

Tres especies paleotropicales endémicas de género *Marattia* Sw.

María del Carmen Lavalle y Pablo Stampella

Laboratorio de Estudios de Anatomía Vegetal Evolutiva y Sistemática (LEAVES),
Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP, Paseo del Bosque s/n, La Plata, Buenos Aires
Dirección electrónica: mlavalle@museo.fcnym.unlp.edu.ar / mdlavalle@hotmail.com

RESUMEN. Tres especies de *Marattia*, endémicas del paleotrópico se han estudiado comparativamente con el fin de actualizar la taxonomía y aportar nuevos datos al conocimiento del género. Los taxa estudiados son: *M. douglasii* (Presl) Bak., de Hawaii, *M. rolandi-principis* Rosenst., de Nueva Caledonia y *M. weneri* Rosenst., de Nueva Guinea. Los caracteres seleccionados para el estudio fueron: arquitectura foliar, patrones de venación, modelos epidérmicos, idioblastos silíceos, estomas adultos y posición de los sinangios. Se estudiaron numerosas colecciones, se compararon con otras especies paleotropicales revisadas previamente sobre la base de los mismos caracteres. Se efectuó una sinopsis de las especies, una actualización nomenclatural y taxonómica, y se incluyeron datos sobre la distribución geográfica y hábitat.

Palabras clave: *Marattia*, taxonomía, paleotrópico, endémicas.

Abstract. Three species of the genus *Marattia* Sw. endemic to the paleotropics are comparatively studied with the goal of updating the taxonomy and contributing new data to the understanding of the genus. The species studied are: *M. douglasii* (Presl) Bak. from Hawaii, *M. rolandi-principis* Rosenst., from New Caledonia, and *M. weneri* Rosenst., from New Guinea. The characters selected for this study were: lamina architecture, venation patterns, epidermal patterns, opal idioblasts, adult stomata and the synangia position. Numerous collections were studied and compared with other paleotropical species previously revised on the basis of the same characters. A synopsis of the species, an update on the taxonomy and nomenclature, and additional data concerning the geographical distribution and habitats of the three species are also included.

Key words: *Marattia*, taxonomy, paleotropic, endemic.

Introducción

El orden Marattiales incluyó en su origen una sola familia, Marattiaceae Bercht. & J. Presl. Christensen (1938) reconoció dos: Angiopteridaceae C. Christ. (para *Angiopteris* Hoffm. y *Archangiopteris* C. Christ. & Giesenh.) y Marattiaceae (para *Christensenia* Maxon, *Danaea* Sm. y *Marattia* Sw.). Campbell (1940) agrupó todos los géneros en Marattiaceae y segregó *Christensenia* en Kaulfussiaceae C. Presl, reemplazada luego por Christenseniaceae Ching (1940). Copeland (1947) sugirió que habría cuatro grupos naturales en Marattiales vivientes, pero reconoció una sola familia. Pichi Sermolli (1977) adoptó cuatro: Angiopteridaceae, Christenseniaceae, Danaeaceae Agardh. y Marattiaceae. Hill y Camus (1986), luego de un estudio cladístico, retuvieron una sola familia, Marattiaceae, para todos los géneros vivientes. Igual criterio adoptaron Rolleri *et al.* (2001a, 2003), sobre la base de estudios de morfología comparada del esporófito de todos los géneros. Esa interpretación es la que se sigue aquí.

El número de géneros incluido en Marattiaceae ha variado de acuerdo con los distintos autores y en el transcurso del tiempo. Copeland (1947) aceptó seis: *Angiopteris*, *Archangiopteris*, *Christensenia*, *Danaea*, *Macroglossum* Copel. y *Marattia*; Hill y Camus (1986), cuatro: *Angiopteris*, *Christensenia*, *Danaea* y *Marattia*, y reunieron *Angiopteris*, *Archangiopteris*, *Protangiopteris* Hayata y *Protomarattia* Hayata en uno solo, *Angiopteris*. Rolleri *et al.* (2003) aceptaron cinco: tres paleotropicales: *Angiopteris*, con unas 20 especies (Rolleri 2002), *Archangiopteris*, con 6-8 especies (Mengascini 2002) o tal vez unas pocas más (Zhao-rong He com. pers.) y *Christensenia*, con 2 especies y 2 subespecies (Rolleri 1993); uno neotropical, *Danaea*, con 17 especies (Rolleri inéd.), y un género pantropical, *Marattia*, con unas 8-10 especies en el paleotrópico (Rolleri *et al.* 2001a) y 7 especies en el neotrópico (Lavalle 2002, 2003).

Marattia es el único género pantropical de la familia. En el neotrópico se encuentra en Antillas y desde el sur de México hasta el NE de Argentina (Lavalle, 2003), mientras que en el paleotrópico crece en África, Madagascar, archipiélago de las Mascareñas, sur de India, Sri Lanka, Vietnam, Filipinas, Micronesia, Melanesia y Polinesia. No existen trabajos de conjunto para las especies paleotropicales, que requieren un revisión actualizada, pero sí trabajos florísticos que incluyen algunas especies pero posiblemente no todas las que reúne el género; entre ellas se pueden citar las de Christ (1907); Copeland (1909, 1912, 1929); Brown & Brown (1931); Baker & Posthumus (1939); Christensen & Tardieu-Blot (1939); Allan (1961); Brownlie (1977); Clifford & Constantine (1980); Brownsey & Smith Dodsworth (1989); Burrows (1990); Parris *et al.* (1992) y Palmer (2003).

