

MORFOLOGÍA DE LOS GRANOS DE POLEN DE LA FAMILIA POLEMONIACEAE DEL ESTADO DE QUERÉTARO, MÉXICO*

David Leonor Quiroz García**
María De La Luz Arreguín Sánchez**

Departamento de Botánica, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Plan de Ayala y Carpio, Col. Santo Tomás 11340 México, DF, México. E-mail: Lquiroz@mexico.com

*Proyecto apoyado por la Dirección de Estudios Profesionales e Investigación del Instituto Politécnico Nacional Clave 931321.

**Becarios de la Comisión de Operaciones y Fomento de Actividades Académicas.

SILVIA ANTUNA VIZARRO

Departamento de Biología Celular Tisular, Microscopía Electrónica,
Facultad de Medicina, UNAM.

RESUMEN

Se estudia e ilustra la morfología polínica de cuatro géneros y cinco especies de la familia Polemoniaceae del Estado de Querétaro. Los taxa incluidos son: *Bonplandia geminiflora* Cav., *Cobaea scandens* Cav., *Gilia incisa* Benth., *Loeselia coerulea* (Cav.) Don. y *Loeselia mexicana* (Lam.) Brand. Las observaciones de los granos de polen se realizaron con microscopio de luz (ML) y microscopio electrónico de barrido (MEB).

Tres tipos polínicos fueron diferenciados: el tipo I, representado por *Cobaea* con polen esferoidal, semitectado, reticulado, pantoporado; el tipo II, con *Bonplandia* y *Loeselia*, tiene polen esferoidal, semitectado, estriado o estriado-rugulado, con microespinas sobre las lirae, pantoporado; el tipo III, representado por *Gilia*, con polen esferoidal, semitectado, reticulado, zonoporado. Las especies se pudieron separar con base en la morfología polínica.

Palabras clave: Polemoniaceae, granos de polen, *Bonplandia*, *Cobaea*, *Gilia*, *Loeselia*.

ABSTRACT

Pollen characters of five species from four genera of Polemoniaceae from the state of Queretaro are described and illustrated. The taxa studied were: *Bonplandia geminiflora* Cav., *Cobaea scandens* Cav., *Gilia incisa* Benth., *Loeselia coerulea* (Cav.) Don. and *Loeselia mexicana* (Lam.) Brand. Observations of pollen grains were carried out under light microscopy (LM) and scanning electron microscopy (SEM).

Three main pollen types were found: type I, represented by *Cobaea*, with spheroidal grains that are pantoporate, semitectate, and reticulate; type II, exemplified by *Bonplandia* and *Loeselia*, with spheroidal grains that are pantoporate, semitectate, and striate or striato-rugulate, the lirae provided with minute spinules; and type III, demonstrated by *Gilia*, with spheroidal grains

that are zonoporate, semitectate, and reticulate. The species could be separated according to variation in pollen morphology.

Key words: Polemoniaceae, pollen grains, *Bonplandia*, *Cobaea*, *Gilia*, *Loeselia*.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo forma parte del proyecto Flora polínica de Querétaro. Las descripciones morfológicas se hicieron con base en el Listado florístico preliminar del estado de Querétaro (Argüelles *et al.*, 1991).

La familia Polemoniaceae es de origen americano con aproximadamente 13 géneros y 265 especies (Lawrence, 1951). En Querétaro se tienen cuatro géneros y cinco especies (Argüelles *op. cit.*, 1991).

Melchior (1964) divide a la familia en cinco tribus, en el estado de Querétaro sólo están representadas tres: Cobaeae (*Cobaea*), Bonplandiae (*Bonplandia* y *Loeselia*) y Giliae (*Gilia*).

Los granos de polen de las Polemoniáceas han sido descritos por autores como Marticorena (1961) que describe el polen de siete géneros y once especies chilenas, todas diferentes a las aquí estudiadas.

Erdtman (1966) estudia el polen de 50 especies pertenecientes a 12 géneros. Este autor encuentra que los granos de polen de la familia Polemoniaceae son porados, de forma variable y con la sexina más gruesa que la nexina.

