

Estudio morfológico de *Blechnum laevigatum* Cav. (*Blechnaceae*-Pteridophyta)

Lorena Cortizo, María del Carmen Lavallo y Mónica Rodríguez

Resumen: Cortizo, L.; Lavallo, M^a. del C. & Rodríguez, M. 2009. Estudio morfológico de *Blechnum laevigatum* Cav. (*Blechnaceae*-Pteridophyta). *Bot. Complut.* 33: 37-43.

Se estudió *Blechnum laevigatum* sobre la base de rasgos morfológicos del esporófito. Los caracteres seleccionados fueron: arquitectura foliar, venación, morfología del indumento de láminas y ejes, modelo epidérmico de las pinnas y de los indusios, y estomas.

Palabras clave: *Blechnaceae*, *Blechnum laevigatum*, esporófito, morfología.

Summary: Cortizo, L.; Lavallo, M^a. del C. & Rodríguez, M. 2009. Morphological study in *Blechnum laevigatum* Cav. (*Blechnaceae*-Pteridophyta). *Bot. Complut.* 33: 37-43.

The study of *Blechnum laevigatum* was based on the morphological characters of the sporophyte. The characters selected for this study were: architecture of fronds, morphology of the indument of laminae and axis, epidermal patterns of pinna and indusium, and stomata.

Key words: *Blechnaceae*, *Blechnum laevigatum*, sporophyte, morphology.

INTRODUCCIÓN

El número de géneros incluidos en la familia *Blechnaceae* (C. Presl) Copel. ha variado de acuerdo con los distintos autores y en el transcurso del tiempo. De la Sota (1977) considera ocho géneros; Pichi Sermolli (1977) doce; mientras Copeland (1947), Tryon & Tryon (1982), Proctor (1985), Lellinger (1989), Tryon & Stolze (1993) y Moran (1995) entre otros, tratan nueve géneros. De los nueve géneros, seis están confinados al Viejo Mundo: *Brainea* Sm., *Diploblechnum* Hayata (inválido), *Doodia* R. Br., *Pteridoblechnum* Henipm., *Sadleria* Kaulf. y *Stenochlaena* Sm.; uno es exclusivamente americano, *Salpichlaena* Sm. y dos crecen en el Viejo y en el Nuevo Mundo, *Blechnum* L. y *Woodwardia* Sm. La familia *Blechnaceae* reúne plantas herbáceas, de pequeñas a grandes, a casi arborescentes. Kramer *et al.* (1990) las tratan como una subfamilia, las *Blechnoideae*, dentro de las *Polypodiaceae* Bercht. & J. S. Presl.

Blechnum es un género casi cosmopolita. El número de especies que lo integra difiere según los autores: desde 150 especies, 50 para América (de la Sota & Ponce 1971; Tryon & Tryon 1982; Tryon & Stolze 1993; Marti-

corena & Rodríguez Ríos 1995; Moran 1995); 200 especies (de la Sota 1973, 1977; Rolleri 1976); hasta 216 especies, de las cuales 138 habitarían en el hemisferio Sur y 78 en el hemisferio Norte (Kasmirczak 1999). El género *Blechnum* ha sido dividido en base a la contracción de las pinnas fértiles, en dos subgéneros: *Blechnum* que incluía exclusivamente las especies monomórficas y *Lomaria* Willd. que abarcaba las especies dimórficas. Pero estos subgéneros han sido dejados de lado debido a que esta condición es inconstante, ya que va desde una incipiente hasta una completa reducción de la superficie estéril y tiene lugar en especies que no están claramente relacionadas. El género *Blechnum* vive en América, Europa hasta los Urales, África, hacia el este hasta Japón y en Nueva Guinea, Australia, Nueva Zelanda y archipiélagos del Pacífico; es adventicio en Hawái. En Argentina se encuentra en el NO, NE, las Sierras Australes de Buenos Aires, las Sierras Centrales, los bosques andino patagónicos, Tierra del Fuego y las Islas Malvinas. Crece en regiones cálidas a templado-frías, en selvas húmedas, bajas o montañas, bordes de bosques, en matorrales o sabanas, y en turberas y pantanos fríos.