En trabajos recientes sobre especies del género, incluyendo algunas de las paleotropicales, se ha estudiado diversos caracteres del esporófito como los modelos epidérmicos, los estomas y los idioblastos de las frondas (Rolleri *et al.*, 1991); las protuberancias intercelulares pécticas del mesófilo de las frondas -PIP- (Rolleri *et al.*, 1999); las paráfisis (Rolleri *et al.*, 2000); las esporas de ocho especies paleotropicales (Rolleri y Lavalle, 2001) y la morfología foliar comparada de cinco especies paleotropicales: *M. fraxinea* Sm., *M. obesa* Christ, *M. salicina* Sm., *M. smithii* Mett. ex Kuhn y *M. silvatica* Blume (Rolleri *et al.*, 2001a). Rolleri *et al.* (2003) analizaron y resumieron la base de sistematización de la familia y actualizaron la taxonomía de los géneros incluyendo *Marattia*, pero este género aún está insuficientemente conocido en lo que respecta a las especies paleotropicales.

Este trabajo tiene como objetivo completar el conocimiento de la morfología comparada de las especies paleotropicales del género, con el análisis de 3 especies endémicas: *M. douglasii* C. Presl, de Hawaii, *M. rolandi-principis* Rosenst. de Nueva Caledonia y *M. werneri* Rosenst. de Nueva Guinea. Los caracteres estudiados fueron: arquitectura foliar, patrones de venación, modelos epidérmicos, estomas adultos, idioblastos silíceos y posición de los sinangios. Sobre la base de los mismos se ha actualizado la taxonomía y efectuado una sinopsis de las especies. Se ha elaborado una clave incluyendo también las especies previamente estudiadas por Rolleri *et al.* (2001a), con el fin de aportar un instrumento útil para la determinación.

Todos los términos pteridológicos utilizados en este trabajo se encuentran en Lellinger (2002).

De acuerdo con eso, se prefieren los términos fronda, pínula, pinnúlula, costa, cóstula, pulvínulo, venuloide, en lugar de hoja, pinna de segundo o tercer orden, raquis de segundo o tercer orden, filopodio y venas recurrentes o falsas venas. Los términos relativos a la epidermis se han usado en trabajos previos sobre Marattiaceae (Rolleri & Deferrari, 1986; Rolleri et al., 1987, 1991).

Materiales y métodos

Materiales

Se analizó material procedente de los herbarios F, MICH, MO y US cuyas siglas se citan según Holmgren et al. (1990). El material de referencia se cita en el capítulo sobre la taxonomía de las especies.

Métodos

Para estudios de venación se rehidrataron trozos de pínula 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 lapsos que variaron desde 10 y hasta 40 minutos dependiendo de la resistencia del material y se blanquearon con hipoclorito de sodio comercial diluido 1:1 en agua. El material diafanizado se conservó durante 4 semanas 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 y obtener mejores resultados con la coloración. Se coloreó con safranina-fast green 2% en éter monometílico del etilenglicol, según Gurr, (1965: 308) y las muestras se montaron en “Canadax Biopur”, un medio de montaje artificial estéril. El material procesado para estudios de venación fue utilizado también para los estudios de los modelos epidérmicos y estomas.

Las ilustraciones de pínulas o pinnúlulas medias se tomaron del natural y se redujeron. Las correspondientes a venación se realizaron con un microscopio estereoscópico Leica con cámara de dibujo y corresponden a la porción central de las pinnúlulas. Las ilustraciones de morfología epidérmica se llevaron a cabo con un microscopio Wild M-20 equipado con cámara de dibujo. La densidad estomática se tomó por campos de 1 mm². Se midieron 50 estomas en cada ejemplar y se estudiaron todos los ejemplares (Tabla 1).

Tabla 1. Caracteres de estomas en *Marattia*. Los números entre paréntesis indican los valores mínimos y máximos respectivamente.

Especie	Dimensiones en mm	Densidad en mm ²
<i>M. alata</i>	(42) 53 (67) x (17) 23 (32)	(32) 68 (120)
<i>M. cicutifolia</i>	(39) 50 (62) x (17) 25 (44)	(8) 24 (60)
<i>M. douglasii</i>	(38) 48 (60) x (22) 28 (32)	(36) 56 (80)
<i>M. excavata</i>	(55) 59 (64) x (23) 28 (31)	(16) 36 (80)
<i>M. fraxinea</i>	(36) 42 (48) x (22) 25 (30)	(28) 48 (68)
<i>M. interposita</i>	(47) 55 (67) x (22) 28 (34)	(20) 52 (100)
<i>M. laevis</i>	(33) 53 (64) x (19) 23 (28)	(32) 56 (92)
<i>M. laxa</i>	(44) 58 (69) x (25) 31 (39)	(28) 44 (76)
<i>M. obesa</i>	(37) 44 (47) x (23) 27 (31)	(20) 32 (48)
<i>M. rolandi-principis</i>	(46) 52 (56) x (20) 28 (36)	(20) 36 (48)
<i>M. salicina</i>	(39) 43 (48) x (27) 29 (31)	(36) 56 (68)
<i>M. smithii</i>	(36) 41 (45) x (22) 27 (30)	(52) 60 (84)
<i>M. silvatica</i>	(40) 48 (60) x (20) 26 (32)	(32) 40 (56)
<i>M. weinmanniifolia</i>	(48) 59 (72) x (17) 30 (41)	(28) 60 (92)
<i>M. wernerii</i>	(36) 46 (50) x (20) 26 (30)	(44) 56 (72)

Resultados y discusión

Marattia douglasii y *M. weneri* tienen esporófitos de 1,5-2 hasta 3-4 m mientras que *M. rolandi-principis* sólo alcanza alrededor de 50-60 cm de altura.

