

Implicación taxonómica de estudios morfológicos comparativos en *Blechnum* L. (*Blechnaceae* – Pteridophyta)

María del Carmen Lavalle, María Cristina Gardella, Lorena Cortizo,
Josefina Bodnar y Mónica Rodríguez*

Resumen: Lavalle, M^a C.; Gardella, M^a C.; Cortizo, L.; Bodnar, J. & Rodríguez, M. 2007. Implicación taxonómica de estudios morfológicos comparativos en *Blechnum* L. (*Blechnaceae*-Pteridophyta). *Bot. Complut.* 31: 75-85.

Se han estudiado comparativamente cuatro especies de *Blechnum* con el fin de actualizar la taxonomía y aportar nuevos datos al conocimiento del género. Los táxones estudiados son: *B. asplenioides* Sw., *B. blechnoides* (Lag. ex Sw.) C. Chr., *B. polypodioides* Raddi y *B. unilaterale* Sw. Los caracteres seleccionados para el estudio fueron: arquitectura foliar, morfología del indumento de láminas y ejes, modelos epidérmicos, estomas adultos y esporas. El análisis de estos rasgos aportó evidencias a favor de considerar que las cuatro especies estudiadas son coespecíficas.

Palabras claves: Pteridophyta, *Blechnum*, morfología, taxonomía.

Summary: Lavalle, M^a C.; Gardella, M^a C.; Cortizo, L.; Bodnar, J. & Rodríguez, M. 2007. Taxonomic implication of comparative morphological studies in *Blechnum* L. (*Blechnaceae*-Pteridophyta). *Bot. Complut.* 31: 75-85.

Four species of the genus *Blechnum* are comparatively studied with the goal of updating the taxonomy and contributing new data to the understanding of the genus. The taxa studied are: *B. asplenioides* Sw., *B. blechnoides* (Lag. ex Sw.) C. Chr., *B. polypodioides* Raddi and *B. unilaterale* Sw. The characters selected for this study were: architecture of fronds, morphology of the indument of laminae and axis, epidermal patterns, adult stomata and spores. The analysis of these features provided evidence in favor of considering that these four species are conspecific.

Key words: Pteridophyta, *Blechnum*, morphology, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

El género *Blechnum*, perteneciente a la familia *Blechnaceae* (C. Presl) Copel., cuenta con 150 especies, 50 de las cuales habitan en el neotrópico y sólo se citan para Argentina 18 especies. 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 las frondas, cada grupo lleva el nombre de una especie representativa. En este trabajo se analizan comparativamente caracteres morfológicos de 4 especies afines pertenecientes al grupo de *B. occidentale* L., integrado por alrededor de 10 taxones, todas con rizomas pequeños y decumbentes y frondas monomórficas. Las especies seleccionadas para este estudio son: *B. asplenioides* Sw.,

B. blechnoides (Lag. ex Sw.) C. Chr., *B. polypodioides* Raddi y *B. unilaterale* Sw. Estas especies han sido tratadas previamente en el contexto de floras pteridológicas regionales por Looser (1947, 1958), Morton (1959), Murillo (1968), Sehnem (1968), Vareschi (1968), Tryon & Stolze (1993), Moran (1995) y Smith (1995), entre otros. Pero, hay escasas contribuciones morfológicas que analicen los diferentes aspectos del esporófito (Morbelli 1976, Tryon & Tryon 1982, Kramer *et al.* 1990).

Las especies estudiadas fueron consideradas alternativamente como sinónimos de *B. asplenioides* (Murillo 1968; Tryon & Stolze 1993; Ponce 1996; TRÓPICOS, base de datos nomenclatural del Missouri Botanical Garden), o como buenas especies en los distintos tratamientos taxonómicos. Así, Smith (1995) y Pichi Sermolli & Bizzarri (2005) separan a *B. asplenioides* de *B. polypo-*

* Laboratorio de Estudios de Anatomía Vegetal Evolutiva y Sistemática (LEAVES), Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, 64 entre 120 y diag. 113, B1904 DZB, La Plata, Argentina. mdlavalle@hotmail.com

Recibido: 31 enero 2007. Aceptado: 20 marzo 2007

dioides. Vareschi (1968) trata a *B. unilaterale* como una buena especie y coloca en su sinonimia a *B. polypodioides* y a *B. blechnoides*. Moran (1995) considera a *B. polypodioides*, y cita como sinónimo a *B. unilaterale* al igual que Mickel & Beitel (1988) y Mickel & Smith (2004); quienes además agregan a *B. blechnoides* y a *B. scabrum* Liebman en la sinonimia. *B. polypodioides*, según Walker (1985), se hibridaría con *B. occidentale* s. l. produciendo un tetraploide estéril que forma largas colonias por reproducción vegetativa. Fue citado para Jamaica y Trinidad como tetraploide, hay un recuento cromosómico de $2n=124$ sobre la base $x=31$. Mickel & Beitel (1988) y posteriormente Mickel & Smith (2004) consideraron que *B. polypodioides* se hibridaría en varios estados mexicanos con *B. glandulosum* Kaulf. ex Link y también con *B. occidentale*.

Las especies en estudio habitan en México, Mesoamérica, Antillas, Trinidad, Venezuela, Colombia, Guyana, Surinam, Guayana Francesa, Ecuador, Perú, Bolivia, Brasil, Paraguay, Chile y Argentina en la provincia de Misiones. Se encuentran en selvas montañas y bajas, selvas en galería o bosques húmedos asociados a pinos y robles; en bancos ribereños, en caídas de agua, a lo largo de corrientes, en barrancas y en pendientes rocosas. Crecen a la sombra y en suelos siempre húmedos ferrosos arcillosos, desde casi el nivel del mar hasta los 2500 m de altitud.

Los modelos epidérmicos han sido considerados rasgos diagnósticos valiosos a nivel específico y genérico (Rolleri 1976; Rolleri et al. 1987, 2001) y se han utilizado aquí como punto de partida para confrontar otros rasgos de la morfología vegetativa. Se analizaron en forma comparativa los siguientes caracteres del esporófito: arquitectura foliar, patrones de venación, morfología y distribución del indumento eglandular de láminas y ejes, modelos epidérmicos de la lámina, densidad y dimensiones de los estomas adultos y esporas. Sobre la base de este análisis se aportan nuevos datos al conocimiento del género, se determinan los rasgos que caracterizan a estas especies, se muestra la afinidad interespecífica y se presenta una actualización nomenclatural.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las autoras aceptan inicialmente la identificación previa, escrita en las cartulinas del material procedente de los distintos herbarios: BA, LP y MA; citados a continuación de acuerdo con Holmgren et al. (1990).