González (1967) describe el polen de *Loeselia coerulea* y *L. mexicana* del estado de

Hidalgo y lo ilustra con fotografías al microscopio de luz.

Stuchlik (1967) realiza un trabajo monográfico de la familia Polemoniaceae, describe el polen de 144 especies y con base en las características morfológicas encontradas reconoce 26 tipos diferentes. Este autor elabora una clave palinológica para la determinación de especies y señala las relaciones entre géneros, secciones y tribus.

Heusser (1971) estudia el polen de cuatro especies pertenecientes a esta familia.

Ludlow-Wiechers (1982) describe la morfología del polen de nueve especies pertenecientes a cuatro géneros de las Polemoniáceas del estado de Veracruz. Los géneros estudiados son: *Cobaea*, *Loeselia*, *Gilia* y *Polemonium*.

Otros autores que han descrito el polen de Polemoniáceas son: Kapp (1969), Huang (1972), Markgraf y D'Antoni (1978), Nair (1962) y Palacios-Chávez (1974).

El propósito fundamental de este trabajo es conocer la morfología polínica de la familia Polemoniaceae de Querétaro y elaborar una clave basada en las características de los granos de polen.

METODOLOGÍA

Las muestras de polen fueron tomadas de los ejemplos depositados en el herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional. El polen fue tratado con la técnica de acetólisis de Erdtman (1966), para las observaciones al

microscopio de luz (ML). Para las observaciones al microscopio electrónico de barrido (MEB) se utilizó polen sin acetolizar recubierto con oro para su estudio en el microscopio JEOL-35CF. Las preparaciones palinológicas se encuentran depositadas en la Palinoteca de la ENCB.

La terminología seguida en las descripciones es básicamente la de Erdtman (1966); se consultó además el trabajo de Punt *et al.* (1994).

DESCRIPCIONES PALINOLÓGICAS

Bomplandia geminiflora Cav. 5 km al S de las Canoas, municipio Zacapu, Michoacán. A. Martínez 637 (ENCB). Lám. I, figs. 1-5.

Polen esferoidal de 68.0(77.1)81.0 x 73.1(77.4)80.0 mm de diámetro. Exina de 6.0 mm de grosor, con la sexina de 5.2 mm de espesor y la nexina de 0.8 mm, semitectada, al ML y MEB rugulada, rúgulas de 1.5 mm de ancho y 1 mm de separación, con espinas menores de 1 mm sobre las rúgulas. Pantoporado, con aproximadamente 30 poros, circulares de 5.0(6.2)7.0 mm de diámetro.

Cobaea scandens Cav. Cerca de El Llano, 12 km al NE de Pinal de Amoles, sobre la carretera a Jalpan, Querétaro. J. Rzedowski 45236 (ENCB). Lám. II, figs. 6-9.

Polen esferoidal de 112.6(117.5)120.4 mm de diámetro. Exina de 17.2 mm, con la sexina de 13.7 mm de espesor y la nexina de 3.5 mm, semitectada, reticulada, al ML y MEB, con lúminas de forma poligonal de 14.0(20.4)25.0 mm de largo x 12.0(17.8)26.0 mm de ancho, con verrugas de 1 a 3 mm de diámetro en su interior,

muri de 2.0(2.5)3.0 mm de grosor. Pantoporado, con 20 poros circulares a ligeramente alargados de 7.0(8.3)10.0 x 7.0(9.0)11.0 mm de diámetro.

Gilia incisa Benth. 18 km al N de Tancoyol, municipio de Jalpan, Querétaro. R. Fernández 7062 (ENCB). Lám. III, figs. 10-14.

Polen esferoidal de 37.0(43.2)48.0 x 40.0(47.6)54.4 mm. P/E=0.90. Vista polar circular de 31.2(41.3)48.0 mm de diámetro. Exina de 2.4 mm de grosor, con la sexina de 1.5 mm de espesor y la nexina de 0.9 mm, semitectada, al ML y MEB reticulada, con lumina circulares, de 0.5(0.7)1 mm de diámetro y muri de 0.5 mm de grosor, al MEB se aprecian espinas menores de 1 mm de largo sobre los muri. Zonoporado, en mayor proporción tetraporado, con 3 a 5 poros circulares de 5.0(5.4)6.0 mm de diámetro, con anillo de 1.0(1.2)1.5 mm de grosor.