Los rizomas son erectos, desnudos y llevan estípulas pareadas que protegen la base de los estípites; son amiláceos y contienen abundante almidón formado por granos ovoides de contorno elíptico en *M. douglasii*, elípticos y subtriangulares en *M. rolandi-principis* e irregulares en *M. weneri* (Rolleri et al., com. pers.).

Los estípites son gruesos en *M. douglasii* y *M. weneri* y delgados en *M. rolandi-principis*, canaliculados y glabros, con lenticelas abundantes o esparcidas; alcanzan 1 m de altura en *M. douglasii* y *M. weneri* y hasta 30-35 cm en *M. rolandi-principis*.

Las frondas son monomórficas y tienen láminas concolores, 2-4-pinnadas. Son persistentes, excepto en *M. weneri* que es caducifronda. Las láminas tienen 10-12 pares de pinnas insertas más o menos espaciadamente en el raquis cada 10-15 (20) cm en *M. weneri* y algo más próximas entre sí en *M. douglasii* mientras que *M. rolandi-principis* presenta entre 5 y 10 pares de pinnas distanciadas entre sí unos 3 cm. La base de las costas se ensancha formando un pulvínulo.

Las pinnas miden 35(70)100 x 17(30)50 cm en *M. douglasii* y 50(60)100 x 21(22)35 cm en *M. weneri*. Son oblongas a oblongo-elípticas en *M. douglasii*, oblongas en *M. rolandi-principis* y oblanceoladas, en *M. weneri*. Las pinnas están formadas por 18(22)24 pares de pinnulas en *M. douglasii*, 3-5 en *M. rolandi-principis* y 21(22)29 en *M. weneri*.

Las pinnulas son lanceoladas en *M. douglasii* (Fig. 1, C), oblanceoladas en *M. rolandi-principis* (Fig. 1, J) y lineares en *M. weneri* (Fig. 1, A). Las dimensiones en cm son: 6(17)21,5 x 2(3,7)5,6 en *M. douglasii*, 5(8)10 x 2(4)5 en *M. rolandi-principis* y 7,5(28)42 x 1,1(1,7)3,5 en *M. weneri*. Se insertan en la cóstula por medio de peciólulos de 2-4 cm. En todas las especies la base es siempre asimétrica. El ápice es acuminado en *M. douglasii* (Fig. 1, C) y *M. rolandi-principis* (Fig. 1, J) y largamente acuminado con una pinnúlula terminal 2-3 veces más larga que las laterales en *M. weneri* (Fig. 1, A). En *M. douglasii* las pinnulas están separadas: 4 cm las basales, 3 cm las medias y 2 cm las apicales; en *M. weneri* y en *M. rolandi-principis* la distancia entre las pinnulas se mantiene constante a lo largo del eje (1,5-2 cm en *M. rolandi-principis* y entre 2-3 cm en *M. weneri*). Las pinnulas tienen 8(16)20 pares de pinnúlulas en *M. douglasii*, 16(45)51 en *M. weneri* y los únicos ejemplares vistos de *M. rolandi-principis* muestran 7 pares de pinnúlulas.

Las pinnúlulas son oblongas a lanceolado oblongas y algo falcadas en *M. douglasii* (Fig. 1, D-I), elípticas en *M. rolandi-principis* (Fig. 1, K-L) y lanceoladas, elípticas a casi rómbicas u oblongas en *M. weneri* (Fig. 1, B, E-H). El ápice es agudo y la base asimétrica, oblicuamente excavada sobre el lado acroscópico en las tres especies. La textura es coriácea en *M. douglasii* y *M. weneri* y cartácea en *M. rolandi-principis*. El margen es aserrado-lobulado o aserrado-crenado en *M. douglasii* (Fig. 1, D, I), irregularmente aserrado a eroso con dentículos submucronados en *M. rolandi-principis* (Fig. 1, K-L) y aserrado en *M. weneri* (Fig. 1, B, E-H). Las medidas de las pinnúlulas, en cm, son: 1-2(2,8) x 0,45-0,70(0,90) en *M. douglasii*; 1,5-3 x 0,8-1,5 en *M. rolandi-principis* y 0,5-0,9(1,7) x 0,3-0,45(0,5) en *M. weneri*. La distancia entre las pinnúlulas es 0,55-0,95(1,25) en *M. douglasii*, 0,60-1,20 en *M. rolandi-principis* y 0,4-0,8 en *M. weneri*.

