

MORFOLOGIA POLINICA DE LAS APOCYNACEAE DE LA ARGENTINA

Por Stella M. PIRE*

Summary A pollen morphological study is made of 16 genera and 34 species of Argentine *Apocynaceae*. It is possible to differentiate them in two groups: a) an homogeneous one, subfamily *Echitoideae*, with porate and spherical or subspherical grains; b) an heterogeneous one, subfamily *Plumerioideae*, with colpate grains that have different shapes (oblate to subprolate). In the subfamily *Echitoideae* the separation at generic level is difficult due to the similarity of their grains; in the subfamily *Plumerioideae* they can be recognized easily by distinctive apertural characters, although they have few differences at specific level.

La familia *Apocynaceae* está constituida por aproximadamente 150 géneros y cerca de 1000 especies que viven en regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo, con escasos representantes en zonas templadas.

En la Argentina la mayoría de las especies se encuentran concentradas en el N y NE, aunque algunas pocas llegan hasta el centro y SW del país.

La taxonomía de esta familia es, todavía, muy discutida tanto a nivel de género como a niveles supragenéricos. Por un lado, la concepción clásica de Schumann (1895) divide a las *Apocynaceae* en dos subfamilias: *Echitoideae* y *Plumerioideae*. Por otro lado, el criterio más moderno de Allorge (1975), basándose en la estructura de las anteras, las considera separadas en 4 subfamilias: *Echitoideae*, *Tabernaemontanoideae*, *Cerberioideae* y *Plumerioideae*. Existen, además, otros criterios distintos en el tratamiento y delimitación de las subfamilias (Stapf, Woodson, Wagenitz y otros).

Las Apocynáceas argentinas han sido estudiadas por Ezcurra (1981) y Xifreda (1981, 1984 a, b, c). Ezcurra realizó la revisión taxonómica de la familia para el país y sigue el criterio de Schumann (*op. cit.*) para la división en subfamilias; en la delimitación de los géneros sigue el criterio clásico de Bentham (1876) para la subfamilia *Plumerioideae* y de Woodson (1933) para la subfamilia *Echitoideae*. Sin embargo, para el tratamiento del género *Peschiera*, acepta tácitamente la subfamilia *Tabernaemontanoideae*, que no integra el esquema de Schumann y que sí es adoptada por F. Markgraf (1938). Ezcurra

cita para el país 16 géneros y 41 especies: *Forsteronia* (5 spp.), *Elytropus* (1 sp.), *Rhabdadenia* (2 spp.), *Prestonia* (6 spp.), *Temnadenia* (1 sp.), *Peltastes* (1 sp.), *Mesechites* (1 sp.), *Macrosiphonia* (4 spp.), *Mandevilla* (8 spp.), *Peschiera* (1 sp.), *Thevetia* (1 sp.), *Condylocarpon* (1 sp.), *Rauwolfia* (3 spp.), *Vallesia* (1 sp.), *Aspidosperma* (4 spp.) y una cultivada *Vinca* (1 sp.).

Xifreda (1984 a) publica una clave de géneros de Apocynáceas y cita 16, pero siguiendo el criterio de Pichon (1948, 1949) para la delimitación de los mismos, fusiona *Macrosiphonia* Muell. Arg. con *Mandevilla* Lindley y considera *Peschiera* A. DC. como sinónimo de *Tabernaemontana* L. Además, cita por primera vez a *Catharanthus roseus* (L.) G. Don para la Argentina.

Dentro de los antecedentes bibliográficos de la palinología de la familia se encuentran aquellos relacionados con la taxonomía, como los de Pichon (1948, 1949), Erdtman (1966), Van Campo *et al.* (1979), Nilsson (1986) y aquellos que se refieren a floras regionales, como los de Guinet (1962), Marques y Melhem (1966), Horowitz y Baum (1967), Palacios (1968), Marticorena (1968), Bonnefille (1971), Heusser (1971) y Markgraf y D'Antoni (1978). Dentro de éstos se encuentran descripciones del polen de especies citadas para la Argentina, las que están basadas en observaciones realizadas exclusivamente con MO: *Macrosiphonia longiflora* (Desf.) Muell. Arg. y *M. virescens* (St. Hil.) Muell. Arg. en Marques y Melhem (*op. cit.*), *Elytropus chilensis* (DC.) Muell. Arg. en Marticorena (*op. cit.*) y Heusser (*op. cit.*), *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht. en Markgraf y D'Antoni (*op. cit.*). Con MEB y MET fue estudiado el polen de *Catharanthus roseus* G. Don por Cousin (1979) y Nilsson (1986).

*Prof. Adj. de Genética y Biometría, Fac. de Cs. Exact. y Nat. y Agrim. (U.N.N.E.). Casilla de Correo 128, Corrientes.

El presente trabajo se basa, en general, en la revisión sistemática de Ezcurra (1981) por tratar la familia en forma global, a la que se agrega *Catharanthus roseus* mencionado por Xifreda (1984 a, b). Un resumen de estudios preliminares en la familia fue publicado en las Actas del VII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología (Pire, 1987).

MATERIAL Y METODO

Se examinó el polen de la totalidad de los géneros autóctonos y de la mayoría de las especies (34). El polen analizado proviene de ejemplares de herbario que proceden del Instituto de Botánica del Nordeste (CTES) y del Instituto Darwinion (SI).

Los preparados palinológicos se hicieron utilizando la técnica de acetólisis de Erdtman (1966), con excepción de los de *Macrosiphonia*, los cuales se realizaron siguiendo el método de maceración en álcali (KOH 5%) indicado por Traverse (1965) para granos de polen que se destruyen o deterioran con la acetólisis. Se colorearon con safranina y se montaron en gelatina glicerizada. Dichos preparados se encuentran depositados en la Palinoteca de la UNNE, cuya sigla es PAL-CTES.

La observación y medición de los granos se realizaron con microscopio óptico (MO) Leitz Ortholux y las fotomicrografías con cámara Leitz Orthomat.

A fin de aclarar dudas respecto a la interpretación del análisis LO, de cada género se eligió una especie representativa cuyos granos fueron observados y fotografiados con microscopio electrónico de barrido (MEB), Jeol JSM-25 S II del servicio de microscopía de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires. Para la observación con MEB se utilizaron granos acetolizados o tratados con álcali, montados en película fotográfica y metalizados con oro; algunos fueron sometidos previamente a secado por "punto crítico".

De cada ejemplar se midió un mínimo de 20 granos para determinar la forma y tamaño de los mismos, además se tomaron otras medidas, en menor número de granos, que corresponden a: espesor de la exina, diámetros mayor y menor de las aberturas, apocelios, etc.

Como algunos especímenes presentaban una gran variación del tamaño de los granos, se procedió a verificar la fertilidad del polen; para ello el material, previa ebullición de varios minutos, fue coloreado con carmín glicerina (1:1), constatándose la falta de contenido en los granos de menor tamaño.

La terminología adoptada es básicamente la de Erdtman (1966), consultándose además la enciclopedia de Kremp (1965).

La descripción de los granos se realiza siguiendo el orden establecido en la clave de géneros. En los géneros que cuentan con 3 o más especies se agrega una clave para identificación de las mismas.

DESCRIPCION DE LOS GRANOS DE POLEN

1. *Condylocarpon* Desfontaines

Granos unidos en tétrades, de tipo tetraédrica, aproximadamente de 40 μm de diámetro.

Granos pequeños, de 19 a 21 μm de diámetro, esferoidales, ligeramente escabrados. Exina muy delgada, menos de 0,5 μm de espesor. Aperturas poco perceptibles, presumiblemente poros, en número de 3 ó 4.

Especie estudiada:

C. isthmicum (Vell.) A.DC. (Fig. 1 A).

Material examinado: BRASIL, Est. Rio Grande do Sul, Pto. Javier, Pedersen 11931, PAL-CTES 1901, Est. Paraná, Santa Rita, Hatschbach 45735 (SI), PAL-CTES 3133.