Tryon & Tryon (1982) propusieron, como una forma sinóptica de ordenar la diversidad de las especies americanas de *Blechnum*, una serie de 7 grupos informales basada en los caracteres de los rizomas y el dimorfismo foliar, cada grupo lleva el nombre de una especie representativa. Sin embargo, *Blechnum laevigatum* Cav., la especie en estudio, ha sido poco analizada y no está incluida en ninguno de estos grupos. Aparece en el contexto de floras pteridológicas regionales (Murillo 1968; de la Sota 1973, 1977) y en catálogos (Ponce 1996; Rolleri & Prada 2006a); pero hay escasas contribuciones morfológicas que analicen los diferentes aspectos del esporófito (Rolleri 1976; Morbelli 1976; de la Sota *et al.* 2006; Ramos Giacosa *et al.* 2009).

Blechnum laevigatum es una especie terrestre y saxícola, presenta esporófitos que alcanzan aproximadamente unos 60-70 cm de altura. Se encuentra en Brasil meridional (Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul); en la región serrana del Uruguay; y en Argentina, en las Sierras Pampeanas del centro (Córdoba y San Luis), Sierras Australes de Buenos Aires y en las Sierras del noroeste (Catamarca, Salta y Jujuy). Crece en bosques sombríos, en la montaña cerca de la cima entre las grietas de las piedras, sobre canteras, en suelos más bien secos y arenosos; desde los 400 m hasta los 900 m. Comparte su hábitat con musgos, hepáticas y *Elaphoglossum* Schott ex J. Sm., en lugares protegidos y húmedos.

El objetivo de este trabajo es caracterizar a *B. laevigatum* 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: morfología y distribución del indumento en láminas y ejes; modelos epidérmicos de las pinnas; tamaño y tipo de estomas; color, margen, indumento y modelo epidérmico de los indusios; arquitectura foliar y patrones de venación. Además se presenta la taxonomía de la especie.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó material procedente de los herbarios BA, LP y SI, citados de acuerdo con Holmgren *et al.* (1990): **ARGENTINA: BUENOS AIRES:** Partido Tornquist: S^a. de la Ventana: A^o. San Bernardo, área de las piletas, 16-III-1979, *Proyecto Ventania 732a-b* (LP); Estancia Sierras Grandes, Quebrada del Arroyo San Bernardo, 15-III-80, *Proyecto Ventania 1034* (LP); Estancia Funke, Cerro Fundación Funke, detrás de la represa, 26-XI-78, *Proyecto Ventania 231* (LP); Frente al Cerro de la Ventana, 28-XI-1979, *Proyecto Ventania 864 b-c-d* (LP); Quebrada del A^o. San Bernardo, 14-III-1979, *Proyecto Ventania 687a* (LP); Partido Saavedra: Sierra de Bravard, Estancia La Gruta, 11-III-1980, *Proyecto Ventania 1010 a-b* (LP); S^a. Curá Malal, Córdón Lehmann, Estancia La Malvina, 12-III-1980, *Proyecto Ventania 996* (LP); Estancia La Gruta,

11-III-1980, *Proyecto Ventania 992* (LP); Partido Balcarce: S^a. la Barrosa, 6-IX-1978, *Montes 307* (LP). **CATAMARCA:** Cuesta del Totoral, camino de Catamarca a Tucumán, II-1942, *Gautier s/n* (LP 904857). **CÓRDOBA:** Tauti, II-1994, *Abbiatti 1038* (LP); Capilla del Monte, 15-I-1933, *Nicora 143* (BA, SI); 5-III-1941, *Nicora* (SI 18637); a orillas del río Colabamba, 28-X-1918, *Herbario Castellanos Servatae 707* (SI); S^a. Chica, El Zapato, 1-V-1917, *Corn. Osten 10516* (SI); Campo de San Roque, 19-II-1863, *Isern 8238* (SI); *Lossen 203* (SI). **SALTA:** Depto. Sta. Victoria: camino a Los Toldos a Lipeo, Vallecito, Quebrada Honda, 13-XI-1997, *Cassá, de la Sota & Martínez 273* (LP); Los Toldos, 06-VII-1998, *Martínez, Ganem & de la Sota 646* (LP). San Luis: Depto Chacabuco: N de Villa del Carmen, La Aguadita, 26-II-1942, *Maldonado 1308* (LP). **BRASIL: RÍO GRANDE DO SUL:** San Francisco a Torres, Serra do Pinto, 29-I-1964, *Burkart 25038* (SI); Torres, San Pedro, 29-I-1964, *Burkart 25047* (SI). **URUGUAY: MONTEVIDEO:** *Flor. Felippone 2074a* (SI).