Los patrones de venación fueron estudiados analizando porciones basales, centrales y apicales de diferentes pinnúlulas. Las venas son libres, oblicuas, no se curvan en el margen y no existe una vena marginal. Los patrones de venación están formados por venas simples, por combinaciones de venas simples con bifurcadas o de simples, bifurcadas y geminadas. Ocasionalmente, tanto en las venas bifurcadas como en las geminadas, la rama acroscópica se vuelve a dividir.

Se encuentran venas exclusivamente simples, visibles, nítidas, del color de la lámina o de color castaño en *M. weneri* (Fig. 1, B, E-F); venas predominantemente bifurcadas cerca de la costa o más comúnmente entre la costa y el área supramedial, con escasas venas simples, al azar, poco nítidas en *M. douglasii* (Fig. 1, D) y venas simples, geminadas y bifurcadas irregularmente

combinadas, visibles, nítidas, de color más claro que el tejido foliar en *M. rolandi-principis* (Fig. 1, K).

Los sinangios tienen contorno elíptico angosto. En *M. douglasii* tienen posición intramarginal y se ubican generalmente en la rama acroscópica de la bifurcación de cada vena (Fig. 1, I). En *M. rolandi-principis* la posición de los sinangios es también intramarginal (Fig. 1, L). En *M. weneri* es frecuente que se formen solamente 1(3) sinangios por cada pinnúlula notablemente grandes en relación con la superficie foliar. Los sinangios son mediales y se extienden de margen a costúlula, si hay uno solo se ubica en la parte distal de la costúlula (Fig. 1, G-H).

Los modelos epidérmicos de las pinnúlulas y segmentos de cuarto orden son subpoligonales es decir, formados por células de paredes casi lisas o bien sinuosas. Las sinuosidades son variables, curvas o angulosas y varían en amplitud, profundidad y frecuencia. La relación largo/ancho de las células o radio celular, (en adelante RC) es variable. La combinación de los modelos epidérmicos en epifilo e hipofilo en relación con las especies es la siguiente:

-epifilos subpoligonales a muy escasamente sinuosos, con ondas curvas aisladas poco profundas; hipofilos sinuosos distantes con ondas curvas de distinta profundidad e irregularmente distribuidas, ambos con RC 3:1, en *M. douglasii* (Fig. 2, A-B).

-epifilos e hipofilos con sinuosidades frecuentes curvas o angulosas, con las células más grandes de todas las especies de este grupo; epifilos con ondas angulares de amplitud y profundidad variable, con RC 1-2:1; hipofilos con ondas curvas y angulares distribuidas irregularmente, con RC 2-3:1, en *M. rolandi-principis* (Fig. 2, C-D).

-epifilos e hipofilos con sinuosidades curvas profundas y amplias; epifilos con sinuosidades distantes a frecuentes, relativamente uniformes, con un RC 2:1; hipofilos con sinuosidades similares o más profundas, frecuentes e irregularmente distribuidas, con un RC 3-4:1, en *M. weneri* (Fig. 2, E-F).

Los estomas adultos de las tres especies responden al tipo maratiaceo (Rolleri & Lavallo, 1997). Tienen contorno elíptico, el borde epidérmico de las oclusivas, el reborde interno del poro, la pared de contacto y el extremo de las oclusivas (piezas polares) generalmente engrosadas y áreas polares deprimidas no engrosadas en los polos de las oclusivas. En *M. douglasii* el reborde poral de las oclusivas es denticulado-crenado y contacta casi directamente con los engrosamientos polares con forma de cuña triangular. En *M. rolandi-principis* el reborde poral está engrosado y se extiende desde un polo al otro del estoma y se une directamente a la pieza polar "en T". En *M. weneri* los rebordes porales se tocan entre sí en dos puntos con el aspecto de un poro triaperturado (Rolleri & Lavallo, 1997).

Como en Marattiaceae en general y en otras especies de *Marattia* se presenta una cierta variedad de estomas ciclocíticos: actinocíticos con 5 células anexas en forma de corona, tetracíticos con 4 células anexas, 2 en posición polar y 2 paralelas a las oclusivas y estaurocíticos con 4 células anexas en cruz (Fig. 2, B, D). Estomas anisocíticos con células vecinas iguales a las epidérmicas adyacentes en lugar de anexas, se encontraron en *M. weneri* (Fig. 2, F). Ciertas anomalías en el patrón cíclico de las anexas como los estomas contiguos que comparten las anexas, se observaron con frecuencia en *M. rolandi-principis* y esporádicamente en las otras especies (Fig. 2, B, D, F).

Las dimensiones de los estomas varían ligeramente de una especie a otra y tienen aproximadamente 46-52 mm de largo por 26-28 mm de ancho. La densidad estomática promedio va desde 36 estomas/mm² en *M. rolandi-principis* hasta 56 estomas/mm² en *M. douglasii*. Los datos acerca de la densidad y las dimensiones de los estomas de las especies se ordenan en la Tabla 1 que incluye también, de manera comparativa, los datos de todas las especies de *Marattia* estudiadas hasta el presente.

