

## CALLIANDRA (LEGUMINOSAE, MIMOSOIDEAE) EN LA ARGENTINA. ESTUDIO DEL POLEN

Por PATRICIA S. HOC<sup>1</sup>

**Summary** This paper deals with the palynological study of the species of the genus *Calliandra* Benth. That grow in Argentina, *C. portoricensis* (Jacq.) Benth., *C. formosa* (Kunth) Benth., *C. longipes* Benth., *C. brevicaulis* M. Micheli, *C. selloi* (Sprengel) J. F. Macbr., *C. parvifolia* (Hook. f. et Arn.) Speg., *C. tweedii* Benth. and *C. foliolosa* Benth. This study is added as a complement of the systematic treatment (Hoc, 1989, in press). It has been possible to construct a key which allows to identify species or pairs of species by means of its pollen. The number and disposition of the cells in the polyads, the calymated or acalymated character and the exine sculpture of the distal face of each cell, are the features which make possible the identification of the species or pairs of species. The conclusions are compared with the results of other authors (Guinet, 1965, 1969; Sorsa, 1969).

### INTRODUCCION

Van Campo y Guinet (1961), al definir los distintos tipos de polen presentes en *Mimosoideae*, ubican a las especies de *Calliandra* con políades acalimadas en el Tipo I, mientras que a las especies con políades calimadas las separan en un grupo independiente.

En 1965 Guinet estudia el polen de 75 especies de *Calliandra* con microscopio óptico, entre ellas: *C. portoricensis* (Jacq.) Benth., *C. formosa* (Kunth) Benth., *C. brevipes* Benth. (= *C. selloi* (Sprengel) J. F. Macbr.), *C. bicolor* Benth. (= *C. parvifolia* (Hook. f. et Arn.) Speg.), *C. tweedii* Benth., *C. brevicaulis* M. Micheli y *C. longipes* Benth. En esa oportunidad ordena el polen de las especies estudiadas en cuatro grupos según las políades fueran acalimadas, con o sin pústulas, o calimadas con o sin apéndices; señala Guinet que los caracteres palinológicos más primitivos (políades acalimadas sin pústulas) corresponden al grupo indomalgache de especies, mientras que el grupo neotropical presenta en cierto número de especies, caracteres primitivos (políades acalimadas con pústulas); en el resto se exhiben caracteres palinológicos muy avanzados y únicos dentro de las *Mimosoideae*. Además llega a la conclusión de que la Ser. *Macrophyllae* no es un grupo natural, dado que dos especies presentan caracteres palinológicos que las asocian a la Ser.

*Laetevirentes*, confirmando lo ya anunciado por Bentham en 1875 (la Ser. *Macrophyllae* podría ser el punto de partida de dos tendencias evolutivas diferentes dentro del género, una conducente a la Ser. *Racemosae* y otra a la Ser. *Laetevirentes*). Además, Guinet señala que es imposible establecer diferencias netas entre las Ser. *Pedicellatae*, *Nitidae* y *Racemosae*, señalando la existencia de una secuencia natural de transición morfológica y aceptando el sistema propuesto por Bentham (1875) como el más válido, pero señalando que ciertos grupos dentro del género deberían sufrir cambios más o menos profundos.

Guinet en 1969 analiza nuevamente el género, proporcionando en una tabla los resultados de los análisis cuali- y cuantitativos que había realizado con microscopio óptico, los cuales serán analizados en el capítulo de discusión.

Sorsa (1969) ordena los tipos de polen existentes en las *Mimosoideae* en 5 grupos; analiza el polen de *C. bicolor*, *C. brevipes*, *C. portoricensis* y *C. formosa*, colocando a la dos primeras especies en el Grupo II (homologando su exina a la del Grupo *Prosopis* = Grupo I), mientras que a las dos restantes las ubica en el grupo V.

En 1981 Guinet revisa su trabajo de 1965 y citando a Nevling y Elías (1970) y a Nielsen (1981), sugiere la idea de dividirlo en tres géneros, indicando que el heteromorfismo palinológico y morfológico son lo suficientemente importantes como para quitarle valor al único carácter que une a las distintas Series: el fruto. Indica además que no existen especies que revelen una transición entre la

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (U. B. A.), 1428 Buenos Aires, Argentina.

Ser. *Laetevirentes* y el resto de las Series de *Calliandra*.

Hernández (1986) segrega las especies pertenecientes a la Ser. *Laetevirentes* y les otorga un nuevo nombre genérico, *Zapoteca*, señalando que los caracteres palinológicos constituyen uno de los elementos de juicio que favorecerían la segregación.

Es evidente que el polen de *Calliandra* ha sido objeto de diversos estudios, sin embargo, en escasas oportunidades se ha estudiado material procedente de la Argentina. La mayoría de las observaciones fue realizada con microscopio óptico, obteniéndose información incompleta y a veces errónea.

El presente estudio tuvo como finalidad complementar un análisis sistemático previo (Hoc, 1989) y corroborar los trabajos previos (Guinet, 1965, 1969 y 1981; Sorsa, 1969), sin embargo, los resultados obtenidos difieren de las observaciones anteriores.

#### MATERIAL Y METODOS

El material fue obtenido cortando pimpollos seleccionados de ejemplares de herbario o conservados en alcohol 80%. La preparación del mismo se realizó según la técnica de acetólisis de Erdtman (1952); con una parte del mismo, destinada a ser observada con microscopio óptico, se realizó una serie de preparados utilizando gelatina glicerina como medio de montaje y en ciertos casos safranina o fast green como colorantes; el resto del material acetolizado, destinado a la observación con Microscopio Electrónico de Barrido (MEB), fue lavado en una serie creciente de alcoholes (50, 60, 70, 80, 90, 100%) para ser finalmente montado en un trozo de cubreobjetos de 1 cm de diámetro y metalizado con oro-paladio.

Una parte del material de cada especie fue observado sin acetolizar con el objeto de comprobar que el método de acetólisis no hubiera introducido modificaciones en las aperturas o la escultura. En general, el "pollenkitt" (cfr. Hesse, 1981), suele enmascarar la ornamentación del tectum, de modo tal que el proceso de acetólisis se hace absolutamente necesario.

Con el objeto de observar la estratificación de la exina, las mónades fueron sumergidas en agua destilada, y, utilizando un sonicador, fueron fracturadas al cabo de 2 minutos aproximadamente.

