

GRANOS DE POLEN DE LEGUMINOSAS
DE LA ARGENTINA IV.
GENERO *MIMOSA*¹

Por MARTA ALICIA CACCAVARI²

SUMMARY

Based on the study of pollen grains of Argentine species of the genus *Mimosa* L. two pollen types are recognized: I- tetrads and II- bitetrads. Five pollen shapes are recognized in the first type: 1- small size spherical tetrahedric tetrads, 2-medium size tetrahedric tetrads, 3-flattened crossed tetrads, 4- ovoidal crossed tetrads and 5- flattened tetragonal tetrads.

Two exine types are recognized: A- thin exine and weak sculpture (granulate or areolate) and B-thick exine and pronounced sculpture (verrucate).

Based on the degree of palynological characters complexity of these types and shapes on the *Mimosa* species studied, a tentative phylogenetic line of the genus is presented.

INTRODUCCION

El género *Mimosa* L. está representado en la Argentina por 57 especies que abarcan fundamentalmente las zonas templado-cálidas llegando en su extremo más austral a las sierras de Tandil y Ventana (Burkart 1948, 1952).

Bentham (1875) ha realizado hasta el momento los trabajos sistemáticos más exhaustivos del género, lo ha subdividido en dos secciones *Habbasia* y *Mimosa*, basadas en el número de estambres con relación al número de pétalos que poseen las flores: diplostémonas las de la primera sección y haplostémonas las de la segunda.

En la Argentina, la sección *Mimosa* comprende 36 especies indígenas que habitan en su mayor parte en el noreste del territorio, llegando con unas pocas especies al sudeste de la provincia de Buenos Aires, ocupando en relación al número de especies una zona

¹ Continuación del estudio sobre el polen de Leguminosas Mimosoideas, I, *Acacieae*, *Darwiniana* 16: 144-174, 1970; *Ibid.* II, *Adenanthereae*, *Rev. Mus. Argentino Cien. Nat. "B. Rivadavia"* 4 (3): Bot. 281-320, 1972; *Ibid.* III, *Piptadenieae* y *Mimozyantheae*, *Darwiniana* 17: 326-340, 1972.

² Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", Sección Actuo-palinología. Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

relativamente restringida. La sección *Habbasia* comprende 21 especies indígenas que habitan el centro y noreste del país, cubriendo un área relativamente amplia. En general el número de especies disminuye de este a oeste.

ANTECEDENTES

El estudio del polen de *Mimosa* se inició con la descripción de *M. latispinosa* Lam., con granos dispuestos en tetradas pequeñas (Mohl 1835). En 1865 Rosanoff incluye a *Mimosa* dentro de su clasificación taxonómica basada en los caracteres del polen de Mimosoideas, en los grupos formados por tetradas y octadas. Wodehouse (1959) menciona los caracteres de *M. pudica* en sus descripciones de los granos de polen de *Mimosaceae*.

A partir de 1945, con los trabajos de Erdtman (1945, 1952) se intensifican los estudios del polen de *Mimosa* con los valiosos aportes de Van Campo y Guinet (1961), Vishnu-Mittre y Sharma (1962), Barth y Yoneshigue (1966), Guinet (1969), Sorsa (1969) y Barth 1973.

En la Argentina, Manganaro (1919) y Burkart (1948) observaron granos de polen en forma muy general, incluyéndolos dentro de sus descripciones sistemáticas del género.

Sorsa (*op. cit.*) y Guinet (*op. cit.*), incluyen en sus trabajos el estudio de varias especies indígenas de *Mimosa* de la Argentina.

MATERIAL Y METODOS

El polen estudiado, procede de ejemplares de los herbarios del Instituto de Botánica "Darwinion" (SI) y del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" (BA). Comprende las especies indígenas reconocidas para el género *Mimosa* por Burkart (1952), excepto *M. niederleinii* Burk.

Para algunas especies, el estudio palinológico ha sido realizado sobre la base de ejemplares de los países limítrofes por no haberse podido obtener ejemplares argentinos con flor. En tales casos estos datos se registran en la cita del material estudiado.

El material fue procesado por el método de acetólisis de Erdtman (1960) y el montaje fue realizado en glicerina-gelatina. También se realizaron montajes en glicerina con el material acetolizado y coloreado con fucsina básica.

Las preparaciones obtenidas, en un total de 160, pasan a formar parte de la palinoteca de la sección Actupalinología del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" bajo la sigla BAPA.

El material observado con el microscopio electrónico de barrido

(MEB), fue montado sin acetolizar sobre cinta de doble faz, habiéndose rebajado el pegamento de la faz donde apoyan los granos de polen con acetato de etilo y cubierto con una capa de oro.

Las observaciones con el microscopio óptico (MO) se realizaron en un equipo Leitz Laborlux y las fotomicrografías fueron obtenidas en un equipo Dialux con cámara automática Wild. Las observaciones y fotomicrografías con el MEB fueron realizadas con un equipo Jeol JSM-U3.

Las medidas de los granos de polen se realizaron en las preparaciones hechas con glicerina-gelatina, en 15 ó 20 granos para cada ejemplar estudiado.

La terminología utilizada es la de Erdtman.

Se han seguido los trabajos de Burkart (1947, 1948) para la agrupación de las especies en secciones y series.

Material estudiado

Mimosa acerba Benth. var. *strigosa* (Gris.) Burk. PARAGUAY: Ramírez 61 (SI, BAPA 697); Fiebrig 6339 (SI, BAPA 568). ARGENTINA: *Misiones*, Burkart 15434 (SI, BAPA 696).

M. adpressa H. et Arn. ARGENTINA: *Corrientes*, Lossen 557 (SI, BAPA 569). *Entre Ríos*, Pozzi (BA 27/1519, BAPA 328). URUGUAY: Rosengurtt 701 (SI, BAPA 573).

M. amphigena Burk. URUGUAY: Berro 1697 (SI, BAPA 551). ARGENTINA: *Corrientes*, Millán (BA 26/1768, BAPA 318). *Entre Ríos*, Nicora 6187 (SI, BAPA 562).

M. argentinensis Burk. ARGENTINA: *Jujuy*, Cabrera y Marchioni 12879 (SI, BAPA 571). *Tucumán*, Venturi (BA 51267, BAPA 346). *Tucumán*, Venturi 288 (SI, BAPA 570). *Stgo. del Estero*, Venturi s/nº (SI, BAPA 572).

M. axillaris Benth. BRASIL: Rambo 26150 (SI, BAPA, 710).

M. balansae Mich. BRASIL: de Freitas-Xavier 17 (SI, BAPA 574). ARGENTINA: *Formosa*, Jörgensen (BA 51269, BAPA 326); Jörgensen 3212 (SI, BAPA 575). *Corrientes*, Millán (BA 26/1765, BAPA 347).

M. bimucronata (DC.) OK. BRASIL: Rau, s/nº (SI, BAPA 530). PARAGUAY: Pavetti et Rojas 11027 (SI, BAPA 531). ARGENTINA: *Misiones*, Rodríguez (BA 16/62, BAPA 325). *Corrientes*, Burkart 13409 (SI, BAPA 532).

M. bonplandii (Gill. ex Hook. et Arn.) Benth. ARGENTINA: *Buenos Aires*, Castellanos (BA 7242, BAPA 331); Cabrera 3351 (SI, BAPA 576); Venturi 170 (SI, BAPA 577); Burkart 4956 (SI, BAPA 578).