Las tres especies estudiadas presentan idioblastos de ópalo en la epidermis abaxial (Rolleri et al., 2001b). Se encuentran en forma aislada o en grupos de 2. Los idioblastos tienen contorno aproximadamente poligonal en *M. douglasii* (Fig. 2, B), son más bien circulares, muy similares a los ilustrados para *M. obesa*, otra especie del paleotrópico (Rolleri et al., 2001a), en *M.*

rolandi-principis (Fig. 2, D). En *M. weneri* son irregulares, particularmente grandes y su tamaño supera al de los estomas Fig. 2, F).

Clave de las especies

1. Láminas 2-pinnadas. 2

1. Láminas 3-pinnadas. 6

2 (1). Venas bifurcadas predominantes, las no bifurcadas simples y geminadas; pinnulas oblongo-lanceoladas con márgenes crenados y ápices agudos mucronados; sinangios intramarginales... **M. fraxinea**

2. Venas simples solamente o predominantes; pinnulas con márgenes de otro tipo, nunca crenados; sinangios mediales, intramarginales o suprmediales. 3

3 (2). Venas simples solamente; pinnulas elíptico-lanceoladas, márgenes aserrados, ápices agudos, bases cuneadas y textura herbácea; sinangios mediales..... **M. silvatica**

3. Venas simples predominantes, las no simples geminadas, bifurcadas o ambas; sinangios intramarginales o suprmediales. 4

4 (3). Venas no simples geminadas; pinnulas lanceoladas, textura cartácea, margen siempre aserrado; sinangios suprmediales..... **M. smithii**

4. Venas no simples bifurcadas, o bifurcadas y geminadas; pinnulas no lanceoladas, textura coriácea-subcoriácea; sinangios intramarginales. 5

5 (4). Venas no simples bifurcadas cerca de la costa; pinnas no paripinnadas, pinnula terminal bien desarrollada; pinnulas elípticas, bases redondeadas, ápices acuminados, margen repando a subaserrado..... **M. obesa**

5. Venas no simples bifurcadas y geminadas; pinnas paripinnadas; pinnulas oblongas, bases subcuneadas, ápices subobtusos con mucrón aserrado irregular, margen subentero a repando..... **M. salicina**

6 (1). Venas simples solamente; pinnulas lineares de ápice largamente acuminado con una pinnúlula terminal 2-3 veces más largas que las laterales; pinnúlulas lanceoladas, elípticas a casi rómbicas u oblongas, textura coriácea; sinangios mediales.....**M. weneri**

6. Venas bifurcadas predominantes o bien simples, geminadas y bifurcadas; pinnulas no lineares de ápice cortamente acuminado; pinnúlulas oblongas y algo falcadas o bien elípticas, textura coriácea o cartácea; sinangios intramarginales. 7

7 (6). Venas bifurcadas entre la costa y el área suprmedial con escasas venas simples; pinnulas lanceoladas; pinnúlulas oblongas y algo falcadas, textura coriácea, margen aserrado lobulado o aserrado crenado **M. douglasii**

7. Venas simples, geminadas y bifurcadas; pinnulas oblanceoladas; pinnúlulas elípticas, textura cartácea, margen aserrado irregular a eroso con dentículos submucronados..... **M. rolandi-principis**

Taxonomía de las especies

1. *Marattia douglasii* (C. Presl) Bak. in Hook. & Baker, Syn. fil. 441. 1868. Basónimo:

Stibasias douglasii C. Presl, Suppl. tent. pterid.:16. 1845. = *M. alata* Hook. & Arn. in Bot. Beechey Voy. 102. 1832. TIPO: Hawaii, Is. Sandwich, *Douglas s/n.*; Voy. Bonite, *Gaudichaud s/n.* Isosíntipos L no vistos, foto de los isosíntipos N°1646 US!

Observaciones. El material tipo consiste de 2 pinnulas completas y una iconografía de una pinnula y detalle de pinnúlula, con sinangios en ambos casos. Hay una determinación manuscrita de Rosenstock (1918). Las protuberancias intercelulares pécticas de esta especie son verrucosas. Las esporas presentan exosporios pustulados formados por bulas distribuidas con densidad baja (3-4/10 mm²) y perisporios con micro-ornamentación granular heterogénea densa en la base de la macro-ornamentación (Rolleri y Lavalle, 2001). El rizoma cortado huele como papa cruda. Las estípulas se consumen cocidas. El líquido mucilaginoso obtenido luego de sumergir los pulvínulos en agua se utiliza en medicina popular como laxante. El nombre vernáculo es pala.

Distribución geográfica y hábitat. Archipiélago Hawaii (Hawaii, Kauai, Maui, Lanai, Oahu, Molokai). Crece en selvas o bosques, en cañadones o gargantas húmedas, cerca de corrientes de agua, con *Charpentiera* Vieill. (Rubiaceae), *Ceodes* J. R & G. Forst (Nyctaginaceae), *Alectryon* Gaertn. (Sapindaceae) y *Touchardia* Gaudich. (Urticaceae), desde los 400 hasta los 1500 m s. n. m.