Loeselia coerulea (Cav.)Don. 5 km de Guanajuato. R. & J. D. Galván 3553 (ENCB). Lám. III, figs. 15 y 16 y Lám. IV, figs. 17 y 18.

Polen esferoidal de 42.4(45.6)48.0 x 44.0(46.7)48.0 mm. Exina de 3.6 mm de grosor, con la sexina de 3.0 mm de espesor y la nexina de 0.6 mm, semitectada, al ML equinada, espinas de 0.3(0.36)1.0 mm de largo, al MEB se observan espinas menores de 1.0 mm sobre una base finamente estriada con perforaciones menores de 1 mm. Pantoporado, con aproximadamente 20 poros circulares de 4.0(4.8)5.0 mm de diámetro.

Loeselia mexicana (Lam.)Brand. 2 km al Noroeste de Tepeapulco, municipio de

Tepeapulco, Querétaro. R. Fernández 7062 (ENCB). Lám. IV, figs. 19-22.

Polen esferoidal de 48.0(58.0)65.0 x 53.0(56.0)69.0 mm. Exina de 3.4 mm de grosor, con la sexina de 2.5 mm de espesor y la nexina

de 0.9 mm, semitectada, al ML equinada, espinas menores de 1 mm, al MEB se observan las espinas sobre una base finamente estriada con perforaciones menores de 1 mm. Pantoporado, con aproximadamente 20 poros circulares de 2.5(3.9)4.0 mm de diámetro.

Clave palinológica para la identificación de las especies de la familia *Polemoniaceae*

- 1 a. Polen zononoporado.....*Gilia incisa*
Lám. III, figs. 10-16.
- 1 b. Polen pantoporado.
 - 2 a. Polen reticulado, lumina de 12.0 - 26.0 µm.....*Cobaea scandens*
Lám. II, figs. 6-9.
 - 2 b. Polen estriado o rugulado, con espinas menores de 1 mm sobre las estrias o rúgulas.
 - 3 a. Polen estriado, con espinas menores de 1 mm sobre las estrias.....*Loeselia coerulea*
Lám. III, figs. 15-16 y
Lám. IV, figs. 17-18.
Loeselia mexicana
Lám. IV, figs. 19-22.
 - 3 b. Polen rugulado, con espinas menores de 1 mm sobre las rúgulas.....*Bomplandia geminiflora*
Lám. I, figs. 1-5.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio ponen de manifiesto el carácter euripalino de la familia Polemoniaceae. Los caracteres palinológicos que presentan mayor variabilidad son: tamaño, grosor de la exina, ornamentación y estructura de la pared.

Erdtman (1966) encuentra el polen de *Bomplandia geminifolia*, *Cobaea scandens*, *Gilia* y *Loeselia* con características semejantes a las mencionadas en este estudio.

Algunas diferencias que se encontraron entre las descripciones del polen de este trabajo y las de otros autores se mencionan a continuación.

Heusser (1971) describe los granos de polen de una especie de *Gilia* como estefanocolporados, oblato esferoidales, rugulados.

Markgraf y D'Antoni (1978) encuentran al género *Gilia* estefanocolporado, estriado-rugulado, suboblato.

Marticorena (1961) describe el polen de cuatro especies de *Gilia* como suboblato a oblato-esferoidal, estefanocolporado, estriado.

Stuchlik (1967) menciona que la ornamentación del polen de *Bomplandia* es estriada reticulada, mientras que en este trabajo se encontró rugulada. En cuanto al polen de *Gilia incisa* lo describe como 3-4 (zono) colporado, pectado con procesos semejantes a pequeñas espinas.

Los autores de este trabajo no apreciaron colpos, únicamente poros y en cuanto a la ornamentación es reticulada con espinas de 0.2 µm sobre los muri.

Ludlow-Weichers (1982) señala que el polen de *Gilia* es tetra o pentabrevicolporado, tectado, con ornamentación microespinada al MEB y microrreticulada al ML. En el presente trabajo no se observaron colpos, ni al MEB ni al ML, si se presentan coinciden completamente con la endoapertura. Con respecto al tectum, éste se aprecia claramente interrumpido formando un microrretículo tanto al MEB como al ML.