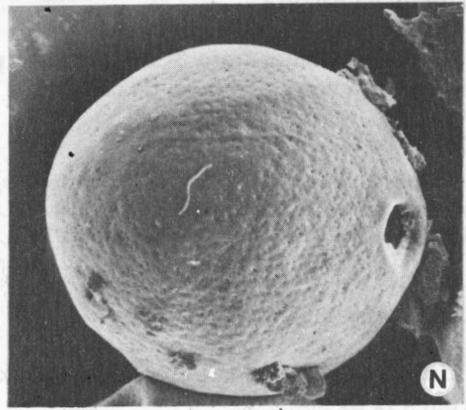
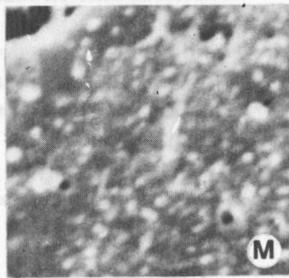
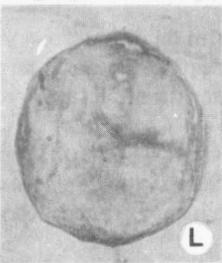
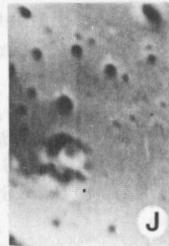
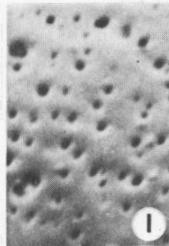
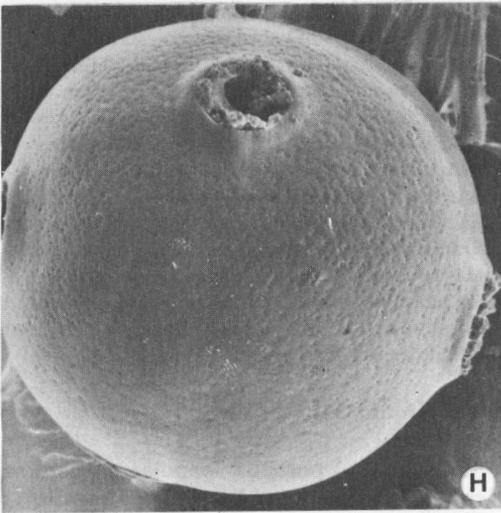
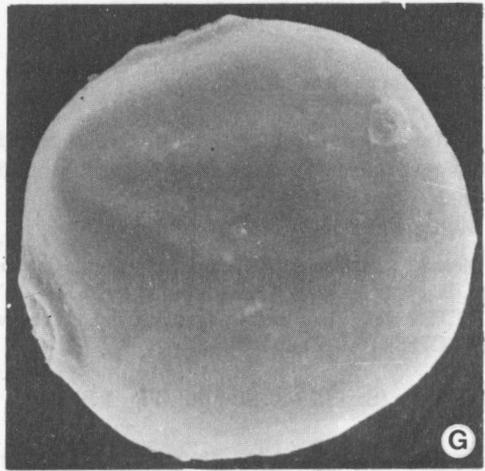
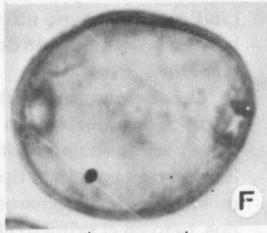
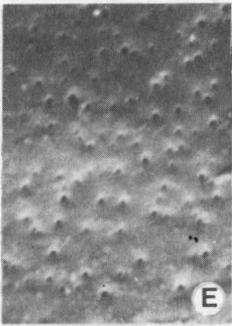
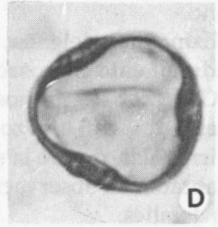
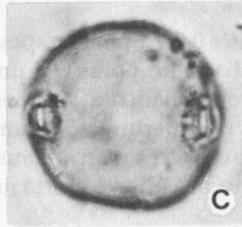
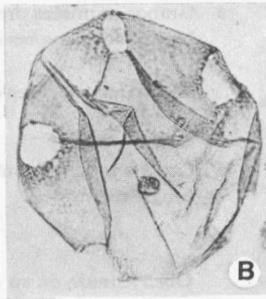
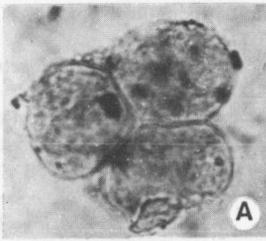
Obs.: Fallen (1983) en su revisión taxonómica del género *Condylocarpon* considera a *C. rauwolfiae* (DC.) Muell. Arg., citado por Ezcurra (1981) para la Argentina, sinónimo de *C. isthmicum* (Vell.) A.DC.

2. *Macrosiphonia* Muell. Arg.

Granos 4- ó 5-porados, raro 6-porados, isopolares, frecuentemente asimétricos, esferoidales.

Poros circulares o levemente llongados, dispuestos en la zona ecuatorial, de 15-19 μm x 12-29

Fig. 1.— *Condylocarpon isthmicum*, A - tétrade (Pedersen 11931). *Macrosiphonia petraea*, B - vista superficial (Schulz 11637). *Forsteronia correntina*, C - vista ecuatorial, D - vista polar (Krapovickas et al. 16831). *F. pubescens*, E - detalle de superficie, F - vista ecuatorial, corte óptico (Tressens y Cristóbal 1361). *Mandevilla angustifolia*, G - vista superficial (Schulz 15802). *M. coccinea*, I - detalle de superficie (Pedersen 12732). *M. erecta*, J - detalle de superficie (Krapovickas et al. 21575). *M. pentlandiana*, K - detalle de superficie (Krapovickas y Cristóbal 14703). *Rhabdadenia pohlilii*, H - vista superficial (Schinini y Carnevali 10299). *Peltastes peltatus*, L - vista polar, corte óptico (Hatschbach 41898), M - detalle de superficie (Kummrow 2076). *Mesechites sanctae-crucis*, N - vista polar (Arbo et al. 2128). Las líneas equivalen a 1 μm en E, I, J, K y M, 30 μm en L, 50 μm en B y 10 μm en el resto.



μm , con frecuencia el tamaño de los poros y la distancia entre los mismos es variable en un mismo grano.

Exina muy delgada, entre 0,5 y 1 μm de espesor, gradualmente engrosada hacia los poros (1,5 μm).

Con MO los granos son psilados a levemente escabrados, con una zona periapertural, de contorno irregular, donde la superficie es marcadamente escabrada. La observación con MEB no aportó nuevos detalles.

Especies estudiadas:

M. longiflora (Desf.) Muell. Arg.

Granos 5-porados, ocasionalmente 6-porados; poros generalmente circulares, a veces lologados, de 18-26 μm x 15-26 μm .

Medidas: 82-150 μm de diámetro.

Material examinado: ARGENTINA, Prov. Corrientes, Dpto. Berón de Astrada, Krapovickas et al. 16534 (CTES), PAL-CTES 1799; Dpto. Santo Tomé, Schinini y Carnevalli 10497 (CTES), PAL-CTES 1800.

M. petraea (St. Hil.) K. Schum. (Fig. 1 B)

Granos 4- ó 5-porados, poros generalmente lologados, de 23-28 (36) μm x 18-29 (31) μm .

Medidas: 140-165 μm de diámetro (ocasionalmente granos abortados de 53-80 μm).

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Corrientes, Dpto. San Martín, Tres Cerros, Schinini et al. 17134 (CTES), PAL-CTES 1805; Prov. Chaco, Dpto. 1º de Mayo, Colonia Benítez, Schulz 11637 (CTES), PAL-CTES 1804; Prov. Entre Ríos, Dpto. Colón, Parque Nac. "El Palmar", Troncoso et al. 3499 (SI), PAL-CTES 1916.

M. undulata Ezcurra

Granos 4-porados, raro 3- ó 5-porados, poros lologados, a veces circulares, de 15-20 μm x 15-16 μm .

Medidas: 72-90 μm de diámetro.

Material examinado: ARGENTINA, Prov. Misiones, Dpto. Candelaria, Santa Ana, Romanzuck et al. 484 (SI), PAL-CTES 1903; Dpto. Candelaria, Loreto, M. Crovetto 8603 (SI), PAL-CTES 1917.

M. virescens (St. Hil.) Muell. Arg.

Granos 4-(5-) porados, poros lologados, de 15-26 μm x 12-21 μm .

Medidas: 63-98 (107) μm de diámetro.

Material examinado: ARGENTINA, Prov. Misiones, Dpto. San Ignacio, Teyucuaré, Burkart 15388 (SI), PAL-CTES 1918.

CLAVE DE LAS ESPECIES

a. Granos normales predominantemente 4-porados.

b. Granos mayores de 100 μm de diám.

M. petraea

b'. Granos menores de 100 μm de diám.

M. undulata

M. virescens

a'. Granos predominantemente 5-porados, entre 80 y 150 μm de diám.

M. longiflora

Obs.: Xifreda en su clave de géneros de Apocynáceas para la Argentina (1984 a), siguiendo el criterio de Pichon (1984 b), fusiona *Macrosiphonia* Muell. Arg. con *Mandevilla* Lindley. Este criterio no es compartido por Ezcurra que se basa en la delimitación de géneros realizada por Woodson (1983).

Desde el punto de vista palinológico, no sólo es bastante difícil separar ambos géneros sino también los otros géneros de la subfam. *Echitoideae*. *Macrosiphonia* y *Mandevilla* tienen en común el tipo de apertura, disposición de las mismas, en los 2 géneros predominan los granos 4-porados, pero en el primero el número de poros varía entre 4 y 5, en cambio en el segundo entre 3 y 4. Difieren principalmente en que los granos de polen de *Mandevilla* son de tamaño mediano (36-61 μm), oblato-esferoidales a suboblato y presentan poros con anillo bien definido; en *Macrosiphonia* por lo contrario, los granos son grandes o muy grandes (50-165 μm), esféricos y poseen poros rodeados por una zona anular indefinida. Estas diferencias apoyarían, en mi opinión, la separación de los 2 géneros.

Marques y Melhem (1966) estudiaron el polen de *Mandevilla illustris*, *Macrosiphonia longiflora* y *M. virescens* y encontraron diferencias similares en cuanto a tamaño y forma de los granos entre ambos géneros. Si bien las medidas dadas por estos autores para las especies de *Macrosiphonia*, son bastante mayores que las observadas en el material estudiado en este trabajo.