Blechnum asplenioides. BOLIVIA. **Dpto. Santa Cruz:** Prov. del Lara, 17-VI-1916, *Steinbach* 2333 (BA). BRASIL. **Estado de Goiás:** Mun. de Novo Iguacú, Fazenda Barro Vermelho, 24-VI-1998, *Fonseca et al.* 1938 (LP); Río Cristal, 44 km by road SE of

Cristalina, 6-IV-1973, *Anderson* 8289 (LP); **Distrito Federal:** Parque Municipal do Gama, ca. 30 km SW of Brasilia, 18-III-1966, *Irwin et al.* 14053 (LP); **Estado de Minas Gerais:** Serra do Espinhaço, 9 km by road SW of Mendanha and the Rio Jequití on road to Diamantina, 14-IV-1973, *Anderson* 8859 (LP); **Estado de San Pablo:** 20-XI-1966, *Tonina* 64418 (BA); **Estado de Río de Janeiro:** Pan de Azúcar, 26-X-1938, *Capurro* s/n (BA 79984). COLOMBIA. **Dpto. Meta:** Sierra de la Macarena, Mun. de San Juan de Arama, Estación "La Curia", Reserva Natural de la Macarena; 29-IX-1987, *Estrada et al.* 463 (MA).

Blechnum blechnoides. BOLIVIA. Chanopampa Mapiquí 15°, in Waldern, *Buchtien* 1010 (LP). BRASIL. **Estado de Río de Janeiro:** Guanabara Floresta da Tijuca pr. Gruta Paul & Virginia, 31-VIII-1958, *Pabst* 4550 (LP); Alto da Boa Vista, Estr. Das Canaas, 15-III-1964, *Trinta & Fromm* 29502 (LP); VI-1960, *Duarte* 5251 (LP). PARAGUAY. Sapucay, 19-IX-1894, *Presse* 166 (BA).

Blechnum polypodioides. BOLIVIA. **Dpto. La Paz:** *Prov. of Nor-Yungas*, 26 km S (above) Caranavi, 26-III-1982, *Solomon* 7356 (LP); **Dpto. Santa Cruz:** *Prov. Velasco*, Parque Nacional Noel Kempff., Campamento Huanchaca, 18-V-1994, *Arroyo et al.* 704 (LP). BRASIL. **Estado do Río de Janeiro:** Macaém Serra do Frade, sobre o Rio São João, 18-X-1970, *Carauta* 1204 (LP); Mun. de Resende, Itatiaia National Park, south face of Mt. Itatiaia in valley of the creek "Rio Campo Belo", 24-VII-1966, *Eiten & Eiten* 7355 (LP); Guanabara, Pedra da Gávea, dentro da Orelha, lado esquerdo, 28-II-1968, *Carauta* 569 (LP); **Estado de Minas Gerais:** Municipio de Rio Preto, perto do Rio do Funil, no lo salão da Gruta do Funil, perto da entrada, 2-XI-1967, *Carauta* 476 (LP). COLOMBIA. **Dpto. Choco-Antioquia:** at and on both sides of the principal ridge W of la Mansa, at ca. km 105,5 of the ciudad Bolivar-Quibdo Road, 4-IV-1971, *Lellinger & de la Sota* 940 (LP). NICARAGUA. **Dpto. Nueva Segovia:** ca. 5.2 km N of San Fernando valley of Río San Fernando, NE to Portillo Los Coyotes SW up narrow quebrada to Cerro El Peñascal, 10-13-VIII-1977, *Douglas Stevens & Krukoff* 3236 (LP).

Blechnum unilaterale. BRASIL. **Estado Mato Grosso:** Mun. Ponta Porá, Ponta Porá, 21-XI-1968, *Krapovickas et al.* 14081 y 14090 (ambos LP). COLOMBIA. **Dpto Santander:** Northern slope of Mesa de los Santos; 11-XII-1926, *Killip & Smith* 15016 (MA). COSTA RICA. **Prov. Cartago:** on the road from San José to Turrialba, 7 km E of Juan Viñas, 11-VII-1967, *Mickel* 2599 (LP).

El indumento se analizó ablandando los ejes y láminas en una solución de éter monobutílico del etilén glicol diluido 1:1 en agua durante una semana a temperatura ambiente. Para estudios de venación se rehidrataron trozos de lámina con agua y unas gotas de detergente en estufa desparafinadora a 30° C durante 4 días. Se aclararon con hidróxido de sodio 5 % acuoso 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 llevada a cabo con azul de toluidina O. El material procesado para estudios de venación fue utilizado también para los estudios de los modelos epidérmicos y estomas. La densidad estomática se tomó por campos de 1 mm² y se midieron 30 estomas de cada especie. Para el estudio de las esporas se tomaron

esporangios cerrados, se colocaron sobre un portaobjeto y se abrieron con la ayuda de una aguja histológica. Luego se montaron en "Canadax Biopur", un medio de montaje artificial estéril, por cada muestra se midieron 40 esporas en vista lateral con perisporio. Las ilustraciones correspondientes a morfología epidérmica, venación e indumento se llevaron a cabo con un microscopio Wild M-20 y un microscopio estereoscópico Leica, ambos equipados con cámara de dibujo. Las ilustraciones de frondas y pinnas se dibujaron del natural y luego se redujeron, y corresponden, al igual que todas las dimensiones dadas, a rasgos adultos de pinnas medias.

Todos los términos pteridológicos utilizados en este trabajo se encuentran en Lellinger (2002), los relativos a la epidermis en Roller & Deferrari (1986) y los relacionados con los tipos estomáticos en Van Cotten (1970).

RESULTADOS

Arquitectura foliar (Tabla 1; Fig. 1 y 2)

Las cuatro especies estudiadas tienen esporófitos pequeños, de una altura aproximada entre los 20 y 50 cm en *B. blechnoides* (Fig. 2F), *B. polypodioides* (Fig. 1A) y *B. unilaterale* (Fig. 2A); y sólo alcanza a unos 20 cm en el material observado de *B. asplenioides* (Fig. 1F). Llevan numerosas frondas monomórficas y fasciculadas en el extremo de un rizoma erecto a decumbente, estolonífero, escamoso y pequeño, de alrededor de 3 a 5 cm de longitud. Las frondas estériles presentan láminas pinnada-pinnatisectas, de contorno oblongo lanceolado, atenuadas hacia la base y el ápice, concolores, de color verde, de textura membranácea a subcartácea, y ápice

pinnatífido o terminado en una pinna entera mayor que las laterales. Las láminas están formadas por alrededor de 17 a 27 pares de pinnas (Fig. 1A, F). Los estípites son delgados, pajizos, próximos, numerosos, unos 6-9 (15) por planta, no presentan estípulas y tienen la base tapizada por escamas. Los raquis y las costas son pajizos, casi glabros, abaxialmente lisos a papilosos, y adaxialmente surcados.