A los fines de conocer la relación entre la ornamentación del tectum y la disposición de las columelas, durante el proceso de acetólisis, se dejó que el material permaneciera durante 10 minutos en el baño de ácido sulfúrico y anhídrido acético, consiguiendo de esta manera que resultara eliminado

completamente el tectum, y pudiéndose observar en consecuencia, la disposición de las columelas.

La terminología usada se basa fundamentalmente en la empleada por Erdtman (1952), Van Campo y Guinet (1961) y Guinet y Le Thomas (1973), habiéndose consultado en determinados casos a Faegri e Iversen (1964) y Van Campo *et al.* (1966/67).

En la descripción del polen de cada especie se indica la dimensión máxima y mínima y entre paréntesis el valor de la media y del error típico para: diámetro/s y espesor de las políades; longitud del eje polar, eje o ejes ecuatoriales, espesor de la exina y diámetros de los poros tanto en mónades periféricas como centrales. Ambos valores fueron calculados a partir de 10 a 20 mediciones por ejemplar examinado como mínimo.

El material utilizado para efectuar este trabajo procede de ejemplares pertenecientes a los herbarios oficiales y particulares del país que fueran consultados para llevar a cabo el estudio sistemático del género.

En las citas del material examinado se menciona mediante la abreviatura internacional (Holmgren y Keuken, 1974) las instituciones en las cuales se encuentran depositados los ejemplares.

#### RESULTADOS

Debido al heteromorfismo palinológico existente dentro del género, se ha decidido dividir a los tipos polínicos hallados durante el presente estudio en: I (comprende a las especies de la Ser. *Laetevirentes*, con políades acalimadas provistas de pústulas) y II (comprende a las especies de las Ser. *Macrophyllae*, *Pedicellatae* y *Nitidae*, con políades calimadas (bitétrades) desprovistas de apéndices).

##### Polen tipo I:

##### Ser. *Laetevirentes* Benth.

Políades circulares, acalimadas, formadas por 16 mónades con disposición regular.

Mónades heteropolares, prismáticas; en vista polar rectangulares o cuadrangulares, en vista ecuatorial rectangulares o convexo-piramidales.

Poros, 4-8, circulares, dispuestos en los vértices de la cara proximal y en los vértices del ecuador con posición subdistal, enfrentados de a 3 ó 4; membrana apertural granulada.

Exina con tectum liso en la cara distal, adelgazándose notablemente hacia el polo proximal; 4 de las mónades centrales provistas de pústulas areoladas muy desarrolladas, las otras 4 sin pústulas o con ellas, y en este caso poco elevadas y con aréolas

poco definidas. Mónades periféricas ocasionalmente con aréolas poco definidas en el centro de la cara distal. Infratécum sin estructura, excepto debajo de las aréolas donde hay algunos gránulos.

### 1. *Calliandra portoricensis* (Jacq.) Benth.

Políades de 116-127 (122,2 ± 4,2) µm de diámetro x 60-61 (60,5 ± 0,7) µm de espesor.

Mónades con un eje polar de 30-34,7 (32,4 ± 1,99) µm. Mónades centrales cúbicas, con un eje ecuatorial de 30-39,6 (34,1 ± 3,9) µm, exina de 1,8-2,4 (2 ± 0,3) µm de espesor; pústulas areoladas de 14,5-17,8 (16 ± 1,1) µm de diámetro x 6,6-8,8 (7,7 ± 1,6) µm de altura. Mónades periféricas prismáticas o convexo-piramidales de 34,1-40,3 (37,4 ± 2,4) µm x 33-41,4 (37,2 ± 4,6) µm, exina de 2-3,1 (2,6 ± 0,4) µm de espesor; pústulas laxamente areoladas de 7-11,9 (9,5 ± 1,8) µm de diámetro x 2,4-4 (3,1 ± 0,8) µm de altura.

Poros de 4,6-7,7 (5,5 ± 1,2) µm de diámetro. (Fig. 1 A, B).

*Material examinado:* ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. Iguazú. Iguazú, bosques sombríos, 20-III-1918, Spegazzini 435 (LP).

### 2. *C. formosa* (Kunth) Benth.

Políades de 107-124 (117,3 ± 4,7) µm de diámetro x 55-72 (63,2 ± 5,6) µm de espesor.

Mónades con un eje polar de 28,6-34,1 (31,2 ± 1,5) µm. Mónades centrales cúbicas, con un eje ecuatorial de 31,2-36,7 (33,7 ± 1,8) µm, exina de 1,3-3,1 (2 ± 0,5) µm de espesor; pústulas areoladas de 14,3-19,6 (17 ± 1,4) µm de diámetro x 4,8-9 (6 ± 1,6) µm de altura. Mónades periféricas prismáticas o convexo-piramidales de 28,4-40,5 (35,9 ± 3,5) µm x 26,4-35,9 (33,2 ± 2,9) µm, exina de 1,8-2,9 (2,6 ± 1,4) µm de espesor.

Poros de 4,4-7 (5,9 ± 0,8) µm de diámetro. (Fig. 1 C, D, E).

*Material examinado:* ARGENTINA. Prov. Salta: Dpto. Orán. Orán, Steinbach 1706 (LIL, SI). Prov. Tucumán: Dpto. Burruyacú. E. Timbó, 8-XII-1921, Venturi 1549 (LIL, BAB, SI, LP, BA, CTES).

Polen tipo II:

Ser. *Macrophyllae* Benth., Ser. *Pedicellatae* Benth., Ser. *Nitidae* Benth.

Bitétrades calimadas, aovadas o lacrimiformes, simétricas o disimétricas.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Una bitétrade es disimétrica cuando los dos tétrades que la constituyen tienen distinta forma, en consecuencia la bitétrade presenta uno de los extremos más agudo y no es posible trazar un plano de simetría entre las dos tétrades.

Mónades prismáticas o piramidales; en vista polar rectangulares, cuadrangulares, pentagonales o trapezoidales, en vista ecuatorial convexo-piramidales o rectangulares; heteromórficas: las centrales hasta dos veces menores que las periféricas.

Poros, 4-10, dispuestos en los vértices de las mónades, enfrentados de 2-4 y ocasionalmente fusionados; membrana apertural granulada.

Exina tectada; tectum continuo entre mónades formando puentes o no, con la superficie verrucada a rugulada; infratectum columelar, columelas distribuidas en forma no uniforme, formando grupos que se corresponden en forma con los elementos esculturales del tectum.

