

## Estudio palinológico de *Colobanthus* (Caryophyllaceae) en Argentina

Paola GERMAIN<sup>1</sup> & Carola R. VOLPONI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Plantas Vasculares, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur. San Juan 670, 8000 Bahía Blanca, Buenos Aires, Argentina. pgermain@criba.edu.ar.

<sup>2</sup>Laboratorio de Estudios de Anatomía Vegetal, Evolutiva y Sistemática, Museo de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. carolarv@museo.fcnym.unlp.edu.ar

**Abstract: Palinological study of *Colobanthus* (Caryophyllaceae) in Argentina.** Pollen grains of the three species of the genus *Colobanthus* (Caryophyllaceae) in Argentina has been studied. Acetolyzed grains have been examined with light and scanning electron microscopy and the average measurements were: 29.20  $\mu\text{m}$  in diameter, 29 pores, 1.00  $\mu\text{m}$  in sexine thickness, 0.87  $\mu\text{m}$  in nexine thickness in *C. lycopodioides* Griseb.; 33.57  $\mu\text{m}$ , 28 pores, 1.66  $\mu\text{m}$ , 0.94  $\mu\text{m}$  in *C. quitensis* (Kunth) Bartl. and 32.07  $\mu\text{m}$ , 28 pores, 1.41  $\mu\text{m}$ , 0.74  $\mu\text{m}$  in *C. subulatus* (D'Urv.) J. D. Hooker. In the three species the microspores separate forming monads. The pollen grains are spheroidal, tectate with perforate and microequinate tectum, with columellae. They are pantoporate, with slightly sunken pores, ca. 2  $\mu\text{m}$  in diameter, circular, covered with an operculum with spinules. Even if the averages show differences among the investigated species, the variability of the measurements has a wide range, that makes difficult the separation of the species using pollen grains characteristics.

**Key words:** pollen, *Colobanthus*, Argentina.

Los granos de polen de Caryophyllaceae han sido estudiados por varios autores en diferentes contextos. Nowicke (1975) analizó 190 especies de 16 familias de Centrospermae, provenientes de todo el mundo. Posteriormente (Nowicke, 1993) actualizó esta información con 77 especies pertenecientes a 16 familias de Caryophyllales (=Centrospermae), y mencionó que en Caryophyllaceae, a pesar de ser una de las familias más grandes del Orden, con alrededor de 70 géneros y 1700 especies, sólo se han reportado granos de polen pantoporados y 3-colpados. Cranwell (1961) y Vishnu-Mittre & Gupta (1964) estudiaron el polen de diversas especies de Caryophyllaceae de Nueva Zelanda y la India respectivamente, basándose en observaciones efectuadas con el microscopio óptico. Chanda (1962), Iwarsson (1977), Candau (1978), Straka & Friedrich (1988) y Al-Eisawi (1989) utilizaron microscopio electrónico de barrido en sus correspondientes trabajos de Escandinavia, este de África, sur de España, Madagascar y Jordania. McNeill & Basset (1974), McNeill & Crompton (1978) y Prentice *et al.* (1984) estudiaron el grano de polen del género *Minuartia* y de las especies *Silene alba* (Mill.) E.H. Krause y *Silene latifolia* Poirret respectivamente,

siendo sus trabajos aportes de interés para la familia. En Argentina, Volponi (1987) analizó el polen de especies argentinas de *Stellaria* y *Arenaria*, sin encontrar diferencias suficientes como para distinguir las especies. Wingenroth & Heusser (1984) estudiaron el polen de *Arenaria serpens* Kunth y *Cerastium arvense* L., en su flora palinológica de la Quebrada Benjamín Matienzo, Mendoza, en los Andes Centrales. Además, existen dos trabajos referidos al polen de *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl., uno con material proveniente del sur de Chile (Heusser, 1971) y otro con material proveniente de la Antártida (Sadowska, 1998).

