

MORFOLOGÍA DE LOS GRANOS DE POLEN DE LA FAMILIA  
CUCURBITACEAE DEL ESTADO DE QUERÉTARO, MÉXICO\*David Leonor Quiroz García\*\*  
Cecilia Leticia Hernández  
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

## RESUMEN

Se estudia e ilustra la morfología polínica de once géneros y trece especies de la familia Cucurbitaceae del estado de Querétaro. Los taxa incluidos son: *Apodanthera aspera* Cogn., *Cucumis melo* L., *Cucurbita foetidissima* HBK., *Echinopepon coulteri* (A. Gray) Rose, *E. gemellus* (DC.) A.K. Monro & Staff., *E. racemosus* (Steud.) C. Jeffrey, *Ibervillea lindheimeri* (Gray) Greene, *Microsechium helleri* (Peyr.) Cogn., *Momordica charantia* L., *Schizocarpum reflexum* Rose, *Sechiopsis triquetra* Naud., *Sechium composita* (Donn. Sm.) Standl. & Steyermark y *Sicyos parviflorus* Willd. Las observaciones de los granos de polen se realizaron con microscopio de luz (ML) y microscopio electrónico de barrido (MEB).

En la familia Cucurbitaceae los granos de polen son variables en tamaño, forma y características de la exina. Con base en las aberturas se pudieron distinguir seis tipos de polen: triporados, pantoporados, tricolporoidados, tricolporados, zono-colpados y pantorugate. La ornamentación

puede ser equinada o reticulada. La morfología de polen tiene valor taxonómico para definir géneros y en ocasiones especies.

Palabras clave: Cucurbitaceae, polen, *Apodanthera*, *Cucumis*, *Cucurbita*, *Echinopepon*, *Ibervillea*, *Microsechium*, *Momordica*, *Schizocarpum*, *Sechiopsis*, *Sechium*, *Sicyos*.

## ABSTRACT

The pollen of 11 genera and 13 species of Cucurbitaceae from the state of Queretaro is described and illustrated. The taxa included are: *Apodanthera aspera* Cogn., *Cucumis melo* L., *Cucurbita foetidissima* HBK., *Echinopepon coulteri* (A. Gray) Rose, *E. gemellus* (DC.) A.K. Monro & Staff., *E. racemosus* (Steud.) C. Jeffrey, *Ibervillea lindheimeri* (A. Gray) Greene, *Microsechium helleri* (Peyr.) Cogn., *Momordica charantia* L., *Schizocarpum reflexum* Rose, *Sechiopsis triquetra* Naud., *Sechium composita* (Donn. Sm.) Standl. & Steyermark y *Sicyos parviflorus* Willd. Ob-

servations of pollen grains were carried out under light microscopy (LM) and scanning electron microscopy (SEM).

In the family Cucurbitaceae pollen grains are variable in size, shape and exine characteristics. Six pollen types can be distinguished based on the apertures: triporate, pantoporate, tricolporoidate, tricolporate, zonocolpate and pantorugate. Ornamentation can be echinate or reticulate. Pollen morphology has considerable taxonomic value in defining genera and sometimes species.

Key words: Cucurbitaceae, pollen, Apodanthera, Cucumis, Cucurbita, Echinopepon, Ibervillea, Microsechium, Momordica, Schizocarpum, Sechiopsis, Sechium, Sicyos.

## INTRODUCCIÓN

Las Cucurbitaceae están representadas por alrededor de 100 géneros y 850 especies, de distribución pantropical y subtropical, del viejo y nuevo mundo (Lawrence, 1969). La mayor parte de las especies de esta familia se distinguen por su hábito postrado o trepador.

Las Cucurbitaceae fueron subdivididas por Pax (1889, en Lawrence, 1969) en cinco subfamilias (Fevilleae, Melothrieae, Cucurbiteae, Sicyoideae y Cyclanthereae), con la primera dividida en cuatro tribus, la segunda en cinco tribus y la tercera en cuatro tribus.

En épocas más recientes Jeffrey (1980) ha dividido a la familia en dos subfamilias: Zanonioideae con una tribu (Zanonieae) y Cucurbitoideae con ocho tribus (Melothrieae, Schizopeponeae, Joliffieae, Trichosantheae, Benincaseae, Cucurbiteae, Cyclanthereae y

Sicyoaeae). Posteriormente (Jeffrey, 1990) realiza algunos ajustes a la segregación de tribus y subtribus de la familia, fusiona a las tribus Cyclanthereae y Sicyoaeae en la Sicyeae con dos subtribus la Cyclantherinae y la Sicyinae, conservando las seis tribus restantes.

En Querétaro, México, la familia Cucurbitaceae está representada por 13 géneros y 15 especies (Argüelles et al., 1991). A nivel genérico, se sigue la clasificación de Jeffrey (1990). Para el género *Echinopepon* se considera la segregación taxonómica propuesta por Rodríguez & Lira (en prensa).

En el aspecto palinológico, la familia cucurbitácea ha sido estudiada por diversos autores entre los que se encuentra Erdtman (1952) que revisa material polínico de 26 géneros y 30 especies de esta familia. Marticorena (1963) en un trabajo preliminar encaminado a la elaboración de una monografía del polen de las Cucurbitaceae a nivel mundial, menciona algunas características de los granos de polen de 103 géneros y 202 especies. Keraudren-Aymonin et al. (1969) estudian los granos de polen de las Cucurbitaceae de la flora Madagassica et Mascarenica. Huang (1972) describe los granos de polen de 10 géneros y 16 especies de la flora de Taiwan. Ayala-Nieto et al. (1988) estudian la morfología del polen de 16 géneros y 23 especies de cucurbitáceas de la Península de Yucatán, México. Shridhar & Singh (en Bates et al., 1990) resumen las características de los granos de polen de 34 géneros y 69 especies de Cucurbitaceae presentes en la India. Palacios-Chávez et al. (1991) estudian los granos de polen de cinco géneros y seis especies de esta familia en Sian Ka'an, Quintana Roo, México. Roubik & Moreno

(1991) describen la morfología polínica de ocho géneros y 15 especies de la familia Cucurbitaceae de Barro Colorado, Panamá. Palacios-Chávez et al. (1995) describen e ilustran los granos de polen de cinco géneros y once especies de las Cucurbitaceae del Valle de México, México.

Otros autores que han descrito el polen de algunos géneros de la familia Cucurbitaceae son: Pla (1961), Kapp (1969), Heusser (1971), Alvarado et al. (1992), Lira et al. (1997), Rodríguez & Palacios-Chávez (1998).

## METODOLOGÍA

Las muestras de polen fueron tomadas de los ejemplares depositados en el herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional.

Cuando los ejemplares de Querétaro no presentaban flores, las muestras polínicas se obtuvieron de ejemplares colectados en otros estados del país previa corroboración de la identificación de los mismos. El polen fue tratado con la técnica de acetólisis de Erdtman (1943) 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 Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.

La terminología seguida en las descripciones es básicamente la de Ertman (1952), se consultó además el trabajo de Punt et al. (1994).

## Clave para la separación de géneros y especies de la familia Cucurbitaceae

1. Polen porado, equinado o reticulado ..... 2
2. Polen triporado, reticulado, oblato ..... Cucumis melo
- 2 a. Polen pantoporado, equinado ..... 3
3. Polen de 72-144  $\mu\text{m}$  de diámetro, exina de 2.4  $\mu\text{m}$  de grosor ....Cucurbita foetidissima
- 3a. Polen de 44-110  $\mu\text{m}$  de diámetro, exina de 1.9  $\mu\text{m}$  de grosor ..... Schizocarpus reflexus
- 1a. Polen zonocolpado, tricolporoidado, tricolporado, rugate, equinado o reticulado..... 4
4. Polen tricolporoidado, tricolporado, reticulado ..... 5
5. Polen heterobrocado ..... 6
6. Polen tricolporado, prolato esferoidal de 24-60 x 30-52  $\mu\text{m}$ ..... Ibervillea lindhermeri
- 6a. Polen tricolporoidado, subprolato de 55-68 x 40-57  $\mu\text{m}$  ..... Apodanthera aspera
- 5a. Polen homobrocado, suboblato de 45-60 x 56-69  $\mu\text{m}$  ..... Momordica charantia
- 4a. Polen zonocolpado, rugado, equinado o reticulado .....7
7. Polen pantorugate, reticulado ..... Echinopepon racemosus
- 7a. Polen zonocolpado, equinado o reticulado..... 8
8. Polen reticulado .....9
9. Polen con 6-7 colpos ..... Echinopepon coulteri

9a. Polen con 14-15 colpos.....	Echinopepon gemellus
8a. Polen equinado .....	10
10. Polen 8-9 colpos .....	11
11. Polen tectado, 50-90 x 51-94 $\mu\text{m}$ , exina de 3.3 $\mu\text{m}$ de grosor.....	..... <i>Sechium composita</i>
11a. Polen semitectado, 48-60 x 37-69 $\mu\text{m}$ , exina de 2.4 $\mu\text{m}$ de grosor .....	..... <i>Microsechium helleri</i>
10a. Polen con 10-12 colpos .....	12
12. Polen de 40-68 x 52-76 $\mu\text{m}$ , con 10-11 colpos .....	..... <i>Sechiopsis triquetra</i>
12a. Polen de 30-38 x 37-42 $\mu\text{m}$ , con 10-12 colpos .....	..... <i>Sicyos parviflorus</i>

## DESCRIPCIONES PALINOLÓGICAS

*Apodanthera aspera* Cogn. 2 km al NE de Tehuacán, Puebla. A. Salinas T. & P. Solís s/n (ENCB). Lám. I, Figs. 1-7.