Ser. *Macrophyllae* Benth.

### 3. *C. longipes* Benth.

Bitétrades calimadas, aovadas, de 134-143 µm long. x 80-92 µm lat. x 45-56 µm de espesor.

Mónades prismáticas o piramidales; en vista polar trapezoidales, pentagonales, rectangulares o cuadrangulares, en vista ecuatorial convexo-piramidales o rectangulares. Eje polar de 27-45 µm; eje ecuatorial en las mónades centrales de 25-30 µm; ejes ecuatoriales en las mónades periféricas (heteropolares) de 45-55 µm x 30-43 µm.

Poros, 6-10, de 2,7-6,7 µm de diámetro, enfrentados de 2 ó 4; membrana apertural granulada.

Exina de 2,1-3,5 µm de espesor; tectum rugulada. (Fig. 2 A, B).

*Material examinado:* ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. San Ignacio. San Ignacio, 31-VII-1913, Quiroga s/n (BAF).

*Observaciones:* Debido a que la muestra de material examinado es pequeña, no se proporcionan los valores de  $\bar{x}$  y  $s_x$  para la presente especie.

Ser. *Pedicellatae* Benth.

### 4. *C. brevicaulis* M. Micheli

Bitétrades calimadas, aovadas, simétricas o disimétricas de 183-204 (197,6 ± 6,7) µm long. x 114-145 (130,8 ± 8,1) µm lat. x 71-94 (81,8 ± 8,1) µm de espesor.

Mónades prismáticas; en vista polar trapezoidales, rectangulares, pentagonales, triangulares o cuadrangulares, en vista ecuatorial convexo-piramidales o rectangulares. Eje polar de 38,1-71,5 (48,5 ± 9,4) µm; ejes ecuatoriales en las mónades centrales de 20,9-46,6 (38,5 ± 8,2) µm x 17,2-42,7 (33,9 ± 8,1) µm; ejes ecuatoriales en las mónades periféricas (heteropolares) de 52,1-73,7 (63,5 ± 8,3) µm x 48,4-64,5 (56,9 ± 5,8) µm.

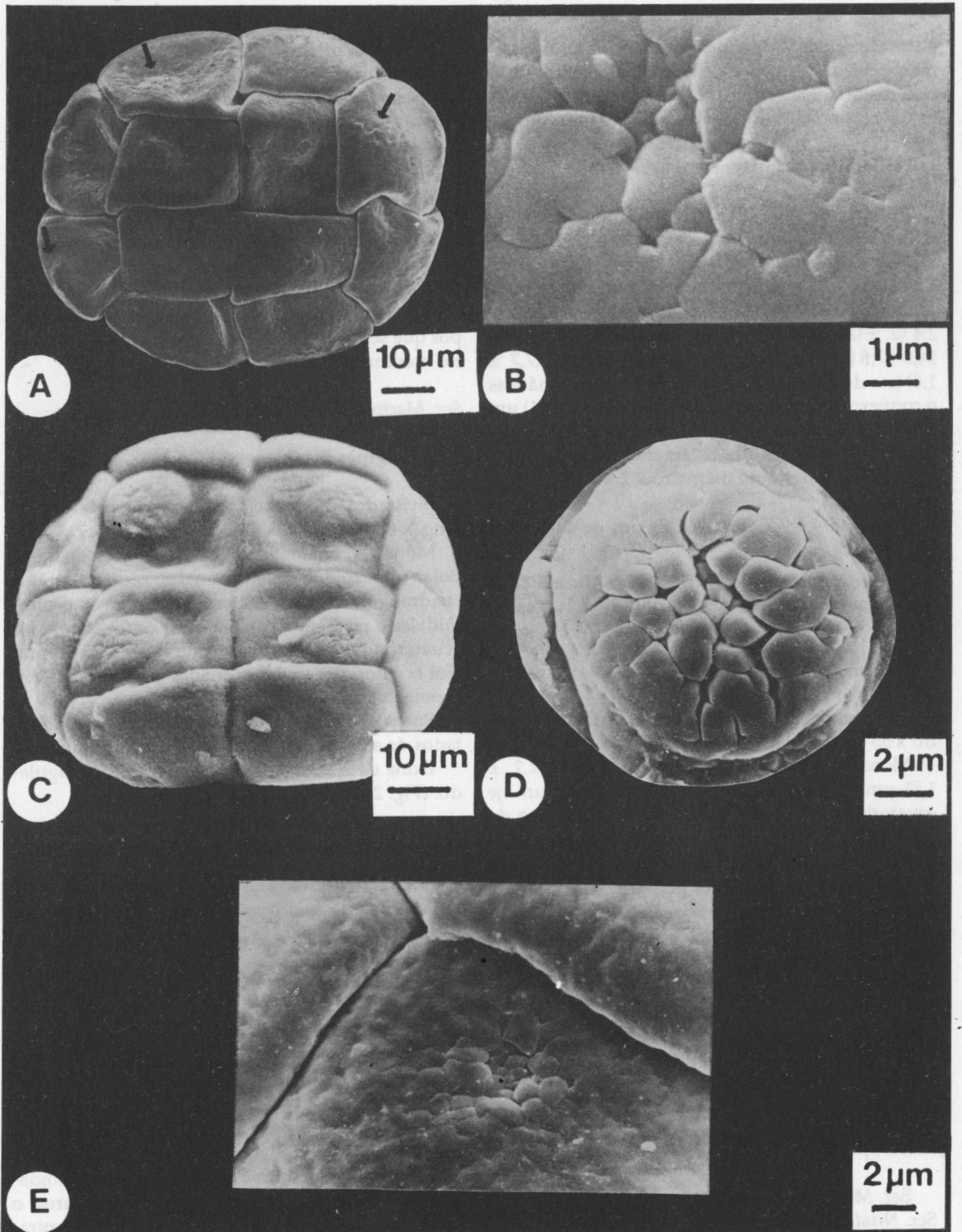


Fig. 1.— *Calliandra portoricensis*: A, políade (mónades centrales con pústulas poco prominentes, las flechas señalan la posición de pústulas laxamente areoladas); B, superficie del tectum en una mónade central con pústula poco prominente. *Calliandra formosa*: C, políade (mónades centrales con pústulas prominentes); D, detalle de pústula areolada; E, superficie del tectum en una mónade central y dos periféricas. Fotomicrograffias obtenidas con el microscopio electrónico de barrido: A, B, Spegazzini 435; C, D, E, Venturi 1549.