3. **Forsteronia** G. F. W. Meyer

Granos 3-(4-) porados, isopolares y radiosimétricos, suboblato a oblato-esferoidales en vista ecuatorial, amb circular o subtriangular, planaperturado.

Poros circulares, de 2-4 μm de diámetro, a veces lologados, de aproximadamente 3 μm de largo x 2 μm de ancho, rodeados por un anillo angosto de 1,5 μm de espesor.

Exina de 1-1,5 μm de espesor, siendo la sexina más gruesa que la nexina, alrededor del poro ambas capas se engrosan hasta alcanzar un espesor de 3 a 4 μm .

Con MO la superficie de los granos es psilada a levemente escabrada. El MEB revela la existencia de microperforaciones distribuidas irregularmente.

Especies estudiadas:

F. correntina Ezcurra et Tressens (Fig. 1 C, D)

Granos 3-porados, ocasionalmente 4-porados, oblato-esferoidales en vista ecuatorial.

Medidas: P = 16.19 μm , E = 18-21 μm . P/E.100 = 91 μm .

Material examinado: ARGENTINA, *Prov. Corrientes, Dpto. Santo Tomé, Krapovickas et al.* 16831 (CTES), *Holotipo, PAL-CTES 1603.*

F. glabrescens Muell. Arg.

Granos 3-porados (75-90%), en menor cantidad 4-porados, ocasionalmente 1- y 2-porados. Suboblato en vista ecuatorial.

Medidas: P = 16-23 μm , E = 20-25 μm . P/E. 100 = 83-87

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Corrientes, Dpto. Mburucuyá, Krapovickas y Cristóbal 13644 (CTES), PAL-CTES 1251, Prov. Chaco, Dpto. 1° de Mayo, Colonia Benítez, Schulz 6769 (CTES), PAL-CTES 1797.*

F. pubescens A. DC. (Fig. 1 E, F)

Granos 3-porados, esporádicamente 2- ó 4-porados; en vista ecuatorial son oblato-esferoidales o suboblato.

Medidas: P = 19-24 μm , E = 23-27 μm . P/E. 100 = 88-91.

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Corrientes, Dpto. Capital, Krapovickas y Cristóbal 12654 (CTES), PAL-CTES 1252, Dpto. San Cosme, Tressens y Cristóbal 1361 (CTES), PAL-CTES 1798.*

F. refracta Muell. Arg.

Granos 3-porados, poros levemente lolongados; en vista ecuatorial son suboblato.

Medidas: P = 13-15 μm , E = 16-18 μm . P/E. 100 = 85.

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Misiones, Dpto. Iguazú, Puerto Istueta, Rojas 4554 (CTES), PAL-CTES 1602. BRASIL. Est. Paraná, Porto do China, Dusen 7445 (SI), PAL-CTES 1914.*

F. thyrsoides (Vell.) Muell. Arg.

Granos 3- (4-) porados, oblato-esferoidales en vista ecuatorial.

Medidas: P = 18-27 μm , E = 22-28 μm . P/E. 100 = 90.

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Misiones, Dpto. Candelaria, Santa Ana, Rodríguez 605 (SI), PAL-CTES 1915.*

CLAVE DE LAS ESPECIES

a. Poros lolongados.

F. refracta

a'. Poros circulares.

b. Granos suboblato.

F. glabrescens

b'. Granos oblato-esferoidales.

c. Menores de 20 μm (X = 17,5 x 19,3).*F. correntina*c'. Hasta 27 μm de diám. (X = 23 x 25,5).*F. pubescens**F. thyrsoides*

Obs.: Xifreda (1984 b) no acepta a *F. correntina* Ezc. et Tress. (Ezcurra y Tressens, 1981) como especie nueva y la sinonimiza con *F. thyrsoides* (Vell.) Muell. Arg.

4. **Mandevilla** Lindley

Granos 3- o 4-porados, raro 5-porados, isopolar y radiosimétricos, suboblato, esféricos o subesféricos, ocasionalmente subprolato, en vista ecuatorial; amb circular.

Poros circulares, de 4-10 μm de diámetro, con anillo de 1-3 μm de ancho.

Exina delgada, de 0,7-1,5 μm de espesor, siendo la sexina igual o más gruesa que la nexina, ambas capas se engrosan, entre 2 y 5 μm de espesor, a nivel del anillo. En algunas especies (*M. pentlandiana* y *M. erecta*) se observa en corte óptico que la nexina se interrumpe alrededor del anillo, de manera que, con el análisis LO, se ve una zona anular más clara, de 2-4 μm de ancho.

Con MO la superficie de los granos es psilada o levemente escabrada con perforaciones muy pequeñas (inferiores a 0,5 μm de diám.) distribuidas irregularmente y en densidad variable en las distintas especies. Las observaciones con MEB confirmaron estas apreciaciones y revelaron la existencia de perforaciones diminutas, sólo observables con aumentos de 10.000 x, cuyo diámetro se calcula en milésimas de micrón ($\pm 0,012 \mu\text{m}$). Sobre la base de las fotos del MEB se estimó la densidad de las perforaciones en las distintas especies, dentro de un área de 9 μm^2 correspondiente a la zona interapertural.

Especies estudiadas:

M. angustifolia (Malme) Woodson (Fig. 1 G)

Granos predominantemente 4-porados (60-94%), en menor cantidad 3-porados (2-40%) y 5-

porados (0-9%). Poros de 4-10 μm de diám., anillos de 1 μm de ancho. Oblato-esferoidales en vista ecuatorial. Densidad de perforaciones de 25/9 μm^2 , el diámetro de las perforaciones varía entre 0,010 y 0,4 μm .

Medidas: P = 36-44 μm , E = 41-49 μm . P/E. 100 = 97.

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Chaco, Dpto. Maipú, Schulz 15802 (CTES), PAL-CTES 1593; Prov. Corrientes, Dpto. San Luis del Palmar, Krapovickas y Cristóbal 37810 (CTES), PAL-CTES 1597; Prov. Formosa, Dpto. Patiño, Insfran 977 (CTES), PAL-CTES 1598.

M. coccinea (Hook. et Arm.) Woodson (Fig. 1 I)

Granos 4-porados, poros circulares de 4-7 μm de diám., con anillo de 1-1,5 μm de ancho. Granos esféricos. En la mayoría de los granos se observa en los polos una zona, aproximadamente circular, de 4-5 μm de diám., donde la sexina es discontinua y a veces se desprende. Densidad de las perforaciones de 60/9 μm^2 , diámetro de las perforaciones entre 0,010-0,6 μm .

Medidas: 40-49 μm de diámetro.

Material examinado: BRASIL: Est. Río Grande do Sul, Krapovickas y Cristóbal 38498 (CTES), PAL-CTES 1788; Est. R.G.S., Vacaría, Pedersen 12732 (CTES), PAL-CTES 1908.

M. erecta (Vell.) Woodson (Fig. 1 J)

Granos 3-porados (87%), en menor cantidad 4-porados (13%); poros circulares, de 6-10 μm de diám., con anillo de 2 μm de ancho. Suboblato en vista ecuatorial. Densidad de perforaciones de 25/9 μm^2 , diámetro de las perforaciones entre 0,010-0,5 μm .

Medidas: P = 38-42 μm , E = 44-50 μm . P/E. 100 = 85.

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Corrientes, Dpto. Santo Tomé, Krapovickas et al. 21575 (CTES), PAL-CTES 1594. BRASIL: Est. Paraná, Curitiba, Dombrowski 4477 (CTES), PAL-CTES 1879.

M. pentlandiana (A. DC.) Woodson (Fig. 1 K)

Granos 3-porados (52-67%) y 4-porados (32,5-48%); poros circulares, de 4-5 (8) μm de diám., con anillo de contorno irregular y de 2-3 μm de ancho. Subprolato a suboblato, siendo en su mayoría esferoidales en vista ecuatorial. Densidad de perforaciones de 11/9 μm^2 , diámetro de las perforaciones aproximadamente 0,010 μm .

Medidas: P = 42-57 μm , E = 47-61 μm . P/E. 100 = 91 (76-126).

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Córdoba, Dpto. Calamuchita, Dique "Los Molinos", Krapovickas y Cristó-

bal 14703 (CTES), PAL-CTES 1793, Prov. Salta, Dpto. Ordán, Krapovickas y Schinini 30889 (CTES), PAL-CTES 1876.

CLAVE DE LAS ESPECIES

- a. Granos predominantemente 4-porados.
 - b. Densidad alta de perforaciones, 60 en 9 μm^2 .
 - M. coccinea*
 - b'. Densidad media de perforaciones, 25 en 9 μm^2 .
 - M. angustifolia*
 - a'. Granos predominantemente 3-porados.
 - c. Densidad media de perforaciones, 25 en 9 μm^2 .
 - M. erecta*
 - c'. Densidad baja de perforaciones, 11 en 9 μm^2 .
 - M. pentlandiana*

Obs.: Comparando *M. illustris*, citado por Marques y Melhem (1966), con las especies argentinas, se nota una mayor afinidad con *M. angustifolia* por el número de poros, forma y tamaño de los granos. Si bien, estos autores, basándose en observaciones con MO, describen los granos como reticulados.

5. *Temnadenia* Miers. emend. Woodson

Granos 3-porados (80%), en menor cantidad 4-porados (20%), isopolares, radiosimétricos y esféricos.