Material adicional estudiado. HAWAII: Along Saddle Road 19 miles from Hilo, *Degener 20267* (US); *Boyd 2321* (MO); *Baldwin s.n.*, (597281, F), (1469482, F); *Douglas 1646* (US); *sin col.*, *s.n.* (816328, US). Kauai: on Kaholuamanoa, above Waimea, *Heller 2770* (F, MO, US); Kokee, Kilohana Rd. from Kalalau Kookout, *Stone 3411* (US); Halemann to Kahohamano, high plateau of Waimea, *Kusche 167* (US). Maui: Puu Kukui, near Nakalalua, *Wilbur & Webster 917* (US); Olowalu valley, *Forbes 2257 M* (US); East Maui, above Olinda, *Mc Alpin 518A* (US); West Maui, Puu Kukui, *Hitchcock 14118* (US). Lanai: Lanaihate, *Munro 544* (US). Oahu: Kailua Gulch (Lihve), above Schofield, between Puu Kaneohe and Puu Hapapa, *Hutchison & Obata 2826* (F); Koolau Range, Koolauloa Mts., between Punuluu and Kaipapau, *Forbes s.n.* (2856620, US); Honolulu, Kalihi Valley, *Hitchcock 14114* (US); Waianae Mts., Kaneha Trail, W of Schofield, *Carlquist 644* (US); Waianae Range, on northeast slope of Puu Hapapa, *Yuncker 3260* (F, US); Puu Hapapa, Waianae Mts., *Hosaka 179* (US). Molokai: north of Maunahui, *Degener 3568* (US); *Noe 10* (F).

2. *Marattia rolandi-principis* Rosenst., Feddes Repert. 10:162. 1911. TIPO: Nueva Caledonia, Dogny, La Toa, *Franc 1441* (Holótipo L, isótipo BM no vistos, foto del isótipo 7749 US!).

Observaciones. Las esporas presentan exosporios pustulado-verrucosos, bulas muy pequeñas, esparcidas y verrugas irregularmente dispersas (Rolleri y Lavalle, 2001).

Distribución geográfica y hábitat. Isla de Nueva Caledonia (Francia). Es serpentinófila, es decir, crece en suelos con serpentina (silicato de magnesio con óxido de hierro), desde el nivel del mar hasta los 900 m s. n. m.

Material adicional estudiado. Isla Nueva Caledonia: *Guillaum & Baumann-Bodenheim 8663* (US); Dogny: *Franc 121* (US), *Franc 121a* (US), *Franc s/n* (US).

3. *Marattia wernerii* Rosenst., Feddes Repert. 5: 44. 1908. TIPO: Nueva Guinea, Mt. Gelu, *Werner 78* (Holótipo L no visto, frag. F! MICH!).

Observaciones. Dos especies de Nueva Guinea: *M. coronata* Copel. y *M. tafaensis* C. Chr. son muy similares a *M. wernerii* y se distinguirían por la división de la lámina; eventualmente

podría tratarse de una sola especie, dado que la división de la lámina no es un carácter diagnóstico. Las PIP muestran predominio de verrugas, filamentos pécticos y algunas conexiones aisladas (Rolleri, Lavalle, Mengascini y Rodríguez, 1999). Las esporas presentan exosporios pustulados formados por bulas distribuidas con densidad media (5-8/10 mm²) y perisporios con micro-ornamentación granular homogénea densa en la base de la macro-ornamentación (Rolleri y Lavalle, 2001).

Distribución geográfica y hábitat. Isla Nueva Guinea. Crece en selvas de neblina pedemontanas y montañas densas, primarias y secundarias, en suelos húmedos y sobre laderas protegidas o cañadones húmedos, con Fagáceas como *Castanopsis* (D. Don) Spach. y *Nothofagus* Blume, desde los 1300 hasta los 2000 m s. n. m.

Material adicional estudiado. INDONESIA: Célebes: Sulawesi, Roroka Timbu, *Hennipman 5424* (US). Nueva Guinea: Vogelkop Peninsula: Aifat river valley, Tohkiri Mts. East, N slope, *van Royen & Sleumer 7255* (US); Wissel Lake Region, Upper Ennaro valley and Puraida ridge, *Eyma 4849* (US); Kaindi, *Brass 29649* (US); Matap, *Clemens 41017* (MICH); Eastern Highlands District, Mt. Michael, *Brass 31489* (US); Purosa, Okapa area, *Brass 31675* (US). Papua Nueva Guinea: Morobe District: Huon Peninsula, East slope of Mt. Rawlinson, between Gang Creek and Bulum River, *Hoogland 9258* (US); District Northern: subdistr. Kokoda, eastern side Lake Myola, *Croft et al. 65001* (US); Milne Bay District: Maneau Range, north slopes of Mt. Dayman, *Brass 22365* (US).