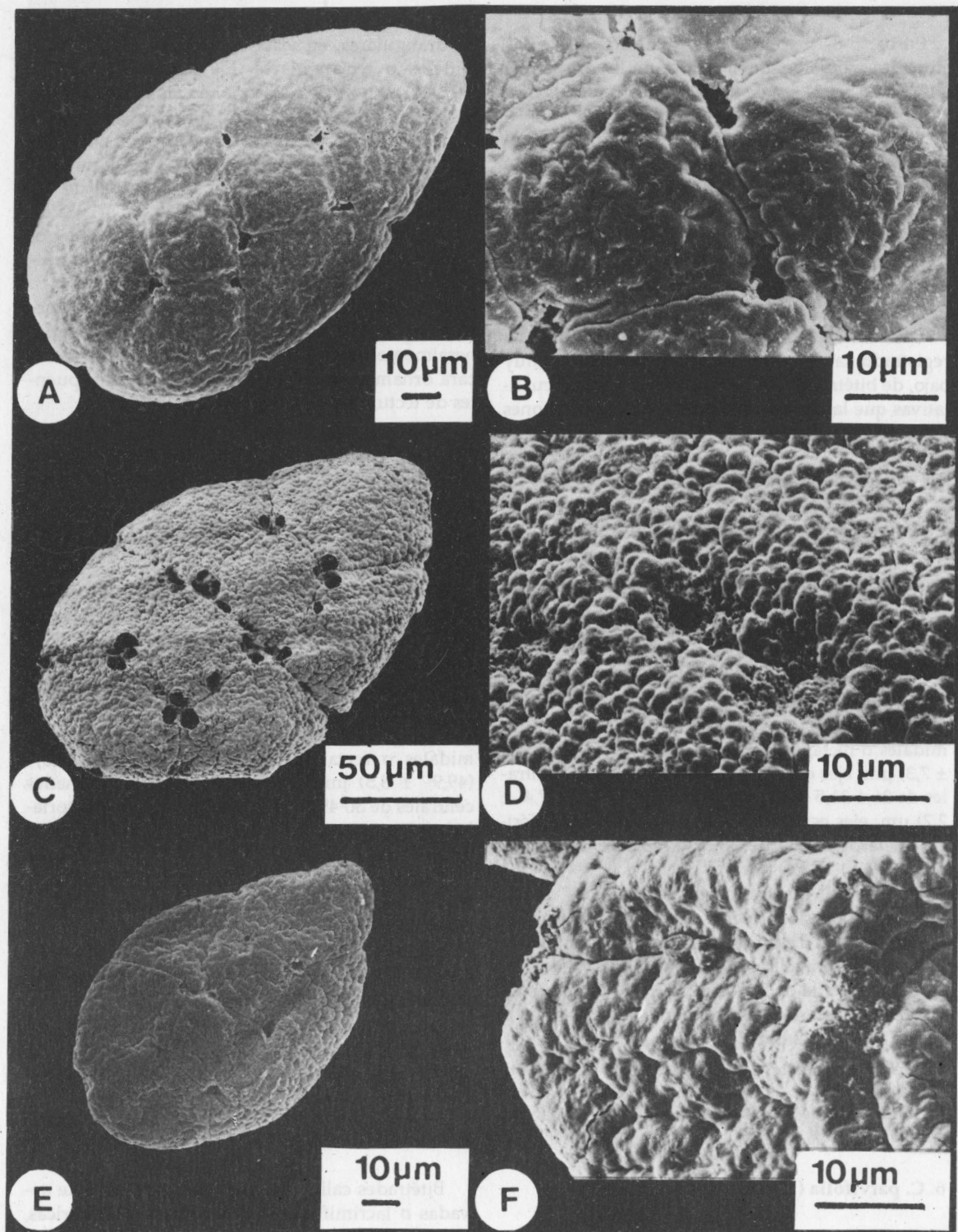


Fig. 2.— *Calliandra longipes*: A, poliade; B, superficie del tectum en dos mónades centrales. *Calliandra brevicaulis*: C, poliade; D, superficie del tectum en dos mónades centrales. *Calliandra selloi*: E, poliade; F, superficie del tectum en una mónade periférica. Fotomicrografías obtenidas con el microscopio electrónico de barrido: A, B, Quiroga s/n; C, D, Navajas s/n (R. A. Palacios 1151); E, Hauman s/n (BA 24/722); F, Netto s/n (SI 1631).

Poros, 5-8, dispuestos en los vértices de las mónades y ocasionalmente otros en las aristas, de 3,1-7,3 ( $4,6 \pm 1,3$ )  $\mu\text{m}$  de diámetro, enfrentados de a 2 ó 4; membrana apertural granulada.

Exina tectada de 2,9-4,8 ( $3,7 \pm 0,7$ )  $\mu\text{m}$  de espesor; tectum formando puentes entre mónades, de superficie verrucada. (Fig. 2 C, D).

*Material examinado:* ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. Candelaria. Loreto, 11-X-1975, Zardini et al. 740 (LP). Prov. Corrientes: Dpto. Sto Tomé. Santo Tomé, 28-XI-1944, Ibarrola 1508 (LIL); Virasoro, alrededores, II-1982, Navajas s/n (R. A. Palacios 1151, BAFC).

*Observaciones:* En el material examinado se ha registrado la presencia, con un porcentaje muy bajo, de bitétrades con iguales características cualitativas que las descritas, pero cuyas dimensiones son cercanas a la mitad de las mismas.

Ser. *Nitidae* Benth.

#### 5. *C. selloi* (Sprengel) J. F. Macbr.

Bitétrades calimadas, aovadas, simétricas o disimétricas de 140-155 ( $148,4 \pm 4,4$ )  $\mu\text{m}$  long. x 82-95 ( $87,6 \pm 4,2$ )  $\mu\text{m}$  lat. x 47-65 ( $53,7 \pm 6,5$ )  $\mu\text{m}$  de espesor.