Para el estudio del indumento se ablandaron trozos de rizomas, ejes y pinnas en una solución de éter monobutílico del etilenglicol, diluido 1:1 en agua a temperatura ambiente. El indumento así obtenido se montó en glicerina; luego se observó e ilustró con un microscopio óptico y un microscopio estereoscópico, ambos equipados con cámara clara. Para estudiar los modelos epidérmicos de las frondas y de los indusios, los tipos y engrosamientos de estomas, así como el patrón de venación, se rehidrataron trozos de láminas con agua y unas gotas de detergente, en estufa desparafinadora a 30° C durante 4 días. Se aclararon con hidróxido de sodio, 5% acuoso durante 30 minutos y se blanquearon con hipoclorito de sodio comercial diluido 1:1 en agua. El material diafanizado se conservó en una mezcla de alcohol etílico 95%, agua destilada, glicerina y unas gotas de formalina, con el fin de mejorar la firmeza y cohesión histológica del material diafanizado y obtener mejores resultados con la coloración. El material aclarado se coloreó con azul de toluidina O, se montó en glicerina y se observó al microscopio óptico equipado con cámara clara. Se dibujaron muestras de todos los ejemplares de herbario y se midieron 30 estomas de cada ejemplar. La densidad estomática se tomó en 30 campos de 1 mm². Las dimensiones y la densidad de los estomas se tomaron en la parte media de las pinnas medianas. Para estudiar la arquitectura foliar, se dibujaron al natural, esporófitos constituidos por frondas fértiles y estériles que luego se redujeron. La forma y el margen de las pinnas se analizaron con el material procesado para los modelos epidérmicos y se observaron e ilustraron con un microscopio estereoscópico equipado con cámara de dibujo. Las ilustraciones y medidas corresponden a rasgos adultos de pinnas medianas.

Los términos pteridológicos se encuentran en Lellinger (2002), los utilizados para epidermis en Rolleri & Deferrari (1986) y los relativos a los tipos estomáticos en Van Cotthen (1970).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Indumento

Blechnum laevigatum se caracteriza por presentar indumento abundante sobre ejes y láminas. Se encontraron escamas, pelos paucicelulares uniseriados glandulares y eglándulares.

Los rizomas presentan escamas brillantes, generalmente basifijas (Fig. 1, A-C, E), aunque también se han encon-

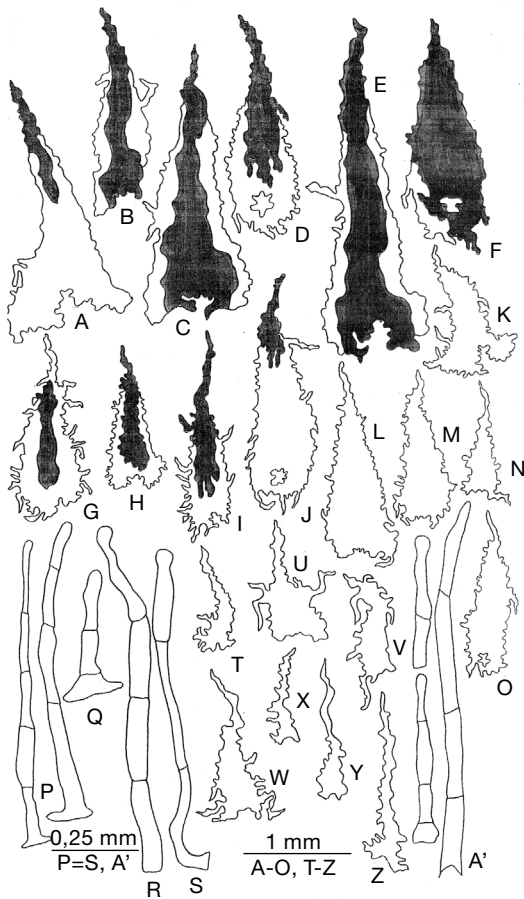


Fig. 1- Indumento en *Blechnum laevigatum*. A-F: En rizoma; G, H: Base del estípite; I-L: Parte media del estípite; M-O: Parte distal del estípite; P-S: superficial; T-A': Raquis.

trado algunas peltadas. (Fig. 1, D, F). La mayoría de las escamas rizomáticas están totalmente esclerosadas desde el ápice hacia la base, dejando solamente los márgenes sin esclerosar (Fig. 1, B, C, E); pero también se encuentran escamas parcialmente esclerosadas en su parte distal (Fig. 1, A, D). En general son discolores, castaño-oscuros en el centro y castaño claros a hialinas en los márgenes; ocasionalmente aparecen algunas escamas concolores, amarillentas. Las escamas son deltoides con base casi auriculada (Fig. 1, A, C, E), ovado-lanceoladas con base truncada (Fig. 1, D, F); de ápices acuminados y márgenes con algunas prolongaciones cortas (Fig. 1, B, E), irregularmente aserrados (Fig. 1, C), repandos (Fig. 1, D) o, erosos (Fig. 1, E).

