

POLEN Y SEMILLAS DE LAS ESPECIES DE SILENE,
SECT. ERECTOREFRACTAE CHOWDHURI

P. CANDÁU & S. TALAVERA

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla

(Recibido el 30 de mayo de 1978)

Resumen. En el trabajo presente se estudian el polen y las semillas de las especies españolas de *Silene*, sect. *Erectorefractae*, con microscopio óptico y electrónico de barrido.

Summary. In this paper the pollen and seeds of Sect. *Erectorefractae* (genus *Silene*) are studied by light and scanning electron microscope.

INTRODUCCION

Como parte de los estudios que se vienen realizando sobre el género *Silene* (TALAVERA, 1978; TALAVERA & BOCQUET, 1975, 1976) y sobre palinología de *Caryophyllaceae* (CANDAU, 1977, 1978), exponemos a continuación los resultados obtenidos en el estudio del polen y semillas de la sect. *Erectorefractae*. Para CHOWDHURI (1957), esta sección se compone de los siguientes taxones: *S. boissieri* Gay, *S. almolae* Gay, *S. littorea* Brot., *S. adscendens* Lag., *S. cambessedesii* Boiss. & Reuter, *S. psammitis* Link. y *S. pendula* L. A éstos hay que añadir *S. stockeni* descrita recientemente por CHATER (1973). Esperamos con este trabajo poder contribuir a esclarecer la sistemática del grupo.

MATERIAL Y METODOS

Para el estudio de polen y semillas, se han utilizado plantas frescas o material de herbario, cuyo origen se indica para cada taxón en el apéndice.

Se ha trabajado con aumentos de 2000 y 5000 para el polen y de 50, 100, 500 y 1000 para las semillas. Para este estudio se han utilizado: microscopio estereoscópico, microscopio óptico y microscopio electrónico de barrido.

Del polen se ha estudiado: tamaño, forma, aberturas (número y tipo), estructura y escultura, siguiendo en su preparación la metodología expuesta por CANDAU (1977). De las semillas se han analizado: tamaño (longitud/ancho), contorno, dorso, caras y elementos que las integran. Se han preparado lavándolas varias veces con alcohol etílico absoluto, metalizando posteriormente con oro.

Para el polen se ha seguido la terminología de ERDTMAN (1969) adaptada al castellano por SÁENZ DE RIVAS (1976), y para las semillas la de STEARN (1972).

OBSERVACIONES

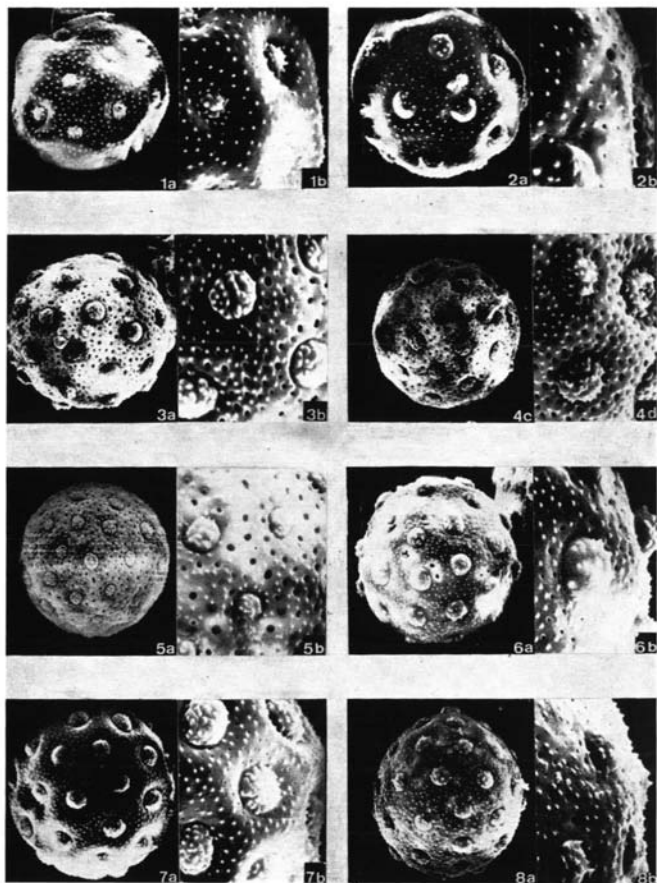
Las especies que integran esta sección presentan polen de tamaño mediano comprendido entre 30-50 μ , de forma esferoidal o ligeramente poligonal y pantoporado, variando el número de aberturas de 20 a 46. Los poros están provistos de opérculos sobre los que se encuentran verrugas o espínulas. La exina, de 2,5 a 5 μ de grosor, presenta endexina lisa claramente diferenciada de la ectexina, encontrándose esta última atravesada por báculos de morfología y número variables, presentando en todos los casos la parte distal soldada, por lo que el polen es tectado. La superficie presenta espínulas, verrugas y perforaciones de distinto tamaño y distribución irregular.