M. brevipetiolata Burk. ARGENTINA: *Misiones*, Burkart 15447 (SI, BAPA 712).

M. caingüensis Burk. PARAGUAY: Rosengurtt 1029 (SI, BAPA 715).

M. callosa Benth. BRASIL: Hatschbach 3200 (SI, BAPA 693). ARGENTINA: *Misiones*, Rodríguez 626 (SI, BAPA 580); Rodríguez (BA 51279, BAPA 349).

M. capillipes Benth. BRASIL: *Paraná*, Macedo 4052 (SI, BAPA 558); PARAGUAY: Rojas 3640 (SI, BAPA 565).

M. conferta Benth. BRASIL: Hatschbach 3032 (SI, BAPA 695).

M. cruenta Benth. ARGENTINA: *Misiones*, Rodríguez (BA 16175, BAPA 319); Rodríguez 426 (SI, BAPA 542).

M. daleoides Benth. BRASIL: Hoehne (BA 51281, BAPA 333); Rambo

45833 (SI, BAPA 719). PARAGUAY: Rojas 9271 (SI, BAPA 718).

M. detinens Benth. PARAGUAY: Berro 1640 (SI, BAPA 533). ARGENTINA: Tucumán, Schreiter (BA 27/2529, BAPA 321). Córdoba, Sayago 413 (SI, BAPA 534).

M. diversipila Mich. PARAGUAY: Rojas 4747 (SI, BAPA 705); Wollston 399 (SI, BAPA 581). ARGENTINA: Misiones, Rodríguez (BA 16177, BAPA 340).

M. ephedroides (Gill.) Benth. ARGENTINA: Catamarca, Castellanos (BA 30/517, BAPA 315). La Rioja, Sayago 2427 (SI, BAPA 529).

M. farinosa Gris. ARGENTINA: Salta, Burkart 13118 (SI, BAPA 527). Catamarca, Cabrera (SI, BAPA 525). La Rioja, Ruiz Leal 16299 (SI, BAPA 526). Stgo. del Estero, Castellanos (BA 47473, BAPA 320).

M. flagellaris Benth. PARAGUAY: Rojas 13410 (SI, BAPA 707). URUGUAY: Schwarz 5943 (SI, BAPA 716). ARGENTINA: Corrientes, Castellanos (BA 34413, BAPA 339).

M. glandulifera Burk. PARAGUAY: Fiebrig 5901 (SI, BAPA 541).

M. guaranitica Chod. et Hassl. ARGENTINA: Corrientes, Pedersen 5847 (SI, BAPA 540).

M. hassleriana Chod. PARAGUAY: Rojas 3640 (SI, BAPA 566). ARGENTINA: Misiones, Muniez (BA 51310, BAPA 317; Schwarz 5167 (SI, BAPA 544).

M. hexandra Mich. PARAGUAY: Daguerre (BA 28/916, BAPA 332). ARGENTINA: Formosa, Krapovickas 986 (SI, BAPA 545).

M. invisia Mart. BRASIL: Amazonas, Duke 20192 (SI, BAPA 548); de Lima 55750 (SI, BAPA 546). PARAGUAY: Fiebrig 5740 (SI, BAPA 547). ARGENTINA: Formosa, Jörgensen 3213 (SI, BAPA 543).

M. macrocalyx Mich. PARAGUAY: Fiebrig 6123 (SI, BAPA 706). ARGENTINA: Misiones, Rodríguez 744 (SI, BAPA 708).

M. meticulousa Mart. BRASIL: Pereira 384 (SI, BAPA 713). PARAGUAY: Pedersen 3216 (SI, BAPA 714).

M. nervosa Bong. ex Benth. VENEZUELA: Burkart 17294 (SI, BAPA 585). PARAGUAY: Rojas 12550 (SI, BAPA 583). ARGENTINA: Misiones, Martínez Crovetto 8257 (SI, BAPA 584).

M. obstrigosa Burk. ARGENTINA: Misiones, Pérez Moreau 1937 (BA 51979, BAPA 327); Rodríguez 520 (SI, BAPA 586); Spegazzini 646 (SI, BAPA 691); Burkart 1491 (SI, BAPA 690).

M. obtusifolia Willd. PARAGUAY: Jörgensen 3632 (SI, BAPA 587). ARGENTINA: Corrientes, Hauman (BA 51312, BAPA 345); Martínez y Leguizamón 5445 (SI, BAPA 692).

M. oligophylla Mich. ARGENTINA: Misiones, Rodríguez 48 (SI, BAPA 588); Burkart 15512 (SI, BAPA 589). Corrientes, Hauman (BA 51313, BAPA 343).

M. ostenii Speg. ex Burk. ARGENTINA: Entre Ríos, Müsch 991 (SI, BAPA 567).

M. paraguariae Mich. PARAGUAY: Rojas 10840 et Pavetti (SI, BAPA 521). ARGENTINA: Misiones, Grüner 757 (SI, BAPA 555); Burkart 15399 (SI, BAPA 520).

M. parvipinna Benth. BRASIL: Rambo 27102 (SI, BAPA 680). PARAGUAY: Rojas 5144 (SI, BAPA 685). ARGENTINA: Misiones, Pérez Moreau (BA 21130) (SI, BAPA 684).

M. paupera Benth. URUGUAY: Nicora 4731 (SI, BAPA 688). ARGENTINA: Misiones, Rodríguez (BA 51324, BAPA 338); Krapovickas y otros 18048 (SI, BAPA 686).

M. petraea Chod. et Hassl. PARAGUAY: Jörgensen 462 (SI, BAPA 593).

ARGENTINA: Misiones, Schwarz 5047 (SI, BAPA 592).

M. pigra L. PERU: Velarde 16843 (SI, BAPA 553). BRASIL: Macedo 4052 (SI, BAPA 556). ARGENTINA: Misiones, Cozzo (BA 52478, BAPA 322). *Corrientes*: Boelcke 1561 (SI, BAPA 550). *Chaco*, Ragonese y Cozzo 2611 (SI, BAPA 554). *Bs. As.*, Nicora 3449 (SI, BAPA 518).

M. pilulifera Benth. URUGUAY: Osten 2861 (SI, BAPA 584). ARGENTINA: *Entre Ríos*, Baez (SI, BAPA 595). *Bs. As.*, Burkart 14796 (SI, BAPA 596).

M. pluriracemosa Burk. PARAGUAY: Pedersen 3230 (SI, BAPA 701).

M. polycarpa Kunth. PARAGUAY: Rojas 14265 (SI, BAPA 652). ARGENTINA: *Salta*, Schulz 2018 (SI, BAPA 654). *Tucumán*, Venturi (BA 51343, BAPA 335); Venturi 762 (SI, BAPA 655). *Misiones*, Toursarkissian (BA 57090, BAPA 334); Hicken 337 (SI, BAPA 653).

M. procurrens Benth. ARGENTINA: *Misiones*, Schwarz 5943 (SI, BAPA 717).

M. regnellii Benth. BRASIL: Brade e Altamiro 17995 (SI, BAPA 658); Hatschbach 10565, Pereyra 7953 (SI, BAPA 659). ARGENTINA: *Misiones*, Niederlein (BA 51350, BAPA 337).

M. rixosa Mart. BRASIL: Hatschbach 3074 (SI, BAPA 660). PARAGUAY: Jörgensen 4555 (SI, BAPA 661). ARGENTINA: *Misiones*, Castellanos (BA 51489, BAPA 344); L. R. Parodi 4305 (SI, BAPA 662).