Referencias

- Allan, H. H. (1961). Flora of New Zealand, I. Indigenous Tracheophyta. Psilopsida, Lycopsidea, Filicopsida, Gymnospermae, Dicotyledones. Wellington (Owen).
- Baker, C. A. & Posthumus, O. 1939. Varenflora voor Java. Vitgave Lands Plantentuin. Buitenzorg Java.
- Brown, E. D. W. & Brown, F. B. (1931). Flora of Southeastern Polynesia, II. Pteridophytes. Bernice P. Bishop Mus. Bull., 89 (21): 98-104.
- Brownlie, G. (1977). The Pteridophyte Flora of Fiji, Beih. Nova Hedwigia, 55: 53-54. J. Cramer, Germany.
- Brownsey, P. J. & Smith Dodsworth, J. C. (1989). New Zealand Ferns and Allied Plants. D. Bateman, Ltd., Auckland.
- Burrows, J. E. (1990). South African Ferns and fern - allies. Frandsen Publishers (Pty) Ltd., South Africa.
- Campbell, D. H. 1940. The evolution of the land plants (Embryophyta). California & London. Pp. 333.
- Christ, H. (1907). *Spiciligium Filicum Philippinensium novarium aut imperfecte cognitarium*. Philipp. J. Sci., 2 (2) C: 153-188.
- Christensen, C. 1938. Filicinae. En F. Verdoorn (Ed.), Manual of pteridology: 527-528. Martinius Nijhoff, The Hague.
- _____ & Tardieu-Blot, M. L. (1939). Les fougères d' Indochine, IV: Marattiaceae. Notul. Syst. (Paris), 5: 2-13.
- Clifford H. T. & Constantine, J. (1980). Ferns, Fern Allies and Conifers of Australia. University of Queensland Press, St. Lucia, Queensland.
- Copeland, E. B. (1909). The ferns of the Malay-Asiatic region, I. Philipp. J. Sci., 4 (1) C: 8-11.
- _____ . (1912). New Sarawak Ferns. Philipp. J. Sci., 7 (2) C: 59.
- _____ . (1929). Ferns of Fiji. Bernice P. Bishop Mus. Bull., 59: 1-105.

- _____. (1947). Genera Filicum. The genera of ferns. Waltham (Chronica Botanica, Annales Cryptogamici et Phytopathologici N°5).
- Gurr, E. (1965). *The rational use of dyes in biology*. Leonard Hill. Londres.
- Hill, C. R. & Camus, J. M. 1986. Evolutionary cladistics of marattialean ferns. Bulletin of the British Museum (Natural History), Botany Series 14: 219-300.
- Holmgren, P. K., Holmgren, N. H. & Barnett, L. (1990). Index Herbariorum, Part I, Herbaria of the World, ed. 8. New York Botanical Garden, Bronx, New York.
- Lavalle, M. C. (2002). Revisión de las especies neotropicales de *Marattia* Sw. (Marattiaceae Bercht. & J. S. Presl). Tesis Doctoral. Fac. Cs. Nat. y Museo de La Plata, 123 pags. (Inédito).
- Lavalle, M. C. 2003. Taxonomía de las especies neotropicales de *Marattia* Sw. (Marattiaceae). Darwiniana 41 (1-4): 61-86.
- Lellinger, D. B. (2002). A Modern Multilingual Glossary of Taxonomic Pteridology. Pteridologia, 3: 1-146.
- Mengascini, A. 2002. Caracteres diagnósticos en 5 especies de *Archangiopteris* Christ & Giesenh. Revista del Museo de La Plata, Sección Botánica 15 (115): 3-22. é: <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/publi/revista/botanica/>
- Palmer, D. D. 2003. Hawaii 's Ferns and Ferns Allies. University of Hawaii Press, Honolulu.
- Parris, B. S., Beaman, R. S. & Beaman, J. H. (1992). The plants of Mount Kinabalu I. Ferns and Fern-allies. Royal Botanic Garden, Kew.
- Pichi Sermoli, R. E. G. 1977. Tentamen Pteridophytorum genera in taxonomicum ordinem redigendi. Webbia 31 (2): 313-512.
- Rolleri, C. 1993. Revision of genus *Christensenia*. American Fern Journal 83: 3-19.
- Rolleri, C. 2002. Caracteres diagnósticos y taxonomía del género *Angiopteris* Hoffm. (Marattiaceae Bercht. & J. S. Presl): I, Los caracteres. Revista del Museo de La Plata, Sección Botánica 15 (115): 23-49. é:<http://www.fcnym.unlp.edu.ar/publi/revista/botanica/>
- Rolleri, C. inéd. Revisión del género *Danaea* J. E. Smith (Marattiaceae).
- 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: 63-79.
- _____, _____ & Ciccirelli, M. (1987). Epidermis y estomatogénesis en Marattiaceae (Marattiales- Eusporangiopsida). Revista Mus. La Plata, n.s., Bot., 14:129-147.
- _____, _____ & Lavalle, M. (1991). Epidermal morphology of the pinnae of *Angiopteris*, *Danaea* and *Marattia*. Amer. Fern J. 81 (2): 44-62.
- _____, _____ & Lavalle, M. (1997). Análisis con MEB y MO de caracteres epidérmicos foliares en Marattiaceae. Revista Mus. La Plata, n.s., Bot., 14 (108): 433-456.
- _____, _____ & _____ (2001). Morfología de las esporas de especies paleotropicales de *Marattia* Sw. (Marattiaceae). Revista Mus. La Plata, n.s., Bot., 14 (114): 695-705.
- _____, _____, _____, Mengascini, A. & Rodríguez, M. (1999). Protuberancias intercelulares pécticas en mesofilos de *Angiopteris* Hoffm. y otras Marattiales. Physis (Buenos Aires), Secc. C, 57 (132-133): 1-11.
- _____, _____, _____ & _____ 2000 (2001). Paráfisis en especies neotropicales y paleotropicales de *Marattia* Sw. Physis (Buenos Aires), Sec. C, 58 (135-136): 39-46.
- _____, _____, _____ & _____ (2001a). El género *Marattia* Sw. (Marattiales, Marattiaceae) en el paleotrópico. Candollea, 56: 97-113.