Poros circulares, de 2-4,5 μm de diámetro, a veces levemente lalongados (3-4,5 μm x 2-3 μm), con anillo de 2-3,8 μm de ancho.

Exina muy delgada, de 0,5-0,7 μm de espesor, sexina y nexina engrosadas igualmente alrededor de los poros, hasta aproximadamente 3 μm .

Con MO se observa la superficie psilada, con perforaciones muy pequeñas, apenas perceptibles. No se observó con MEB.

Especie estudiada:

T. meyeri Ezc.

Medidas: 36-42 μm de diámetro.

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Salta, Dpto. Anta, Parque Nac. "El Rey", Brown et al. 1177 (SI), PAL-CTES 1902.

Obs.: Xifreda (1984 c) no acepta a *T. meyeri* Ezc. y la ubica en el género *Macropharynx*, creando una nueva combinación para la misma, *M. meyeri* (Ezc.) Xifreda. No tuve oportunidad de estudiar el polen en otras especies de *Temnadenia* ni de *Macropharynx* por lo que no puedo aportar ningún dato al respecto.

6. *Prestonia* R. Br.

Granos 3- ó 4-porados, raro 5-porados, isopolares, radiosimétricos y esferoidales.

Poros circulares o lalongados, de diámetro variable, desde 3 µm a 15 µm, con anillo de 1-2,8 µm de ancho.

Exina muy delgada, menor de 1 µm de espesor, engrosándose hasta 3 µm alrededor de los poros.

Con MO la superficie de los granos parece levemente escabrada. Las fotografías del MEB evidenciaron la existencia de perforaciones, no mayores de 0,1 µm, dispuestas en depresiones poco profundas que dan un aspecto levemente ondulado al tectum.

Especies estudiadas:

P. acutifolia (Benth.) K. Schum.

Granos 3-porados, ocasionalmente 4-porados, poros circulares de 5-7 µm de diámetro, anillo de 1-1,5 µm de ancho.

Medidas: 57-68 µm de diámetro.

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Misiones, Dpto. Iguazú, Schwarz 7208* (CTES), PAL-CTES 1907. BOLIVIA: *Dpto. Beni, Trinidad, Krapovickas y Schinini 34737* (CTES), PAL-CTES 1880.

P. coalita (Vell.) Woodson

Granos 3- ó 4-porados, ocasionalmente 5-porados; poros circulares, de 8-15 µm de diámetro. Anillo de 1,5-2,5 µm de ancho. El ejemplar Pedersen 11009 presenta, además, granos anormales con 1 a 3 poros supernumerarios, pequeños, ubicados al azar.

Medidas: 55-72 µm de diámetro (ocasionalmente granos abortados de menor tamaño, 36-38 µm).

Material examinado: BRASIL: *Est. Paraná, Santa Helena, Pedersen 11009* (CTES), PAL-CTES 1870; *Est. Paraná, Cerro Azul, Morro Grande, Hatschbach 1802* (SI), PAL-CTES 1938.

P. hassleri Woodson

Granos 4-porados (60-90%), en menor cantidad 5-porados (10-40%); poros lalongados a circulares de 5-9 µm x 4-7 µm; anillo de 1-1,5 µm de ancho.

Medidas: 38-51 µm de diámetro.

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Misiones, Dpto. Oberá, Pire y Mroginski 176* (CTES), PAL-CTES 1601; *Prov. Jujuy, Dpto. Ledesma, Caimancito, Cabrera et al. 31381* (SI), PAL-CTES 1920.

P. riedelli (Muell. Arg.) Mgf.

Granos 4-porados (60-100%), en menor cantidad 3-porados (0-30%) y 5-porados (0-10%). Poros

circulares de 3-4 µm de diámetro, con anillo de 1,5-2 µm de ancho.

Medidas: 38-49 µm de diámetro.

Material examinado: BOLIVIA: *Dpto. Santa Cruz, entre Angostura y Samaipata, Zuloaga et al. 1543* (SI), PAL-CTES 1941. BRASIL: *Corrego, Hatschbach 23555* (CTES), PAL-CTES 1871. PARAGUAY: *Dpto. San Pedro, Colonia Primavera, Woolston 517* (SI), PAL-CTES 1940.

P. tomentosa R. Brown

Granos 4-porados, raro 3-porados; poros lalongados a circulares, 5-8,5 µm x 5-7 µm, anillo de 2-2,8 µm de ancho.

Medidas: 47-54,5 µm de diámetro.

Material examinado: PARAGUAY: *Dpto. Cordillera, Cordillera de Altos, Hassler 1698* (SI), PAL-CTES 1939.

CLAVE DE LAS ESPECIES

- a. Granos grandes, entre 55 y 72 µm de diám., poros circulares.
 - b. Poros de 5-7 µm de diám. *P. acutifolia*
 - b'. Poros de 8-15 µm de diám. *P. coalita*
- a'. Granos medianos, entre 38 y 50 (54) µm de diám.
 - c. Poros siempre circulares, de 3-4 µm de diám. *P. riedelli*
 - c'. Poros lalongados, a veces circulares, de 5-9 µm de largo x 4-7 µm de ancho.
 - d. Anillo muy angosto, de 1-1,5 µm. *P. hassleri*
 - d'. Anillo de 2-2,8 µm de ancho. *P. tomentosa*

7. Rhabdadenia Muell. Arg.

Granos 4-porados, rara vez 5-porados, isopolares, radiosimétricos y esféricos.

Poros circulares, de 8-15 µm de ancho, con anillo de 3-6 µm de ancho.

Exina de 1-1,5 µm de espesor, sexina del mismo grosor que la nexina, engrosándose ambas capas alrededor del poro, hasta 4 µm.

Con MO la superficie de los granos es psilada o levemente escabrada. Vistos con MEB, la superficie presenta perforaciones, de pequeño diámetro (0,1-0,3 µm), esparcidas irregularmente.

Especies estudiadas:

R. pohlii Muell. Arg. (Fig. 1 H)

Granos 4-porados (80%) y 5-porados (20%). Poros de 8,5-11 µm de diám. con anillo de 1,5-2 µm

de ancho. El espécimen estudiado presentó un porcentaje relativamente alto (45%) de granos abortados, de menor tamaño, con poros de 2-2,5 μm de diám. y anillos de 4 μm de espesor. Las perforaciones, vistas con MEB, no sobrepasan a 0,1 μm de diám. y se encuentran en depresiones leves de la superficie.

Medidas: 63-70 μm de diámetro (granos abortados de 42-47 μm).

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Corrientes, Dpto. Santo Tomé, Schinini y Carnevali 10299 (CTES), PAL-CTES 1905.*

R. ragonesei Woodson

Granos 4-porados; poros de 10-15 μm , excepcionalmente 23 μm de diám., con anillo de 4-6 μm de ancho. Se encuentran, también, granos abortados de menor tamaño, pero en menor porcentaje (5%). Las perforaciones pueden alcanzar hasta 0,3 μm de diám. y están localizadas en depresiones más marcadas, que le dan un aspecto ondulado al tectum.

Medidas: 85-100 μm de diámetro (granos abortados de 52-55 μm).

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Corrientes, Dpto. Concepción, Tabay, Krapovickas y Cristóbal 13757 (CTES), PAL-CTES 1634, Dpto. San Martín, Carlos Pellegrini, Krapovickas et al. 26246 (CTES), PAL-CTES 1909.*

8. Peltastes Woodson

Granos 4-porados (80%), en menor cantidad 5-porados (20%), isopolares, radiosimétricos y esféricos.

Poros circulares, de 7-14 μm de diám., con anillo delgado, de 1-1,5 μm de ancho, discontinuo y de contorno irregular.

Exina de 0,5-0,8 μm de espesor, a nivel del anillo se engrosa hasta 1-1,5 μm . Superficie del grano psilada o débilmente escabrada, con perforaciones poco perceptibles al MO. Las fotos del MEB muestran que las perforaciones se encuentran esparcidas irregularmente y que la superficie es finamente granulada.

Especie estudiada:

P. peltatus (Vell.) Woodson (Fig. 1 L, M)

Medidas: 64-82 μm de diám. (ocasionalmente se encuentran granos abortados de 45-46 μm de diám.).

Material examinado: BRASIL: *Est. Paraná, Itarerama, Hatschbach 41898 (CTES) PAL-CTES 1878, Est. Paraná, Piraquara, Kummrow 2076 (CTES), PAL-CTES 1906.*

9. Mesechites Muell. Arg.

Granos 4-porados, raro 5-porados, isopolares y radiosimétricos, oblato-esferoidales en vista ecuatorial, amb circular o cuadrangular.

Poros circulares, de 3,5-7 μm de diám., con anillo delgado e irregular de aproximadamente 1 μm de ancho.

Exina de 0,8-1,5 μm de espesor, sexina más gruesa que la nexina, engrosándose ambas capas para constituir el anillo.

Con MO la superficie del grano es psilada, microporforada; las perforaciones se encuentran densa e irregularmente distribuidas. Con MEB se observa que las perforaciones no superan los 0,10 μm de diám. y se encuentran, por lo general, hundidas en la exina.

Especie estudiada:

M. sanctae-crucis (S. Moore) Woodson (Fig. 1 N)

Medidas: P = 37-41 μm , E = 40-46 μm . P/E. 100 = 92.