M. rocae Lor. et Nied. URUGUAY: Legrand 3649 (SI, BAPA 664). ARGENTINA: *Bs. As.*, Correa, Bacigalupo y Boelcke 2341 (SI, BAPA 663); von Rentzell 1094 (SI, BAPA 665).

M. selloi (Benth.) Benth. ARGENTINA: *Misiones*, s/leg. (BA 51359, BAPA 323). *Corrientes*, Burkart 8132 (SI, BAPA 550); Spegazzini 10038 (SI, BAPA 702).

M. sensibilis Gris. BOLIVIA: Krapovickas y otros 18735 (SI, BAPA 683). PARAGUAY: Rojas 13619 (SI, BAPA 663). ARGENTINA: *Jujuy*, Burkart y Troncoso 11524 (SI, BAPA 703).

M. setistipula Benth. BRASIL: Macedo 2323 (SI, BAPA 667). ARGENTINA: *Misiones*, Martínez Crovetto 16042 (SI, BAPA 668).

M. somnians H. et B. ap. Willd. PARAGUAY: Rojas 7878 (SI, BAPA 557). ARGENTINA: *Misiones*, Rodríguez (BA 30/1989, BAPA 316); Burkart 15283 (SI, BAPA 539).

M. stenoptera Benth. BOLIVIA: Fiebrig 3148 (SI, BAPA 672). ARGENTINA: *Jujuy*, Schreiter (BA 34245, BAPA 336); Schulz 2016 (SI, BAPA 670). *Salta*, Venturi 5516 (SI, BAPA 669); Meyer 20472 (SI, BAPA 671).

M. strigillosa Torr. et Gr. PARAGUAY: Pavetti et Rojas 9897 (SI, BAPA 522). ARGENTINA: *Tucumán*, Krapovickas 1729 (SI, BAPA 523). *Chaco*, Burkart 9538 (SI, BAPA 524).

M. subsericea Benth. BRASIL: Válio 53 (SI, BAPA 675). BOLIVIA: Steinbach (BA 26/1576, BAPA 341); Steinbach 2092 (SI, BAPA 673). PARAGUAY: Hicken 37 (SI, BAPA 674). ARGENTINA: *Misiones*, Burkart 15334 (SI, BAPA 676).

M. tandilensis Speg. ARGENTINA: *Bs. As.*, Ruiz Leal 22309 (SI, BAPA 681); Thays 19 (SI, BAPA 704).

M. uliginosa Chod. et Hassl. PARAGUAY: Rojas 4135 (SI, BAPA 709). ARGENTINA: *Misiones* s/leg. 41 (SI, BAPA 537); Schulz 6890 (SI, BAPA 538); Toursarkissian (BA 57077, BAPA 348).

M. uruguensis Hook. et Arn. URUGUAY: Berro 1640 (SI, BAPA 535). ARGENTINA: *Corrientes*, Burkart 8129 (SI, BAPA 536).

M. vellosiella Hert. PARAGUAY: Rojas 7878 (SI, BAPA 561). ARGENTI-

NA: Chaco, Schulz 4126 (SI, BAPA 559). Sta. Fe, Burkart 435 (SI, BAPA 560). Bs. As., Nicora 3449 (SI, BAPA 519).

M. velloziana Mart. BRASIL: Goes y Constantino 636 (SI, BAPA 677). BOLIVIA: Steinbach (BA 26/1575, BAPA 350). PARAGUAY: Fiebrig 184 (SI, BAPA 678).

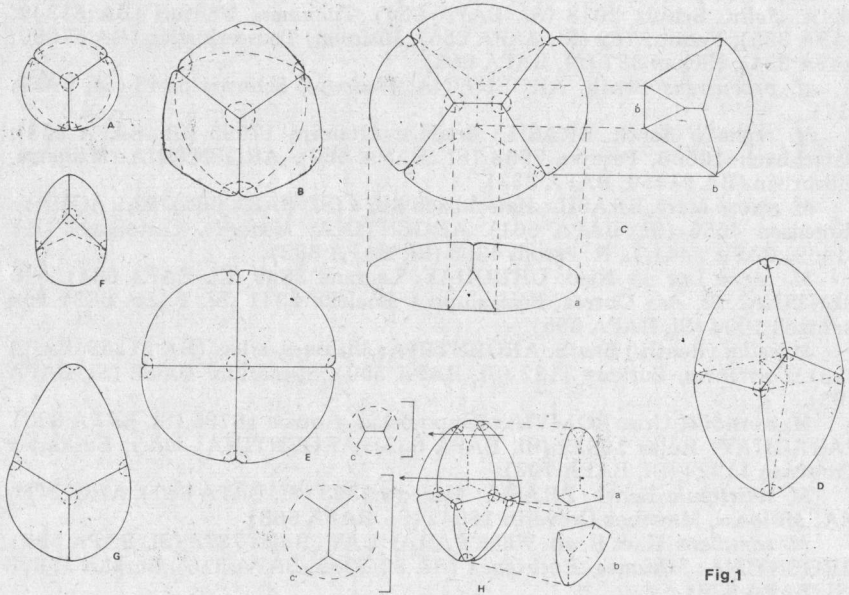


Fig.1

Fig. 1. — Formas del polen de *Mimosa*. A- Tetrada tetraédrica esférica de tamaño pequeño; B- tetrada tetraédrica de tamaño mediano; C- tetrada cruzada aplanada de contorno circular; Ca- espesor de la tetrada, corte; Cb- grano aislado de la tetrada; Cb' borde menor de la cara distal; D- tetrada cruzada aplanada de contorno elíptico; E- tetrada tetragonal; F- tetrada cruzada oviforme; G- tetrada cruzada piriforme; H- bitetrada; Ha- grano del centro aislado; Hb- grano lateral aislado; Hc y c'- cortes transversales al eje longitudinal de la bitetrada.

DESCRIPCION GENERAL DE LOS GRANOS DE POLEN

Las especies argentinas de *Mimosa* presentan los granos de polen agrupados en tetradas o bitetradas que afectan diversas formas:

Tétradas tetraédricas de forma esferoidal y de pequeño tamaño (Figs. 1, A; 2, K; 4, C, F).

Cada uno de los granos de la tetrada presenta forma tetraédrica con 3 caras proximales planas y una cara distal convexa cuyos bordes coinciden con el plano ecuatorial del grano. Los poros, aspidados, se encuentran ubicados en los vértices de la cara distal en posición subdistal. La exina es muy delgada, con escultura muy débil o indiscernible con el MO, siendo de granulada a areolada en la observación con el MEB.

Este tipo de tetrada es el más frecuente. En la sección *Mimosa* se encuentra en la serie *Pudicae* (1 sp.), *Pectinatae* (3 spp.), *Hirsutae* (2 spp.), *Pedunculosae* (6 spp.), *Sensitivae* (5 spp.), *Obstrigosae* (en *M. obstrigosa*) y *Meticulosae* (en 5 spp. de la serie) (Cuadro 1). Los caracteres de los granos son tan similares, que su diferenciación es prácticamente imposible. En la sección *Habbasia* sólo se encuentra en *M. strigillosa* (serie *Asperatae*).

Tetradas tetraédricas, no esferoidales y de tamaño mediano (Figs. 1, B; 2, L; 4, D).