Los tamaños de las láminas de *B. blechnoides*, *B. polypodioides* y *B. unilaterale* (Tabla 1) varían entre 12,2-18,1 (21) cm de largo por 2-3 (6) cm de ancho y los estípites miden de 2,9-5,05 (11) cm de longitud, es decir, son cortos en relación con la lámina y representan aproximadamente 1/3 a 1/5 de la longitud total de la misma (Fig. 1A; Fig. 2A, F). La mayoría de las láminas del material estudiado de *B. asplenioides* (Tabla 1) miden 6,36 (11) cm de largo por 0,75 (1,30) cm de ancho, mientras que los estípites son casi imperceptibles (ca. 0,5 cm) ya que las pinnas se extienden con frecuencia hasta el rizoma (Fig. 1 F). Un ejemplar de *B. asplenioides* de Brasil (Anderson 8859 LP) presenta 3 plantas de distinto tamaño: la más pequeña sin estípites y las otras 2, de mayor tamaño (ca. 21 cm) portan estípites de alrededor de 3 cm de longitud.

En las 4 especies (Fig. 1B, F; Fig. 2C-D) las pinnas medias son ovadas y subfalcadas, presentan ápices agudos, atenuados y mucronados; bases truncadas y márgenes denticulados (Fig. 2E). Los denticúlos son diminutos, hialinos y agudos y se presentan en una sola hilera (Fig. 1D); cada diente es una célula marginal modifica-

Tabla 1
Dimensiones de la lámina, pinna, estípite y número de pares de pinnas en especies de *Blechnum*.
Los números entre paréntesis indican los valores medios.

Especie	Lámina (largo x ancho) cm	Longitud del estípite (cm)	Pinna (largo x ancho) cm	Pares de pinnas
<i>B. asplenioides</i>	estéril 6 (6,36) 11 x 0,7 (0,75) 1,3	0,2 (0,65) 1,9	0,4 (0,46) 0,6 x 0,2 (0,25) 0,4	15 (21) 28
	fértil 6,6 (13) 17,8 x 0,5 (1,12) 1,5	0,4 (1,7) 2,5	0,4 (0,63) 0,9 x 0,2 (0,33) 0,5	20 (30) 43
<i>B. blechnoides</i>	estéril 8,9 (18,1) 20,6 x 1,4 (3) 6	0,7 (2,9) 5,3	0,1 (1,5) 3,1 x 0,2 (0,5) 0,7	13 (17) 22
	fértil 19 (23) 28,1 x 3,4 (3,8) 5,3	4,1 (5,5) 7,2	0,2 (2,2) 2,8 x 0,2 (0,4) 0,6	18 (24) 30
<i>B. polypodioides</i>	estéril 11,5 (15,08) 21 x 1,5 (2,7) 3,3	1,5 (5,05) 11	0,7 (1,38) 1,7 x 0,2 (0,45) 0,6	19 (27) 32
	fértil 12,7 (20,9) 30 x 1,8 (3,69) 5,7	3,5 (7,85) 16	0,8 (1,84) 2,7 x 0,3 (0,47) 0,7	20 (27) 33
<i>B. unilaterale</i>	estéril 9,8 (12,2) 14,5 x 1,7 (2) 2,3	2,4 (3,4) 4,4	0,5 (1,2) 1,3 x 0,3 (0,4) 0,5	19 (23) 27
	fértil 13,8 (16,6) 23 x 1,8 (2,4) 3,2	2,6 (5,5) 7	0,3 (1,2) 1,4 x 0,2 (0,4) 0,5	21 (28) 38

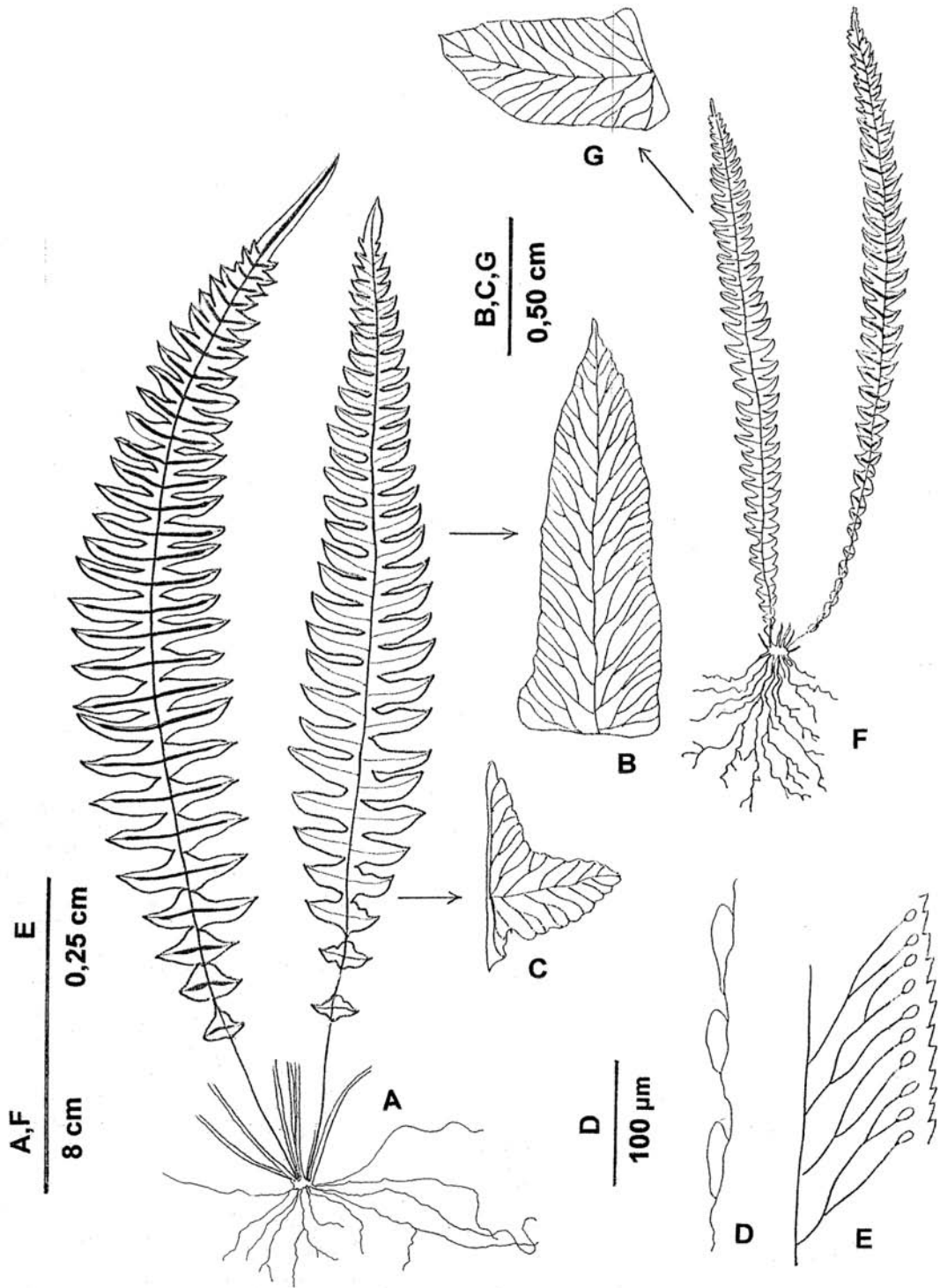


Fig. 1— Arquitectura foliar en especies de *Blechnum*. A-E: *B. polypodioides*; F-G: *B. asplenioides*. A: planta adulta; derecha, fronda estéril; izquierda, fronda fértil; B: pinna media; C: pinna basal; D: detalle del margen; E: detalle de venación; F: planta adulta; derecha, fronda fértil; izquierda, fronda estéril; G: pinna media.