Los trabajos antes mencionados incluyen las descripciones de los granos de polen de especies del género *Gilia*, en donde se señala la presencia de colpos; mientras que la de este trabajo y la que menciona Erdtman (*op. cit.*) no muestra colpos. Estas diferencias pueden deberse a que *Gilia* es un género mal definido, en donde autores como Nash (1979) han reducido a sinonimia cerca de 14 géneros.

González (1967) describe el polen de *Loeselia coerulea* como tricolpado, semitectado, escabroso, esferoidal prolato; mientras que a *L. mexicana* la encuentra con características semejantes a las observadas en este trabajo. En cuanto al polen de *Loeselia coerulea* descrito por González (*op. cit.*) probablemente no corresponde a la especie sino a una contaminación de la muestra o una mala determinación de la planta, ya que no corresponde al tipo polínico del género, ni a las características de la familia Polemoniaceae.

Ludlow-Weichers (*op. cit.*) separa las especies de polemoniáceas de Veracruz en tres tipos

morfológicos: *Loeselia*, *Cobaea* y *Gilia-Polemonium*. En cuanto a los dos primeros coinciden en parte con los descritos en este trabajo, con respecto al tercero el polen de *Gilia* corresponde más bien a un grupo aparte y *Polemonium*, por sus características palinológicas (pantoporado, estriado, estriado-rugulado con microespinas sobre las estrias) muestra semejanza con *Bonplandia* y *Loeselia*.

De acuerdo con la morfología polínica de las especies encontradas en Querétaro se pueden determinar tres tipos polínicos: el tipo I, representado por *Cobaea* con polen esferoidal, semitectado, reticulado, pantoporado; el tipo II, en donde se sitúa a *Bonplandia* y *Loeselia* con polen esferoidal, semitectado, estriado o estriado-rugulado, con espinulas sobre las lirae, pantoporado; el tipo III, con *Gilia* como representante con polen esferoidal, semitectado, reticulado, estefanoporado. Por otra parte, los tipos polínicos corresponden con la separación de estos géneros en las tribus Cobaeae, Bonplandieae y Polemonieae respectivamente (Melchior, 1964). A este respecto Stuchlik (*op. cit.*) no está de acuerdo en que *Loeselia* y *Bonplandia* se incluyan en la tribu Bonplandieae, no obstante sus características polínicas sin ser iguales muestran varios rasgos en común. Por el contrario este autor sugiere cierta relación entre *Loeselia* y *Gilia*; sin embargo, *Gilia incisa* presenta características polínicas muy diferentes de las especies de *Loeselia*.

La heterogeneidad palinológica de esta familia permitió elaborar una clave basada en las observaciones al ML y MEB para la identificación de los géneros y especies estudiadas.

AGRADECIMIENTOS

Al Biól. Francisco Pasos Nájera de la Facultad de Medicina de la UNAM por procesar el material fotográfico al microscopio electrónico.