Mónades prismáticas o piramidales; en vista polar trapezoidales, rectangulares, pentagonales o cuadrangulares, en vista ecuatorial convexo-piramidales o rectangulares. Eje polar de 26-47,3 ( $32,5 \pm 7,3$ )  $\mu\text{m}$ ; ejes ecuatoriales en las mónades centrales de 26,4-31,5 ( $29,1 \pm 1,6$ )  $\mu\text{m}$  x 24,4-31,2 ( $27,4 \pm 2,2$ )  $\mu\text{m}$ ; ejes ecuatoriales en las mónades periféricas (heteropolares) de 38,7-50 ( $43,3 \pm 3,4$ )  $\mu\text{m}$  x 31,9-42 ( $37,1 \pm 3,4$ )  $\mu\text{m}$ .

Poros, 4-8, dispuestos en los vértices de las mónades y ocasionalmente otros en las aristas, de 2,9-5,9 ( $4,6 \pm 1,1$ )  $\mu\text{m}$  de diámetro, enfrentados de a 2 ó 4; membrana apertural granulada.

Exina tectada de 2,2-3,7 ( $2,9 \pm 0,5$ )  $\mu\text{m}$  de espesor; tectum con rúgulas laxamente dispuestas en la superficie. (Fig. 2 E, F).

*Material examinado:* ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. Guaraní. Fracrán, 19/23-II-1924, Hauman s/n (BA 24/722).

BRASIL. Estado Sao Paulo: cultivada, 17-XII-1947, Netto s/n (SI 1631).

#### 6. *C. parvifolia* (Hook. f. et Arn.) Speg.

Bitétrades calimadas, aovadas o anchamente aovadas, simétricas o disimétricas, de 161-176 ( $169,4 \pm 5,4$ )  $\mu\text{m}$  long. x 104-120 ( $113,9 \pm 6,2$ )  $\mu\text{m}$  lat. x 52-63 ( $57 \pm 4,7$ )  $\mu\text{m}$  de espesor.

Mónades prismáticas o piramidales; en vista polar trapezoidales, rectangulares, pentagonales o

cuadrangulares, en vista ecuatorial convexo-piramidales o rectangulares. Eje polar de 36,5-57,4 ( $39,3 \pm 1,8$ )  $\mu\text{m}$ ; eje ecuatorial en las mónades centrales de 23,5-38,7 ( $31,8 \pm 5,1$ )  $\mu\text{m}$ ; ejes ecuatoriales en las mónades periféricas (heteropolares) de 51-62,3 ( $55,5 \pm 4,1$ )  $\mu\text{m}$  x 36,8-52,8 ( $23,3 \pm 2,6$ )  $\mu\text{m}$ .

Poros, 6-10, dispuestos en los vértices de las mónades y ocasionalmente otros en las aristas de las mismas, de 3,5-5,5 ( $3,9 \pm 1,9$ )  $\mu\text{m}$  de diámetro, enfrentados de a 2 ó 4; membrana apertural granulada.

Exina tectada de 3,1-4,4 ( $3,7 \pm 0,4$ )  $\mu\text{m}$  de espesor; tectum con rúgulas laxas en la superficie, generalmente más pronunciadas en el centro de la cara ornamentada, comúnmente se forman puentes de tectum entre mónades. (Fig. 3 A, B, C).

*Material examinado:* ARGENTINA. Prov. Entre Ríos: Dpto. Federación. Santa Ana, 14-X-1968, Cabrera y Sagastegui 19339 (LP). Prov. Buenos Aires: Pdo. Berisso. Río Santiago, 28-XI-1909, Hicken 5392 (SI).

#### 7. *C. tweedii* Benth.

Bitétrades calimadas, aovadas, anchamente aovadas a lacrimiformes, simétricas o disimétricas de 205-215 ( $209,8 \pm 3,9$ )  $\mu\text{m}$  long. x 118-140 ( $133 \pm 7,3$ )  $\mu\text{m}$  lat. x 75-83 ( $79,7 \pm 4,1$ )  $\mu\text{m}$  de espesor.

Mónades prismáticas o piramidales; en vista polar pentagonales, trapezoidales, rectangulares o cuadrangulares, en vista ecuatorial convexo-piramidales o rectangulares. Eje polar de 37,8-63,4 ( $49,9 \pm 8,5$ )  $\mu\text{m}$ ; eje ecuatorial en las mónades centrales de 30-49,5 ( $37,7 \pm 6,2$ )  $\mu\text{m}$ ; ejes ecuatoriales en las mónades periféricas (heteropolares) de 55-73,7 ( $65,3 \pm 5,4$ )  $\mu\text{m}$  x 48,6-69,3 ( $57,6 \pm 7,8$ )  $\mu\text{m}$ .

Poros, 6-10, de 4,6-6,8 ( $5,5 \pm 0,8$ )  $\mu\text{m}$  de diámetro, enfrentados de a 2 ó 4; membrana apertural finamente granulada.

Exina tectada de 3,3-4,8 ( $3,7 \pm 1,2$ )  $\mu\text{m}$  de espesor; tectum rugulado en la superficie y formando puentes entre mónades. (Fig. 3 D, E, F).

*Material examinado:* ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. Caingús. Salto Las Golondrinas, 18-X-1975, Zardini et al. 964 (LP). Dpto. Candelaria. Cerro Corá, 22-VIII-1978, Cabrera et al. 29338 (SI).

#### 8. *C. foliolosa* Benth.

Bitétrades calimadas, aovadas, anchamente aovadas o lacrimiformes, simétricas o disimétricas, de 171-194 ( $185,8 \pm 8,7$ )  $\mu\text{m}$  long. x 106-130 ( $121,9 \pm 7,4$ )  $\mu\text{m}$  lat. x 66-74 ( $70 \pm 4$ )  $\mu\text{m}$  de espesor.