Los estípites muestran, a lo largo de toda su longitud, escamas más o menos semejantes en su morfología, siendo más abundantes hacia la base. La mayoría son basifijas (Fig. 1, G-I, K-N) y sólo se han encontrado unas po-

cas peltadas (Fig. 1, J, O). Las escamas de la base del estípite están esclerosadas (Fig. 1, G, H); las de la parte media pueden ser esclerosadas (Fig. 1, I, J) ó no (Fig. 1, K, L); mientras que las de la parte distal son siempre concolores, castaño-claras a amarillentas (Fig. 1, M-O). Las escamas de los estípites son semejantes en forma a las del rizoma aunque de menor tamaño; ovado-lanceoladas (Fig. 1, G, J, M, O) ó deltoides (Fig. 1, H, K, L, N); de ápices atenuados (Fig. 1, N), ó largamente atenuados (Fig. 1, I) y márgenes repandos (Fig. 1, L), aserrado-dentados con algunas prolongaciones (Fig. 1, K) ó laciniados en todo su contorno (Fig. 1, G, I).

El indumento del raquis está constituido principalmente por pelos, abundantes, uniseriados, paucicelulares, formados por 3 a 5 células (Fig. 1, A'). En menor cantidad se encuentran también escamas basifijas, concolores, generalmente hialinas, con una gran variabilidad de formas: deltoides (Fig. 1, W), irregulares (Fig. 1, T-V) y subuladas (Fig. 1, X-Z); de ápice largamente atenuado (Fig. 1, Y) y margen laciniado e irregular (Fig. 1, V). El indumento de las láminas está formado exclusivamente por pelos paucicelulares, glandulares (Fig. 1, R, S) y eglandulares semejantes a los observados en el raquis (Fig. 1, P, Q). Los pelos están uniformemente distribuidos tanto en el haz como en el envés, pero aparecen con mayor densidad sobre la costa y entre las venas secundarias.

Modelo epidérmico

En ambas epidermis el modelo de las pinnas es sinuoso frecuente; sus células presentan paredes con ondas curvas no engrosadas, distribuidas irregularmente. El epifilo y el hipofilo difieren en cuanto a la amplitud y profundidad de las curvas. El tamaño celular también varía. La relación largo/ancho de las células se expresa mediante el radio celular. El epifilo está formado por células más largas que anchas, con un radio celular 3-4:1; a veces aparecen algunas células isodiamétricas. Presenta ondas curvas no uniformes, en general profundas y de gran amplitud (Fig 2, B). El hipofilo presenta algunas células regulares y otras irregulares tipo piezas de rompecabezas, con un radio celular 4-5:1, estas células son de menor tamaño que las del epifilo. Tiene un modelo sinuoso, a veces con algunas subsinuosidades; alternan ondas curvas profundas con otras superficiales, de menor amplitud que las del epifilo (Fig 2, A).

Blechnum laevigatum presenta estomas polócíticos, con la mayor parte del estoma rodeado por una célula anexa polar única, generalmente con forma de "U". Se han encontrado cierta variedad de estomas polócíticos: parie-

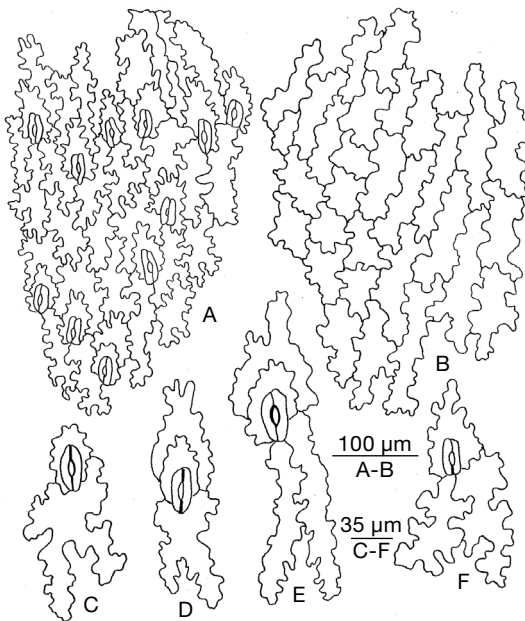


Fig. 2- Modelo epidérmico de las pinnas y tipos de estomas en *Blechnum laevigatum*. A: hipofilo; B: epifilo; C: parietocítico; D: coparietocítico; E: coaxilocítico; F: axilocítico.