LITERATURA CITADA

- Argüelles, E., R. Fernández & S. Zamudio, 1991. Listado florístico preliminar del estado de Querétaro. Flora del Bajío y de regiones adyacentes. Fascículo complementario II. Instituto de Ecología A. C. y Consejo de Ciencias y Tecnología del Estado de Querétaro. p. 155.
- Erdtman, G. 1966. *Pollen morphology and plant taxonomy (Angiosperms)*. Hafner Publishing Co., New York. p. 553.
- González, Q. L. 1967. Flora polínica y tipos de vegetación del Valle del Mezquital. Tesis de Licenciatura, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México. p. 135.
- Heusser, C. J. 1971. Pollen and spores of Chile. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona. p. 167.
- Huang, T. C. 1972. *Pollen Flora of Taiwan*. National Taiwan University, Botany Department Press, Taipei. p. 297.
- Kapp, R. O. 1969. *How to know pollen and spores*. W. M. C. Broin Co. Publishers, Dubuque, Iowa. p. 249.
- Lawrence, G. H. M. 1951. *Taxonomy of vascular plants*. New York. p. 823.
- Ludlow-Wiechers, B. 1982. Catálogo Palinológico para la Flora de Veracruz No. 6. Familia Polemoniaceae. *Biótica* 7:75-97.
- Markgraf, V. And H. L. D'Antoni. 1978. Pollen Flora of Argentina. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona. p. 208.
- Marticorena, C. 1961. Morfología de los granos de polen de las Polemoniaceae chilenas. Gayana, Instituto Central de Biología, Universidad de Concepción, Chile. No. 2:1-12.
- Melchior, H. 1964. A. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Gebrüder Borntraeger. p. 666.
- Nair, P. K. K. 1962. Pollen grains of Indian Plants-1. *Bulletin of the National Botanic Gardens*, No. 53:1-35.
- Nash, D. L. 1979. Flora de Veracruz. Polemoniaceae. Fascículo 7. INIREB, Xalapa, Veracruz. p. 27.
- Palacios-Chávez, R. 1974. Observaciones en el polen de plantas con probable polinización quiropterófila. *An. Esc. Nac. Cienc. Biól. Méx.*, 21:115-143.
- Punt, W., S. Blackmore, S. Nilsson & A. Le Thomas. 1994. Glossary of pollen and spores terminology. LPP Foundation, Utrecht. p. 71.
- Stuchlik, L. 1967. Pollen morphology in the Polemoniaceae. *Grana Palynologica* 7:146-240.