Mónades prismáticas o piramidales; en vista polar trapezoidales, pentagonales, cuadrangulares o triangulares, en vista ecuatorial convexo-piramidales o rectangulares. Eje polar de 33,9-51,9 ( $40,4 \pm$

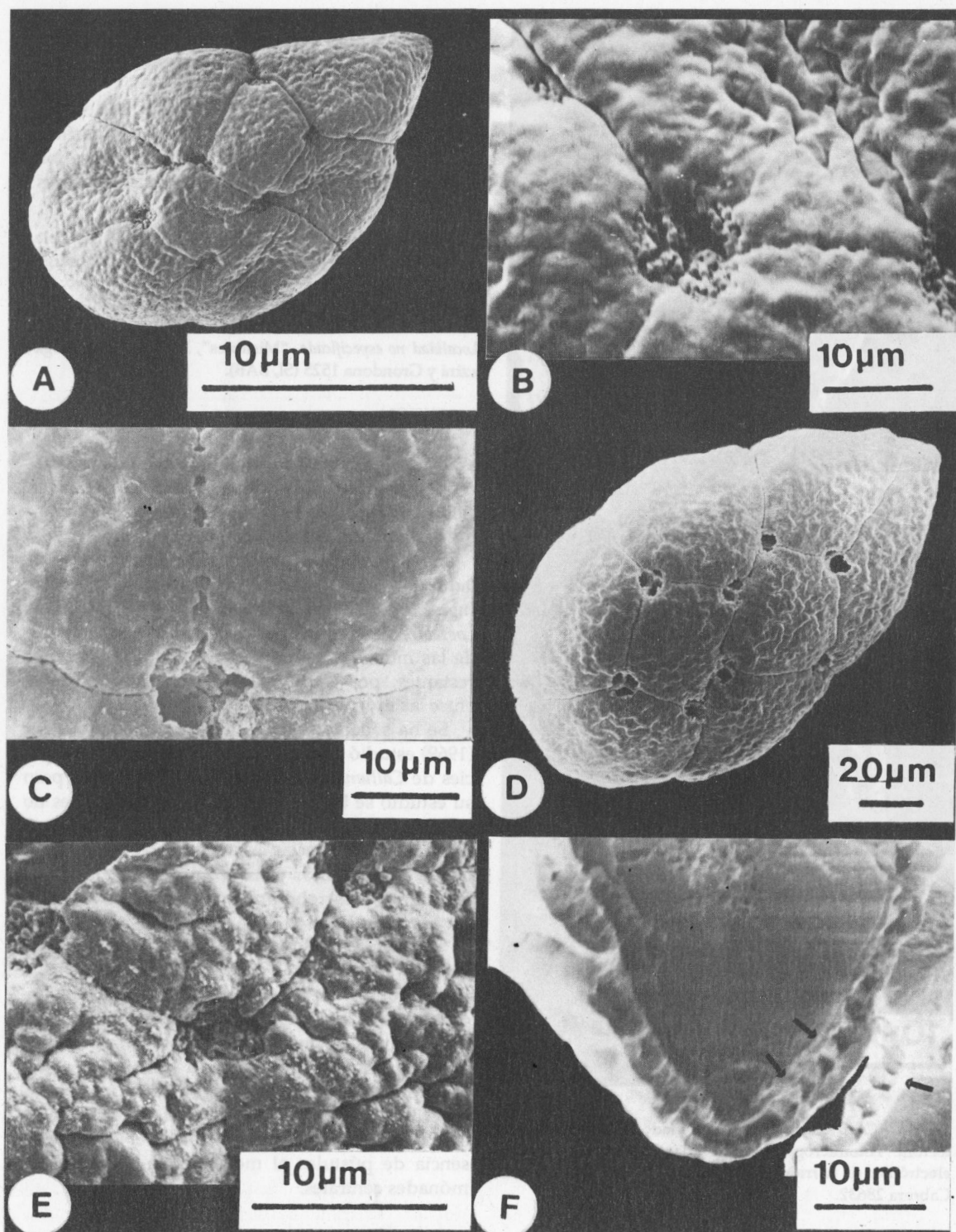


Fig. 3.— *Calliandra parvifolia*: A, políade; B, superficie del tectum en una mónade central y una periférica; C, superficie del tectum en una mónade central. *Calliandra tweedii*: D, políade; E, superficie del tectum; F, corte de una mónade mostrando la estratificación de la exina. Fotomicrograffas obtenidas con el microscopio electrónico de barrido: A; B, C, Cabrera y Sagastegui 19339; D, Cabrera et al. 29338; E, F, Zardini et al. 964.

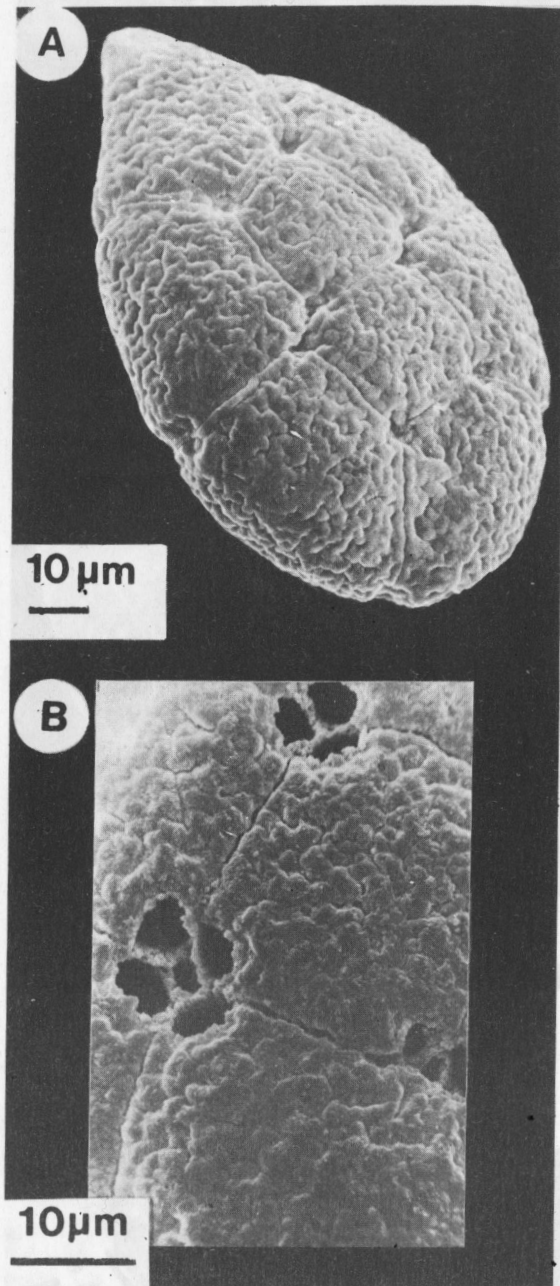


Fig. 4.— *Calliandra foliolosa*: A, políade; B, superficie del tectum. Fotomicrografías obtenidas con el microscopio electrónico de barrido: A, Spegazzini y Grondona 1525; B, Cabrera 28632.