El objetivo de este trabajo es estudiar los granos de polen de las tres especies que constituyen el género *Colobanthus* en Argentina -*C. quitensis*, *C. subulatus* (d'Urv.) J. D. Hooker y *C. lycopodioides* Griseb., describir sus características y determinar las diferencias que puedan encontrarse entre las tres entidades.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se trabajó con material proveniente de los herbarios BA, Museo Argentino de Ciencias Natu-

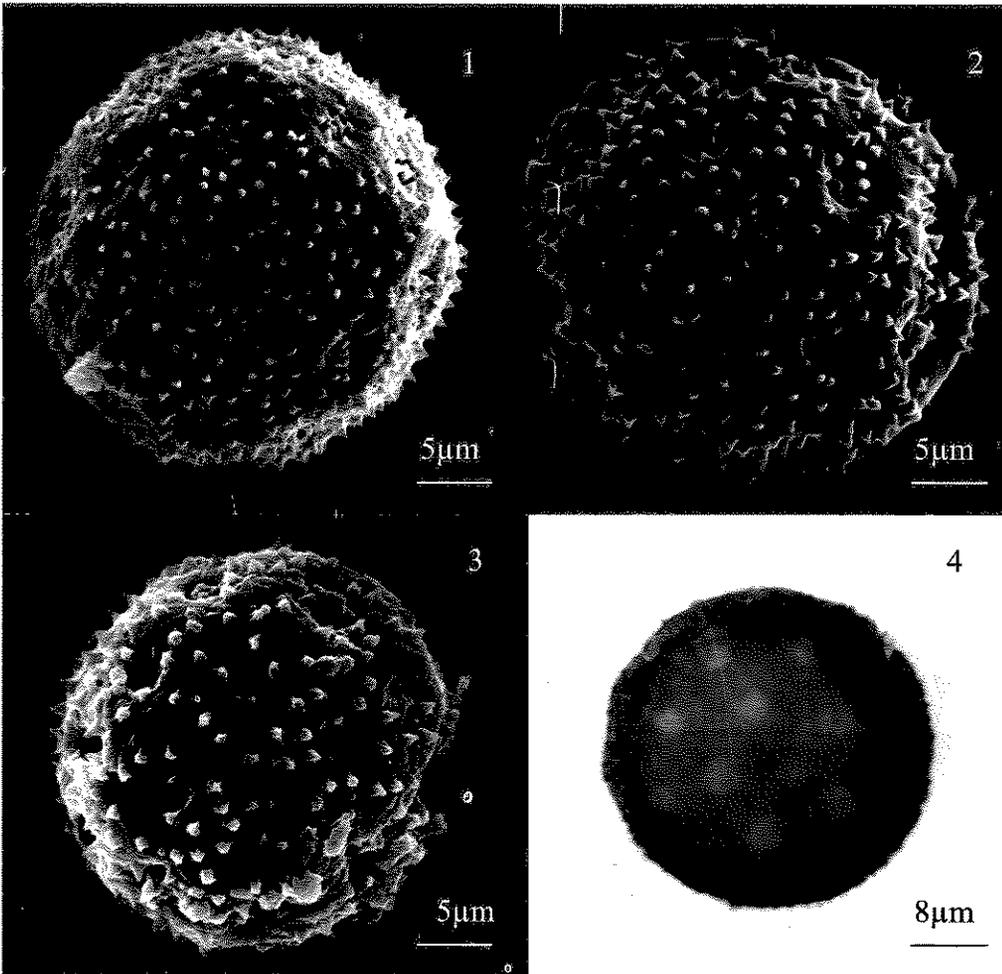


Fig. 1-4. 1, polen de *Colobanthus subulatus* (D'Urv.) J.D. Hooker (MEB); 2, polen de *Colobanthus quitensis* (Kunth) Bartl. (MEB); 3, polen de *Colobanthus lycopodioides* Griseb. (MEB); 4, polen de *C. quitensis*. Se observan las columelas.

rales Bernardino Rivadavia, Ciudad de Buenos Aires; BAB, Instituto de Recursos Biológicos, I.N.T.A., Castelar; LP, Museo de La Plata, La Plata y SI, Instituto de Botánica Darwinion, San Isidro.