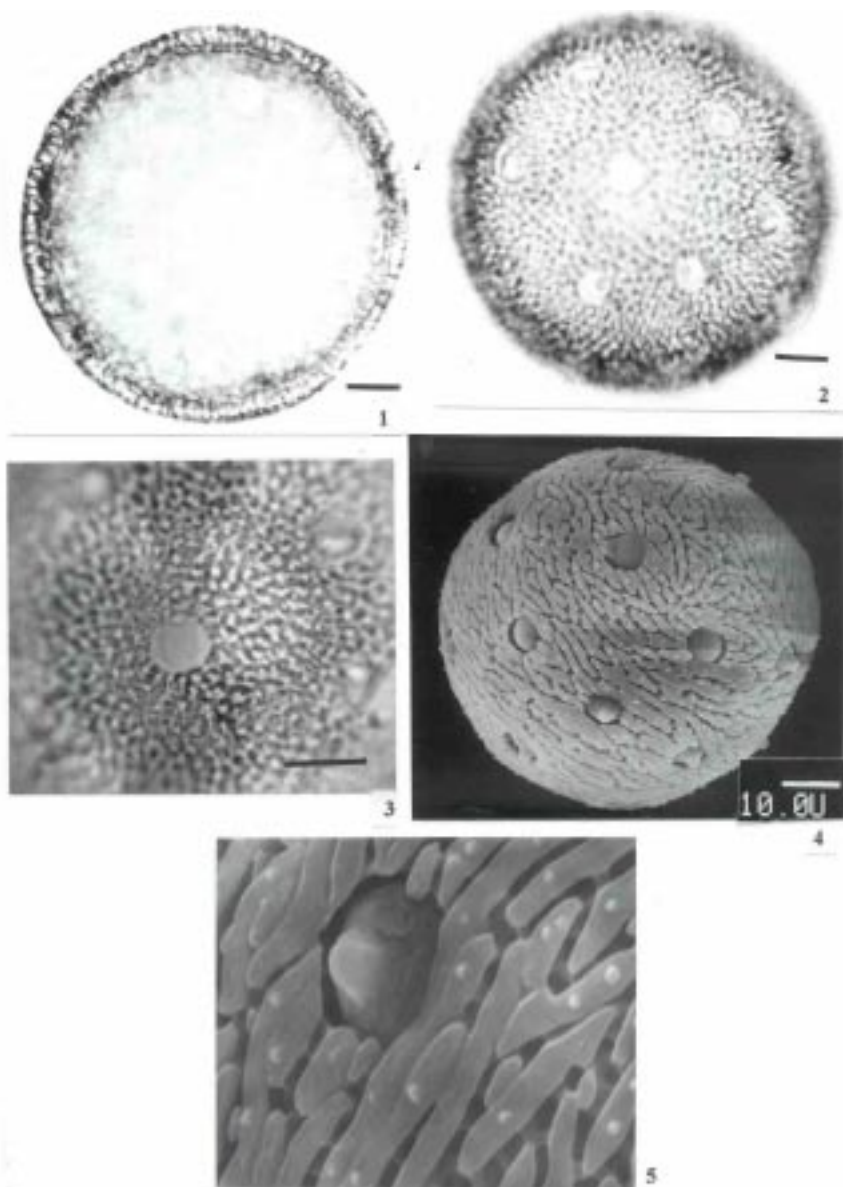


Lámina I. *Bomplandia geminiflora*. 1. Sección óptica. 2. Vista superficial. 3. Detalle de uno de los poros. 4. Vista general al MEB. 5. Detalle de la ornamentación y una de las aberturas al MEB. Barra=10µm.