Cada uno de los granos de la tetrada presenta la forma de un tetraedro irregular, siendo la cara distal la de mayor tamaño y marcadamente convexa. Los poros, aspidados, se encuentran ubicados en los vértices de la cara distal y con frecuencia también sobre el área polar distal, en número variable (1-2). La exina presenta escultura bien marcada observada con el MEB, con verrugas de superficie microgranulada.

Este tipo de tetrada es el menos frecuente y sólo se ha observado en las dos especies argentinas de la serie *Myriophyllae*, las que se separan entre sí por el espesor de la exina y por el diámetro de los poros (Cuadro 1).

Tetradas cruzadas elipsoidales u oviformes, de tamaño pequeño (Figs. 1, F; 2, N, P).

Parecen derivar de las tetradas tetraédricas esferoidales por producto del alargamiento de uno de sus ejes, coincidiendo con éstas en los demás caracteres.

El tipo de tetrada elipsoidal se encuentra en algunas especies de las series *Meticulosae* y *Obstrigosae* de la sección *Mimosa* y el de tetrada oviforme en la serie *Somniantes* (1 sp.) de la sección *Habbasia*.

Tetradas cruzadas aplanadas (Figs. 1, C, D; 2, C, H; 3, C, D).

Cada uno de los granos que componen la tetrada toman una forma muy particular (Fig. 1, C, b). Presentan 3 caras proximales planas y una cara distal marcadamente convexa en su extremo distal, lo que determina 2 superficies distales, una de forma triangular con un vértice ubicado en el centro de la tetrada y otra trapezoidal con el lado menor ubicado en el centro de la tetrada (Fig. 1, C, b'). Se observa así que los granos están opuestamente unidos 2 a 2 por la cara proximal.

Este tipo de tetrada adopta en el sentido del plano, contorno circular o elíptico. El alargamiento de uno de los ejes de la tetrada de contorno circular, da lugar a la forma de contorno elíptico (Figs. 1, D; 2, C; 3, C, D).

En algunas especies, suele ser frecuente encontrar junto con este tipo de tetradas, tetradas romboidales o piriformes (Figs. 1, G; 2, D).

Los poros, aspidados, están ubicados en los vértices y en los bordes de la cara distal donde esta se hace marcadamente convexa, en posición subdistal, quedando así 6 poros en el centro de la tetrada y 8 en el contorno de la misma. La exina es generalmente delgada y con escultura muy débil, observándose con el MEB desde gránulos hasta areolas (Fig. 3, E).

Este tipo de tetrada es común en la sección *Habbasia*, donde se presenta en todas las especies de las series *Stipellares*, *Leptopodae* y *Asperatae* (excepto *M. strigillosa*).

Tetradas tetragonales aplanadas (Figs. 1, E; 2, I, M; 3, F).

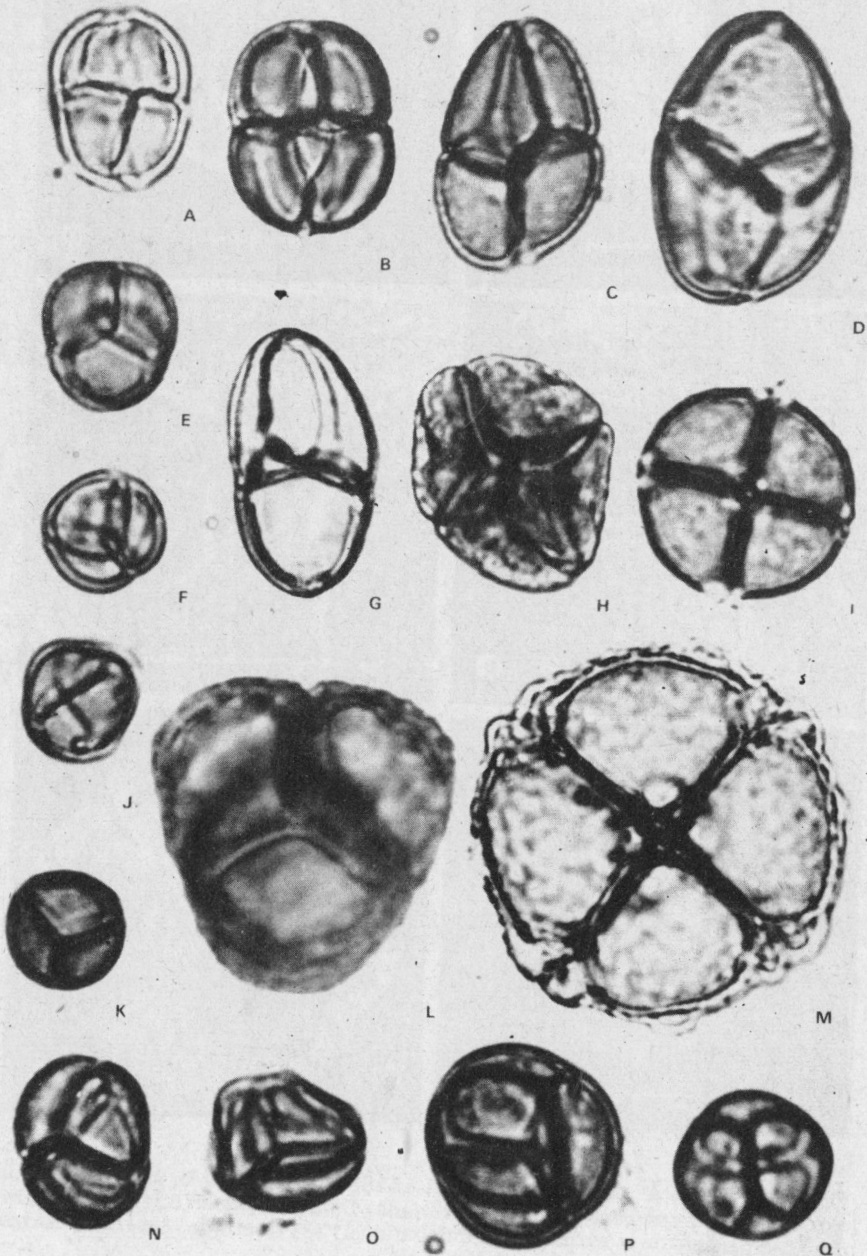
Son una resultante por reducción de la cara proximal más pequeña de los granos de una tetrada cruzada aplanada. Se observan gradaciones entre uno y otro tipo de tetrada, pero el primer carácter notable, es la reducción del número de poros en el centro de la tetrada (Fig. 2, I, M), que en este caso es de 4.

Los poros, son subdistales, vestibulados y de un diámetro notable. La exina presenta una escultura bien marcada, generalmente verrucosa. Con el MEB se observa que las verrugas presentan microescultura.

Fig. 2 — A: *Mimosa bimucronata* (Burkart 13409); B: *M. farinosa* (Ruiz Leal 16299); C: *M. amphigena* (26/1768); D: *M. pigra* (52478); E: *M. strigillosa* (Burkart 9538); F: *M. nervosa* (Burkart 17294); G: *M. uliginosa* (57077), corte óptico; H: *M. capillipes* (Rojas 3640); I: *M. parvipinna* (21130); J: *M. polycarpa* (51343); K: *M. velloziana* (26/1575); L: *M. regnellii* (Brade e Altamiro 17995); M: *M. daleoides* (51281); N: *M. adpressa* (27/1519); O: *M. caingüensis* (Rosenfurt: 1029); P: *M. conferta* (Hatschbach 3032); Q: *M. flagellaris* (Schwarz 5943). A-D, G-I, L, M, x 1.500; E, F, J, K, N-Q, x 2.000.