_____, _____, _____ & _____ 2001b (2003). Idioblastos de ópalo en helechos maratiáceos. *Physis* (Buenos Aires), Sec. C, 59, 136-137: 13-22.

_____, _____, _____ & _____ 2003. Sistemática de los helechos maratiáceos. *Revista del Museo de La Plata, Sección Botánica* 15 (115): 23- 49. é: <http://www.fcnym.unlp.edu.ar/publi/revista/botánica/>

Recibido: 11 - 09 - 03
Aceptado: 01 - 07 - 04



Figura 1. Pinnulas y pinnúlulas en *Marattia*. A-B, E-H: *M. wernerii*. A: pinnula completa, B, E-F: pinnúlula estéril, G, H: pinnúlula con sinangios. C-D, I: *M. douglasii*. C: pinnula completa, D: pinnúlula estéril, I: pinnúlula con sinangios. J-L: *M. rolandi-principis*. J: pinnula completa, K: pinnúlula estéril, L: pinnúlula con sinangios.

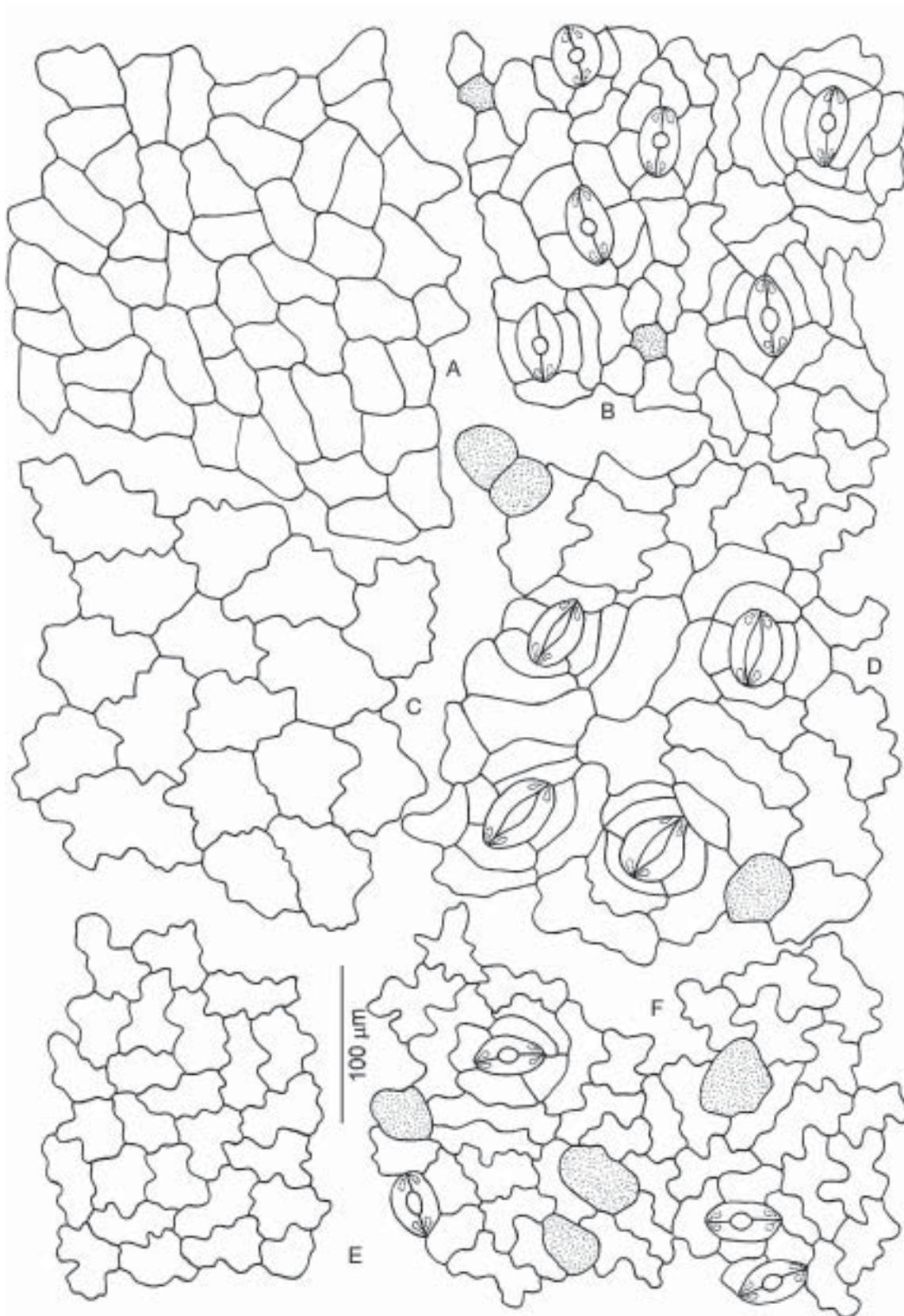


Figura 2. Modelos epidérmicos, estomas e idioblastos en *Marattia*. A-B: *M. douglasii*, C-D: *M. rolandi-principis*, E-F: *M. wernerii*. Izquierda: epifilos, derecha: hipofilos.