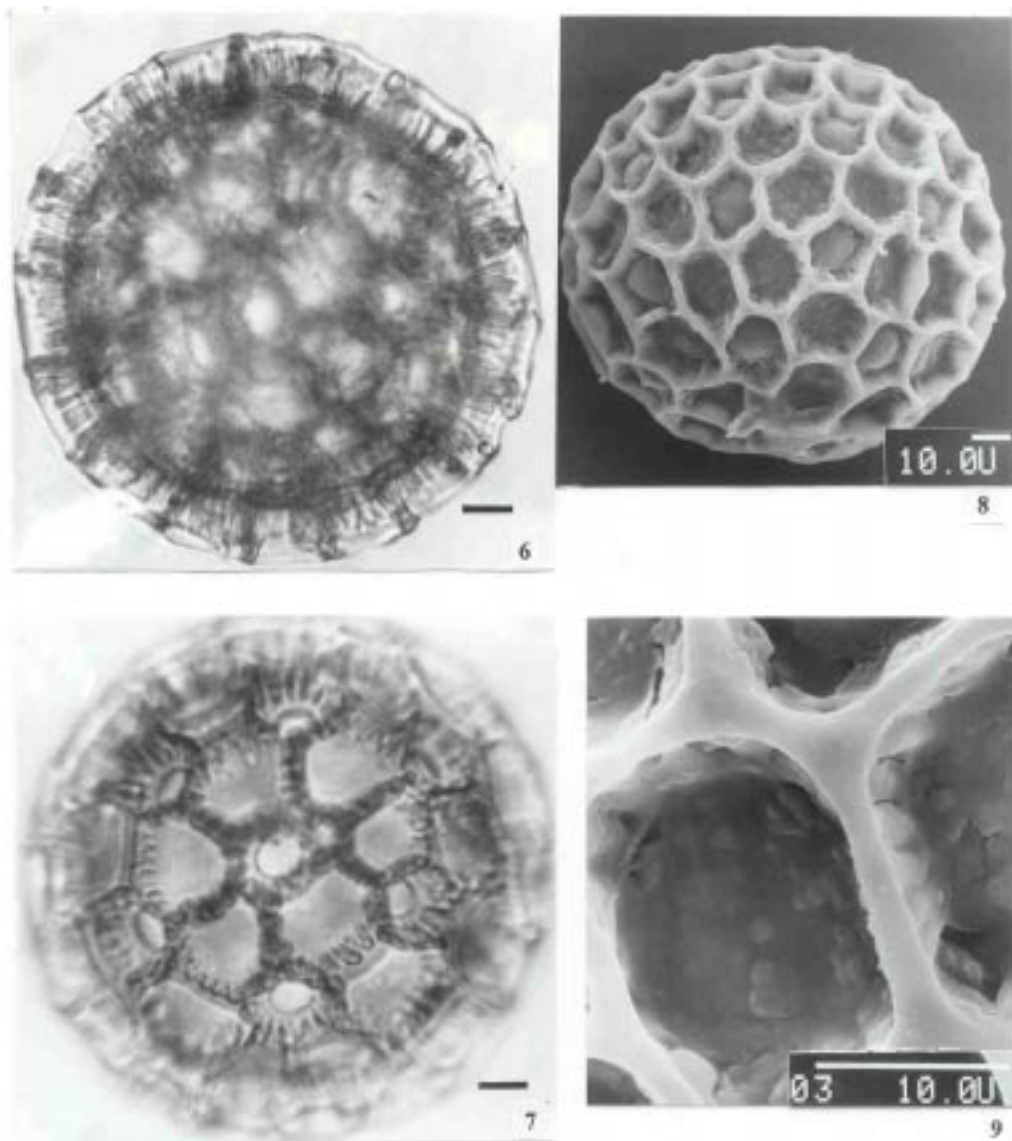


Lámina II. *Cobaea scandens*. 6. Sección óptica. 7. Detalle de la ornamentación. 8. Vista superficial al MEB. 9. Detalle de la ornamentación al MEB. Barra=10µm.

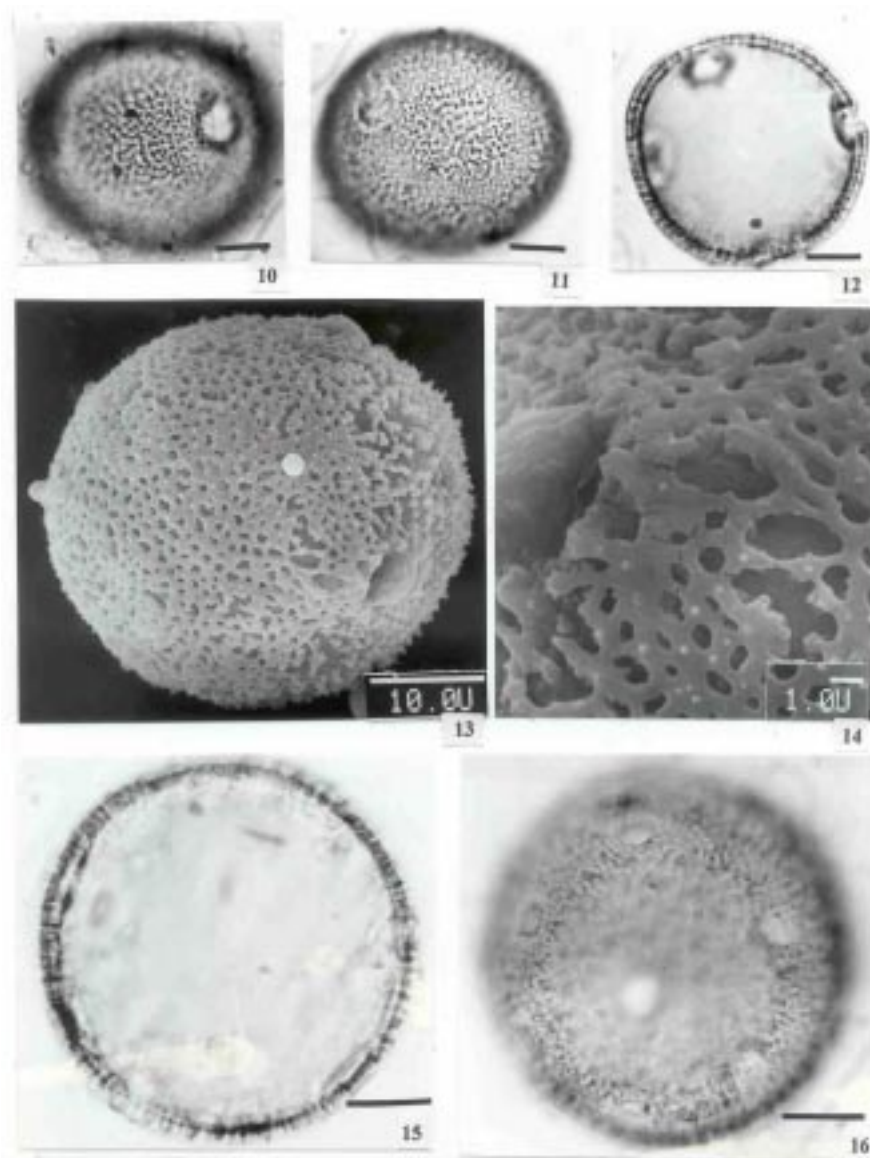


Lámina III. *Gilia incisa*. 10. Vista ecuatorial mostrando uno de los poros. 11. Detalle de la ornamentación. 12. Vista polar. 13. Vista superficial al MEB. 14. Detalle de la ornamentación al MEB. *Loeselia coerulea*. 15. Sección óptica. 16. Vista superficial. Barra=10 μ m.