Poros, 6-8, de 5,5-9,5 ( $6,9 \pm 1,3$ ) µm de diámetro, enfrentados de a 2 ó 4; membrana apertural granulada.

Exina tectada de 3,3-5,5 ( $3,9 \pm 0,7$ ) µm de espesor; tectum verrucado y rugulado en la superficie, rúgulas y verrugas densamente dispuestas y formando puentes poco notables entre las mónades. (Fig. 4 A, B).

Material examinado: ARGENTINA. Prov. Misiones: Dpto. Iguazú. Camino a Apepú, cruce con río El Ñandú, márgenes, 20-X-1981, R. A. Palacios *et al.* 973 (BAFC). Dpto. San Ignacio. San Ignacio, 14-XI-1977, Cabrera *et al.* 28784 (SI). Dpto. L. N. Alem. Cº Azul, 12-X-1977, Cabrera 28632 (SI). Localidad no especificada. "Misiones", X-1947, R. A. Spegazzini y Grondona 1525 (SI, BAB).

#### DISCUSION

Todas las especies estudiadas exhiben caracteres palinológicos muy homogéneos; solo presentan cierta variabilidad en la disposición de las mónades (en aquellas especies con bitétrades).

El heteromorfismo balanceado<sup>2</sup> que fuera señalado por Guinet (1981) para el grupo *Acaciae-Ingeae*, se encuentra evidenciado en la Ser. *Laetevirentes*, por la aparición de pústulas en parte de las mónades centrales; en el caso de las series restantes, por la diferencia de tamaño existente entre las mónades centrales y periféricas.

Se ha señalado en la Introducción que Guinet (1969) estudió con microscopio óptico varias especies de *Calliandra* presentes en la Argentina, pero su estudio se basó en el análisis de ejemplares no coleccionados en nuestro país. En la Tabla 1 se brindan las diferencias existentes entre las observaciones de este autor y las propias, a los efectos de ampliar y/o corroborar rangos así como especificar la ornamentación de la exina.

Sorsa (1969) observó en *C. parvifolia* (sub *C. bicolor*) y *C. selloi* (sub *C. brevipes*) aperturas del tipo pororado, tectum liso en la primera especie y ondulado en la segunda. Los resultados del presente estudio indican que las aperturas son poros con membrana apertural granulada y el tectum es rugulado en ambas especies. El mismo autor, al describir *C. formosa* y *C. portoricensis*, omite mencionar el heteromorfismo existente debido a la presencia de pústulas al menos en la mitad de las mónades centrales.

4,7) µm; eje ecuatorial en las mónades centrales de 33,7-40,7 ( $36,7 \pm 2,1$ ) µm; ejes ecuatoriales en las mónades periféricas (heteropolares) de 52,4-66 ( $58,2 \pm 4,4$ ) µm x 42,9-58,3 ( $49,5 \pm 5,5$ ) µm.

<sup>2</sup>Se caracteriza por la existencia de dos tipos morfológicos de mónades distribuidos simétricamente respecto al centro de simetría de la políade; un tipo morfológico se restringe a las mónades centrales y otro a las periféricas; este heteromorfismo puede comprender: la ornamentación del tectum, el espesor y la estructura de la exina o el tamaño relativo de las mónades.

Tabla 1

Especie	Guinet 1969	Hoc 1987
<i>C. longipes</i>	exina areolada,	exina rugulada
<i>C. brevicaulis</i>	exina areolada, valores promedio de diámetro de poros y dimensiones de poliadas, inferiores.	exina verrucada, valores promedio de diámetro de poros y dimensiones de poliadas, mayores.
<i>C. selloi</i>	exina areolada, valores promedio de dimensiones de poliade, mónade y espesor de la exina, inferiores.	exina rugulada, valores promedio de dimensiones de poliade, mónade y espesor de la exina, mayores.
<i>C. parvifolia</i>	exina areolada, valores promedio de dimensiones de poliadas, inferiores.	exina rugulada en el centro de las mónades, valores promedio de dimensiones de poliadas, mayores.
<i>C. tweedii</i>	exina areolada, valores promedio de dimensiones de poliadas y poros, inferiores.	exina rugulada, valores promedio de dimensiones de poliadas y poros, mayores.
<i>C. foliolosa</i>	exina sublista, valores promedio de dimensiones de poliadas y poros inferiores.	exina rugulada-verrucada, valores promedio de dimensiones de poliadas y poros, mayores.

Con respecto a lo propuesto por Guinet (1981) sobre la subdivisión de *Calliandra* al menos en tres géneros, y la segregación efectuada por Hernández (1986), parece aventurado confirmar estas posibilidades cuando aún no se conocen completamente las especies del Valle Amazónico, probable centro de origen secundario del género (cfr. Bentham, 1875). Es muy probable que la Ser. *Laetevirentes* adquiera categoría subgenérica una vez monografiado el género y evaluadas todas las especies de la Ser. *Macrophyllae*, que representan un aparente centro de divergencia genérica.

El dilema de aceptar o no las nuevas segregaciones genéricas se basa en el análisis de los siguientes inconvenientes:

1. No han sido estudiadas todas las especies de cada género dentro de las *Mimosoideae*, aún más, se obvia el análisis de variabilidad en aquellas especies con amplia distribución geográfica y con variaciones poblacionales notables.

2. Los estudios multidisciplinarios realizados hasta el presente (Hernández, 1986; Romeo, 1989) se basan en poblaciones pequeñas y los resultados de los mismos son interpretados en forma muy apresurada.

3. En la actualidad se cuestiona la validez de los caracteres carpológicos a los efectos de delimitar

géneros, ofreciendo en cambio, caracteres cuya variabilidad no ha sido puesta a prueba en forma amplia, ya que fueron tomados en un escaso porcentaje de poblaciones.

Por estos motivos, y aunque los resultados del presente trabajo indican que la Ser. *Laetevirentes* presenta caracteres palinológicos muy diferentes del resto, se ha decidido no seguir por el momento, el criterio de Hernández (1986).

Los resultados del análisis de los caracteres cuantitativos indican que la Ser. *Nitidae* es homogénea, y por lo tanto, resulta imposible establecer límites entre especies en base a los caracteres palinológicos. Sólo es posible reconocer diferencias significativas entre *C. selloi* y el resto de las especies que en Argentina representan a la serie, pero los caracteres palinológicos no hacen más que confirmar las grandes diferencias exomorfológicas existentes (cfr. Hoc, 1989).