tocítico (Fig. 2, C), coparietocítico (Fig. 2, D), axilocítico (Fig. 2, F) y coaxilocítico (Fig. 2, E). En vista superficial los estomas tienen contorno elíptico y son 2 veces más largos que anchos. Sus células oclusivas presentan engrosamientos localizados. Estos engrosamientos aparecen en la pared poral (Fig. 2, E) o, en las paredes de contacto de las mismas formando barras polares rectas, cada una de aproximadamente un tercio del largo total del estoma, que se unen (Fig. 2, C) o no (Fig. 2, D, F) al reborde poral. Las dimensiones de los estomas varían de 44 (67) 75 μm de largo por 25 (30) 37 μm de ancho. La densidad estomática registrada es de 6 (9) 13 estomas por campo.

El modelo epidérmico es un rasgo diagnóstico específico que ya ha sido puesto a prueba en otras especies del género *Blechnum* (Lavalle *et al.* 2005, 2007; Rolleri & Prada 2006b). Los tipos estomáticos parecen ser un rasgo genérico; la densidad y las dimensiones de los estomas se encuentran dentro del rango de variación mostrado en otras especies del grupo de *B. occidentale* (Lavalle *et al.* 2005, 2006, 2007).

Indusio

El indusio es castaño oscuro en el margen y castaño claro en la mayor parte de su superficie, incluida su inser-

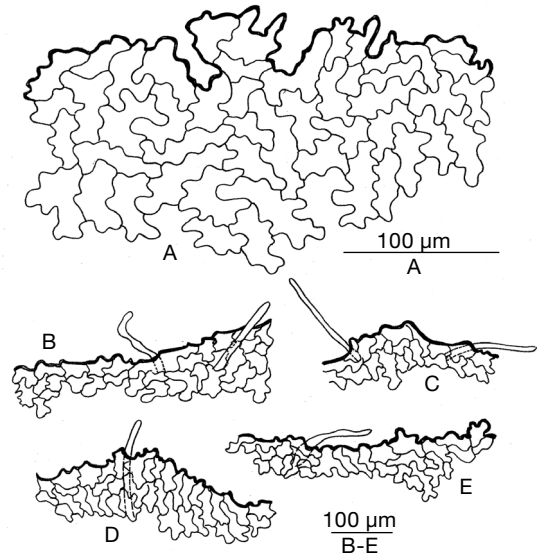


Fig. 3- A: Modelo epidérmico de los indusios en *Blechnum laevigatum*. B, C: Pelos indusiales marginales; D, E: Pelos indusiales sobre la superficie.

ción. Presenta margen ondulado irregular con depresiones y eminencias muy suaves (Fig. 3, A). Es pubescente, los pelos indusiales aparecen uniformemente distribuidos en forma aislada, tanto en el margen (Fig. 3, B, C) como en la superficie (Fig. 3, D, E); también pueden aparecer en grupos aislados. El indusio presenta células isodiamétricas con RC 1:1 hasta células algo más largas que anchas con RC 2:1. Las células son similares a piezas de rompecabezas, de formas y contornos irregulares, con sinuosidades curvas distantes, de amplitud uniforme y profundidad irregular, pero poco profundas. Las células del margen son más pequeñas y presentan un modelo subsinuoso (Fig. 3, A). Las células epidérmicas del indusio son diferentes de las células epidérmicas de las pinnas, ya que muestran menor tamaño celular y sinuosidades curvas distantes.