Polen subprolato de 55.0(61.2)68.0 x 40.0(48.8)57.0  $\mu\text{m}$ . P/E=1.25. Vista polar circular de 45(58.8)64.0  $\mu\text{m}$ . Exina de 2.2  $\mu\text{m}$  de grosor, nexina de menor espesor que la sexina, semitectada, al ML y MEB se observa reticulada, heterobrocada, muri de 0.5  $\mu\text{m}$  de ancho y lumina de 1.0(2.0)3.0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Tricolporoidado, colpos de 50.0(52.3)58.0  $\mu\text{m}$  de largo x 2.0(3.0)5.0  $\mu\text{m}$  de ancho. Poros difíciles de distinguir. Índice del área polar 0.14, pequeña.

*Cucumis melo* L. Limón, municipio de Tlaltetela, Veracruz. F. Ventura A. 12816 (ENCB). Lám. II, Figs. 8-14.

Polen oblato de 35.2(38.9)46.4 x 49.6 (53.8) 66.0  $\mu\text{m}$ . P/E=0.72. Vista polar semiangular de 46.2(50.2)57.6  $\mu\text{m}$ . Exina de 1.6  $\mu\text{m}$  de grosor, sexina y nexina de igual espesor, semitectada, al ML y MEB se observa reticulada, homobrocada, muri de 0.4(0.7)1.6  $\mu\text{m}$  de ancho y lumina de 0.4(0.7)1.6  $\mu\text{m}$  de diámetro. Triporado, poros circulares de 7.2(7.4)8.0  $\mu\text{m}$  de diámetro.

Otros ejemplares observados: Tulipán, municipio de Cunduacán, Tabasco. F. Ventura A. 21149 (ENCB).

*Cucurbita foetidissima* HBK. 1.6 millas al norte de Rancho Carrizo, Baja California. R. Morán 17 767 (ENCB). Lám. IV, Figs. 15-18.

Polen esferoidal de 72.0(111.6)140.0 x 80.0(124.1)144.0  $\mu\text{m}$ . Exina de 2.4  $\mu\text{m}$  de grosor, tectada, al ML y MEB se observa equinada, espinas agudas de 4.0(6.2)8.0  $\mu\text{m}$  de largo x 2.4(3.8)5.6  $\mu\text{m}$  de ancho. Pantoporado, poros 6 ó 7, circulares de 13.6(15.4)24.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, cubiertos con opérculos provistos de 1 ó 2 espinas.

Otros ejemplares observados: Taxco, Guerrero. R. Q. Abbott 366 (ENCB).

*Echinopepon coulteri* (A. Gray)Rose. 10.5 mi Cerro Zamorano, municipio Colón, Querétaro. M. F. Denton 1995 (ENCB). Lám. III, Figs. 19-23 y Lám. IV, Figs. 24-25.

Polen prolato esferoidal de 110.0 (125.0) 140.0 x 85.0(113.0)165.0  $\mu\text{m}$ . P/E=1.10. Vista polar circular de 90.0(128.2)150.0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina de 3.5  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, al ML y MEB se observa reticulada. Zonocolpado, colpos 6 ó 7,

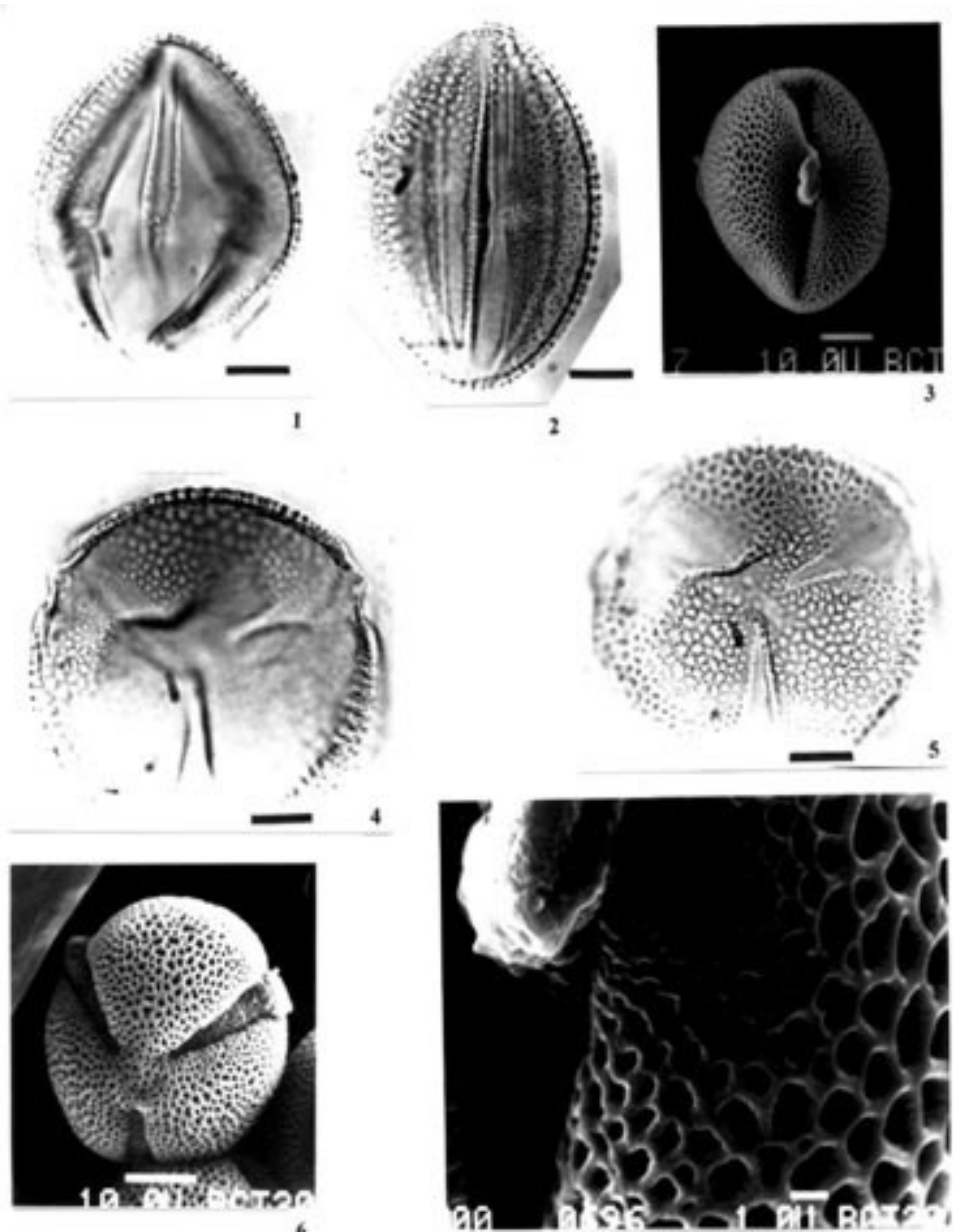


Lámina I. *Apodanthera aspera*: 1) Vista ecuatorial, sección óptica; 2) Ornamentación; 3) Vista ecuatorial al MEB; 4) Vista polar, apocolpio; 5) Ornamentación; 6) Vista polar al MEB; 7) Detalle de la ornamentación. Barra = 10  $\mu$ m.