Los granos de polen se observaron con el microscopio óptico y electrónico de barrido. Fueron acetolizados según la metodología propuesta por Nilsson & Praglowski (1992). Los residuos se guardaron en agua-glicerina 1:1. Para la observación en microscopio óptico se utilizó un equipo Zeiss *standard* y se realizaron dos series de preparados: una, montando el residuo en gelatina-glicerina, para contar el número de poros, tomar las medidas del diámetro y efectuar el análisis LO (luz-oscuridad); la otra serie se montó en hidrato de

cloral para la mejor observación de las esculturaciones de la exina y del corte óptico. Los preparados se sellaron con parafina. Para el estudio con el microscopio electrónico de barrido se metalizaron con oro paladio. Se utilizó un equipo Jeol JSM-T100.

Se observaron granos de polen pertenecientes a tres especímenes de cada una de las especies (Cuadro 1). De cada espécimen se examinaron 25 granos.

## RESULTADOS

En las tres especies las micrósporas se separan entre sí formando mónades. Los granos de polen son esferoidales, con 29-34 µm de diámetro, con la

Cuadro 1. Especímenes de las especies argentinas de *Colobanthus* estudiados.

Taxon	Lugar de colección	Colector y número
<i>Colobanthus lycopodioides</i>	Neuquén: Dep. Loncopué, Chenque Pehuén, Co. Butahuaio, ladera N, parte alta, 2300 m	Rossow 1061 (BAB)
	Río Negro: Dep. Bariloche, Cerro Catedral, 1900 m	Mazzucconi 1288 (BAB)
	Chubut: Dep. Futaleufú, Esquel, La Hoya	Cabrera 25947 (LP)
<i>C. subulatus</i>	Chubut: Dep. Escalante, Ea. Begoña, 30 km al NO de Comodoro Rivadavia	Soriano 2040 (BAB)
	Tierra del Fuego: Isla de los Estados, Pt. Vancouver, sobre la costa	Torres 1163 (LP)
	Malvina E, Mt. Osborne, 700 m snm	Moore 597 (LP)
<i>C. quitensis</i>	San Juan: Dep. Iglesia, quebrada Agua Negra, vega 3000 m snm	Cabrera 31102 (SI)
	Tierra del Fuego: Isla de los Estados, Pt. Cook, sobre rocas y postes de madera en la playa, 54°45' S, 64°03 O	Nicora 7231 (BAB)
	Tierra del Fuego: Isla de los Estados: Cabo Colnet	12905 (BA)

Cuadro 2. Diámetro del grano de polen, número de poros y espesor de la sexina y la nexina.

Especie	Diámetro (μm)	Nº de poros	Espesor sexina (μm)	Espesor nexina (μm)
<i>Colobanthus lycopodioides</i>	(26,46) 29,20 (33,32)	(22) 29 (37)	(0,63) 1,00 (1,76)	(0,49) 0,87 (0,98)
<i>C. quitensis</i>	(26,46) 33,57 (38,22)	(23) 28 (36)	(0,98) 1,66 (1,96)	(0,69) 0,94 (1,18)
<i>C. subulatus</i>	(27,95) 32,07 (37,24)	(22) 28 (33)	(0,98) 1,41 (1,96)	(0,49) 0,74 (0,98)

superficie de la exina microequinulada y la exina tectada (Figs. 1-3). La sexina presenta columelas simples rectas (Figs. 4-5). Son pantoporados, con un número variable de poros, entre 27 y 30, de  $\pm 2$  μm de diámetro, circulares, cubiertos con un opérculo y levemente hundidos (Figs. 1-3, 6-8).

Los valores promedio obtenidos en las observaciones en microscopio óptico se detallan en el Cuadro 2 y muestran diferencias en las tres especies. En *Colobanthus lycopodioides* el diámetro del grano es menor que en las otras dos especies y la sexina de menor espesor (1,00 μm) se encuentra en *C. lycopodioides*, mientras que la nexina de menor espesor (0,64 μm) corresponde a *C. subulatus*. No obstante, al considerar el rango de valores en las mediciones efectuadas, en todos los casos se solapan.