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Corrientes, Dpto. Ituzaingó, Villa Olivari, Arbo et al. 2128 (CTES), PAL-CTES 1801; Prov. Chaco, Dpto. 1° de Mayo, Antequera, Schulz 9624 (CTES), PAL-CTES 1811.*

10. Elytropus Muell. Arg.

Granos 4- (3-) porados, isopolares, radiosimétricos, esferoidales.

Poros circulares, de 3-4 μm de diámetro, con anillo de 1,5-2 μm de ancho.

Exina de 0,5-1 μm de espesor. Sexina más gruesa que la nexina, ambas capas se engrosan a nivel del anillo, hasta 2 μm de espesor.

Con MO la superficie es psilada con perforaciones diminutas que se concentran y aumentan de tamaño alrededor de los anillos. No se observó con MEB.

Especie estudiada:

E. chilensis (DC.) Muell. Arg.

Medidas: 24-32 μm de diámetro.

Material examinado: CHILE: *Valdivia, Panguipullé, Hollermeyer 326 (SI), PAL-CTES 1904; Arauco, Reserva Forestal "Pino Huaco", Marticorena et al. 1603 (SI), PAL-CTES 3134.*

Obs.: El polen de *E. chilensis* fue descrito por Heusser (1971) y por Marticorena (1968), ambos autores señalan la disposición irregular de los poros, algo desplazados del

ecuador y no equidistantes entre sí; ésto fue observado, también, en algunos granos del material utilizado en este estudio. Heusser considera a los granos como heteropolarés e indica el desigual desarrollo de los poros.

11. *Vallesia* R. et P.

Granos 5- (4-) heterocolporados, zonorados, isopolares y radiosimétricos, prolato-esferoidales a subprolotos en vista ecuatorial, amb circular.

Colpos de 4-10 μm de ancho, con extremos aguzados, pseudocolpos de 2-4 μm de ancho, con extremos redondeados. Endoaperturas fusionadas formando una zona o banda ecuatorial continua, de 10 a 20 μm de ancho.

Exina de 0,8-1,5 μm de espesor, siendo la sexina más gruesa que la nexina. La sexina se adelgaza notablemente a nivel de los pseudocolpos. La nexina desaparece en la zona ecuatorial.

Con MO y MEB se observa que los granos son psilados. En fotos del MEB obtenidas con 7000 x se evidencian perforaciones diminutas, menores de 0,1 μm .

Especie estudiada:

V. glabra (Cav.) Link. (Fig. 2 A, B)

Medidas: P = 44-59 μm , E = 43-53 μm . P/E. 100 = 111-120.

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Chaco, Dpto. Gral. San Martín*, Puente río de Oro, Schulz 17062 (CTES), PAL-CTES 1791, *Prov. Formosa, Dpto. Patiño*, Bartolomé de las Casas, Schulz 461 (CTES), PAL-CTES 1790, *Dpto. Bermejo*, Pozo de Maza, Hunziker, J. y Wulff 10075 (SI), PAL-CTES 1919.

12. *Aspidosperma* Mart. et Zucc.

Granos 4- ó 5-heterocolporados, isopolares y radiosimétricos o heteropolares y asimétricos. Oblatos o subprolotos en vista ecuatorial, amb tetra- o pentalobulado.

Colpos de 5-7 μm de ancho, con extremos redondeados; endoaperturas circulares a alargadas; pseudocolpos angostos, de 1-2 μm de ancho, separados o unidos en los polos.

Exina delgada, de 1-1,5 μm de espesor. Sexina más gruesa que la nexina disminuyendo gradualmente su espesor hacia los colpos y pseudocolpos.

Observada con MO la superficie de la exina es psilada; con MEB se observan perforaciones de 0,1 μm de diám., esparcidas irregularmente.

Especies estudiadas:

A. australe Muell. Arg. (Fig. 2 C)

Granos 5-heterocolporados, ocasionalmente 6-heterocolporados; en vista ecuatorial oscilan entre oblatos y suprolatos. Colpos de 2-5 μm de ancho, endoaperturas alargadas, comprimidas en su parte central, de 13-14 μm x 2,5-3 μm . Pseudocolpos bifurcados cerca de los polos y sus ramas unidas, delimitando un área (apocolpio) de forma aproximadamente pentagonal.

Medidas: P = 22-38 μm , E = 29-34 μm . P/E. 100 = 72-122.

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Corrientes, Dpto. Santo Tomé*, Garruchos, Krapovickas et al. 25788 (CTES), PAL-CTES 1613; *Prov. Misiones, Dpto. Candelaria*, Loreto, Montes s/n° (SI), PAL-CTES 1911.

A. quebracho-blanco Schlectht. (Fig. 2 D-G)

Granos 4- o 5-heterocolporados; de los 6 ejemplares analizados sólo en uno hubo predominio de granos 5-heterocolporados (97%), en el resto predominaron los 4-heterocolporados, en porcentajes que variaban desde un 70% a un 100%. En vista ecuatorial pueden ser subprolotos a prolato-esferoidales o menos frecuente suboblatos. Colpos de 3-7 μm de ancho, endoaperturas circulares de aproximadamente 5 μm de diám. Pseudocolpos unidos hacia los polos; esta unión puede realizarse de distintas maneras: una, los pseudocolpos se bifurcan y sus ramas se anastomosan dejando el apocolpio intacto, o bien, todos los pseudocolpos o una parte de ellos (3 ó 2) se unen en el polo. Los granos presentan en el polo proximal y en el distal distintos tipos de unión (heteropolares).

Medidas: P = 30,5-55 μm , E = 30-47 μm . P/E. 100 = 103-130. En O. Ahumada 1475, P = 25-36 μm , E = 34-42 μm . P/E. 100 = 77.

Material examinado: ARGENTINA: *Prov. Corrientes, Dpto. Esquina*, 47 km W de Saúce, O. Ahumada 1475 (CTES), PAL-CTES 1794; *Prov. Chaco, Dpto. 1° de Mayo*, Margarita Belén, Schulz 7259 (CTES), PAL-CTES 1867; *Dpto. 1° de Mayo*, Colonia Benítez, Schulz 11620 (CTES), PAL-CTES 1795, *Dpto. 1° de Mayo*, Margarita Belén, Schulz 4078 (CTES), PAL-CTES 2185; *Prov. Salta, Dpto. Gral. Martín M. de Güemes*, Yaquiásmé, Meyer 18004 (CTES), PAL-CTES 1866.

A. triternatum Rojas Acosta

Granos 4-heterocolporados, ocasionalmente 5-heterocolporados, en vista ecuatorial prolato-esfe-

roidales a oblato-esferoidales, amb circular o cuadrangular. Colpos de 1,5-2 (7) μm de ancho y endoaperturas alargadas, comprimidas en su parte central, de aproximadamente 7 μm x 3 μm . Pseudocolpos generalmente angostos, de 1 μm de ancho, con menor frecuencia 4 μm .

Medidas: P = 23-29 μm , E = 24-30 μm . P/E. 100 = 88-112.

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Chaco, Dpto. San Fernando, Resistencia, Schulz 9198 (CTES), PAL-CTES 1614, Dpto. 1° de mayo, Colonia Benítez, Schulz 7258 (CTES), PAL-CTES 1615.

CLAVE DE LAS ESPECIES

- a. Granos isopolares.
 - b. Pseudocolpos unidos en los polos delimitando un área pentagonal, granos generalmente 5-heterocolporados.

A. australe

- b'. Pseudocolpos no unidos en los polos, granos generalmente 4-heterocolporados.

A. triternatum

- a'. Granos heteropolares, generalmente en un polo los pseudocolpos se unen delimitando un área circular y en el polo opuesto los pseudocolpos se unen en los apocolpos.

A. quebracho-blanco

Obs.: Markraf y D'Antoni (1978) describen *A. quebracho-blanco* pero no hacen referencia a la heteropolaridad que caracteriza el material estudiado en este trabajo.

Marques y Melhem (1966) mencionan *A. tomentosum* el cual presenta características similares a *A. triternatum*, pero describen los granos como heterocolporados, o sea no observaron endoaperturas.

Nilsson (1986) cita *A. camporum* y *A. quirandy* var. *sylvaticum* pero no describe ni ilustra el polen de estas especies, sólo hace referencia a su similitud con el de *Gleissospermum*, para el cual no menciona la presencia de pseudocolpos. Según este autor, son granos colporados que presentan las aberturas rodeadas por cordones muy engrosados o "apertural ridges" y áreas adelgazadas de la exina.

13. *Rauvolfia* L.

Granos 3-brevicolporados- 6-pseudocolporados, radiosimétricos e isopolares; suboblato en vista ecuatorial, amb subtriangular- ángulo aperturado.

Brevicolpos de 5-8 μm de largo x 2-4 μm de ancho; endoaperturas alargadas, poco conspi-

cuas. Pseudocolpos dispuestos en pares, uno a cada lado del brevicolpo, de 24-26 μm de largo x 3-4 μm de ancho, curvados, con la concavidad hacia el colpo y con los extremos redondeados. A veces los pseudocolpos se unen por sus extremos.

Exina de 1-1,5 μm de espesor. Nexina igual o más gruesa que la sexina, ambas capas se engrosan notablemente alrededor de los pseudocolpos y colpos, constituyendo, la nexina, una costilla prominente, de 2,5-4 μm de espesor.