Las semillas, de 0,5 - 1 x 0,5 - 1,2 mm., son reniformes, con contorno ovalado o circular y presentan dorso plano o algo cóncavo, caras convexas, planas o ligeramente cóncavas y superficie tuberculada o coliculada.

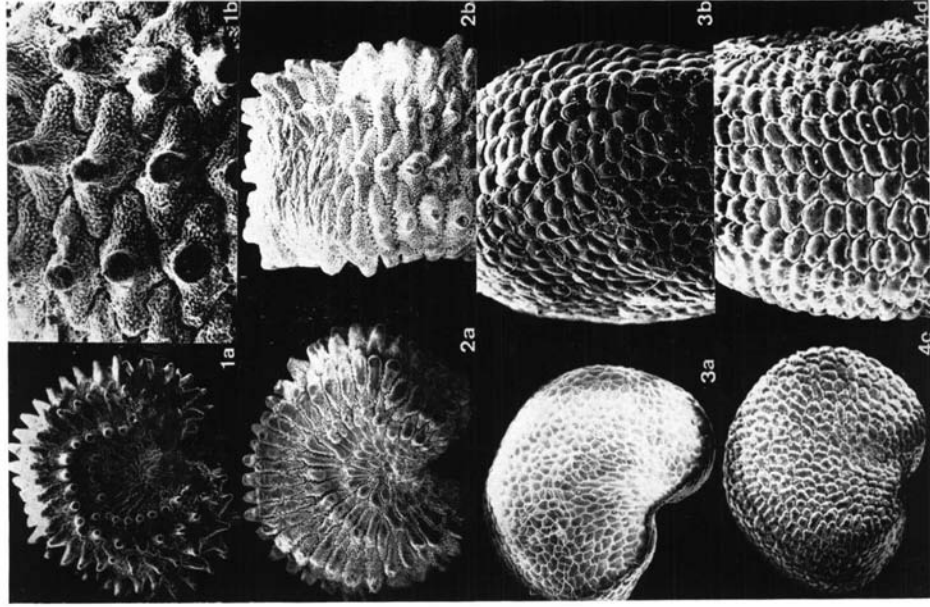
A continuación se exponen las características de cada uno de los taxones estudiados.

S. boissieri Gay in Cosson, *Not. Pl. Crit.* 32 (1849).

Polen de tamaño comprendido entre 31,2 - 36 μ , ligeramente poligonal, pantoporado, con 24 a 26 poros de c. 2,8 μ de diámetro, hundidos en la superficie y con opérculos provistos de verrugas y espínulas. Exina gruesa de c. 4,2 μ , con ectexina provista de numerosos báculos ramificados dicotómicamente y báculos simples, mayor que la endexina. Superficie con espínulas y microperforaciones que sólo afectan al tectum (Lám. I, figs. 1a y 1b).