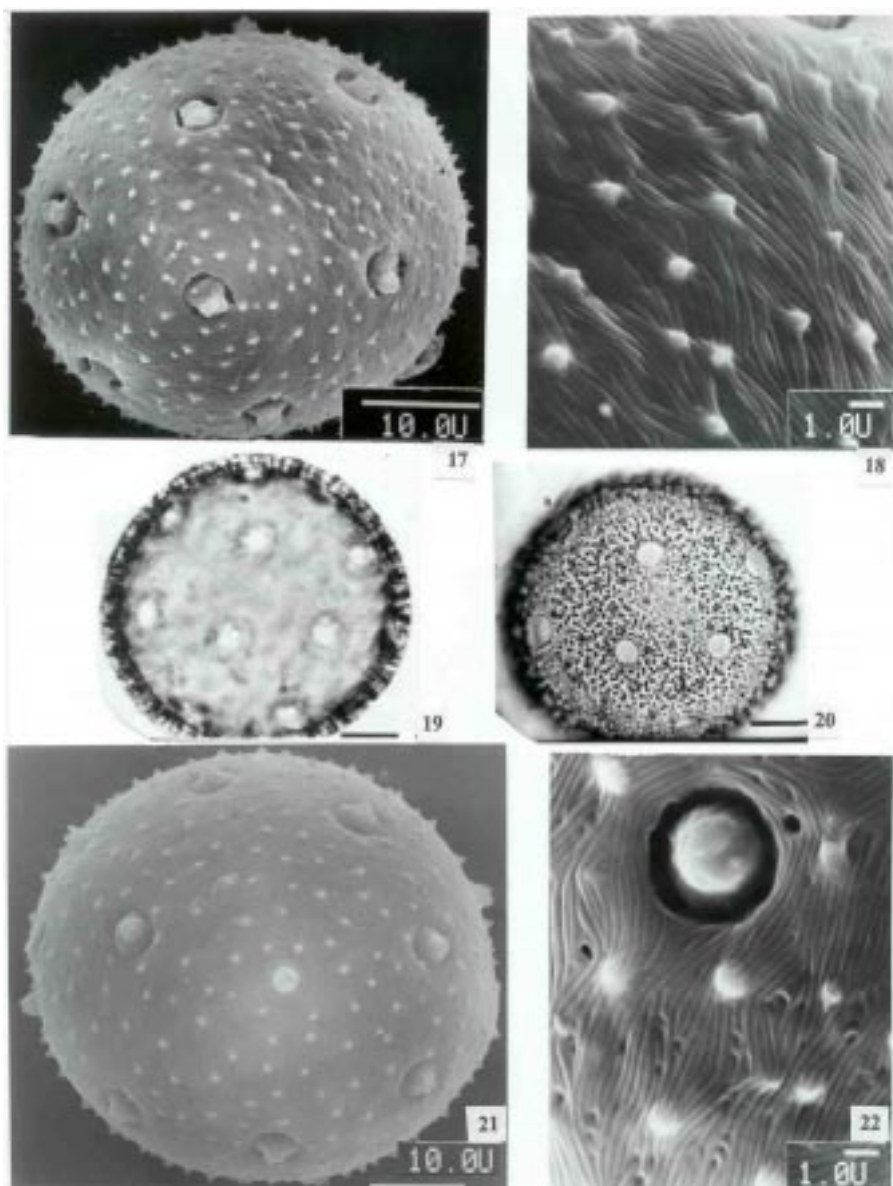


Lámina IV. *Loeselia coerulea*. 17. Vista superficial al MEB. 18. Detalle de la ornamentación al MEB. *Loeselia mexicana*. 19. Sección óptica. 20. Vista superficial. 21. Vista general al MEB. 22. Detalle de la ornamentación y de una de las aberturas al MEB. Barra= 10μm.