Con MO la ornamentación es muy débil y confusa. Las fotos del MEB evidenciaron una notable diferencia entre las 2 especies estudiadas: *R. sellowii* presenta un rugulado muy denso sobre el tectum perforado, mientras que en *R. mollis* el tectum es escabrado con escasas perforaciones.

Especies estudiadas:

R. mollis S. Moore (Fig. 2 H, I)

Tectum escabrado con perforaciones, menores de 0,05 μm , esparcidas raramente.

Medidas: 27-33 μm , E = 35-42 μm . P/E. 100 = 77.

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Tucumán, Dpto. Capital, Meyer s/n° (SI), PAL-CTES 3135. BRASIL: Est. Mato Grosso, Corumbá, Meyer 20301 (CTES), PAL-CTES 1872. PARAGUAY: Dpto. Boquerón, San Genaro, Meyer 18600 (CTES), PAL-CTES 1900.

R. sellowii Muell. Arg. (Fig. 2 J)

Tectum suprarrugulado, perforado. Perforaciones de 0,05- 0,1 μm , rúgulas de 0,3 μm de ancho.

Medidas: P = 25-29 μm , E = 31-35 μm . P/E. 100 = 83.

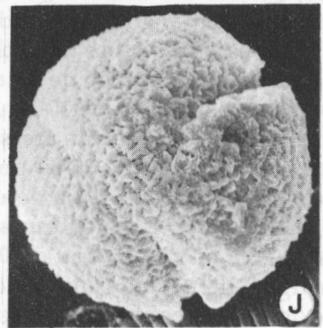
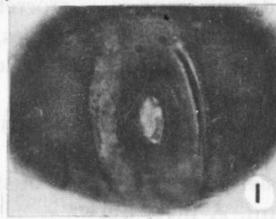
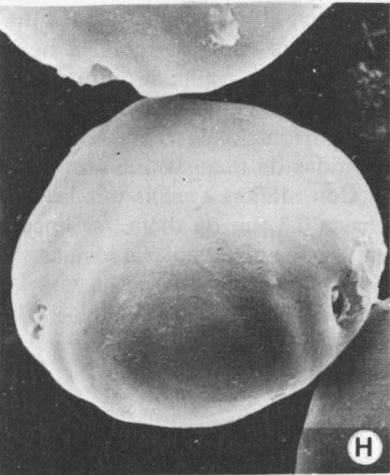
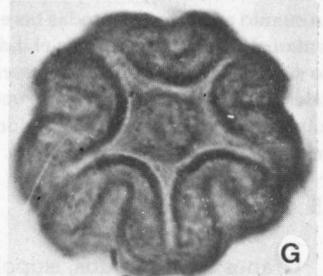
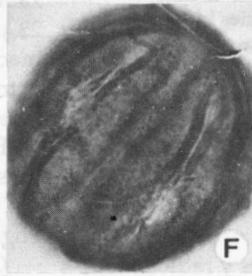
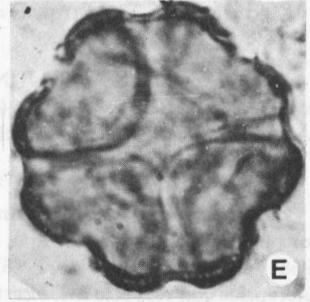
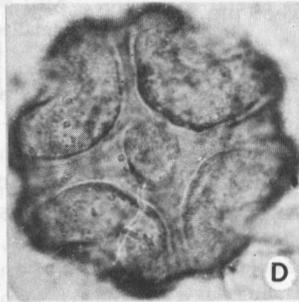
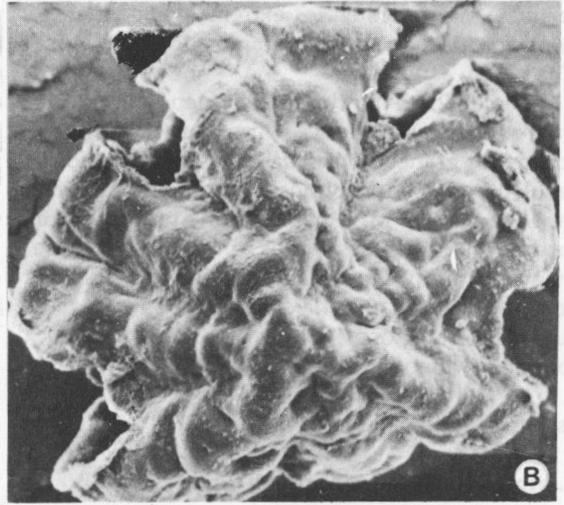
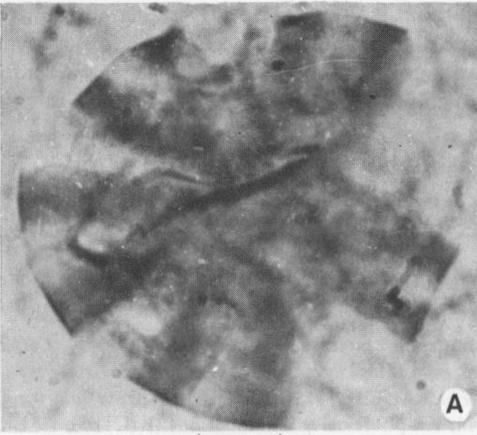
Material examinado: BRASIL: Est. Mato Grosso, Barra río Guaraní, Hatschbach 35136 (CTES), PAL-CTES 1899.

Obs.: Guinet (1962) estudió con MO el polen de *R. canescens* de la India, por su descripción y fotografías se aprecia una gran similitud de caracteres con las especies argentinas.

14. *Thevetia* L.

Granos 3-colporados, isopolares y radiosimétricos. En vista ecuatorial son oblatos, amb triangular-ánguloaperturado.

Fig. 2.— *Vallesia glabra*, A - vista polar, corte óptico (Schulz 17062), B - vista polar superficial (Schulz 461). *Aspidosperma australe*, C - vista ecuatorial (Krapovickas et al. 25788). *A. quebracho-blanco*, D - vista polar superficial, E - vista polar, corte óptico, F - vista ecuatorial, G - vista polar superficial (Meyer 18004). *Rauvolfia mollis*, H - vista ecuatorial, I - brevicolpo con 2 pseudocolpos en vista ecuatorial (Meyer 20301). *R. sellowii*, J - vista polar superficial (Hatschbach 35136). Las líneas equivalen a 10 μm .



Colpos cortos de 12-18 μm de largo x 1,5-4 μm de ancho, aguzados en los extremos; endoaperturas lalongadas, con extremos aguzados, de 2-5 μm x 10-14 μm , aspidadas.

Exina de 2,5-3 μm de espesor, siendo la nexina igual o más gruesa que la sexina. Con MO la superficie de los granos es psilada en los mesocolpios y rugulada en los apocolpios, densamente perforada. Las fotos del MEB permitieron apreciar mejor las arrugas o pliegues de los apocolpios, éstas se encuentran muy separadas unas de otras formando una escultura muy laxa. Se observa, además, que las perforaciones, de hasta 0,3 μm de diám., son menos abundantes en los apocolpios.

Especie estudiada:

T. bicornuta Muell. Arg. (Fig. 3 A)

Medidas: P = 37-44 μm , E = 53-59 μm . P/E. 100 = 70.

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Formosa, Monteagudo, Krapovickas et al. 13816 (CTES), PAL-CTES 1792. PARAGUAY: Dpto. Ñeembucú, Schulz 7924 (CTES), PAL-CTES 1789.

Obs.: En especies exóticas para Argentina estudiadas por otros autores, como *T. ovata*, *T. thevetioides* (Palacios, 1968) y *T. peruviana* (Nilsson, 1986), se notan las siguientes diferencias con respecto a *T. bicornuta*. En estas 3 especies el diámetro de los granos y espesor de la exina es mayor. En cuanto a la forma, en todas las especies los granos presentan el eje polar menor que el diámetro ecuatorial, siendo suboblato en *T. ovata* y *T. thevetioides* y oblato-esferoidales en *T. peruviana*. En *T. peruviana* los granos son 3-colporados con endoaperturas lalongadas mientras que en las otras 2 especies son 3-colpados.

15. **Catharanthus** G. Don

Granos 3-colporados, isopolares y radiosimétricos, prolato-esferoidales en vista ecuatorial, amb subtriangular-ánguloaperturado.

Colpos de 1,5-3 μm de ancho, de extremos redondeados, con margo de 4 μm de ancho; endoaperturas lalongadas, de 10-12 μm x 3-7 μm . En los mesocolpios se observan áreas deprimidas, más o menos circulares, de 25-30 μm de diám., con un reborde anular, de 2-3 μm de ancho.

Exina de 1,5-2 μm de espesor, siendo la sexina de 1-1,5 μm y la nexina de 0,5 μm . A nivel del margo y del reborde anular de los mesocolpios la sexina se engrosa hasta 3 μm de espesor y la nexina se adelgaza o desaparece en los mesocolpios, lo que explicaría las depresiones observadas en esa zona (Cousin, 1979).

Con MO la superficie de la exina es psilada y perforada; las perforaciones se encuentran densamente distribuidas en todo el grano, excepto en los márgenes de los colpos. El MEB confirma lo observado con MO.