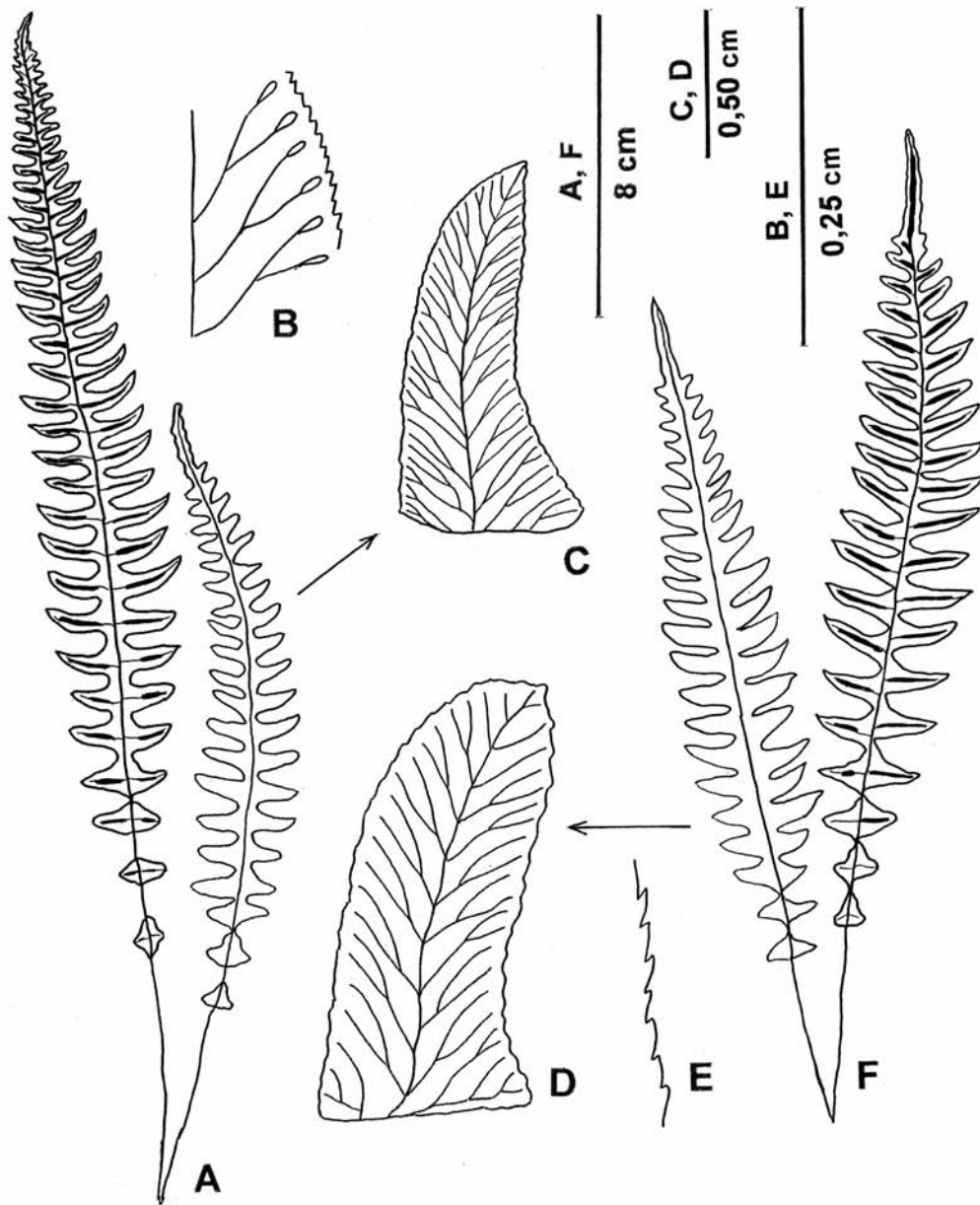


Fig. 2- Arquitectura foliar en especies de *Blechnum*. A-C: *B. unilaterale*; D-F: *B. blechnoides*. A: planta adulta; derecha, fronda estéril; izquierda, fronda fértil; B: detalle de venación; C, D: pinna media; E: detalle del margen; F: planta adulta; derecha, fronda fértil; izquierda, fronda estéril.

da (Mickel & Smith 2004). Las pinnas son sésiles, adnatas y están insertas en el raquis por toda su base, con una disposición muy próxima entre sí. En *B. blechnoides*, *B. polypodioides* y *B. unilaterale*, solamente los pares basales están distanciados en el raquis, a veces hasta

casi 1 cm. Los tamaños de las pinnas medias (Tabla 1) oscilan entre los 1,2-1,5 (3,1) cm de largo por 0,4-0,5 (0,7) cm de ancho en *B. blechnoides*, *B. polypodioides* y *B. unilaterale*, siendo más pequeñas en *B. asplenioides*, de 0,46 (0,60) cm de largo por 0,25 (0,40) cm de ancho.

En las cuatro especies las pinnas basales se reducen gradualmente en tamaño. En *B. blechnoides*, *B. polypodioides* (Fig. 1C) y *B. unilaterale* las pinnas son triangulares, más anchas que largas, completamente adnatas al raquis y presentan una aurícula acroscópica algo desarrollada, que puede estar parcialmente libre (Mickel & Smith 2004). En *B. asplenioides* (Fig. 1F) la base de la lámina está gradualmente reducida a lóbulos que están próximos entre sí, que también pueden presentarse en forma algo distante (Murillo 1968). En todas las especies estudiadas la venación es libre, exclusivamente bifurcada cerca de la costa, a veces con una doble bifurcación, oblicua, algo distante, en general poco nítida y del color de la lámina, las porciones terminales de las venas son claviformes y llegan casi hasta el margen (Fig. 1E; Fig. 2B).