CUADRO 1.- CARACTERISTICAS DEL POLEN DE LAS ESPECIES ARGENTINAS DE MIMOSA.

CCION	SERIE	Nombre de las especies	TETRADAS		BITETRADAS		Borde menor de la cara distal en μ	POROS		EXINA		
			TIPO	FORMA	Diámetros en μ (moda)	Número		Diámetro en μ	Espesor en μ	ORNAMEN- TACION		
											Tetraedricas Cruzadas	Aplanadas Oviformes Esferoidales Elipsoidales Piriformes
H A B B A S I A	SOMNIANTES	<i>M. somnians</i>	x	x	x	14,95 x 10,35	-	3	1,4	0,8	x	
		<i>M. amphigena</i>	x	x	x	21,85 x 11,5	5,75	5	2,3	1	x	
		<i>M. cruenta</i>	x	x	x	26,45 x 19,55	6,9	5	2,3	1,1	x	
	STIPELLARES	<i>M. glandulifera</i>	x	x	x	25,3 x 18,4	4,6	5	2,3	0,9	x	
		<i>M. hassleriana</i>	x	x	x	20,7 x 16,1	2,5	5	1,5	0,9	x	
		<i>M. paraguayana</i>	x	x	x	28,75 x 17,25	6,9	5	2,3	1,1	x	
		<i>M. uliginosa</i>	x	x	x	21,84 x 16,64	3,6	5	2	0,7	x	
		<i>M. uruguayensis</i>	x	x	x	24,15 x 18,4	5,75	5	1,3	1	x	
	ACANTHOCARPAE	<i>M. detinens</i>			x	17,25 x 13,8	x	-	3/4	1,15	1	x
		<i>M. farinosa</i>			x	18,4 x 13,8	x	-	3/4	1,15	1	x
		<i>M. ostenii</i>			x	18,4 x 13,8	x	-	3/4	1,15	1,1	x
	ASPERATAE	<i>M. invisibilis</i>	x	x	x	34,5 x 29,9	11,5	5	2,3	1	x	
		<i>M. pigra</i>	x	x	x	27,6 x 19,55	6,9	4/5	2,3	1,1	x	
		<i>M. selloi</i>	x	x	x	27,6 x 21,85	5,75	5	2,5	0,9	x	
		<i>M. strigillosa</i>	x	x	x	9,2	-	3	1,15	0,8	x	
		<i>M. vellosiella</i>	x	x	x	26,45 x 17,25	9,2	5	2,3	0,9	x	
	LEPTOPODAE	<i>M. capillipes</i>	x	x	x	23 x 19,55	4,6	5	1,2	1	x	
		<i>M. guaranítica</i>	x	x	x	26,7 x 20,7	5,75	5	2,5	1	x	
	RUBICAULES	<i>M. bimucronata</i>			x	16,1 x 11,5	x	3/4	1	0,8	x	
		<i>M. hexandra</i>			x	14,5 x 11,5	x	3/4	1,15	0,8	x	
	EPHEDROIDEAE	<i>M. ephedroides</i>			x	18,4 x 13,8	x	3/4	1,7	1	x	
	LEPIDOTAE	<i>M. bonplandii</i>	x	x	x	27,6 x 25	4,6	4	2,3	1,15	x	
		<i>M. daleoides</i>	x	x	x	34,5 x 34,5	-	4	4	2,3	x	
		<i>M. pilulifera</i>	x	x	x	24,15 x 34,5	-	4	2,3	1,15	x	
<i>M. rocae</i>		x	x	x	41,4 x 40,25	-	4	4	1,15	x		
OBSTRIGOSAE	<i>M. adpressa</i>	x	x	x	12,65 x 9,2	3	1,15	0,8	x			
	<i>M. obstrigosa</i>	x	x	x	10,35	3	1,15	0,8	x			
	<i>M. parvipinna</i>	x	x	x	20,7 x 18,4	4	2,3	1,15	x			
	<i>M. tandilensis</i>	x	x	x	31,05 x 24,15	4	2,3	1	x			
MYRIOPHYLLAE	<i>M. pluriracemosa</i>	x	x		28,75 x 27,6	4/6	3	1,2	x			
	<i>M. regnellii</i>	x	x		27,6 x 26,45	4/6	2,3	2,3	x			
PUDICAE	<i>M. nervosa</i>	x	x	x	8,05	3	1	0,7	x			
PECTINATAE	<i>M. balansae</i>	x	x	x	9,2	3	1,15	0,6	x			
	<i>M. polycarpa</i>	x	x	x	8,05	3	0,9	0,6	x			
	<i>M. stenoptera</i>	x	x	x	8,05	3	1,1	0,8	x			
HIRSUTAE	<i>M. caingüensis</i>	x	x	x	11,5	3	1	0,8	x			
	<i>M. procurrens</i>	x	x	x	10,35	3	0,9	0,6	x			
PEDUNCULOSAE	<i>M. axillaris</i>	x	x	x	10,35	3	0,9	0,6	x			
	<i>M. brevipedunculata</i>	x	x	x	10	3	-	-				
	<i>M. flagellaris</i>	x	x	x	10	3	0,9	0,7	x			
	<i>M. macrocalyx</i>	x	x	x	10,35	3	1,15	0,9	x			
	<i>M. paupera</i>	x	x	x	11,5	3	1,2	0,9	x			
	<i>M. petraea</i>	x	x	x	11,5	3	1,15	0,7	x			
METICULOSAE	<i>M. acerba</i>	x	x	x	11,5	3	1,15	0,8	x			
	<i>M. callosa</i>	x	x	x	13,8 x 11,5	3	0,8	0,6	x			
	<i>M. conferta</i>	x	x	x	13,8 x 11,5	3	1	0,6	x			
	<i>M. diversipila</i>	x	x	x	9,2	3	1	0,8	x			
	<i>M. meticulosa</i>	x	x	x	12,65 x 10,35	3	0,9	0,7	x			
	<i>M. oligophylla</i>	x	x	x	9,2	3	1,15	0,7	x			
	<i>M. setistipula</i>	x	x	x	9,7	3	1	0,7	x			
	<i>M. subsericea</i>	x	x	x	8,05	3	1,15	0,8	x			
SENSITIVAE	<i>M. argentinensis</i>	x	x	x	8,05	3	1,1	0,8	x			
	<i>M. obtusifolia</i>	x	x	x	9,7	3	1,1	0,7	x			
	<i>M. rixosa</i>	x	x	x	9,2	3	1	0,8	x			
	<i>M. sensibilis</i>	x	x	x	9,2	3	1	0,8	x			
	<i>M. velloziana</i>	x	x	x	8,05	3	0,6	0,6	x			