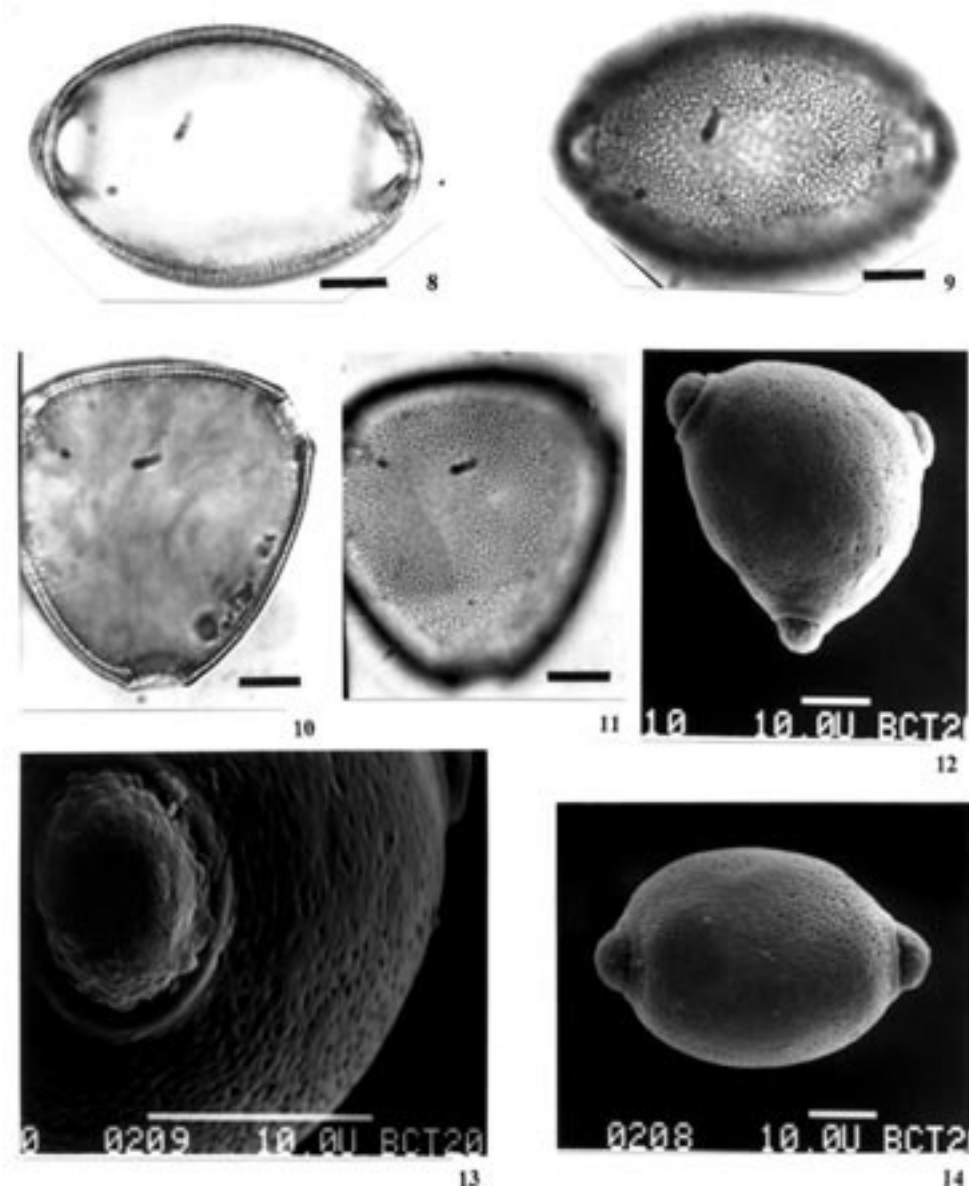


Lámina II. Cucumis melo: 8) Vista ecuatorial, sección óptica; 9) Detalle de la ornamentación; 10) Vista polar, sección óptica; 11) Ornamentación; 12) Vista polar al MEB; 13) Detalle de la abertura y la ornamentación al MEB; 14) Vista ecuatorial al MEB. Barra = 10 µm.

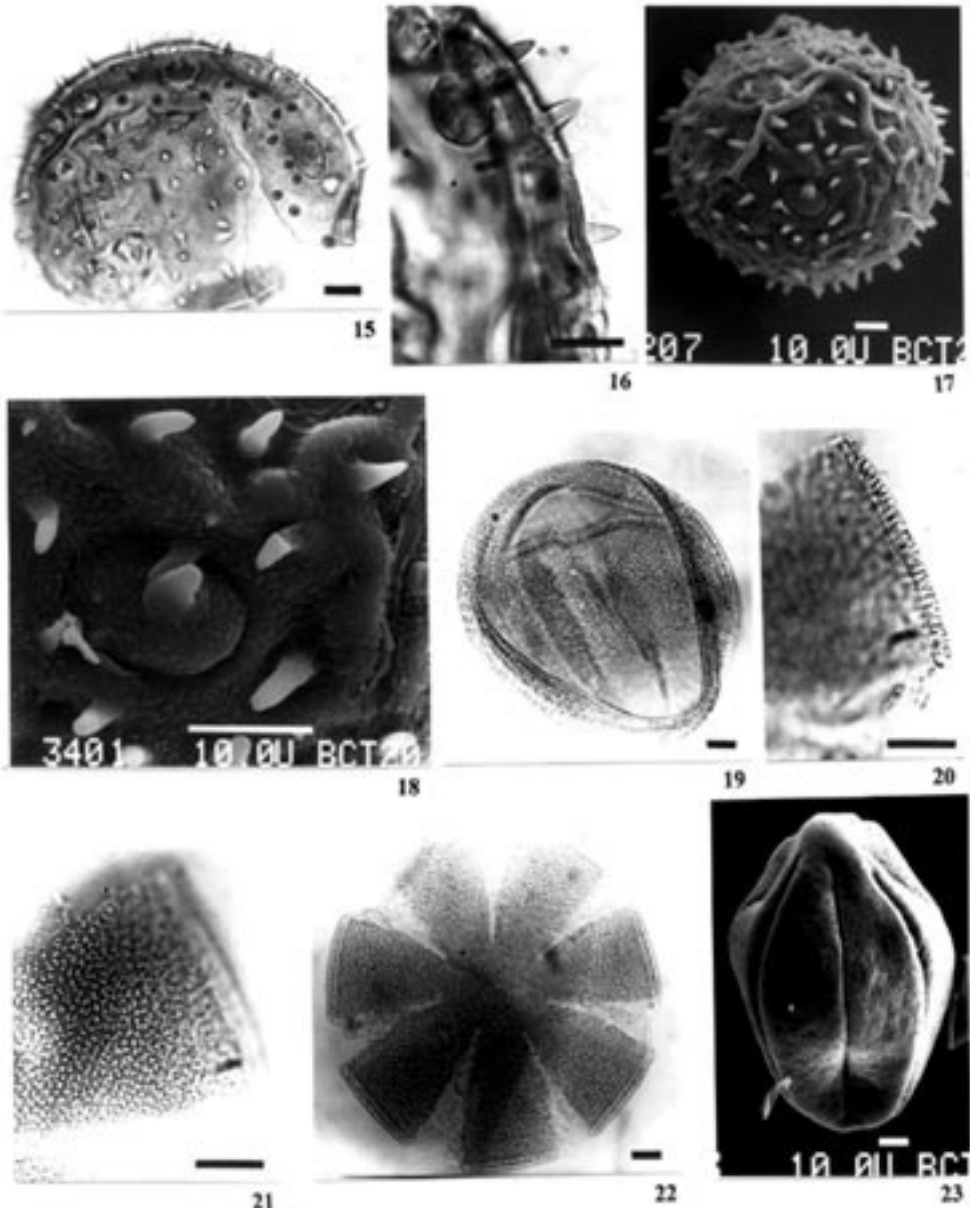


Lámina III. *Cucurbita foetidissima*: 15) Vista general; 16) Detalle de la exina; 17) Vista general al MEB; 18) Aberturas y ornamentación al MEB. *Echinopepon coulteri*: 19) Vista ecuatorial, aberturas y ornamentación; 20) Detalle de la ornamentación; 21) Detalle de la ornamentación; 22). Vista polar, apocolpio; 23) Vista ecuatorial al MEB. Barra = 10  $\mu$ m.