LÁM. I.—Superficie del polen: Fig. 1, *S. boissieri*; a x 2000, b x 5000. Fig. 2, *S. almola*; a x 2000, b x 5000. Fig. 3, *S. littorea*; a x 2000, b x 5000. Fig. 4, *S. ascendens*; c x 2000, d x 5000. Fig. 5, *S. cambessedesii*; a x 2000, b x 5000. Fig. 6, *S. stockeni*; a x 2000, b x 5000. Fig. 7, *S. psammitis*; a x 2000, b x 5000. Fig. 8, *S. pendula*; a x 2000, b x 5000.



L.A.M. II.—Superficie de las semillas: Fig. 1, *S. boissieri*; a x 50, b x 1000. Fig. 2, *S. littorea*; a x 60, b x 500. Fig. 3, *S. almolae*; a x 100, b x 500. Fig. 4, *S. ascendens*; c x 100, d x 500.

Semillas reniformes de 0,7 x 1 mm., contorno casi circular, con dorso plano con cuatro o cinco filas de elementos romboidales ordenados longitudinalmente, alternando los de una fila con los de la fila contigua. Cada elemento presenta contorno sinuoso y superficie provista de numerosas verrugas con un tubérculo grande y agudo en disposición central. Caras ligeramente cóncavas, con dos filas de elementos ordenados concéntricamente en torno al hilo (Lám. II, figs. 1a y 1b).

S. almolae Gay in Cosson, *Not. Pl. Crit.* 31 (1849).

Polen de 37,5 - 40 μ , ligeramente poligonal, pantoporado, con 20 a 22 poros de c. 4,2 μ de diámetro, algo hundidos en la superficie, provistos de opérculos con escasas verrugas. Exina de c. 3,7 μ , interrumpida en las aberturas, con ectexina provista de báculos simples y ramificados dicotómicamente, mayor que la endexina. Superficie con espínulas y microperforaciones que como en el caso anterior sólo afectan al tectum (Lám. I, figs. 2a y 2b).

Semillas reniformes, de 0,8 x 1,1 mm. con características análogas a la especie anterior, de la que se diferencia por la menor longitud de sus elementos, por los tubérculos que son menos pronunciados y por tener caras generalmente planas (Lám. II, figs. 2a y 2b).

S. littorea Brot., *Fl. Lusit.* 2: 186 (1804).

Polen esferoidal, de tamaño mediano entre 30 - 40 μ , siendo el de las poblaciones de Cabo de Gata (Almería) el de mayor tamaño; pantoporado, con 30 a 34 poros de c. 3,6 μ de diámetro, y opérculos con numerosas verrugas. Exina de c. 3 μ , interrumpida en las aberturas, con báculos simples ramificados dicotómicamente menos numerosos que en las especies anteriores y endexina de menor grosor que la ectexina. Superficie con verrugas y gran cantidad de perforaciones que afectan a toda la exina (Lám. I, Figs. 3a y 3b).

Semillas reniformes de 0,6 - 0,9 x 0,6 - 0,9 mm., de contorno circular, con dorso plano y elementos más o menos regulares dispuestos al azar, que presentan superficie lisa. Caras ligeramente convexas carentes de ordenación en sus elementos, presentando la semilla en su conjunto una superficie coliculada al observarse al microscopio estereoscópico (Lám. II, figs. 3a y 3b).

S. adscendens Lag., *Gen. Sp. Nov.* 15 (1816).

Polen esferoidal de 42 - 44.2 μ , pantoporado con 30 a 34 poros de c. 3,6 μ de diámetro, y opérculos con verrugas y espínulas. Exina c. de 3 μ , interrumpida en las aberturas, con báculos simples y ramificados, aproximadamente igual a la endexina. Superficie con verrugas que alternan con perforaciones que como en el caso anterior afectan a toda la exina (Lám. I, figs. 4c y 4d).

Semillas reniformes de 0,6 x 0,9 mm., análogas a las de la especie anterior, de las que se diferencian por presentar el dorso con elementos más regulares, que van generalmente ordenados formando 5 ó 6 filas (Lám. II, figs. 4c y 4d).