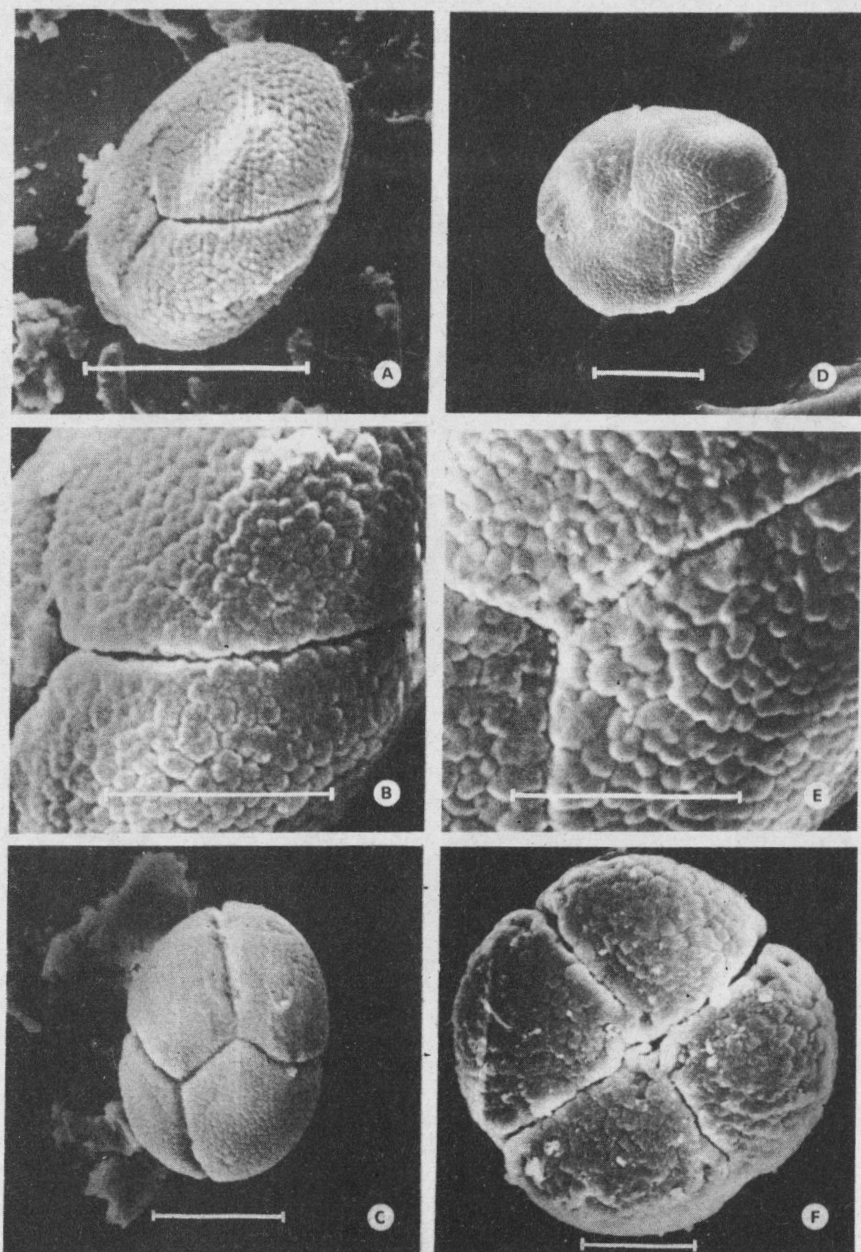


Fig. 3. — A, B: *M. somnians* (Burkart 15283); A, tetrada, B, superficie de la exina; C: *M. amphigena* (26/1768); tetrada; D, E: *M. pigra* (52478); D, tetrada, E: superficie de la exina; F: *M. daleoides* (51281); tetrada. Las líneas corresponden en A, C, D y F a $10\ \mu$, en B y E a $5\ \mu$.

Este tipo de tetrada se presenta en la sección *Mimosa*, en las series *Obstrigosae* (2 spp.) y *Lepidotae*, cuyas especies se diferencian entre sí por el tamaño de la tetrada, espesor de la exina y diámetro de los poros.

Bitetradas u octadas elipsoidales (Figs. 1, H; 2, A, B; 4 A).

Presentan una zona ecuatorial y dos hemisferios definidos por las dos tetradas, con los 4 granos opuestos 2 a 2 en el sentido longitudinal, siendo 2 centrales y 2 laterales.

La bitetrada es disimétrica, ya que sus tetradas han sufrido una leve rotación en el sentido de su meridiano. Los granos tienen forma piramidal con la cara distal como base, cuadrangular en los granos centrales y triangular en los laterales, con 4 y 3 caras proximales respectivamente (Fig. 1, H, a y b). Los poros, aspidados, se encuentran ubicados en los vértices de la cara distal de los granos en posición subdistal. La exina es delgada y con escultura débilmente marcada. Con el MEB se observa que generalmente es areolada.

Este tipo de bitetrada se observa en la sección *Habbasia*, en todas las especies de las series *Acanthocarpae*, *Rubicaules* y *Ephedroideae* (Cuadro 1).

COMENTARIOS

El estudio detallado de los granos de polen de las especies argentinas de *Mimosa* arroja algunas observaciones interesantes.

Según el tipo de tetrada que presentan las especies, se observa una mayor o menor variación intraespecífica.

Las especies con tetradas tetraédicas esferoidales no manifiestan variación intraespecífica. Sus caracteres son sumamente constantes.

Las especies con tetradas tetraédicas esferoidales no manifiestan una marcada variación intraespecífica en la forma de la misma y en menor grado, en la disposición de los granos.

Las tetradas cruzadas varían su contorno entre circular o elíptico (en el sentido del plano) y en algunas especies (*M. pigra*, *M. vello-siella*) también adoptan aspecto piriforme. Excepcionalmente (*M. guaranítica*) aparecen tetradas cruzadas subsferoidales pequeñas y las transiciones en forma y tamaño a la tetrada aplanada típica.

En las tetradas tetragonales es frecuente el tránsito o tetradas cruzadas o romboidales.

Las especies con octadés o bitetradas presentan mucho menor variación intraespecífica, excepcionalmente (*M. farinosa*) aparecen algunas tetradas tetraédicas esferoidales, tal vez como carácter ancestral.