Las frondas fértiles presentan la lámina y el pecíolo algo más largo que las estériles. En *B. blechnoides*, *B. polypodioides* y *B. unilaterale* (Fig. 1A; Fig. 2A, F) las láminas llevan 24-28 (38) pares de pinnas; miden alrededor de 16,6-23 (30) cm de largo por 2,4-3,8 (5,7) cm de ancho mientras que los estípites llegan a 5,5-7,85 (16) cm de longitud (Tabla 1). Las láminas del material estudiado de *B. asplenioides* son de menor tamaño, (Fig. 1F) llevan 30 (43) pares de pinnas, miden 13 (17,8) cm de largo por 1,12 (1,5) cm de ancho y los pecíolos tienen una longitud aproximada de 1,7 (2,5) cm (Tabla 1). La venación es bifurcada; existe además una vena comisural situada a ambos lados de la costa que conecta las venas laterales a nivel de la bifurcación. Las pinnas fértiles no están contraídas y tienen igual desarrollo que las pinnas estériles (Fig. 1A, F; Fig. 2A, F). Llevan cenosoros costales continuos protegidos por un indusio angosto, glabro y de margen eroso que se abre hacia la costa.

Indumento (Fig. 3)

En las especies estudiadas el indumento no es muy abundante. Está restringido principalmente al rizoma y a la porción basal del estípite. Es glandular y poco variable desde el punto de vista morfológico, consiste principalmente de escamas basifijas discolores o concolores y algunos pelos superficiales.

Cada especie presenta una cierta variación en las escamas en relación a su contorno, margen, forma de ápice y base; pero esta diversidad se repite en las 4 especies aquí tratadas. Así los rizomas y la base de

los estípites presentan escamas deltoides con base recta amplia (Fig. 3M, R), ovado-lanceoladas con base redondeada (Fig. 3A, D, O, P) ó elípticas con base casi auriculada (Fig. 3Q). Los ápices son largamente atenuados (Fig. 3A, M, O) ó agudos (Fig. 3B, D, R) y los márgenes enteros (Fig. 3D), irregularmente dentados (Fig. 3S) o laciniados en la porción basal (Fig. 3C). Las escamas son discolores, anaranjado a pardo rojizo; o concolores, castaño claro, pueden estar casi totalmente esclerosadas (Fig. 3B, E) o estar constituidas por células engrosadas, esclerificadas y oscuras, localizadas en un área central que irradia desde la base hacia el ápice (Fig. 3P), en áreas distales (Fig. 3C, N) o en áreas basales (Fig. 3D, O). Los raquis y las costas son casi glabros o sólo presentan algunas escamas esparcidas. Las escamas de estos ejes no están esclerosadas, son concolores, lineares (Fig. 3H), anchas o angostamente lanceoladas (Fig. 3F, I), con ápices atenuados y márgenes subenteros con algunas irregularidades (Fig. 3G). En las 4 especies el indumento superficial es escaso y se ubica sobre y entre las venas. Está formado por pelos simples, de 0,15 a 0,25 mm de longitud, paucicelulares y uniseriados. (Fig. 3J-L).

Mickel & Beitel (1988) y Mickel & Smith (2004) consideran que la lámina de *B. polypodioides* es variablemente pubescente y que existen en México formas totalmente glabras sobre el Atlántico y formas con pelos en el raquis y a veces en la superficie abaxial de la lámina, sobre el Pacífico.

Modelos epidérmicos (Fig. 4)

En las especies estudiadas los modelos epidérmicos de las pinnas son sinuosos, de paredes uniformes, con ondulaciones frecuentes y curvas, diferentes en epifilo e hipofilo en amplitud y profundidad. El tamaño celular también varía y se presentan células más largas que anchas así como algunas células casi isodiamétricas. La relación largo/ancho de las células se expresa mediante el radio celular.

Las paredes de las células epidérmicas de los epifilos tienen sinuosidades curvas irregulares, de amplitud variable pero en general profundas (Fig. 4A, C, E, G). El radio celular se aprecia mejor por la ausencia de estomas y en general varía en el rango de 2-3:1. Los hipofilos son semejantes en las 4 especies. Sus células presentan formas y contornos irregulares, similares a piezas de