S. cambessedessi Boiss. & Reuter, *Pugillus* 18 (1852).

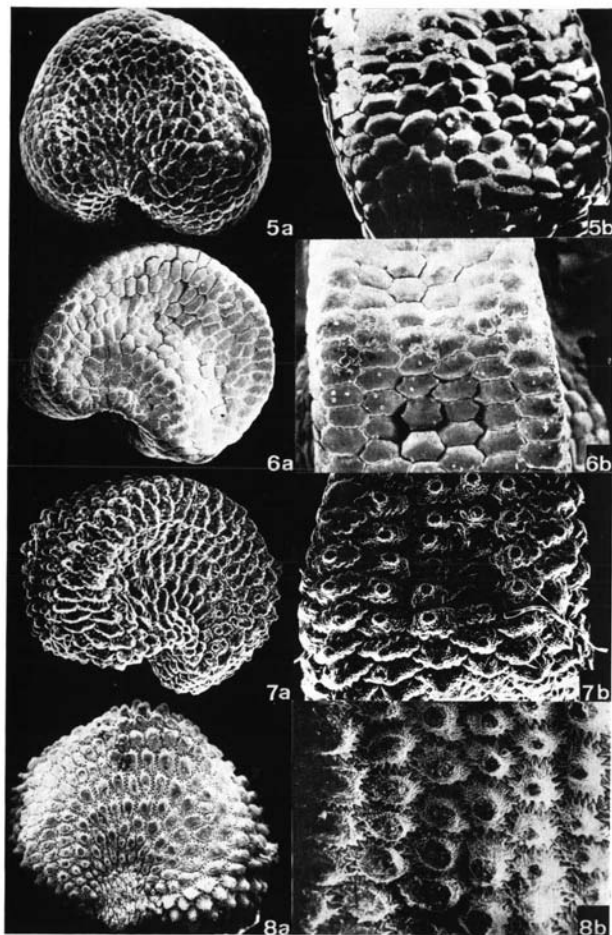
Polen de 35,5 μ , esferoidal, pantoporado con 40 a 42 poros de c. 3 μ de diámetro, con opérculos provistos de numerosas verrugas. Exina c. de 3 μ , interrumpida en las aberturas, con escasos báculos simples y ramificados y menor endexina que ectexina. Superficie con verrugas y perforaciones que afectan a toda la exina (Lám. I, figs. 5a y 5b).

Semillas reniformes de 0,55 x 0,5 mm., contorno ligeramente ovalado, dorso levemente convexo, con varias filas de elementos de regular morfología y superficie casi psilada. Caras planas con elementos irregulares en morfología y distribución (Lám. III, figs. 5a y 5b).

S. stockeni Chater, *Lagascalia* 3: 219 (1973).

Polen esferoidal de 46,5 - 48 μ , pantoporado, con 36 poros de c. 4 μ de diámetro, y opérculos con verrugas y espínulas. Exina de c. 4 μ , interrumpida en las aberturas, con báculos simples y ramificados dicotómicamente, con ectexina de grosor aproximadamente igual al de la endexina. Superficie con espínulas y escasas microperforaciones de irregular distribución que sólo afectan en casos aislados a toda la exina (Lám. I, figs. 6a y 6b).

Semillas reniformes de 0,7 x 1 mm., contorno casi circular, dorso ligeramente plano con 5 ó 6 filas de elementos exagonales, de morfología constante y superficie lisa. Caras levemente cóncavas con zonas externas ordenadas, en tanto que las zonas centrales presentan elementos dispuestos irregularmente y con características superficiales análogas a las del dorso (Lám. III, figuras 6a y 6b).



LÁM. III.—Superficie de las semillas: Fig. 5, *S. cambessedesii*; a x 100, b x 500. *S. stockeni*; a x 100, b x 500. Fig. 7, *S. psamitis*; a x 60, b x 200. Fig. 8, *S. pendula*; a x 60, b x 500.

S. psammitis Link ex Sprengel, *Novi Provent.* 39 (1819).

Polen de 31 a 34 μ , ligeramente poligonal, pantoporado, con 34 a 36 poros de c. 4 μ de diámetro, levemente hundidos, con opérculos que llevan en su superficie numerosas verrugas. Exina c. de 4,2 μ , interrumpida en las aberturas, con báculos muy numerosos simples y ramificados dicotómicamente, y endexina de menor grosor que la ectexina. Superficie con microperforaciones que sólo afectan al tectum (Lám. I, figs. 7a y 7b).