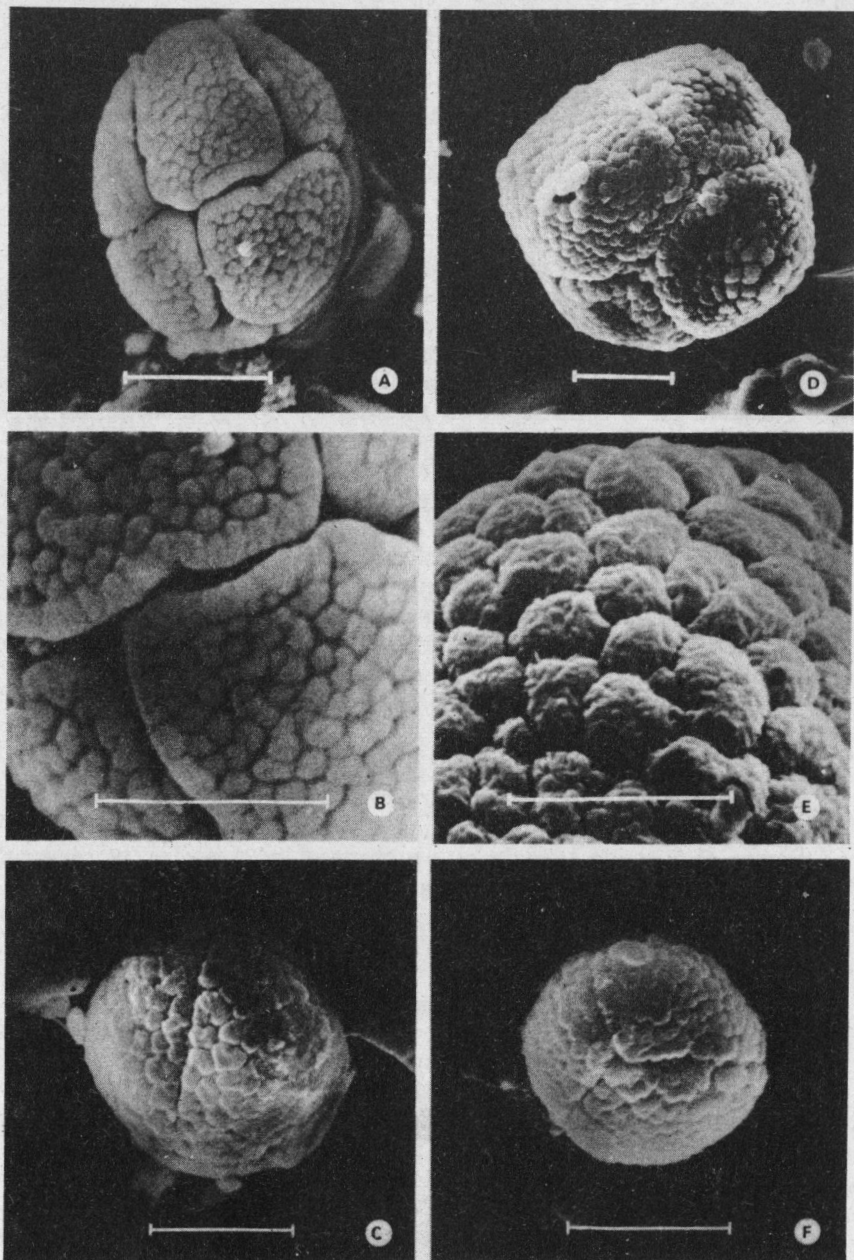


Fig. 4. — A, B: *M. ephedroides* (30/517), A: bitetrada, B, superficie de la exina; C: *M. paupera* (51324), tetrada; D, E: *M. pluriracemosa* (Pedersen 3230); D, tetrada, E, superficie de la exina; F: *M. argentinensis* (51267); tetrada. Las líneas corresponden en A, C, D y F a $10\ \mu$, en B y E a $5\ \mu$.

Las especies que conforman una serie generalmente presentan el mismo tipo de tetrada u octada (con excepción de *Asperatae*, *Meticulosae* y *Obstrigosae*).

Resumiendo, podemos decir que en la sección *Habbasia* las especies presentan mayor variación intraespecífica, pero exceptuando una serie, se mantiene constante el tipo de tetradas o bitetradas que las identifica.

En la sección *Mimosa* la mayor parte de las especies no presentan variación intraespecífica, pero dos series están integradas por especies con diferentes tipos de tetradas.

Los tipos de tetradas o bitetradas que se observan en las especies de una sección no se repiten en la otra.

CLAVE PALINOLOGICA PARA AGRUPAR LAS ESPECIES ARGENTINAS DEL GENERO MIMOSA

- A. Tetradas.
 - B. Tetradas tetraédricas.
 - C. Tetradas esferoidales de pequeño tamaño, 8-11,5 μ
 - Serie *Asperatae* p.p. (*M. strigillosa*)
 - Serie *Hirsutae*
 - Serie *Meticulosae* p.p. (*M. diversipila*, *M. oligophylla*, *M. acerba*, *M. setistipula*, *M. subsericea*)
 - Serie *Obstrigosae* p.p. (*M. obstrigosa*)
 - Serie *Pectinatae*
 - Serie *Pedunculosae*
 - Serie *Pudicae*
 - Serie *Sensitivae*
 - C. Tétradas no esferoidales de tamaño mediano, 26,4 a 28,7 μ .
 - Serie *Myriophyllae*
 - B. Tetradas tetragonales o cruzadas.
 - D. Tetradas tetragonales aplanadas.
 - Serie *Lepidotae*
 - Serie *Obstrigosae* p.p.
 - D. Tetradas cruzadas.
 - E. Tetradas cruzadas no aplanadas.
 - F. Tetradas cruzadas elipsoidales.
 - Serie *Meticulosae* p.p. (*M. callosa*, *M. conferta*, *M. meticulosa*)
 - Serie *Obstrigosae* p.p. (*M. adpressa*)
 - F. Tetradas cruzadas oviformes.
 - Serie *Somniantes*
 - E. Tetradas cruzadas aplanadas, de contorno circular o elíptico.
 - G. No acompañadas por tetradas piriformes.
 - Serie *Stipellares*
 - Serie *Leptopodae*
 - Serie *Asperatae* p.p. (*M. invisae*, *M. selloi*).
 - G. Acompañadas por tetradas piriformes.

Serie *Asperatae* p.p. (*M. pigra*, *M. vellosiella*)

A. Bitetradas.

H. Octadas de más de 17μ de diámetro mayor.

Serie *Acanthocarpae*

Serie *Ephedroidae*

H. Octadas de menos de 17μ de diámetro mayor.

Serie *Rubicaules*

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Sobre la base de las observaciones realizadas, los granos de polen de las especies argentinas del género *Mimosa* se pueden agrupar en dos tipos, tetradas y bitetradas, reconociéndose para el primer tipo 5 formas en el siguiente orden:

Tipo I - Tetradas.

Forma 1- Tetraédricas esféricas de pequeño tamaño (8-11,5 μ).

Forma 2- Tetraédricas de tamaño mediano (26, 45- 28,5 μ).

Forma 3- Cruzadas aplanadas de contorno circular o elíptico.

Forma 4- Cruzadas elipsoidales u oviformes.

Forma 5- Tetragonales aplanadas.

Tipo II - Bitetradas.

La exina, presenta una escultura formada por procesos positivos que van del granuloso al verrucoso, siendo más comúnmente areolado. Con el MO sólo se observa claramente la escultura verrucosa, mientras que la granulada y areolada son distinguibles claramente con el MEB. Es muy delgada en la mayoría de las especies, siendo algo más gruesa en aquellas que presentan escultura verrucosa. Se pueden distinguir así 2 tipos de exina:

Tipo A: Exina con escultura granulada o areolada, poco clara con el MO y de 0,6-1 μ de espesor.

Tipo B: Exina con escultura verrucosa, clara con el MO y de 1-2,3 μ de espesor.

El tipo A es común en las tetradas de forma 1, 3 y 4 y en las bitetradas, el tipo B, es característico en las tetradas de forma 2 y 5.

Tomando en cuenta el grado de complejidad de los diferentes tipos y formas del polen de *Mimosa*, se proponen líneas filogenéticas en el género, considerando como especies más primitivas las tetradas con forma 1 y tipo A de exina. El mayor grado de evolución estaría dado por una parte por las bitetradas y las tetradas con forma 5 y tipo B de exina, tal como se indica en el esquema de la Fig. 5.

El lineamiento tentativo precedente, coincide en gran parte con el orden filogenético dado por Bentham (1875) quien considera a la sección *Mimosa* como la más primitiva, concepto con el que Burkart

(1948) difiere. Pero, si bien las formas de tetradas consideradas como más primitivas se encuentran únicamente en la sección *Mimosa* abarcando la mayor parte de sus series, es también en dicha sección donde se encuentran las series con las formas de tetradas más evolucionadas y aún aquellas con caracteres transicionales.