Arquitectura foliar

Blechnum laevigatum presenta rizomas pequeños, erectos a decumbentes, escamosos, que llevan en sus extremos un fascículo de numerosos estípites, entre 7 y 15. Tiene frondas monomórficas con láminas pinnadas en la parte basal y media, y pinnatisectas hacia el ápice, con estípites que representan aproximadamente $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{3}$ de la longitud total de la fronda (Fig. 4, A). La presencia de frondas pinnadas a pinnada-pinnatisectas, representa otro ejemplo de láminas con un grado adicional de lámina di-

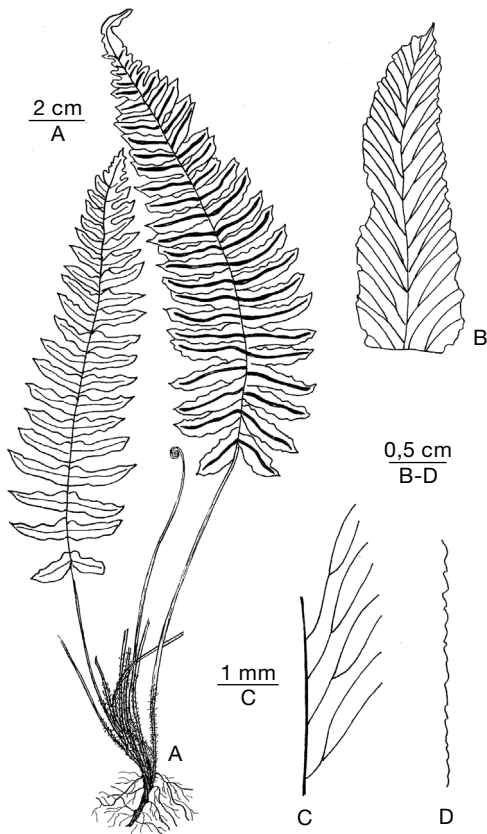


Fig. 4—Arquitectura foliar en *Blechnum laevigatum*. A: planta adulta; izquierda, fronda estéril; derecha, fronda fértil; B: pinna media; C: detalle de venación; D: detalle del margen.

secta, una condición considerada por Kramer *et al.* (1990) de ser una ocurrencia rara en el género *Blechnum*.

Los estípites alcanzan los 4 (8) 15,5 cm de largo, son pajizos y escamosos. Los raquis y las costas son cilíndricos, surcados dorsalmente y; lisos y densamente pubescentes en su cara ventral.

Las láminas son de contorno ovado a oblongo lanceolado, base truncada, concolores, verdes. El tamaño de las mismas varía entre 8,5 (13,3) 18,5 cm de largo por 2,3 (4) 6,5 cm de ancho. La textura es membranacea-herbácea. Las láminas son pubescentes tanto en el haz como en el envés, tienen 17 (21) 29 pares de pinnas muy próximas entre sí; encontrándose las inferiores algo más distanciadas. Las pinnas miden aproximadamente 1,2 (1,96) 3,5 cm de largo por 0,5 (0,53) 0,7 cm de ancho. Son oblongas o con frecuencia oblongo-lanceoladas, con ápices agudos y mucronados, bases totalmente adnatas, con el lado acrosópico en general algo más desarrollado y márgenes repandos (Fig. 4, B, D). Están insertas en el raquis en posición perpendicular o sub-

ascendente, algo curvadas hacia arriba; las pinnas inferiores son subreflexas y están algo reducidas. En *B. laevigatum* las venas son libres, exclusivamente bifurcadas entre la costa y el área medial; oblicuas, algo distantes, en general poco nítidas y del color de la lámina (Fig. 4, C).

Las frondas fértiles presentan estípites más largos y láminas más anchas que las frondas estériles (Fig. 4, A). Los estípites alcanzan los 5 (13) 26 cm de longitud. Las láminas miden alrededor de 8,5 (16,4) 21 cm de largo por 2,5 (4,85) 9 cm de ancho y llevan 17 (23) 29 pares de pinnas próximas entre sí. Las pinnas miden aproximadamente 1,3 (2,4) 4,7 cm de largo por 0,3 (0,5) 0,7 cm de ancho. Son oblongo-lanceoladas, subfalcadas, con ápices agudos y mucronados y están insertas en el raquis por toda su base. Las pinnas basales están reducidas gradualmente en tamaño y algo distanciadas en el raquis, a veces hasta casi 1 cm. Las pinnas fértiles llevan en su cara abaxial cenosoros costales continuos; protegidos por un indusio membranáceo, pubescente y de margen ondulado (Fig. 3). Las esporas son monoletes, de contorno elíptico en vista polar y cóncavo-convexo en vista ecuatorial. Tienen un perisporio amarillo claro, continuo, delgado, liso y adherido al exosporio en toda la superficie. Las esporas son normales, de forma y tamaño constante; nunca se observaron esporas abortadas, deformadas o gigantes.