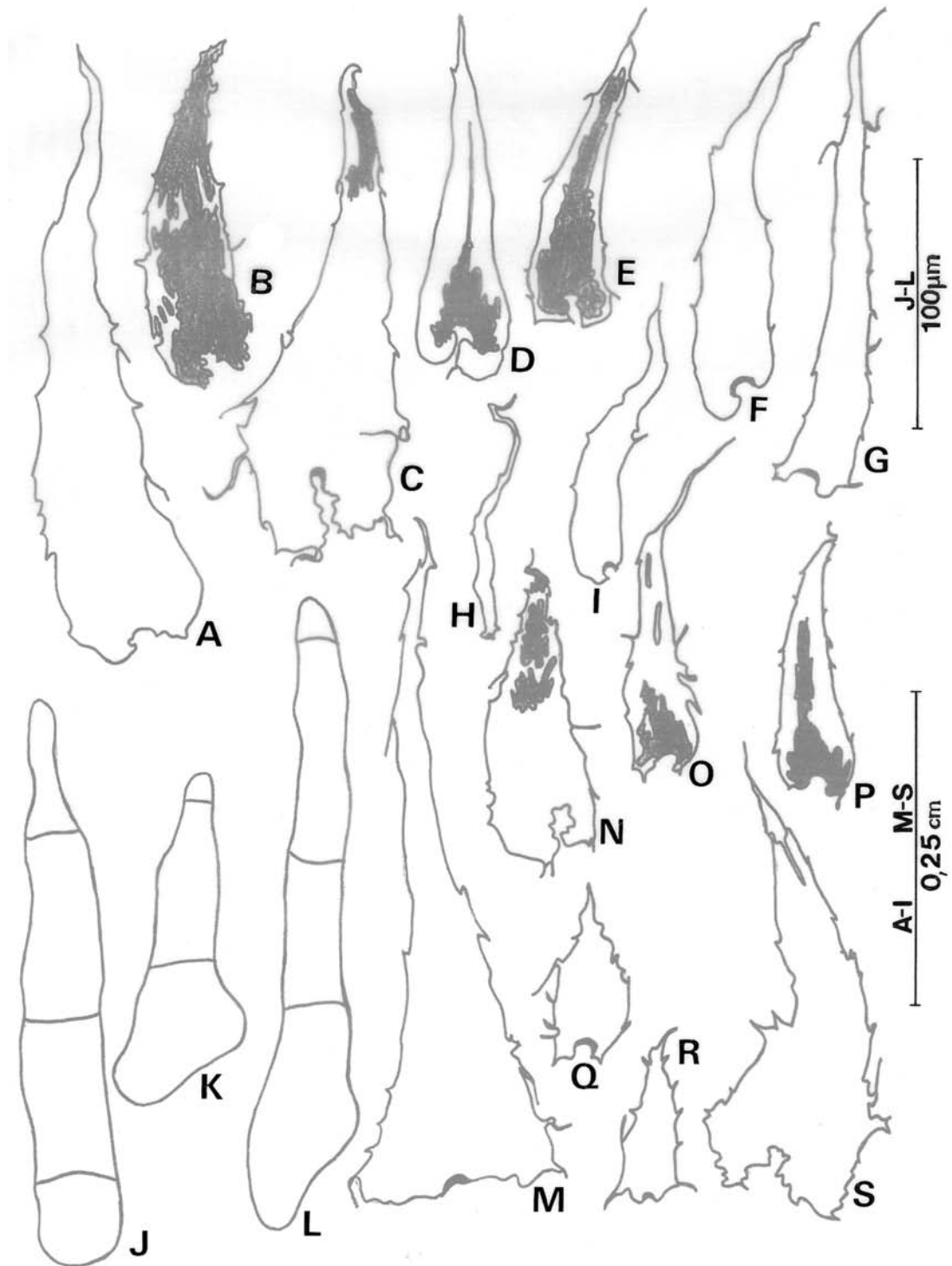


Fig. 3— Indumento en especies de *Blechnum*. A-E: escamas en rizomas; F-G, I: escamas en raquis; H: escama en costa; J-L: pelos superficiales; M-S: escamas en estípites. D, E, I, P: *B. asplenioides*; J-L, Q, R: *B. blechnoides*; A-B, G, N, S: *B. poly-podioides*; C, F, H, M, O: *B. unilaterale*.

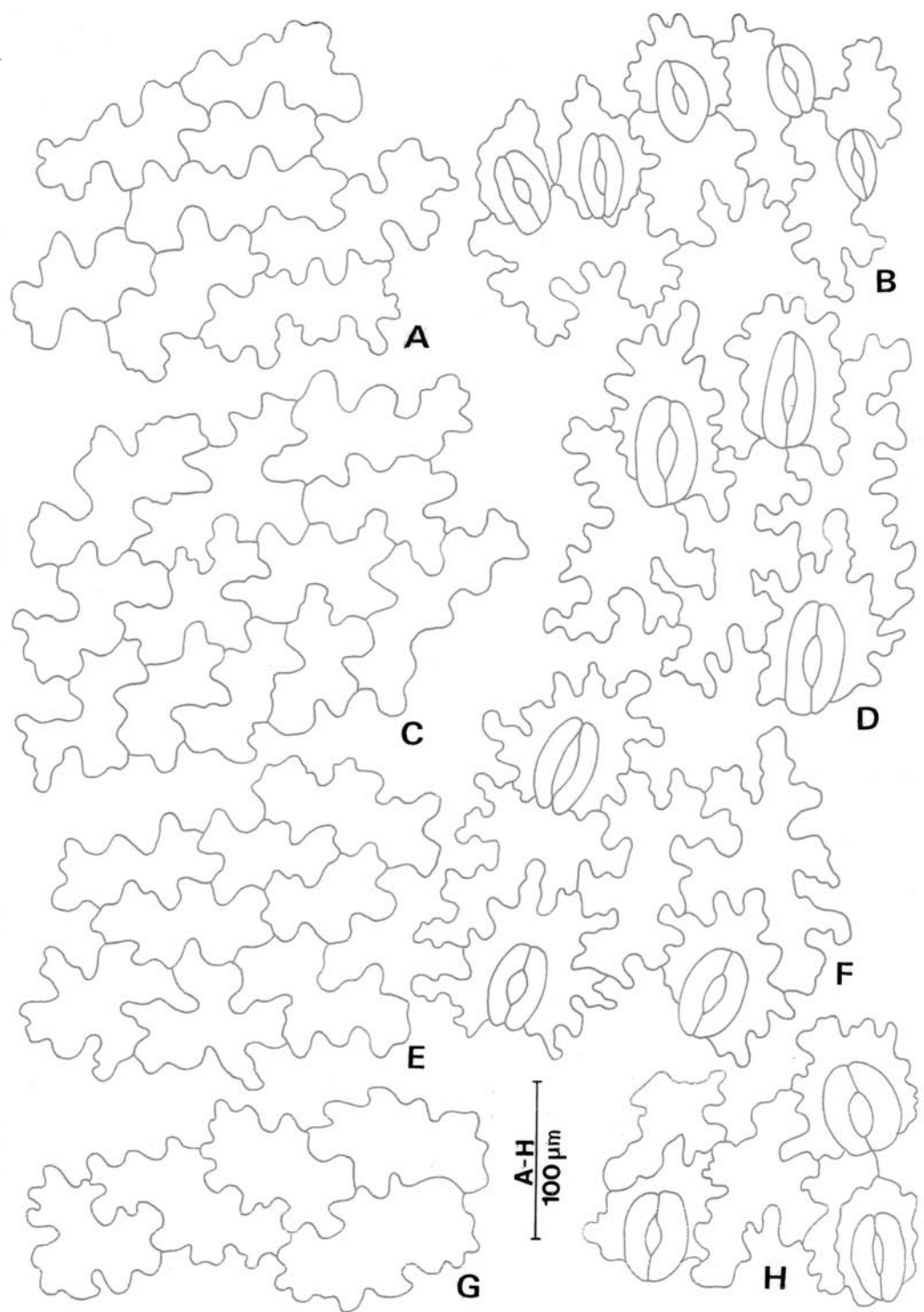


Fig. 4— Modelos epidérmicos en especies de *Blechnum*. A-B: *B. asplenioides*; C-D: *B. blechnoides*; E-F: *B. polypodioides*; G-H: *B. unilaterale*. Izquierda: epifilos; derecha: hipofilos.

Tabla 2
Densidad estomática, dimensiones de estomas y de esporas en especies de *Blechnum*.
Los números entre paréntesis indican los valores medios

Especie	Estomas (largo x ancho) μm	Densidad estomática	Esporas (largo x ancho) μm
<i>B. asplenioides</i>	42 (50) 58 x 25 (28) 33	10 (13) 18	27 (36) 45 x 17 (22) 28
<i>B. blechnoides</i>	61 (66) 70 x 31 (35) 39	5 (9) 14	33 (40) 48 x 20 (26) 31
<i>B. polypodioides</i>	45 (61) 75 x 30 (38) 44	4 (7) 9	23 (39) 48 x 16 (25) 33
<i>B. unilaterale</i>	47 (60) 70 x 28 (35) 40	7 (14) 18	34 (41) 48 x 22 (26) 31

rompecabezas, con sinuosidades frecuentes de poca y más bien uniforme amplitud, profundas a muy profundas, muy variables y alternadas en forma despareja. En los hipofilos la célula que circunda al estoma tiene un radio celular 1-2:1 mientras que el resto de las células tiene tamaño mucho mayor, con un radio celular 6:1 (Fig.4B, D, F, H).