El estudio con el microscopio electrónico de barrido confirmó las observaciones antes realizadas y permitió detectar la presencia de perforaciones en el *tectum* (Fig. 6) en las tres especies estu-

diadas. También se observaron espínulas en el opérculo de los poros de los granos (Fig. 6), similares a las que se encuentran en el resto de la exina

## DISCUSIÓN

La morfología de los granos de polen observados coincide con la descripta como tipo II por Nowicke (1975) ("*pantoporate, spinulose and tubuliferous/punctate ektexine*", sic), referido a los granos de polen en el orden Centrospermae.

Según Erdtman (1952) en esta familia hay cuatro tipos de polen: colpado, rugado, forado y porado. Este último, es el que se observa en *Colobanthus*; no obstante, Erdtman sólo menciona un caso, el de *Corrigiola littoralis* L., que posee granos triporados y subprolados, características que no coinciden con las observadas en este estudio. Posteriormente, este autor (Erdtman, 1954) disminuye el número de categorías y menciona sólo dos tipos de polen dentro de la familia, uno es

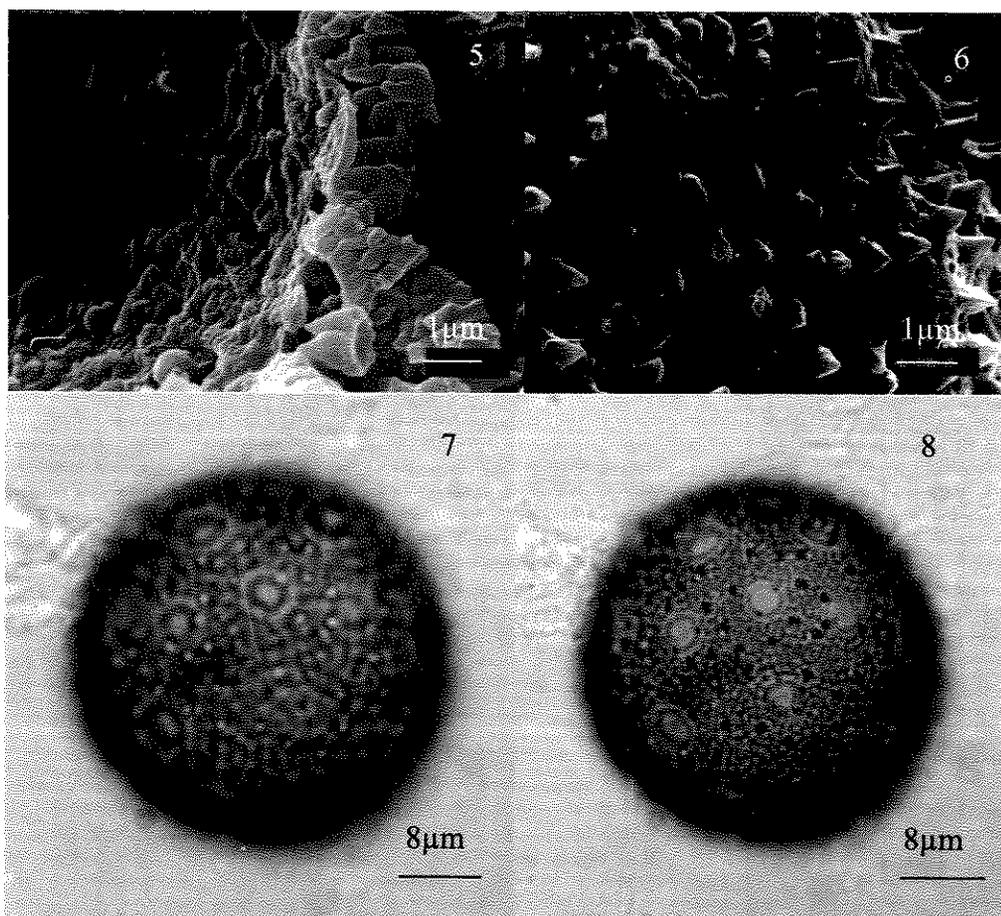


Fig. 5-8. 5, detalle de la exina del polen de *Colobanthus subulatus* (D'Urv.) J.D. Hooker (MEB). El grano de polen roto permite observar las columelas simples rectas y la ausencia de anillo interno en el poro; 6, detalle de la exina del polen de *C. subulatus* (MEB). Se observa el *tectum* perforado, la exina microequinulada y los poros operculados, con espínulas en el opérculo similares a las del resto de la exina; 7, polen de *C. subulatus* (MO). Análisis LO; 8, polen de *C. subulatus* (MO). Análisis LO.