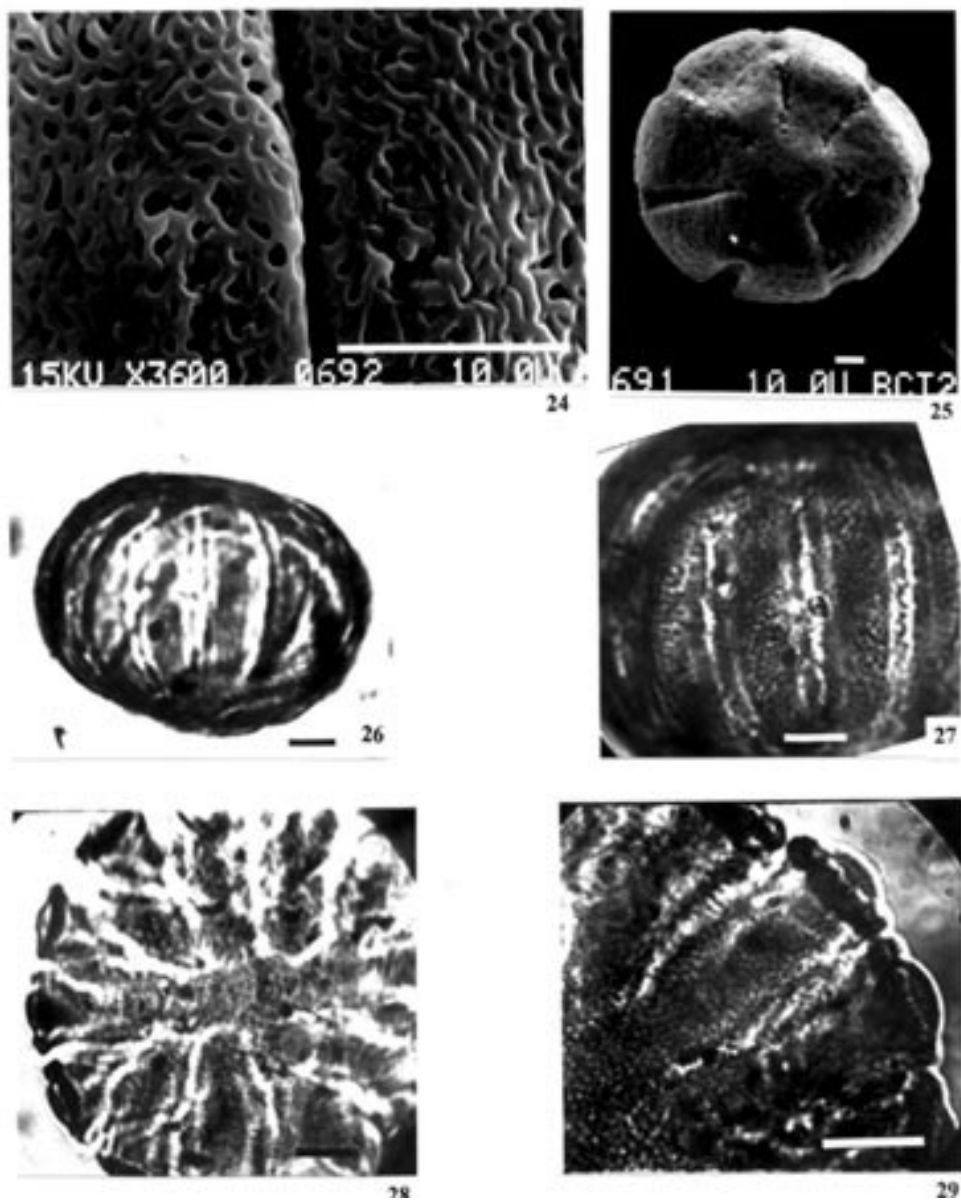


Lámina IV. *Echinopepon coulteri*: 24) Detalle de la ornamentación y abertura al MEB; 25) Vista polar al MEB. *E. gemellus*: 26) Vista ecuatorial, aberturas; 27) Detalle de las aberturas; 28) Vista polar, apocolpio; 29) Detalle de la exina. Barra = 10  $\mu$ m.



delgados de 85.0(99.0)110.0  $\mu\text{m}$  de largo x 2.0(2.7)3.0  $\mu\text{m}$  de ancho. Índice del área polar 0.14, pequeña.

Otros ejemplares observados: Cañada de Tres Trancas, municipio de Victoria, Guanajuato. E. Ventura y E. López 8519 (ENCB); Cerro Gordo, 5 km W de Pachuca, municipio Pachuca, Hidalgo. J. Rzedowski 33524 (ENCB).

*Echinopepon gemellus* (DC.)A. K. Monro & Staff. 1 km S El Llano, municipio Pinal de Amoles, Querétaro. R. Fernández N. 3647 (ENCB). Lám. IV, Figs. 26-29 y Lám. V, Figs. 30-32.

Polen suboblato de 40.0(54.0)68.0 x 84.0(97.0)110.0  $\mu\text{m}$ . P/E=0.81. Vista polar circular de 72.0(74.6)80.0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina de 2.8  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, al ML y MEB se observa reticulada. Zonocolpado, colpos 14 a 15, delgados de 34.4(40.0)48.0  $\mu\text{m}$  de largo x 2.4(5.0)6.4  $\mu\text{m}$  de ancho. Índice del área polar 0.10, pequeña.

Otros ejemplares observados: Cerro Sacromonte cerca de Amecameca, municipio de Amecameca, Estado de México. J. Rzedowski 37 630 (ENCB); Camino a Tatatila, municipio Las Vigas de Ramírez, Veracruz. F. Ventura A. 17761 (ENCB).

*Echinopepon racemosus* (Steud.)C. Jeffrey. La Cuesta 3 km al S de Escanelilla, municipio Pinal de Amoles, Querétaro. R. Fernández N. y S. Acosta 2169 (ENCB). Lám. V, Figs.33-37.

Polen esferoidal de 108.0(124.5)140.0 x 102.0(115.0)130.0  $\mu\text{m}$ . Exina de 4.2  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, microrreticulada, homobrocada, con microespinas.

Pantorugate, rugae de 20.0(28.3)40.0  $\mu\text{m}$  de largo x 3.0(7.2)12.0  $\mu\text{m}$  de ancho, a veces se observa una tendencia al arreglo zonocolpado.

Otros ejemplares observados: 17 km al W de Pénjamo, municipio Pénjamo, Guanajuato. R. Galván & J. D. Galván 2337 (ENCB); Hwy 15, 2.3 mi S Obispo, ca. 50 mi S Culiacán, municipio de Culiacán, Sinaloa. D. Kearns 234 (MEXU).

*Ibervillea lindheimeri* (Gray)Greene. 6 km al sur de Peña Blanca, municipio de Peñamillar, Querétaro. S. Zamudio 3 661 (ENCB). Lám. VI, Figs. 38-43.

Polen esferoidal de 24.0(47.8)60.0 x 30.0(44.8)52.0  $\mu\text{m}$ . P/E=1.06. Vista polar circular de 34.0(41.0)46.0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina de 2.3  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, al ML y MEB se observa reticulada, heterobrocada. Tricolporado, colpos de 45.0(48.2)56  $\mu\text{m}$  de largo x 3.0(3.7)5.0  $\mu\text{m}$  de ancho. Poro alargado de 8.5(12.0)14.0 de largo x 4.0(5.0)6.0  $\mu\text{m}$  de ancho. Índice del área polar 0.21, pequeña.

*Microsechium helleri* (Peyr.)Cong. Ruinas Las Ranas, 2 km al norte a San Joaquín, municipio de San Joaquín, Querétaro. R. Fernández N. 4 362 (ENCB). Lám. VI, Figs. 44-46 y Lám. VII, Figs. 47-49.

Polen esferoidal de 48.0(53.5)60.0 x 37.6(55.1)68.8  $\mu\text{m}$ . P/E=0.97. Vista polar circular de 54.0(56.6)60.0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina de 2.45  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, al ML y MEB se observa equinada, espinas agudas de 3.2(5.0)6.0  $\mu\text{m}$  de largo x 2.4(3.5) 6.0  $\mu\text{m}$  de ancho. Zonocolpado, colpos 8 a 9, ocasionalmente 7, delgados de 24.0(44.6) 54.0  $\mu\text{m}$  de largo x 1.6(3.2)6.0  $\mu\text{m}$  de ancho. Índice del área polar 0.23, pequeña.