Todas las especies tienen estomas polocíticos, es decir, estomas con células oclusivas unidas al lado distal de la única célula anexa, que generalmente tiene forma de "U". Se han encontrado cierta variedad de estomas polocíticos: axilocítico, parietocítico, coaxilocítico y coparietocítico, representando los dos primeros subtipos más del 70% del total. Los estomas son de contorno elíptico siendo los de *B. blechnoides* elípticos angostos. La mayor densidad estomática se registró en *B. unilaterale* y la menor densidad en *B. polypodioides*. Los datos acerca de la densidad y las dimensiones de los estomas se ordenan en la Tabla 2. Otras especies del grupo de *B. occidentale* presentan los mismos tipos estomáticos, con densidad y dimensiones dentro del rango de variación mostrado en la Tabla 2 (Lavallo *et al.* 2005).

Esporas

Se observaron y midieron las esporas de las 4 especies para descartar la posibilidad de estar frente a un híbrido (Walker 1985; Mickel & Beitel 1988, Mickel & Smith 2004). Las esporas son monoletas, elípticas en vista polar, y reniformes en vista ecuatorial. La forma y el tamaño son constantes y nunca se observaron esporas abortadas, deformadas o gigantes. Las dimensiones de las mismas varían ligeramente de una especie a otra, desde 36 (45) x 22 (28) μm en *B. asplenioides*, hasta 41 (48) x 26 (31) μm en *B. unilaterale*. Los datos se presentan en la Tabla 2.

Tratamiento taxonómico

Blechnum asplenioides Sw. Kongl. Vetensk. Acad. Handl. 38 (1): 72. 1817. Tipo: Brasil: Villa Rica, Freyreis s.n. (Holótipo S; fotos GH, US).

Asplenium blechnoides Lag. ex Sw. Syn. fil. 76. 1806. Tipo: Perú, Neé s.n. ex Lagasca (Holótipo S; fotos GH, US).

Blechnum blechnoides (Lag. ex Sw.) C. Chr., Index filic. 151. 1905. *nom. illeg., non Blechnum blechnoides* (Bory) Keyserl. (1873). *Blechnum blechnoides* C. Chr. var. *gracilipes* (Lag.) Rosenst., Repert. Spec. Nov. Regni Veg. 9: 343. 1911. Tipo: Bolivia: Antahuacana, Espirito Santo, 750 m, Buchtien 2 (IT: NY!).

Blechnum unilaterale Sw. Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. Neuesten Entdeck. Gesamten Naturk. 4: 79, t. 3, f. 1. 1810; Willd., Sp. pl. ed. 5(1): 407. 1810. *nom. illeg. superfl.* Esta especie es un sinónimo de *Asplenium blechnoides*, ambos nombres tienen el mismo tipo nomenclatural.

Blechnum ceteracinum Raddi. Syn. Fil. Bras. 16 (119). 1819 (ex Opusc. Sci. 3: 294. 1819), fide Murillo (1968).

Blechnum polypodioides Raddi. Syn. Fil. Bras. 16 (120). 1819 (ex Opusc. Sci. 3: 294. 1819, *non Blechnum polypodioides* (Sw.) Kuhn, 1868. Tipo: Brasil, Río de Janeiro, Corcovado, Raddi s.n. (Holótipo PI, foto US; isotipos B, K, fotos US). Icon. Pichi-Sermolli, Webbia 60 (1): fig. 50. 2005!

Blechnum pohlianum C. Presl. Tent. pterid. 103. t. 11, f. 11. 1836. Tipo: Brasil, Pohl (Fragmento del tipo NY!), fide Mickel & Beitel (1988).

Blechnum angustifrons Fée. Mem. foug. 7: 25. 1857. Tipo: México: Oaxaca: Ixtlan, Llano Verde, 2500 m, Galeotti 6383 (P?; isotipo BM, BR). Icon: Fée, Mem. foug. 7: tab. IX, fig. 2. 1857! Fée citó equivocadamente *Galeotti 6284* y *6440* como números de tipos (corregidos en Mem. foug. 9: 4, 1857) pero esos especímenes pertenecen a *Blechnum appendiculatum*.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las cuatro especies estudiadas tienen en común esporófitos con rizomas pequeños, decumbentes y esto-

loníferos, y frondas monomórficas; rasgos asignados al grupo *B. occidentale* por Tryon & Tryon (1982). De acuerdo con los aspectos morfológicos previamente analizados, estas especies se caracterizan además por sus rizomas y la base de los estípites escamosos, sus raquis y costas casi glabras y su escaso indumento superficial piloso; sus láminas pinnado-pinnatisectas angostas con alrededor de 22 pares de pinnas, atenuadas gradualmente hacia la base y el ápice; sus pinnas de ápice mucronado, adnatas, insertas en el raquis por toda su base; su venación poco nítida y bifurcada cerca de la costa; sus frondas fértiles más largas que las estériles con cenosoros costales y sus modelos epidérmicos sinuosos frecuentes diferentes en epífilos e hipófilos.

Si bien *B. asplenioides* difiere de las otras 3 especies estudiadas en las dimensiones de las frondas (láminas, pinnas y estípites), estos caracteres no serían suficientes como para tratarla como especie separada. Murillo (1968), Tryon & Stolze (1993) y Ponce (1996) incluyen a *B. polypodioides* y *B. unilaterale* en la sinonimia de *B. asplenioides*. Murillo (1968), considera que esta última especie presenta comúnmente frondas de 5 a 30 cm de largo, sésiles, o en ocasiones pecioladas, lo que la coloca en el rango de las otras 3 especies. Esta autora también afirma que las variaciones entre las especies pueden atribuirse a las distintas condiciones ecológicas en las que crecen las plantas. Posteriormente, Tryon & Stolze (1993) también aseguran que si bien *B. asplenioides* presenta generalmente plantas pequeñas, muchas veces las láminas alcanzan una longitud de cerca de 50 cm. Ponce (1996) incluye además en la sinonimia de *B. asplenioides* a *B. confluens* Schldtl. & Cham., especie excluida por

nosotras por presentar diferencias en el modelo epidérmico y rasgos fenotípicos intermedios entre *B. occidentale* y *B. asplenioides* (observación personal).