Blechnum laevigatum integraría el grupo de *B. occidentale*, por tener rizomas pequeños, erectos a decumbentes, no estoloníferos y frondas monomórficas (Tryon & Tryon, 1982). Muestra una gran afinidad y comparte parcialmente el área de distribución geográfica con *B. australe* subsp. *auriculatum* (Cav.) de la Sota y con *B. occidentale* L., especies con las cuales se hibridaría. Se distingue por su pubescencia generalizada en rizoma, estípite, raquis y lámina; sus frondas de aspecto delicado de textura membranacea-herbácea, sus pinnas oblongo lanceoladas con base adnata y margen repando; por la posición costal de los cenosoros protegidos por un indusio piloso y; por sus esporas claras, con perisporio amarillo, liso, unido a toda la superficie.

Tratamiento taxonómico

Blechnum laevigatum Cav., Descr. Plant. 1: 263. 1802. Tipo: Australia: N. S. Wales, Bahía Botánica, *Née s/n* (MA 213336).

Blechnum distans C. Presl, Tent. Pterid.: 103. 1836. *B. occidentale* var. *distans* (C. Presl) Baker in Martius, Fl. Bras. 1 (2): 425. 1870. *Blechnum glandulosum* var. *distans* (C. Presl) C. Chr., Dansk Bot. Ark. 20 (7): 17. 1926. Tipo: Brasil: *Sellow 37* (Holótipo PRC, frag. NY!).

Blechnum juergensii Rosenst., Festsch. A. von Bamberg. Gotha: 59. 1905. Tipo: Brasil: Rio Grande do Sul, Municipio Rio Pardo, Serra do Acre, *Jürgens 262* (IT: US!, GH, SI!); *Jürgens 162* (IT: US!).

Blechnum ludificans Herter, Revista Sudamer. Bot. 8: 162. 1950. Tipo: Uruguay: Durazno, Blanquillo, *Herb. Herter 99722* (IT: US!, MO); *Herter 1985* (IT: NY!, GH).

Observaciones

La procedencia del tipo es un error, posteriormente fue aclarada y establecida cerca de Montevideo o de Buenos Aires por Christensen (1937). Más tarde, también Murillo (1968) y de la Sota (1972) consideraron equivocada la localidad del tipo.