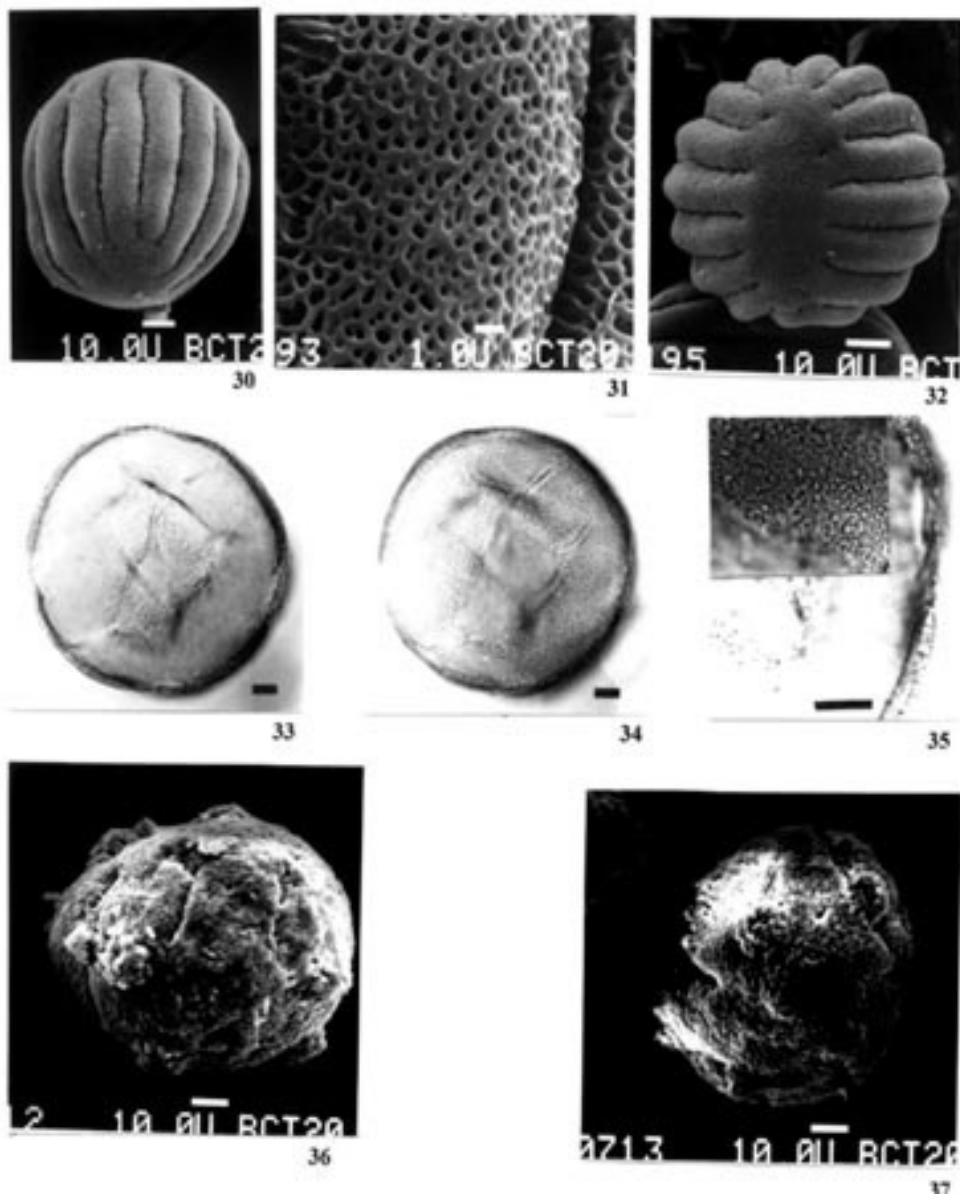


Lámina V. *Echinopepon gemellus*: 30) Vista ecuatorial al MEB; 31) Detalle de la ornamentación al MEB; 32) Vista polar, apocolpio al MEB. *E. racemosus*: 33) Vista general, sección óptica; 34) Aberturas y ornamentación; 35) Detalle de la ornamentación y exina; 36) Vista general al MEB; 37) Vista lateral al MEB. Barra = 10 µm.

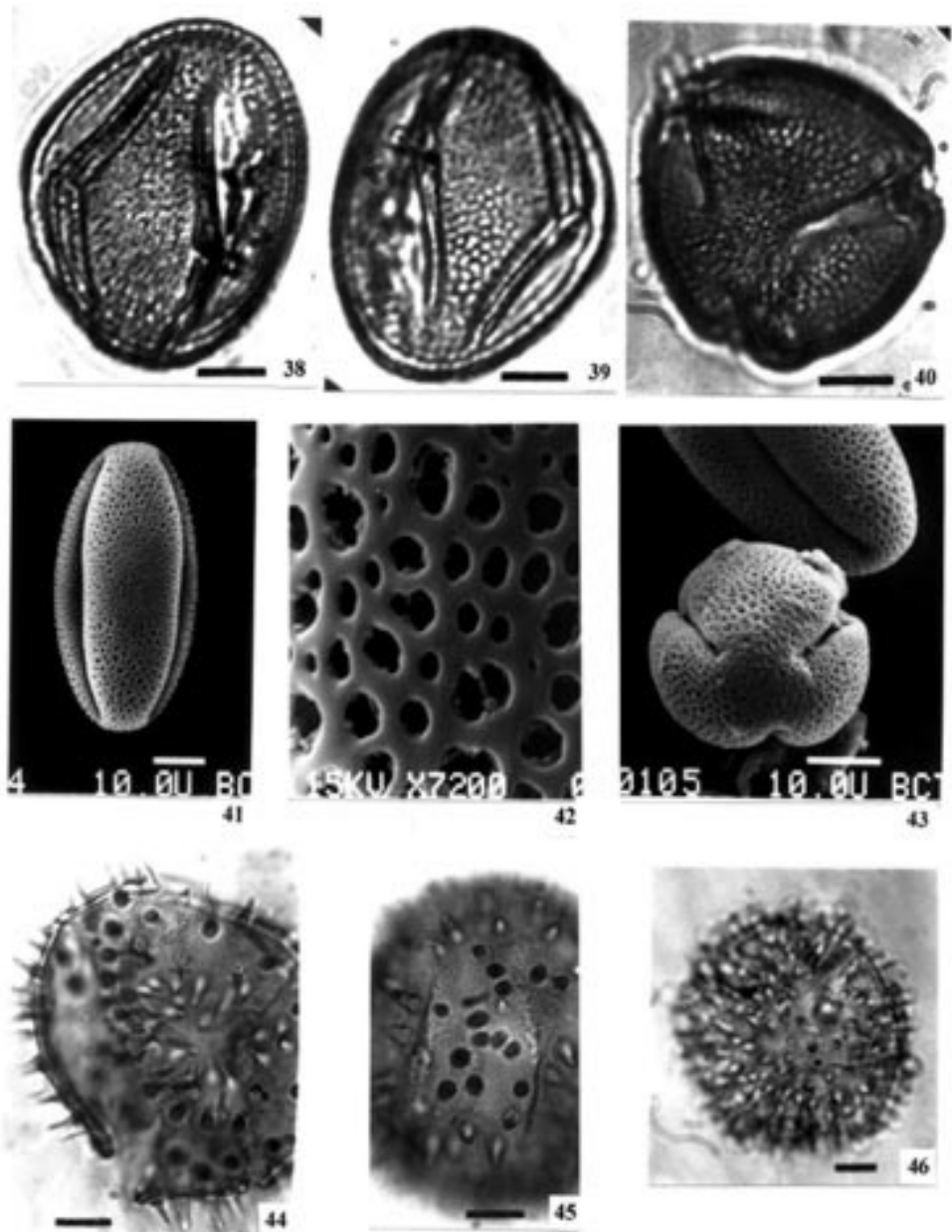


Lámina VI. *Ibervillea lindheimeri*: 38) Vista ecuatorial, sección óptica; 39) Aberturas y ornamentación; 40) Vista polar, apocolpio; 41) Vista ecuatorial al MEB; 42). Detalle de la ornamentación al MEB; 43) Vista polar al MEB. *Microsechium helleri*: 44) Vista ecuatorial; 45) Vista superficial; 46) Vista polar.

Barra = 10  $\mu$ m.