Semillas reniformes de 0,6 - 0,7 x 0,8 - 1 mm., dorso plano con seis filas de elementos de contorno más o menos elíptico, que presentan superficie cubierta de verrugas y un tubérculo central, de menor tamaño que en *S. boissieri*. Caras cóncavas, con elementos ordenados en la zona periférica y desordenados en la zona próxima al hilo, con elementos de morfología igual a la de los del dorso (Lám. III, figs. 7a y 7b).

S. pendula L. *Sp. Pl.* 418 (1753).

Polen esferoidal de 33 μ , pantoporado, con 45 poros de c. 3,7 μ de diámetro, que sobresalen y van cubiertos de opérculos sobre los que aparecen espínulas y verrugas. Exina c. de 3,25 μ , interrumpida en las aberturas, con báculos simples y ramificados, y endexina aproximadamente de igual grosor que la ectexina. Superficie con espínulas y escasas microperforaciones de irregular distribución que sólo en algunos casos afectan a toda la exina (Lám. I, figuras 8a y 8b).

Semillas flabeliformes de 0,95 x 1,2 mm., con dorso ligeramente convexo provisto de elementos ordenados formando de 5 a 6 filas, que presentan una superficie verrugosa con un gran tubérculo central. Caras levemente convexas con elementos de características morfológicas análogas a los del dorso, dispuestos circularmente alrededor del hilo (Lám. III, figs. 8a y 8b).

DISCUSION

Por los resultados obtenidos en el estudio del polen podemos deducir que si bien el tamaño tiene poco interés a nivel específico, la morfología nos separa los taxones estudiados en varios grupos.

Por un lado, *S. littorea*, *S. adscendens* y *S. cambessedesii*, presentan polen esferoidal, aberturas poradas y operculadas (diferenciándose *S. cambessedesii* de las otras dos especies por presentar más de 40 poros), exina de c. de 3 μ ,

con báculos simples con numerosas perforaciones que afectan a toda la exina y que alternan con verrugas.

Por otro lado, *S. almolae*, *S. boissieri* y *S. psammitis* presentan polen ligeramente poligonal, con aberturas poradas levemente hundidas en la superficie, difiriendo las tres especies en el número de poros: *S. psammitis* más de 30, *S. almolae* de 22 a 30 y *S. boissieri* de 24 a 26. Exina gruesa mayor de 3,5 μ , con numerosos báculos simples y ramificados dicotómicamente. Superficie con espínulas y escasas microperforaciones, que en todos los casos implican sólo al tectum.

Por último *S. pendula* y *S. stockeni* presentan un polen intermedio entre ambos grupos, distinguiéndose por ser siempre esferoidal, con 36 a 45 poros operculados que sobresalen en la superficie. Ectexina en ambos casos de igual grosor que endexina. Superficie con espínulas y perforaciones escasas y de irregular distribución que afectan a veces a toda la exina.

Los resultados obtenidos en el estudio de las semillas nos separan dos grupos atendiendo a la morfología de las mismas. *S. boissieri*, *S. almolae*, *S. pendula* y *S. psammitis*, se caracterizan por sus semillas fuertemente tuberculadas, con dorso plano o ligeramente cóncavo, provisto de cuatro o cinco filas de elementos exagonales ordenados longitudinalmente, alternando los elementos de una fila con los de la contigua; las caras son levemente cóncavas y están compuestas por elementos tuberculados con simetría concéntrica respecto al hilo.

Las semillas de *S. cambessedesii*, *S. adscendens*, *S. littorea* y *S. stockeni*, muestran una superficie coliculada, con dorso y caras levemente convexas con elementos desordenados que presentan una superficie lisa, siendo el contorno de los mismos irregular. Solamente en *S. stockeni* los elementos guardan una cierta simetría.