BIBLIOGRAFÍA

- CHRISTENSEN, C. 1937. Revision of the genera and species of ferns described by A. J. Cavanilles. *Dansk Bot. Ark.* 9: 3-32.
- COPELAND, E. B. 1947. *Genera Filicum: The genera of ferns*. Chronica Botanica. Waltham, Massachusetts.
- DE LA SOTA, E. 1972. Notas sobre especies Austrosudamericanas del género *Blechnum* L. III. El género *Blechnum* en la provincia de Buenos Aires. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14 (3): 177-184.
- DE LA SOTA, E. 1973. Sinopsis de las Pteridophytas del Noroeste de Argentina II. *Darwiniana* 18 (1-2): 249-263.
- DE LA SOTA, E. 1977. Familia *Blechnaceae*. En A. L. Cabrera (Ed.), *Flora de la Provincia de Jujuy, República Argentina, Pteridophyta*, 13 (2): 240-257. Colección Científica del INTA, Buenos Aires.
- DE LA SOTA, E. & PONCE, M. 1971. En N. Correa (Ed.), *Flora Patagónica I*, 4: 293-301. Colección Científica del INTA, Argentina.
- DE LA SOTA, E.; GIUDICE, G. & LUNA, M. L. 2006. *Blechnum ludificans* Herter, an overlooked fern from South America. *Amer. Fern J.* 96 (3): 75-79.
- HOLMGREN, P. K.; HOLMGREN, N. H. & BARNETT, L. 1990. *Index Herbariorum, Part I, Herbaria of the World*. 8 ed. New York Botanical Garden, Bronx, New York.
- KASMIERCZAK, C. 1999. A familia *Blechnaceae* (C. Presl) Copel. (Pteridophyta) no Rio Grande do Sul. Tesis (Grau do Mestre), Univ. Federal do Rio Grande do Sul.
- KRAMER, K. U.; CHAMBERS, T. C. & HENNIPMAN, E. 1990. *Blechnaceae*. En K. Kramer & P. S. Green (Eds.), *The families and genera of vascular plants*, 1: 60-67. Springer Verlag, Berlin.
- LAVALLE, M. C.; GARDELLA SAMBETH, C. & PLOS, A. 2005. Arquitectura foliar y otros caracteres vegetativos en especies neotropicales de *Blechnum* L. (*Blechnaceae*-Pteridophyta). *Bol. Soc. Argentina Bot.* 40, Supl.: 194.
- LAVALLE, M.C.; RODRÍGUEZ, M. & GARDELLA SAMBETH, C. 2006. Estudios morfológicos y taxonómicos en *Blechnum lanceola* Sw. (*Blechnaceae*-Pteridophyta). IX Jornadas de Ciencias Naturales del Litoral, Libro de resúmenes: 128.
- LAVALLE, M.; GARDELLA, M. C.; CORTIZO, L.; BODNAR, J. & RODRÍGUEZ, M. 2007. Implicación taxonómica de estudios morfológicos comparativos en *Blechnum* L. (*Blechnaceae*-Pteridophyta). *Bot. Complut.* 31: 75-85.
- LELLINGER, D. B. 1989. The ferns and ferns-allies of Costa Rica, Panamá, and the Chocó. Part I: *Psilotaceae* through *Dicksoniaceae*. *Pteridologia* 2A: 82-90.
- LELLINGER, D. B. 2002. *A modern multilingual glossary of taxonomic pteridology*. *Pteridologia* 3: 1-263.
- MARTICORENA, C. & RODRÍGUEZ, R. 1995. *Flora de Chile I, Pteridophyta y Gimnospermophyta*: 286-301. Universidad de Concepción, Chile.
- MORAN, R. C. 1995. *Blechnaceae*. En G. Davidse, M. Souza & S. Knapp (Eds.), *Flora Mesoamericana I, Psilotaceae a Salviniaceae*: 325-333. Univ. Autónoma de México, Missouri Botanical Garden & The Nat. Hist. Museum (London).
- MORBELLI, M. A. 1976. Estudio Palinológico de las Especies Austrosudamericanas del género *Blechnum* L., subgen. *Blechnum* (*Blechnaceae*-Pteridophyta). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 17 (1-2): 155-175.
- MURILLO, M. T. 1968. *Blechnum* subgénero *Blechnum* en sur América, con especial referencia a las especies de Colombia. *Nova Hedwigia* 16: 329-366.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. 1977. Tentamen Pteridophytorum genera in taxonomicum ordinem redigendi. *Webbia* 31 (2): 313-512.
- PONCE, M. 1996. Pteridophyta. En F. O. Zuloaga & O. Morrone (Eds.), *Catálogo de las Plantas Vasculares de la República Argentina I*. Missouri Botanical Garden, St. Louis.
- PROCTOR, G. R. 1985. *Ferns of Jamaica*: 57-60. British Museum, Natural History, London.
- RAMOS GIACOSA, J. P.; MORBELLI, M. & GIUDICE, G. 2009. Spore morphology and wall ultrastructure of *Blechnum* L. species from North West Argentina. *Rev. Palaeobot. Palynol.*, doi: 10.1016/j_revpalbo.2008.11.002
- ROLLERI, C. 1976. Estudio de la morfología foliar comparada de especies e híbridos interespecíficos del género *Blechnum*, subgénero *Blechnum* (*Blechnaceae*-Pteridophyta). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 17 (1-2): 5-24.
- ROLLERI, C. & A. 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: 63-79.
- ROLLERI, C & PRADA, C. 2006a. Catálogo comentado de las especies mesoamericanas y sudamericanas de *Blechnum* L.,

- Blechnaceae*-Pteridophyta. *Anales Jard. Bot. Madrid* 63 (1): 67-106.
- ROLLERI, C & PRADA, C. 2006b. Revisión de los grupos de especies del género *Blechnum* (*Blechnaceae*-Pteridophyta): el grupo *B. penna marina*. *Acta Bot. Malac.* 31. 7-50.
- TRYON, R. & TRYON, A. 1982. *Ferns and allied plants, with special reference to tropical America*. Springer Verlag, New York.
- TRYON, R. M. & R.G. STOLZE. 1993. Pteridophyta of Peru. Part 5: *Aspleniaceae*-*Polypodiaceae*. *Fieldiana, Bot., n. s.* 32: 54-70.
- VAN COTTHEN, W. R. J., 1970. Stomatal types and systematics: 59-71. En A. C. Jermy & J. A. Crabbe (Eds.), *The phylogeny and classification of the ferns*. Linn. Soc. London, Suppl. I. Academic Press.