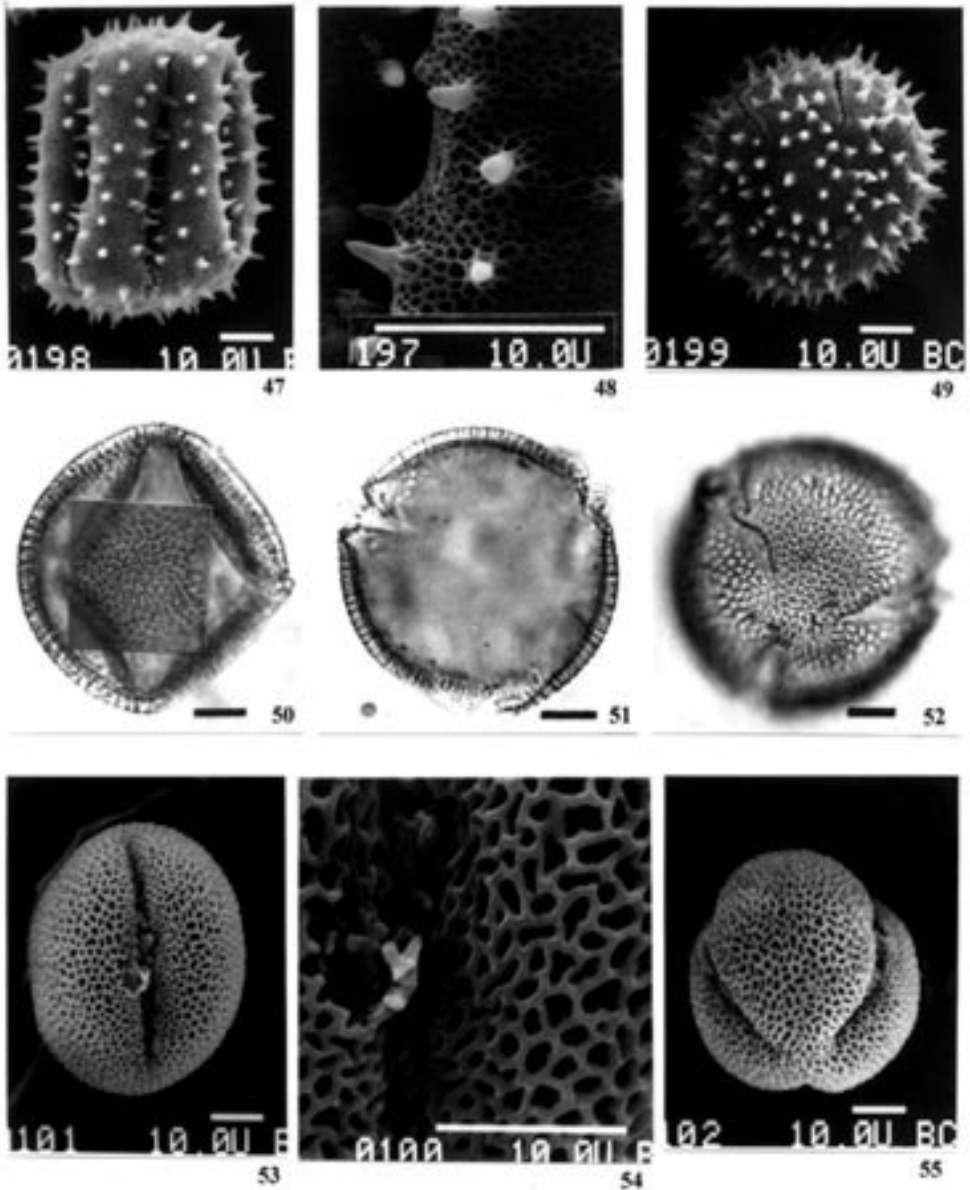


Lámina VII. *Microsechium helleri*: 47) Vista ecuatorial al MEB; 48) Detalle de la ornamentación al MEB; 49) Vista polar, apocolpio al MEB. *Momordica charantia*: 50) Vista ecuatorial, sección óptica y ornamentación; 51) Vista polar, sección óptica; 52) Apocolpio; 53) Vista ecuatorial al MEB; 54) Detalle de la ornamentación al MEB; 55) Vista polar, apocolpio al MEB. Barra = 10 µm.

Otros ejemplares observados: San Miguel Tlaxpan, municipio Texcoco, Estado de México. E. Ventura 739 (ENCB).

*Momordica charantia* L. Xochimilco, municipio de Tapachula, Chiapas. E. Ventura y E. López 1414 (ENCB). Lám. VII, Figs. 50-55.

Polen suboblato de 45.6(53.4)60.0 x 56.0(61.3)68.8  $\mu\text{m}$ . P/E=0.87. Vista polar circular de 44.0(56.7)67.2  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina de 4.2  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, al ML y MEB se observa reticulada, homobrocada, muri de 0.8(1.6)2.4  $\mu\text{m}$  de ancho y lumina de 0.8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Tricolporado, colpos de 24.0(31.2)40.0  $\mu\text{m}$  de largo x 0.8(2.9)5.6  $\mu\text{m}$  de ancho. Poros de 5.6(10.4)16.8  $\mu\text{m}$  de diámetro. Índice del área polar 0.22, pequeña.

Otros ejemplares observados: 7 mi al S de la Planta Laguna Verde, Veracruz. M. Taylor 2217 (ENCB).

*Schizocarpum reflexum* Rose. Zacualpan, Estado de México. E. Matuda y col. 38586 (ENCB). Lám. VIII, Figs. 56-58.

Polen esférico de 44.0(63.1)110.0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina de 1.9  $\mu\text{m}$  de grosor, tectada, al ML y MEB se observa equinada con microverrugas entre las espinas, espinas agudas de 4.8(6.5)8.8  $\mu\text{m}$  de largo x 3.2(4.2)4.8  $\mu\text{m}$  de ancho. Pantoporado, poros 6 a 7, de 14.0(15.5)16.0  $\mu\text{m}$  de diámetro, cubiertos con opérculos con 1 ó 2 espinas.

*Sechiopsis triquetra* Naud. Bosque de Chapultepec, Cuernavaca, Morelos. C. Rodríguez J. 1677 (ENCB). Lám. VIII, Figs. 59-64.

Polen suboblato de 40.0(51.5)68.0 x 52.0(60.3)76.0  $\mu\text{m}$ . P/E=0.85. Vista polar

circular de 56.0(62.0)71.2  $\mu\text{m}$ . Exina de 1.48  $\mu\text{m}$  de grosor, tectada, equinada, espinas agudas de 3.2(4.2)5.6  $\mu\text{m}$  de largo x 1.6(2.3)4.0  $\mu\text{m}$  de ancho. Zonocolpado, colpos 11, delgados de 35.2(45.0)64.0  $\mu\text{m}$  de largo x 1.6(2.6)4.0  $\mu\text{m}$  de ancho, con membranas microverrugadas. Índice del área polar 0.10, pequeña.

Otros ejemplares observados: Juriquilla, Querétaro. E. Arguelles 1500 (ENCB).

*Sechium composita* (Donn. Sm.) Standl. & Steyermark. Pumpua, municipio de Tapachula, Chiapas. E. Ventura & E. López 79 (ENCB). Lám. IX, Figs. 65-71.

Polen esferoidal de 50.0(67.6)90.0 x 51.2(67.9)94.0  $\mu\text{m}$ . P/E=0.99. Vista polar circular de 73.6(86.1)100.0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina de 3.3  $\mu\text{m}$  de grosor, tectada, al ML y MEB se observa equinada, espinas agudas de 4.0(8.0)16.0  $\mu\text{m}$  de largo x 2.0(3.6)4.0  $\mu\text{m}$  de ancho. Zonocolpado, colpos 8-9, delgados de 46.0(56.4)72.0  $\mu\text{m}$  de largo x 2.0(6.0)16.0  $\mu\text{m}$  de ancho, con membrana microverrugada. Índice del área polar 0.19, pequeña.

Otros ejemplares observados: 9 mi road from Valle Nacional, Oaxaca. R. Mc Vaugh 21801 (ENCB); Plantación 17 km E de Cacahuatán, municipio Unión Juárez, Chiapas. D.E. Breedlove 31615 (ENCB).

*Sicyos parviflorus* Willd. Alrededores de la presa de La Concepción, municipio de Tepetzotlán, Estado de México. Col. J. Rzedowski 38215 (ENCB). Lám. X, Figs. 72-77.