Especie estudiada:

C. roseus (L.) G. Don (Fig. 3 B-E)

Medidas: P = 49-69 μm , E = 49-64 μm . P/E. 100 = 105.

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Corrientes, Dpto. Paso de los Libres Ecía. "El Recreo", Lourteig et al. 2715 (CTES), PAL-CTES 1796. BRASIL: Est. Santa Catarina, Camboriú, Krapovickas y Cristóbal 38421 (CTES), PAL-CTES 1877.

Obs.: El polen de esta especie fue estudiado con MEB y MET por Cousin (1979) y Nilsson (1986), quienes aportan detalles sobre la ultraestructura de la exina.

16. **Peschiera** A. DC.

Granos 3-colporados, con frecuencia 2- ó 3-colpazonorados, ocasionalmente 2- ó 4-colporados. En vista ecuatorial son suboblato a oblato-esferoidales, rara vez prolato-esferoidales. Amb triangular-ánguloaperturado.

Colpos de 10-16 μm x 4-7 μm , de extremos aguzados. Endoaperturas lalongadas, de 3-7 μm x 15-23 μm , de extremos aguzados, separadas, aproximadamente, 3 μm unas de otras o unidas por los extremos formando una banda ecuatorial, que puede ser continua o discontinua.

Exina de 1-2 μm de espesor, siendo la sexina más gruesa o igual que la nexina (0,5-0,8 μm). En los márgenes de las endoaperturas la nexina se engrosa formando una costilla de 2 μm de espesor.

Con MO la superficie de la exina es psilada y perforada; las perforaciones se encuentran densamente distribuidas de manera que semeja un microrretículo. Con MEB se aprecia que las perforaciones, de hasta 0,3 μm de diám., se encuentran hundidas en la exina en foveolas o fósulas.

Especie estudiada:

P. australis (Muell. Arg.) Miers (Fig. 3 F, G)

Granos 3-colporados a 3-colpazonorados. La frecuencia de este carácter varía en los distintos especímenes examinados: en 3 de ellos, el 100% de los granos es 3-colporado, en los 3 restantes, los granos pueden ser 3-colporados (22-90%), 1-colpo-

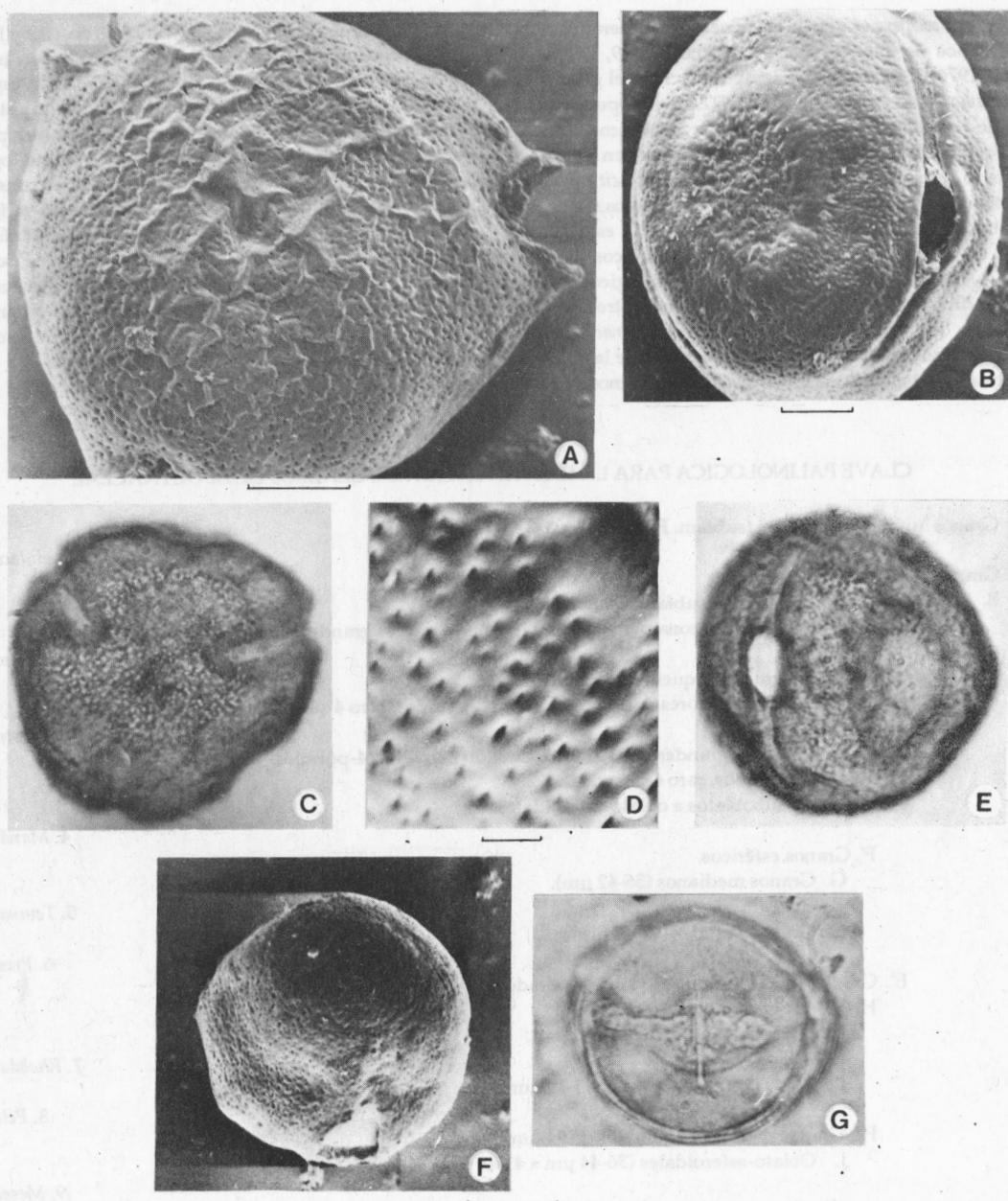


Fig. 3.— *Thevetia bicornuta*, A - vista polar superficial (Krapovickas *et al.* 13816). *Catharanthus roseus*, B - vista ecuatorial superficial, D - detalle de superficie (Lourteig *et al.* 2715), C - vista polar superficial, E - vista ecuatorial (Krapovickas y Cristóbal 38421). *Peschiera australis*, F - vista superficial, G - detalle de la endoapertura en vista ecuatorial (Krapovickas y Cristóbal 13232). Las líneas equivalen a 1 μm en D y 10 μm en el resto.

rado-2-colpazonorados (10-31%) y 3-colpazonorados (0.47%). Ocasionalmente se encuentran granos 2- ó 4-colporados. Densidad de las perforaciones de 150 en 25 μm^2 .

Medidas: P = 22-30 μm , E = 23-34 μm . P/E. 100 = 85-89.

Material examinado: ARGENTINA: Prov. Corrientes, Dpto. Gral. Paz, Vanni *et al.* 156 (CTES), PAL-CTES 1632, Dpto. Concepción, Tabay, Krapovickas y Cristóbal 11705 (CTES), PAL-CTES 1254, Dpto. Monte Caseros, Nicora 5661 (CTES), PAL-CTES 1633, Dpto. Saladas, Irigoyen 61 (CTES), PAL-CTES 1635. PARAGUAY: Dpto. Paraguari, Yaguarón, Krapovickas y Cristóbal 13232 (CTES) PAL-CTES 1636.

M'. Pseudocolpos en número doble al de los colpos, 3-colporados.

L'. Granos 3-colporados, nunca heterocolporados.

O. Granos oblatos, con brevicolpos.

O'. Granos prolato-esferoidales.

P. Colpos con margo y endoaperturas lalongadas, granos generalmente mayores de 50 μm .

P'. Colpos sin margo, endoaperturas lalongadas, a veces unidas total o parcialmente, granos menores de 35 μm (subfam. *Tabernaemontanoideae*).

13. *Rauvolfia*

14. *Thevetia*

15. *Catharanthus*

16. *Peschiera*

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Dado que en este trabajo se analiza el polen de sólo 16 géneros de los 150 que constituyen la familia y considerando que muchos de ellos están representados por una sola especie en nuestro país, mis conclusiones no pretenden ser válidas para toda la familia.

1. El único carácter que se mantiene estable y es común para todos los géneros de las Apocynáceas estudiadas es la estructura de la exina: tectada, punctitegilada. Los punctas o perforaciones son siempre menores de 0,5 μm de diámetro. Sólo varía el grado de densidad con que se distribuyen. Estas características han sido observadas por otros autores en distintos géneros y especies de Apocynáceas (Cousin, 1979, Van Campo *et al.*, 1979, Nilsson, 1986).

Por otra parte, es importante señalar la ausencia de báculos en la estructura de la exina de las especies estudiadas. Con MO se observa, bajo el tectum, una capa menos densa de estructura indiferenciada. Van Campo y Lugardon (1973), Cousin (*op. cit.*), Van Campo *et al.* (*op. cit.*) y Nilsson (*op. cit.*) estudiaron, con MEB y MET, la ultraestructura de la exina en distintos géneros de Apocynáceas y en general, coinciden en dividir la sexina en 3 estratos: tectum, estrato granular y capa basal (esta última puede faltar).