APENDICE

Muestras citadas en el texto, con indicación de nombre del taxón, localidad y número de herbario. P, significa que se ha estudiado el polen, S, significa que se han estudiado las semillas.

- S. boissieri* Gay: Cádiz: Grazalema (SEV 21245), P, S. Málaga: El Burgo (SEV 23317), P, S; Sierra Tejada (SEV 23316), P, S. Jaén: Sierra de Cazorla (SEV 29505), P.
S. almolae Gay: Albacete: Robledo (MA 31897), P, S. Madrid: Dehesa de Arganda (SEV 29502), P, S; Dehesa de Carabaña (SEV 451), P, S.
S. littorea Brot.: Almería: Cabo de Gata (SEV 29517), P, S; Cabo de Gata (SEV 29513),

- P, S; Cabo de Gata (SEV 29515), P, S; Cabo de Gata (SEV 29516), P; Roquetas de Mar (MA 198020), P. Cádiz: Playa de la Barrosa (SEV 21239), P; entre Vejer de la Frontera y Trafalgar (SEV 21243), P. S. La Coruña: Noya (MA 188494), P, S. Málaga: Manilva (SEV 23457), P, S.
- S. adscendens* Lag.: Almería: Lubrín (MA 31915), P; Sierra de Gador (MA 30858), S; Tabernas (SEV 29510), P; Tabernas (SEV 23318), P. S; Tabernas (cultivada en el jardín) (SEV 23319), P.
- S. cambessedesii* Boiss.: Baleares: Ibiza (MA 30908), P. S; Ibiza (MA 30918), P. S; Ibiza, Portinaix (MA 30862), P.
- S. stockeni* Chater: Cádiz: Bornos (SEV 12047), P, S; Bornos (SEV 21218), P; Bornos (SEV 21219), P, S; Arcos de la Frontera (SEV 21222), P.
- S. psammitis* Link.: Cáceres: Baños de Montemayor (MA 30904), P, S. Ciudad Real: Ruidera (SEV 23306), P, S. Madrid: Cercedilla (MA 30873), P; Colmenar Viejo (MA 30876), P, S. Málaga: Benahavís (SEV 23305), P; entre Benahavís y S. Pedro de Alcántara (SEV 23304), P, S; Sierra de Cómpea (SEV 29483), S. Sevilla: entre Castilblanco y El Pedroso (SEV 12918), P, S; El Garrobo (SEV 29486), P, S.
- S. pendula* L.: Barcelona: Manlleu (MA 30846), P, S; alrededores de Barcelona (SEV 29481), P. Madrid: Manzanares (MA 144328), P, S.

BIBLIOGRAFIA

- CANAU, P. (1977) Palinología de Caryophyllaceae del Sur de España. I. Subfamilia Paronychioideae. *Lagascalia* 7: 143-157.
- (1978). Palinología de Caryophyllaceae del Sur de España. II. Subfamilia Alsinoidae. *Lagascalia* 8: 39-51.
- CHATER, A. O. (1973) A new species of *Silene*, from south Spain. *Lagascalia* 3: 219-222.
- CHOWDHURI, P. K. (1957) Studies in the genus *Silene*. *Not. Roy. Bot. Gard. Edinburgh* 22: 231-278.
- ERDTMAN, G. (1969) *Handbook of Palynology*. Munksgaard.
- STEARNS, W. T. (1972) *Botanical Latin*. Newton Abbot.
- TALAVERA, S. (1978) Notas sobre el género *Silene* L. en España. III. *Silene mariana* Pau. *Lagascalia* 7: 127-131.
- & G. BOCQUET (1975) Notas sobre el género *Silene* L. en España. I. Números cromosómicos de la Sect. *Scorpioideae* (Rohrb). Chowdhuri. *Lagascalia* 5: 47-54.
- & G. BOCQUET (1976) Notas sobre el género *Silene* L. en España. II. Números cromosómicos de las especies españolas, excepto Sect. *Scorpioideae* (Rohrb). Chowdhuri y *S. vulgaris* (Moench) Garcke. *Lagascalia* 6: 101-116.