Polen suboblato de 30.0(33.8)38.0 x 37.0(40.3)42.0  $\mu\text{m}$ . P/E = 0.83. Vista polar circular de 41.0(43.2)47.0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina de 1.85  $\mu\text{m}$  de grosor, tectada, al ML y

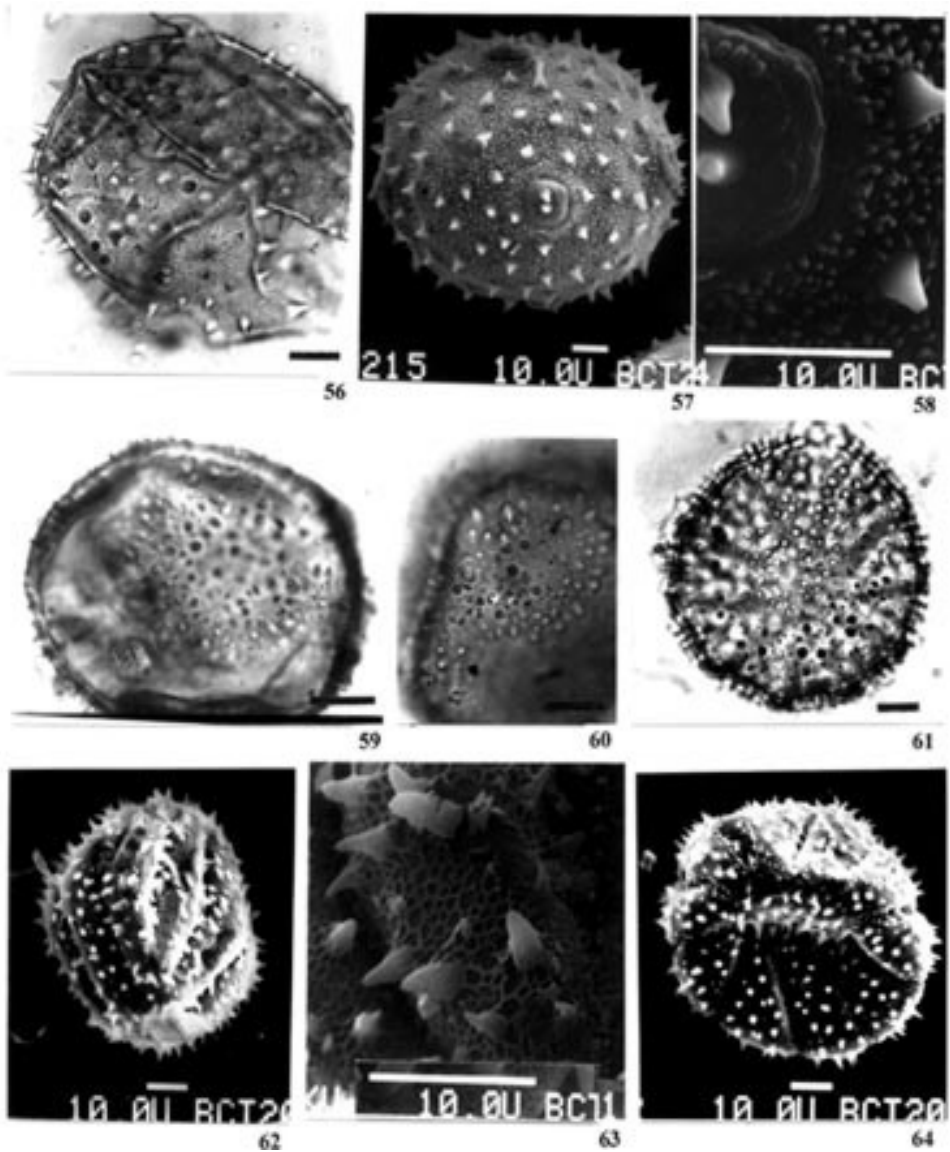


Lámina VIII. *Schizocarpum reflexum*: 56) Vista general; 57) Vista general al MEB, aberturas y ornamentación; 58) Detalle de la abertura y ornamentación al MEB. *Sechiopsis triquetra*: 59) Vista ecuatorial, sección óptica; 60) Ornamentación; 61) Vista polar, apocolpium; 62) Vista ecuatorial al MEB; 63) Detalle de la ornamentación al MEB; 64) Vista polar, apocolpium al MEB. Barra = 10 µm.

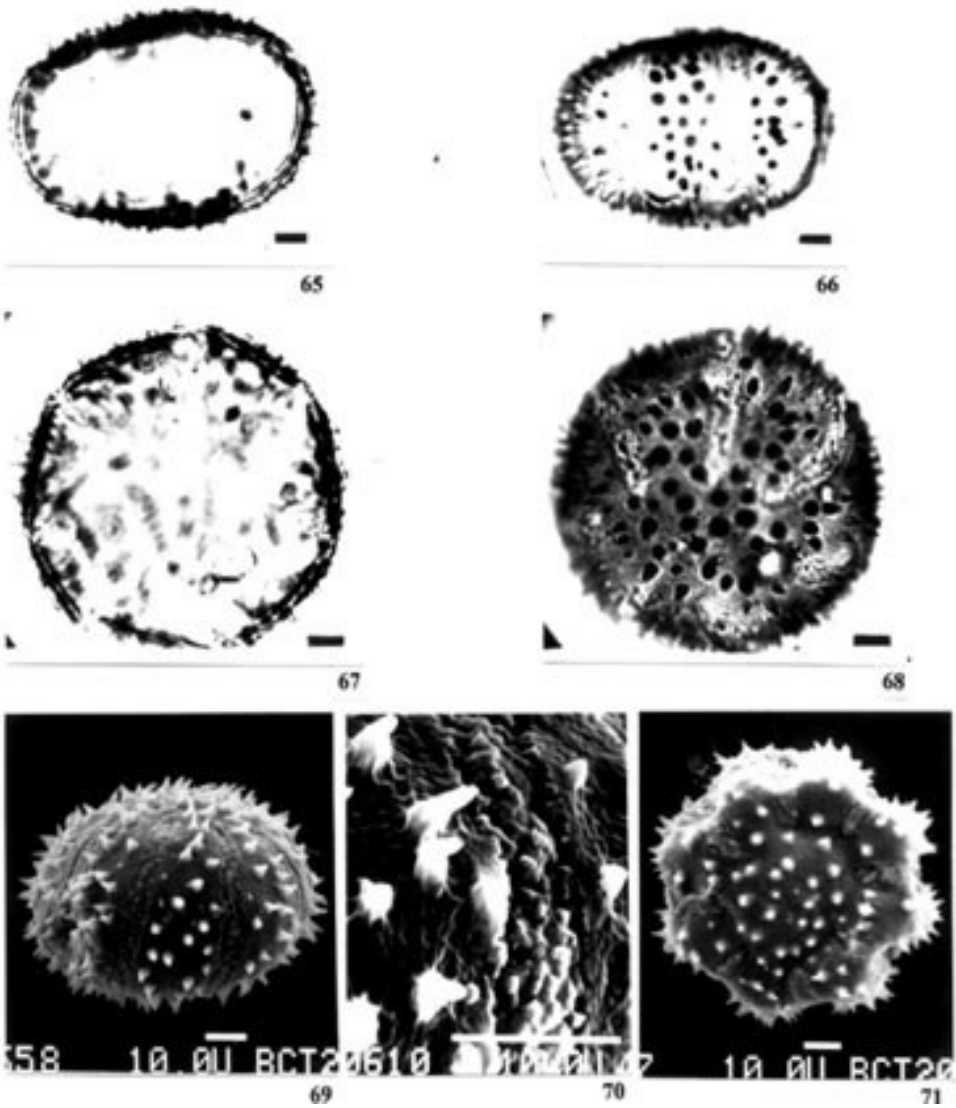


Lámina IX. *Sechium composita*: 65) Vista ecuatorial, sección óptica; 66) Ornamentación; 67) Vista polar, sección óptica; 68) Apocolpio; 69) Vista ecuatorial al MEB; 70) Detalle de la ornamentación y abertura al MEB; 71) Vista polar, apocolpio al MEB. Barra = 10 μm.



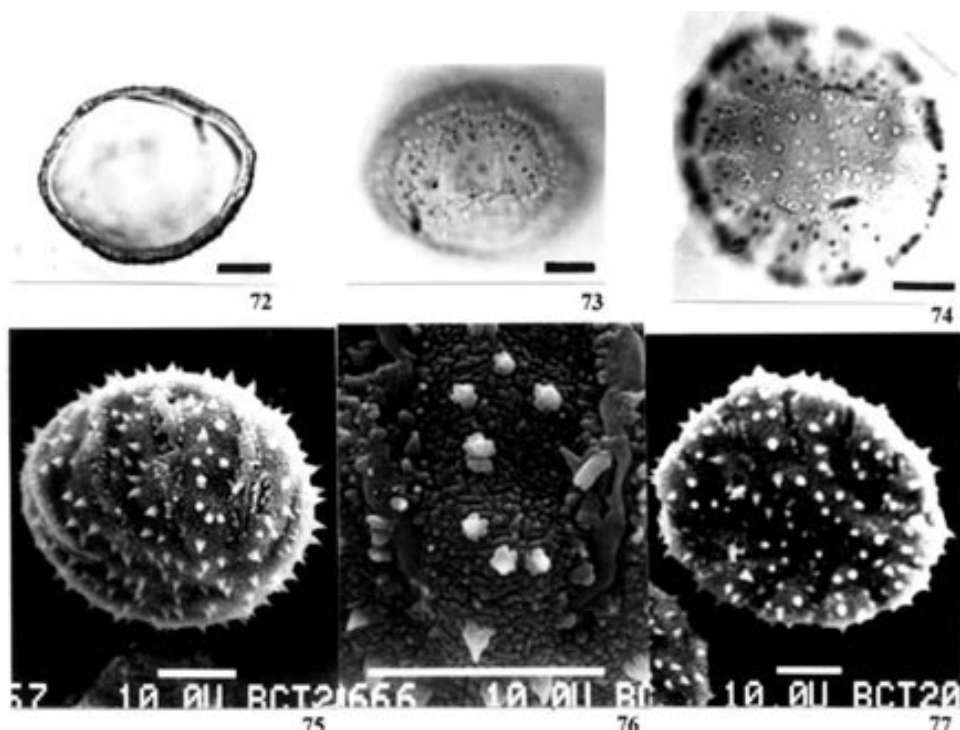


Lámina X. *Sicyos parviflorus*: 72) Vista ecuatorial, sección óptica; 73) Ornamentación; 74) Vista polar, apocolpio; 75) Vista ecuatorial al MEB; 76) Detalle de la ornamentación MEB; 77) Vista polar, apocolpio al MEB. Barra = 10  $\mu$ m.