## CONCLUSIONES

Ha sido posible elaborar una clave artificial para diferenciar especies o grupos de especies sobre la base del análisis de los resultados obtenidos en el presente trabajo:

- A. Políades acalimadas, formadas por 16 mónades, las 8 centrales siempre con pústulas areoladas. (Ser. *Laetevirentes*).  
 B. Mónades periféricas provistas de pústulas laxamente areoladas de 7-11,9 µm de diámetro x 2,4-4 µm de altura.  
 C. *portoricensis*  
 B'. Mónades periféricas sin pústulas.  
 C. *formosa*  
 A'. Bitétrades calimadas (formadas por 8 mónades). (Ser. *Macrophyllae*, Ser. *Pedicellatae* y Ser. *Nitidae*).  
 C. Bitétrades menores de 155 µm long. x 95 µm lat.  
 C. *longipes*  
 C. *selloi*  
 C'. Bitétrades mayores de 161 µm long. x 104 µm lat.  
 D. Tectum verrucado o verrucado-rugulado.  
 C. *brevicaulis*  
 C. *foliolosa*  
 D'. Tectum regulado.  
 C. *parvifolia*  
 C. *tweedii*

El análisis comparado de los resultados obtenidos permite además, comprobar la existencia de mecanismos tendientes a limitar la variabilidad y por lo tanto a la fijación de caracteres, en las especies con políades calimadas (cfr. Guinet, 1981), la soldadura de la exina entre mónades limita el tamaño de la políade, determinando un número estable de mónades, circunscribe la posición de los poros (solo distales o a lo sumo ecuatoriales y externos), limita el heteromorfismo balanceado sólo a una diferencia de tamaño entre las mónades centrales y las periféricas.

Por todo esto es esperable no encontrar caracteres palinológicos con utilidad taxonómica en géneros como *Calliandra*. En base a lo expuesto, queda claro que solo la Ser. *Laetevirentes* se aparta del resto por sus caracteres palinológicos, las otras Series no exhiben desde este punto de vista, características que permitan establecer límites precisos; solo puede advertirse (cfr. Guinet, 1965) una tendencia al gigantismo en la transición de Series desde *Macrophyllae* hasta *Racemosae*, pasando por *Pedicellatae* y *Nitidae*.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento al Ing. Agr. Ramón A. Palacios, bajo cuya dirección he realizado el presente trabajo. A los Doctores Edgardo J. Romero y Juan C. Gamero a quienes debo mi formación básica en palinología.

A la Universidad de Buenos Aires, por el apoyo financiero brindado, y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas por haber otorgado un subsidio al proyecto "Sistemática experimental en Leguminosas" (PID n° 3053200/85), del cual forma parte este trabajo. A la Lic. María A. Agulló por la desinteresada colaboración en la corrección del manuscrito.

#### BIBLIOGRAFIA

- BENTHAM, G. 1875. Revision of the Suborder Mimoseae. *Trans. Linn. Soc. London* 30: 537-650.  
 ERDTMAN, G. 1952. *Pollen morphology and Plant taxonomy. Angiosperms*. Almquist and Wicksell. Stockholm. The Chronica Botanica Co., Waltham, Mass., U.S.A.  
 FAEGRI, K. & J. IVERSEN. 1964. *Textbook of Pollen Analysis*. pag.: 1-237; 2° ed. Munksgaard, Copenhagen.  
 GUINET, Ph. 1965. Etude des caractères du pollen dans le genre *Calliandra* (Mimosaceae). *Pollen & Spores* 7 (2): 157-173.  
 — 1969. Les Mimosaceae. Etude de Palynologie fondamentale, correlations, evolution. *Trav. Sect. Scient. et Techn. Inst. Francais Pondichery* 9: 1-293; 20 lám.  
 — 1981. *Mimosoideae*: The Characters of their Pollen Grains. en R. M. POLHILL and P. H. RAVEN (eds.) *Advances in Legume Systematics* 2: 835-857. Royal Botanic Gardens, Kew, Crown Co., England.  
 — & A. LE THOMAS. 1973. Interpretation de la repartition dissymetrique des couches de l' exine dans les pollens composees. Consequences relatives a la notion d' aperture. *Compt. Rend. Hebd. Séances Acad. Sci.* 276: 1545-1548.  
 HERNANDEZ, H. 1986. *Zapoteca*: a new genus of neotropical *Mimosoideae*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 73: 755-763.  
 HESSE, M. 1981. Pollenkitt and viscin threads: their role in cementing pollen grains. *Grana Palynol.* 20: 145-152.  
 HOC, P. S. 1989. *Calliandra* (Leguminosae, Mimosoideae) en Argentina. *Darwiniana*, en prensa.  
 HOLMGREN, P. K. & W. KEUKEN. 1974. *Index Herbariorum. Regnum Veg.* 92 (1): I-VII, 1-397. 6° ed. Oost hook, Scheltema & Holkema, Utrecht.  
 NEVLING, L. I. & T. S. ELIAS. 1970. *Calliandra*, pollinia and systematic implications. *Amer. J. Bot., Abstr. Meet. Bot. Soc. America* VII/1970: 753.  
 NIELSEN, I. 1981. Tribe *Ingeae*. en R. M. POLHILL and P. H. RAVEN (eds.) *Advances in Legume Systematics* 1: 173-190. Royal Botanic Gardens, Kew; Crown Co., En-

- gland.
- NIEZGODA, C. J., S. M. FEUER & L. I. NEVLING. 1983. Pollen ultrastructure of the tribe *Ingeae* (*Mimosoideae*: *Leguminosae*). *Amer. J. Bot.* 70 (5): 650-667.
- ROMEO, J. T. 1989. Distribution of nonprotein imino and sulphur amino acid in *Zapoteca*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* (in press).
- SORSA, P. 1969. Pollen morphological studies on the *Mimosaceae*. *Ann. Bot. Fenn.* 6: 1-34, 46 fig., 2 pl.
- VAN CAMPO, M. & PH. GUINET. 1961. Les pollens composites. L'exemple des *Mimosaceae*. *Pollen & Spores* 3 (2): 201-218. 6 t.
- F. BRONCKERS & PH. GUINET. 1966/67. Electron microscopy's contribution to the knowledge of the structure of acetolysed pollen grains. *Palynol. Bull.* 1-2: 1-16, suppl., 8 fig.