Vareschi (1968) considera a *B. unilaterale* una buena especie y cita a *B. polypodioides* en su sinonimia; mientras que Moran (1995) al igual que Mickel & Beitel, (1988) y Mickel & Smith (2004) - quienes incluyen además a *B. scabrum* Liebm. en la sinonimia de *B. polypodioides* - tienen una opinión inversa. Smith (1995), teniendo en cuenta solamente el tamaño de las láminas y ausencia o presencia de estípites, separó a *B. asplenioides* de *B. polypodioides*. Más recientemente, Pichi Sermolli & Bizzarri (2005) consideran a *B. asplenioides* como una especie muy variable; con especímenes que van desde muy pequeños, con frondas de 8-9 cm de longitud como el tipo de Raddi de *B. ceteracinum*, hasta plantas más grandes que alcanzan los 30 cm. Además este autor afirma que *B. asplenioides* y *B. polypodioides* están estrechamente relacionadas, son variables en forma y tamaño, razón por la cual son confundidas.

Las autoras consideran a *B. asplenioides* una buena especie e incluyen en su sinonimia a *B. blechnoides*, *B. unilaterale* y el material estudiado de *B. polypodioides*. Dicho material presenta esporas de aspecto normal; células epidérmicas, estomas y esporas de tamaño similar al resto de las especies, lo que sugiere que no estamos frente a un híbrido (Walker 1985).

De acuerdo con los resultados del presente trabajo, *B. asplenioides*, *B. blechnoides*, *B. polypodioides* y *B. unilaterale* son coespecíficas. *Blechnum asplenioides* sería el nombre válido para los cuatro taxones considerados.

BIBLIOGRAFÍA

- HOLMGREN, P. K.; HOLMGREN, N. H. & BARNETT, L. 1990. *Index Herbariorum*, Part I, ed. 8. New York Botanical Garden, Bronx, New York.
- KRAMER, K. U.; CHAMBERS, T. C. & HENNIPMAN, E. 1990. *The families and genera of vascular plants, 1*. En K. Kramer & P. S. Green (Eds.), *Blechnaceae*: 60-67. Springer Verlag, Berlín.
- LAVALLE, M. C.; GARDELLA SAMBETH, C. & PLOS, A. 2005. Arquitectura foliar y otros caracteres vegetativos en especies de *Blechnum* L. (*Blechnaceae* - Pteridophyta). *Bol. Soc. Argentina Bot.* 40, Supl.: 194.
- LELLINGER, D. B. 2002. A Modern Multilingual Glossary of Taxonomic Pteridology. *Pteridologia* 3, Amer. Fern Soc. Inc.
- LOOSER, G. 1947. Los *Blechnum* (Filices) de Chile. *Revista Univ. (Santiago)* 32 (2): 7-104.
- LOOSER, G. 1958. Clave de los *Blechnum* (Filicales) de Chile. *Revista Univ. (Santiago)* 43: 123-128.
- MICKEL, J. T. & BEITEL, J. M. 1988. *Blechnum*. En J. T. Mickel & J. M. Beitel (Eds.), *Pteridophyte Flora of Oaxaca, Mexico*. Mem. New York Bot. Gard. 46: 79-89.
- MICKEL, J. T. & SMITH, A. 2004. *Blechnum*. The Pteridophytes of México. *Mem. New York Bot. Gard.* 88: 141-153.
- MORAN, R. C. 1995. *Blechnaceae*. En G. Davidse; M. Souza & S. Knapp (Eds.), *Flora Mesoamericana 1, Psilotaceae a Salviniaceae*: 325-333. México.

- MORBELLI, M. A. 1976. Estudio palinológico de las especies austrosudamericanas del género *Blechnum* L. subgénero *Blechnum* (Blechnaceae-Pteridophyta). *Bol. Soc. Argentina Bot.* 17 (1-2): 155-175.
- MORTON, C. V. 1959. The identification of Costa Rica *Blechnum*. *Amer. Fern J.* 49 (2): 66-69.
- MURILLO, M. T. 1968. *Blechnum* subgénero *Blechnum* en Sur América, con especial referencia a las especies de Colombia. *Nova Hedwigia* 16 (1-2): 329-366.
- PICHI SERMOLLI, R. E. G. & BIZZARRI. 2005. A revision of Raddi's pteridological collection from Brazil (1817-1818). *Webbia* 60 (1): 1-393.
- PONCE, M. M. 1996. *Pteridophyta*. En F. Zuloaga & O. Morrone (Eds.), *Catálogo de las plantas vasculares de la República Argentina I: Pteridophyta, Gimnospermae y Angiospermae (Monocotyledoneae)*. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 60: 5-9.
- ROLLERI, C. H. 1976. Estudios de la morfología foliar comparada de especies e híbridos interespecíficos del género *Blechnum* subgénero *Blechnum* (Blechnaceae - Pteridophyta). *Bol. Soc. Argentina Bot.* 17:5 - 25.
- ROLLERI, C. H. & DEFERRARI, A. M. 1986. Modelos epidérmicos y otros caracteres foliares en la sistemática y ecología de *Lycopodium* L. Sección *Crassistachys* Herter. *Revista Mus. La Plata, Secc. Bot.* 14: 65-87.
- ROLLERI, C. H.; DEFERRARI, A. M. & CICIARELLI, M. M. 1987. Epidermis y estomatogénesis en *Marattiaceae* (Marattiales-Eusporangiopsida). *Revista Mus. La Plata, Secc. Bot.* 14: 129-147.
- ROLLERI, C.; LAVALLE, M. C.; MENGASCINI, A. & RODRÍGUEZ, M. 2001. Las especies de *Marattia* Sw. en el paleotrópico. *Candollea* 56: 97- 113.
- SEHNEM, A. 1968. *Blechnáceas*. En R. Reitz (Ed.). *Fl. Il. Catarinense, parte I.* (fasc. BLEC): 1-90.
- SMITH, A. R. 1995. *Blechnaceae*. En P.A. Berry, B. K. Holst & K. Yatskievych (Eds.), *Flora of the Venezuelan Guayana* 2: 24-29. Timber Press, Portland, Oregon.
- TRYON, R. M. & STOLZE, R. G. 1993. Pteridophyta of Peru. Part. 5:18. *Aspleniaceae-Polypodiaceae. Fieldiana Bot.* 32: 54-70.
- TRYON R. M. & TRYON, A. F. 1982. *Ferns and allied plants, with special reference to tropical America*, Springer Verlag, New York, Heildelberg, Berlin.
- VAN COTTHEM, W. R. J. 1970. *Stomatal types and systematics*: 59-71. En A. C. Jermy; J. A. Crabbe & B. A. Thomas (Eds.), *The phylogeny and classification of ferns*, Bot. J. Linn. Soc. 67, Suppl. I, Academic Press, London.
- VARESCHI, V. 1968. *Blechnaceae*. En T. Lasser (Ed.). *Flora de Venezuela* 1 (2): 525-561. Instituto Botánico de Recursos Naturales renovables. Ministerio de Agricultura y Cria. Caracas.
- WALKER, T. G. 1985. Cytotaxonomic studies of the ferns of Trinidad. The cytologic and taxonomic implications. *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Bot.* 13 (2): 149-249.