MEB se observa equinada, espinas agudas de 1.5(1.8)2.0  $\mu\text{m}$  de largo x 1.0  $\mu\text{m}$  de ancho, con una cavidad en la base. Zonocolpado, colpos 10 a 12, de 23.0(26.7)31.0  $\mu\text{m}$  de largo x 1.0(1.0)1.5  $\mu\text{m}$  de ancho. Índice del área polar 0.15, pequeña.

Otros ejemplares observados: 25 km al W de Xichú, Guanajuato. J. Rzedowski 44820 (ENCB).

## DISCUSIÓN

La familia Cucurbitaceae desde el punto de vista palinológico es euripalina (Erdtman, 1952, Ayala-Nieto et al., 1988, Shridhar & Singh, 1990, Palacios-Chávez et al., 1995). Sin embargo, la variabilidad en la morfología del polen es limitada dentro de las tribus y subtribus en las que se separa a la familia, coincidiendo varios géneros en sus características más sobresalientes (como tipo de aberturas y ornamentación) y mostrando una reducida gama de variaciones (número de aberturas, diferencias en tamaño). Por el contrario, algunas subtribus se separan claramente por la morfología de los granos de polen.

Para las cucurbitáceas que prosperan en el estado de Querétaro se encontró representada la tribu Melothrieae con *Apodanthera* e *Ibervillea* incluidas en la subtribu *Dendrosicyinae* con granos de polen tricolporoidados o tricolporados, reticulados y *Cucumis* de la subtribu *Cucumerinae* con polen triporado, reticulado.

En la tribu *Joliffieae*, de la cual sólo la subtribu *Thladianthinae* está representada con el género *Momordica*, los granos de polen son tricolporados, reticulados.

En la tribu *Cucurbitaeae* representada por los géneros *Cucurbita* y *Schizocarpus* se tiene polen pantoporado, equinado, con variaciones en el tamaño de las espinas.

De la tribu *Sicyeae*, subtribu *Cyclantherinae* está *Echinopepon* con granos de polen zonocolpados, pantorugate, reticulados. En la subtribu *Sicyinae* se incluye a los géneros *Microsechium*, *Sechiopsis*, *Sechium* y *Sicyos* con polen zonocolpado, equinado. Los granos de polen de estas taxa difieren en el número de colpos presentes.

Los representantes de la tribu *Melothrieae* muestran características polínicas muy diferentes que apoyan su separación en subtribus, mientras que en las otras tribus no sucede esto.

Basados en el tipo de aberturas presente en el polen de las especies consideradas se pudieron reconocer los siguientes grupos:

1. Triporados - *Cucumis melo*.
2. Pantoporados - *Cucurbita foetidissima*, *Schizocarpus reflexus*.
3. Tricolporoidados - *Apodanthera aspera*.
4. Tricolporados - *Ibervillea lindhermeri*, *Momordica charantia*.
5. Zonocolpados - *Echinopepon coulteri*, *E. gemellus*, *Microsechium helleri*, *Sechiopsis triquetra*, *Sechium composita*, *Sicyos parviflorus*.
6. Pantorugate - *Echinopepon racemosus*.

Los tipos de ornamentación más frecuentes fueron la reticulada: *Apodanthera aspera*,

Cucumis melo, Apodanthera aspera, Echinopepon coulteri, E. gemellus, E. racemosus Ibervillea lindhermeri, Momordica charantia, y la equinada: Cucurbita foetidissima, Microsechium helleri, Schizocarpus reflexus, Sechiopsis triquetra, Sechium composita, Sicyos parviflorus.

### AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Concepción Rodríguez Jiménez de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas por facilitar el manuscrito de Echinopepon para la revisión de las especies. A la Dra. Silvia Antuna Vizarro y al Biól. Francisco Pasos Nájera de la Facultad de Medicina de la UNAM por la obtención y procesamiento del material fotográfico al microscopio electrónico de barrido.

### 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 Tecnología del Estado de Querétaro. 155 pp.

Ayala-Nieto, M., R. Lira S. & J. L. Alvarado, 1988. "Morfología polínica de las Cucurbitaceae de la Península de Yucatán, México". Pollen et Spores, 30(1):5-28.

Alvarado, J. L., R. Lira S. & J. Caballero, 1992. "Palynological evidence for the generic delimitation of Sechium (Cucurbitaceae) and its allies". Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Bot., 22:109-121.

Erdtman, G., 1943. An introduction to pollen analysis. The Ronald Press Company, New York. 239 pp.

\_\_\_\_\_, 1952. Pollen morphology and plant taxonomy (Angiosperms). Almquist & Wiksell, Stockholm. 539 pp.

Heusser, C. J., 1971. Pollen and spores of Chile. The University of Arizona Press, Tucson, Arizona. 167 pp.

Huang, T. C. 1972. Pollen Flora of Taiwan. National Taiwan University, Botany Department Press, Taipei. 297 pp.

Jeffrey, C., 1980. "A review of the Cucurbitaceae". Bot. J. Linn. Soc., 81: 233-247.

\_\_\_\_\_, 1990. Appendix: An outline classification of the Cucurbitaceae. In: D.M. Bates, R.W. Robinson, and C. Jeffrey, eds. Biology and utilization of Cucurbitaceae. Cornell Univ. Press. Ithaca, New York. pp. 449-463.

Kapp, R. O. 1969. How to know pollen and spores. W. M. C. Broin Co. Publishers, Dubuque, Iowa. 249 pp.

Keraudren-Aymonin, M., H. Straka & A. Simon, 1969. "Palynologia Madagassica et Mascarenica". Pollen et Spores, 11(2):299-332.

Lawrence, G. H. M., 1969. Taxonomy of vascular plants. New York. 823 pp.

Lira, R., J. Caballero & P. Dávila, 1997. "A contribution to the generic delimitation of Sechium (Cucurbitaceae, Sicyinae)". Taxon, 46:1-14.

- Marticorena, C., 1963. "Material para una monografía de la morfología del polen de Cucurbitaceae". Grana Palynológica, 4:78-91.
- Palacios-Chávez, R., B. Ludlow-Wiechers & R. Villanueva G., 1991. Flora palinológica de la reserva de la Biosfera de Sian Kaán, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo, México. 321 pp.
- Palacios-Chávez, R., M. L. Arreguín-Sánchez y D. L. Quiroz-García, 1995. "Morfología de los granos de polen de la familia Cucurbitaceae del Valle de México". An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx., 40:133-152.
- Pla, D. J.M., 1961. Polen. Gerona, España. 510 pp.
- Punt, W., S. Blackmore, S. Nilsson & A. Le Thomas, 1994. Glossary of pollen and spores terminology. LPP Foundation, Utrecht. 71 pp.
- Rodríguez, J. C. & R. Lira S. Taxonomía del género Echinopepon (Cucurbitaceae). Flora Mesoamericana (en prensa).
- Rodríguez, J. C. & R. Palacios-Chávez, 1998. "Pollen morphology of the genus Echinopepon (Cucurbitaceae)". Sida, 18(2):479-491.
- Roubik, W. D. & J. E. Moreno P., 1991. Pollen and spores of Barro Colorado Island. Missouri Botanical Garden. 268 pp.
- Shridhar & D. Singh, 1990. Palynology of the Indian Cucurbitaceae. pp. 200-208 In: Bates, M. D., R. W. Robinson & C. Jeffrey. Biology and utilization of the Cucurbitaceae. Cornell Univ. Press. Ithaca, New York. pp. 485.