2. La morfología del polen permite caracterizar o separar las 2 subfamilias establecidas por Schumann (1895):

Echitoideae: bastante homogénea desde el punto de vista palinológico; presenta granos esferoidales a subesferoidales y con aperturas simples: poradas, dispuestas en la zona ecuatorial. Varía el número de poros y el tamaño de los granos.

Plumerioideae: muy heterogénea en cuanto a sus caracteres palinológicos; presenta granos con aperturas compuestas: colporadas. Varía el número de poros y el tamaño de los colpos (ectoaperturas), la forma de las endoaperturas, presencia o ausencia de pseudocolpos, forma y tamaño de los granos.

En líneas generales estas observaciones se corresponden con los resultados obtenidos en estu-

dios palinológicos de la familia (Erdtman, 1966, Nilsson, 1986).

3. En la subfamilia *Echitoideae* es difícil separar los géneros por sus caracteres palinológicos y más aún las especies. El único género fácilmente identificable por el polen es *Forsteronia*, cuyos granos son predominantemente pequeños y 3-porados. El resto de los géneros posee granos predominantemente 4-porados, pero pueden variar desde 3-porados a 5-porados, rara vez 6-porados; en cuanto al tamaño, presentan una mayor amplitud de variación, oscilan desde 24 a 100 μm , salvo *Macrosiphonia* cuyos granos pueden alcanzar hasta 170 μm de diám. Las variaciones del número de poros y tamaño de los granos se observan tanto a nivel genérico como específico y aún dentro de un mismo espécimen.

4. En la subfamilia *Plumerioideae* los caracteres del polen tienen valor taxonómico genérico no tanto específico. No sólo se diferencian por la forma y tamaño de los granos, sino principalmente por sus aperturas, las cuales presentan características que son propias de cada género y que sirven para la identificación de los mismos.

5. Comparando el material estudiado de *Peschiera* con descripciones (Van Campo *et al.*, 1979) existentes de otras especies pertenecientes a distintos géneros (aproximadamente 18) que se encuentran asignados a la subfam. *Tabernaemontanoideae*, se nota que los mismos se encuentran estrechamente relacionados por su gran afinidad palinológica: son granos 3- ó 4-colporados, con endoaperturas lalongadas, frecuentemente unidas, formando un cinturón ecuatorial continuo o discontinuo; en vista ecuatorial presentan, por lo general, un abultamiento en el ecuador que puede ser más o menos pronunciado. Sobre esta base considero conveniente separar *Peschiera* del resto de las *Plumerioideae* estudiadas y aceptar su ubicación en la subfamilia *Tabernaemontanoideae*.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Dr. R. Herbst el apoyo brindado en la realización de este trabajo. Al Dr. J. C. Gamero y a la Lic. S.

Tressens la lectura crítica del manuscrito. A las autoridades del Instituto de Botánica del Nordeste y del Instituto Darwinion por permitirme la utilización del herbario y biblioteca. También agradezco a autoridades y personal técnico del Servicio de Microscopía Electrónica de la Facultad de Odontología (U.B.A.) por la obtención de las fotomicrografías de los granos de polen. A la Srta. Acevedo la preparación del material y al Sr. Maruñak el montado de las láminas.

BIBLIOGRAFIA

- ALLORGE, L., 1975. Rattachement de la tribu des Allamandées aux Echitoidées (Apocynacées). *Adansonia*, ser. 2, 15 (2): 273-276.
- 1985. Monographie des Apocynacées-Tabernaemontanoidées Americaines. Morphologie, Systematique. Chimio-taxonomie. *Mém. Mus. Natl. Hist. Nat.*, Sér. B, Bot. 30: 1-216.
- BENTHAM, G. 1876. *Apocynaceae* en B. et Hooker, *Genera Plantarum* 2 (2): 681-728.
- BOITEAU, P. 1977. Bases méthodologiques du classement des Tabernaemontanoidées (Apocynacées). *Adansonia*, sér. 2, 17 (2): 235-241.
- BOITEAU, P. y C. SASTRE, 1975. Sur l'arille des *Macoubea* et la classification de la sousfamille des Tabernaemontanoidées (Apocynacées) *Adansonia*, sér. 2, 15 (2): 239-250.
- BONNEFILLE, R. 1971. Atlas des pollens d'Ethiopie. Principales espèces des forêts de montagne. *Pollen et Spores*, 13: 15-72.
- COUSIN, M. T. 1979. Tapetum and pollen grains of *Vinca rosea* (Apocynaceae) *Grana* 18 (2): 115-128.
- ERDTMAN, G. 1966. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Angiosperms. New York.
- EZCURRA, C. 1981. Revisión de las Apocynáceas de la Argentina. *Darwiniana* 23 (2-4): 367-474.
- EZCURRA, C. y S. TRESSENS, 1981. Una nueva especie del género *Forsteronia* (Apocynaceae) de la provincia de Corrientes (Argentina). *Hickenia* 1, 47: 251-253.
- FALLEN, M. E. 1983. A Taxonomic Revision of *Cordylorhiza* (Apocynaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.* 70 (1): 149-169.
- GUINET, PH. 1962. Pollens d'Asie tropicale I. Inst. Fr. Pondichéry. *Trav. Sec. Sci. Tech.* 5 (1): 1-8, pl. 1-52.
- HEUSSER, C. J. 1971. *Pollen and spores of Chile. Modern Types of Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae*. The University of Arizona Press. Tucson.
- HOROWITZ, A. y B. BAUM, 1967. The arboreal pollen flora of Israel. *Pollen et Spores* 9: 71-93.
- KREMP, G. O. W. 1968. *Morphologic Encyclopedia of Palynology*. The University of Arizona Press. Tucson.
- LEEUWENBERG, A. J. M. 1976. The Apocynaceae of Africa, I. *Tabernaemontana* L. I. Introduction remarks to a revision of species represented in Africa. *Adansonia*, sér. 2, 16 (3): 383-392.
- MARKGRAF, F. 1938. Die Amerikanischen Tabernaemontanoiden. *Notizbl. König Bot. Gart. Berlin* 14 (122): 151-183.
- MARKGRAF, V. y H. D'ANTONI, 1978. *Pollen Flora of Argentina. Modern Spore and Pollen Types of Pteridophyta, Gymnospermae and Angiospermae*. The University of Arizona Press. Tucson.
- MARQUES, M. y T. S. MELHEM, 1966. Pollen Grains of Plants of "Cerrado". XI. *Apocynaceae*. *Anais Acad. Brasil. Ci.* 38 (2): 371-378.
- MARTICORENA, P. 1968. Granos de polen de plantas chilenas I. *Gayana, Bot.* 17: 2-23.
- NILSSON, S. 1986. The significance of pollen morphology in the Apocynaceae. In: Blackmore, S. and Ferguson, F.K. (Eds.). *Pollen and Spores: Form and Function*. Linnean Society Symposium, Sér. 12: 359-374. Academic Press.
- PALACIOS, CH. R. 1968. Morfología de los granos de polen de árboles del Estado de Morelos. *Anales Esc. Nac. Ci. Biol.*, 16: 41-169.
- PICHON, N. 1948 a. Classification des Apocynacées IX. *Rauvolfiées, Alstroniées, Allamandées et Tabernaemontanoidées*. *Mém. Mus. Natl. Hist. Nat.* 27: 153-252.
- 1948 b. Classification des Apocynacées X. Genre *Mandevilla*. *Bull. Mus. Hist. Nat. (Paris)* 20, 1: 101-108.
- 1949. Classification des Apocynacées VI. Genre *Tabernaemontana*. *Notul. Syst. (Paris)* 13: 230-254.
- PIRE, S. M. 1987. Morfología del polen de las Apocynáceas del Nordeste Argentino. (Resumen) *Actas del VII Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología*: 161-164.
- SCHUMANN, K. 1895. *Apocynaceae* en: Engler u. Prantl, *Nat. Pflanzenfam.* 4 (2): 109-189.
- TRAVERSE, A. 1965. En Kummel B. y D. Raup, *Handbook of Paleontological Techniques*. W. H. Freeman and Company (U.S.A.).
- VAN CAMPO, M. y B. LUGARDON, 1973. Structure grenue intratectale de l'ectexine des pollen de quelques gymnospermes et angiospermes. *Pollen et Spores* 15: 171-187.
- VAN CAMPO, M., S. NILSSON y M. LEEUWENBERG, 1979. Palynotaxonomic studies in *Tabernaemontana* L. sensu lato (Apocynaceae). *Grana* 18: 5-14.
- WOODSON, R. E. 1933. Studies in the Apocynaceae IV. The American Genera of Echitoidae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 20: 605-780.
- XIFREDA, C. 1981. El género *Rauvolfia* (Apocynaceae) en la Argentina. *Parodiiana* 1 (1): 119-138.
- 1984 a. *Apocynaceae* Juss., en Hunziker, A. Los géneros de fanerógamas de Argentina. Claves para su identificación. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 23 (1-4): 25-28.
- 1984 b. Estudios sobre Apocynaceae Argentinas III. Notas críticas sobre *Forsteronia*, *Rauvolfia* y *Catharanthus*. *Kurtziana* 17: 149-155.
- 1984 c. Estudios sobre Apocynaceae Argentinas IV. El género *Macropharynx* y una nueva combinación. *Kurtziana* 17: 163-167.