colpado y el otro -el tipo dominante- cribelado (=pantoporado), con poros circulares cubiertos por una membrana con gránulos y provistos de un área marginal especial. A excepción del área marginal de los poros, estas características también aparecen en *Colobanthus*. Bittrich (1993) menciona para Caryophyllaceae atributos morfológicos que fueron observados en este estudio: granos esféricos, pantoporados, con exina tectada y finamente espinulosa (=microequinulada), 12-40 poros y *tectum* formado por columelas. Iwarsson (1977) menciona para Caryophyllaceae del este de África varios aspectos coincidentes con los hallados en las especies de *Colobanthus* aquí estudiadas: polen pantoporado, aperturas circulares y hundidas, opérculo y exina tectada y espinulosa; lo mismo ocurre con el polen de Caryophyllaceae de Jordania (Al-

Eisawi, 1989): forma esferoidal, con un tamaño que varía entre 25 y 30  $\mu\text{m}$  y aperturas de tipo pantoporado, de 2-5  $\mu\text{m}$  de diámetro.

El estudio de los granos de polen de *Colobanthus quitensis* para el sur de Chile (Heusser, 1971) y el de material proveniente de la Antártida (Sadowska, 1998) coinciden en varias características con los aquí realizados. Sin embargo, en el presente estudio se han visto algunas diferencias con respecto a las observaciones de estos autores. Es importante destacar la ausencia de un anillo rodeando a cada poro, que sí fue observado por Heusser (1971) y que coincide con el área marginal mencionada por Erdtman (1954). Sin embargo, este anillo no fue observado por Sadowska (1998) ni por otros autores antes mencionados que estudiaron el polen de las Caryophyllaceae. Tanto

Erdtman (1954) como Heusser (1971) realizaron sus observaciones en el microscopio óptico, y pudo haber ocurrido que al estar hundidos los poros, esa diferencia en los planos de la imagen haya ocasionado que sus bordes se vean refringentes, lo que pudo haber sido interpretado como un anillo o área marginal. Este artefacto no se aprecia al observar el polen en el microscopio electrónico de barrido, ni en la parte interna ni externa de la exina.

Otras diferencias son las que se refieren al tamaño del grano y al número de poros, características que siempre presentan variabilidad. Los granos de polen aquí estudiados miden entre 29 y 34  $\mu\text{m}$  de diámetro y poseen entre 27 y 30 poros, de 2  $\mu\text{m}$  de diámetro. Por el contrario, el material de Chile (Heusser, 1971) es de mayor tamaño que el aquí estudiado, si bien coincide en cuanto al número de poros y a su diámetro. El material de la Antártida (Sadowska, 1998) coincide en cuanto al diámetro de los granos, que miden 30-31,5  $\mu\text{m}$ , pero el número de poros es menor y el diámetro de los poros es mayor que el aquí observado. Estas diferencias podrían deberse a los distintos ambientes en que fue coleccionado el espécimen.

### CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos se concluye que no hay diferencias claras entre los granos de polen de las especies de *Colobanthus* observadas. Características tales como la forma, esculturas de la exina y tipo de aperturas coinciden y las mediciones del diámetro y número de poros dan valores con una gran variabilidad, cuyos rangos se solapan, al igual que los del grosor de la exina, si bien los valores promedio son diferentes.

### AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue parcialmente financiado por la Beca de Iniciación a la Investigación para Egresados otorgada por la Universidad Nacional del Sur a la Lic. Paola Germain. Las autoras agradecen a los curadores de los herbarios BA, BAB, LP y SI, por prestar el material. A la Técnica Patricia Sarmiento del Servicio de Microscopía Electrónica del Museo de La Plata; al Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional del Sur por poner a disposición el lugar y el material para el desarrollo del trabajo.

### BIBLIOGRAFÍA

Al-Eisawi, D. 1989. Pollen morphology of Caryophyllaceae in Jordan. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 28:599-614.  
 Bittrich, V. 1993. Caryophyllaceae. En: K. Kubitzki, J.G. Rohwer y V. Bittrich (eds.), *The families and genera*

*of vascular plants. II. Flowering Plants-Dicotyledons. Magnoliid, Hamamelid and Caryophyllid Families.* pp. 206-236.  
 Candau, P. 1978. Palinología de Caryophyllaceae del sur de España. I. Subfamilia Paronychioideae. *Lagascalia* 7:143-157.  
 Chanda, S. 1962. On the pollen morphology of some Scandinavian Caryophyllaceae. *Grana Palyn.* 3:67-89.  
 Cranwell, L.M. 1961. Subantarctic pollen and spores. *Pollen et Spores* 3:11-20.  
 Erdtman, G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy.* Chronica Botanica Co., Waltham, Mass, U.S.A., pp. 101-103.  
 - 1954. Caryophyllaceae. En: *An introduction to pollen analysis.* Chronica Botanica Co., Waltham, Mass, U.S.A., pp. 79-83.  
 Heusser, C.J. 1971. *Pollen and spores of Chile.* Modern Types of the Pteridophyta, Gimnospermae and Angiospermae. The University of Arizona, XIV, p. 27.  
 Iwarsson, M. 1977. Pollen morphology of East Asian Caryophyllaceae. *Grana* 16:15-22.  
 McNeill, J. & I.J. Basset. 1974. Pollen morphology and the infrageneric classification of *Minuartia* (Caryophyllaceae). *Canad. J. Bot.* 52:1225-1231.  
 McNeill, J. & W. Crompton. 1978. Pollen dimorphism in *Silene alba* (Caryophyllaceae). *Canad. J. Bot.* 56:1280-1286.  
 Nilsson, S. & J. Praglowksi. 1992. Pollen and spores preparations: the acetolysis method. En: S. Nilsson & J. Praglowksi (eds.), *Erdtman's handbook of Palynology.* Munksgaard. Copenhagen. Denmark, pp. 23-25.  
 Nowicke, J.W. 1975. Pollen morphology in the order Centrospermae. *Grana* 15:51-77.  
 - 1993. Pollen morphology and exine ultrastructure. En: H. Behnke & T.J. Mabry (eds.), *Caryophyllales. Evolution and Systematics.* Springer Verlag, Berlin, pp. 167-221.  
 Prentice, H.C., O. Mastenbrock, W. Berendsen & P. Hogewed. 1984. Geographic variation in the pollen of *Silene latifolia* (*S. alba*, *S. pratensis*): a quantitative morphological analysis of population data. *Canad. J. Bot.* 62:1259-1267.  
 Sadowska, A. 1998. Pollen morphology of two angiospermous plants from Antarctica *Colobanthus quitensis* and *Deschampsia antarctica*. *Grana* 37:58-62.  
 Straka, H. & B. Friedrich. 1988. Fam. 73: Caryophyllaceae. *Palynologia Madagassica et Mascarenica. Trop. Subtrop. Pflanzenwelt* 61:29-33.  
 Vishnu-Mittre & H.P. Gupta. 1964. Studies of Indian pollen grains. III. Caryophyllaceae. *Pollen et Spores* 6:99-112.  
 Volponi, C.R. 1987. Palynological study of Argentine species of *Arenaria* L. and *Stellaria* L. (Caryophyllaceae). *Candollea* 42:545-551.  
 Wingenroth M. & C. Heusser. 1984. *Polen en la alta cordillera-Quebrada Benjamín Matienzo-Andes Centrales-Mendoza-Argentina.* IANIGLA, CRIICYT (eds.), Mendoza, Argentina, pp. 36-41.