Los caracteres palinológicos parecen indicar que la sección *Mimosa* abarca toda la línea evolutiva del género y es de donde se origina la línea divergente que evoluciona como sección *Habbasia*.

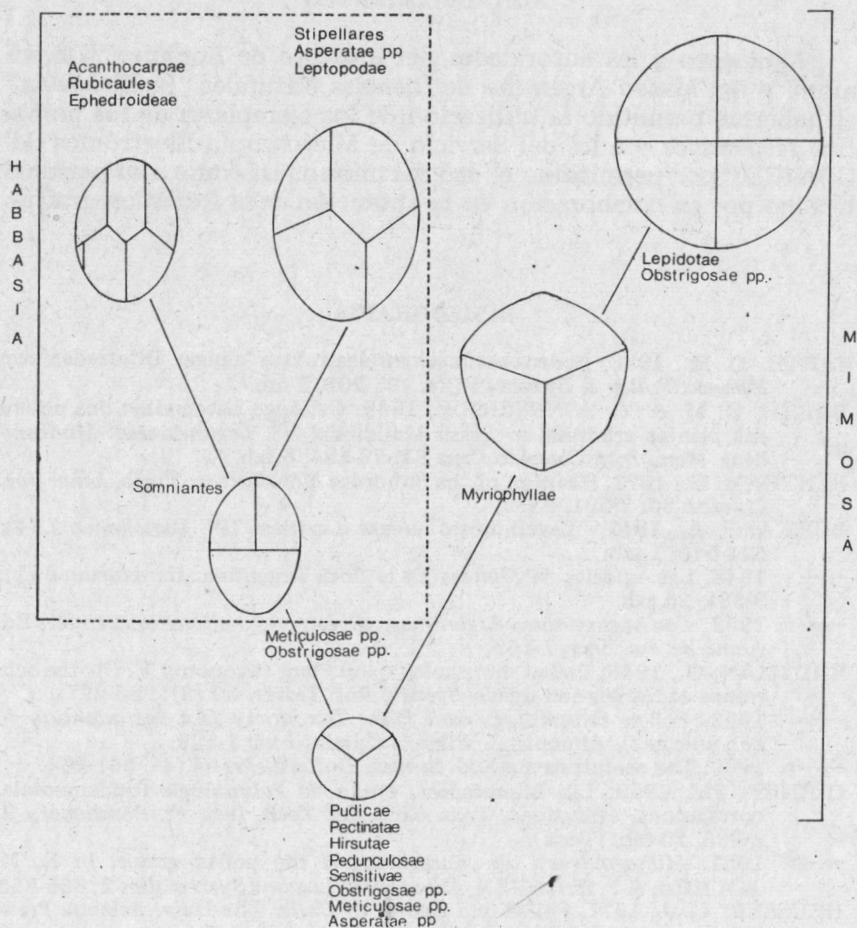


Fig. 5. — Esquema tentativo de las líneas filogenéticas de *Mimosa* basado en los caracteres del polen.

Las tetradas con la forma 5 consideradas en este estudio como las de carácter más evolucionado en el género *Mimosa*, coinciden en sus caracteres morfológicos con las descritas para el género *Sckrankia* (Sorsa 1969). Tal como lo indica Guinet (1969) este género parece derivar de *Mimosa* y la gran similitud en la forma de la tetrada corroboraría el mismo tiempo las líneas filogenéticas propuestas en el presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a las autoridades del Instituto de Botánica "Darwinion" y del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" el haberme permitido la utilización de los ejemplares de los herbarios respectivos y a las del Servicio de Microscopía Electrónica del CONICET por permitirme el uso del mismo, así como a su personal técnico por su colaboración en la obtención de la fotomicrografías.

BIBLIOGRAFIA

- BARTH, O. M., 1973, Pollenoberflächenfeinstruktur einiger Ditetraden von *Mimosa*. *Pollen & Spores* 15 (2): 195-202, 3 tab.
- BARTH, O. M. & Y. YONESHIGUE, 1966, Catalogo sistemático dos pólenes das plantas arbóreas do Brasil Meridional VI. *Leguminosae: Mimosoideae*. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz* 64: 79-124, 6 tab.
- BENTHAM, G., 1875, Revision of the Suborder *Mimosaceae*. *Trans. Linn. Soc. London* 30: 2-591, 9 tab.
- BURKART, A., 1947, "Leguminosas nuevas o críticas II". *Darwiniana* 7 (4): 504-540, 1 tab.
- , 1948, Las especies de *Mimosa* de la flora Argentina. *Darwiniana* 8 (1): 9-231, 25 tab.
- , 1952, *Las Leguminosas Argentinas, silvestres y cultivadas*. 2a. ed., Ed. Acme Bs. As.: i-xv; 1-169.
- ERDTMAN, G., 1945, Pollen morphology and Plant taxonomy V. On the occurrence of tetrads and dyads. *Svensk. Bot. Tidskr.* 39 (3): 286-297.
- , 1952, *Pollen morphology and Plant Taxonomy (An Introduction to Palynology I)*. Almquist & Wiksells Upsala: i-xii; 1-539.
- , 1960, The acetolysis method. *Svensk. Bot. Tidskr.* 54 (4): 561-564.
- GUINET, Ph., 1969, Las Mimosacées, étude de Palynologie fondamentale, corrélations, évolutions. *Trav. Sect. Sci. Tech. Inst. Fr. Pondichéry* 9: 1-293, 20 tab. (Tesis).
- , 1981, *Mimosoideae: the characters of the pollen grains*. In R. M. POLHILL & P. H. RAVEN, *Advances in Legume Systematics* 2: 835-855.
- HEUSSER, C. J., 1971, *Pollen and Spores of Chile*. The Univ. Arizona Press, Tucson: 1-143, 43 tab.
- MANGANARO, A., 1919, Leguminosas bonaerenses. *An. Soc. Ci. Argent.* 87: 77-264 (Tesis).
- MARKGRAF, V. & H. L. L. D'ANTONI, 1978, *Pollen Flora of Argentina*. The Univ. Arizona Press, Tucson: 1-143, 43 tab.

- MOHL, H. Von, 1835, Sur la structure et la forme des grains de pollen. *Ann. Sci. Nat. Bot.* sér. 2, 3: 148-180, 220-236, 304-347, 3 tab.
- NAIR, P. K. K. & M. SHARMA, 1962, Pollen grains of Indian Plants IV: *Leguminosae* (Part. I). *Bull. Lucknow Nat. Bot. Gard.* 65: 1-33, 3 tab.
- ROSANOFF, S., 1865, Zur Kenntniss des Baues und der Entwicklungsgeschichte des Pollens der *Mimoseae*. *Jahrb. Wiss. Bot.* 4: 441-450, 2 tab.
- SORSA, P., 1969, Pollen morphological studies in the *Mimosaceae*. *Ann. Bot. Fenn.* 6 (1): 1-34, 5 tab.
- VAN CAMPO, M. & Ph. GUINET, 1961, Les pollens composées. L'exemple des Mimosacées. *Pollen & Spores* 3(2): 201-218, 6 tab.
- VISHNU-MITRE, & B. D. SHARMA, 1962, Studies of Indian Pollen Grains I. *Leguminosae*. *Pollen & Spores* 4 (1): 5-32, 1 tab.
- WODEHOUSE, R. P., 1959, *Pollen grains. Their structures, identification and significance in Science and medicine*. New York Hafner Publ.: i-x; 1-574.