

# ACTA BOTANICA CUBANA



No. 58

4 de Mayo de 1988



ACADEMIA DE CIENCIAS DE CUBA

# La palinología del género *Cordia* (Angiospermae: Boraginaceae) en Cuba\*

Milagros MONCADA\*\* y Pedro HERRERA OLIVER\*\*

**RESUMEN.** Se estudió la morfología del polen de 23 especies del género *Cordia* (Angiospermae: Boraginaceae) representadas en Cuba. Por las características encontradas, se describen cuatro tipos morfológicos de polen, los cuales se correlacionaron con los tipos de inflorescencia, así como con otras secciones ya estudiadas.

## INTRODUCCIÓN

La familia Boraginaceae comprende unos 100 géneros de amplia distribución, de los cuales seis aparecen en la "Flora de Cuba" (León y Alain, 1957). El género *Cordia* L. resulta ser el de mayor número de especies y el más difícil, debido a su gran diversidad morfológica. En Cuba constituye un género grande y alrededor de la mitad de las especies son endémicas.

La morfología de los granos de polen ha demostrado ser un parámetro importante para delimitar grupos, evidenciando así su utilidad en la investigación taxonómica.

En las especies estudiadas se hallan diferentes tipos morfológicos de polen que comprueban la complejidad palinológica del género, situación que se manifiesta en otros aspectos anatómicos: flores, inflorescencia, características de la madera, y otros. Nowicke y Ridgway (1973) caracterizaron las secciones de *Cordia* sobre la base de los tipos de pólenes observados, y los correlacionaron con los caracteres florales. Gottwald (1983) reconoció las secciones en Cordioideae al considerar las características anatómicas de la madera. Palacios-Chávez y Quiroz-García (1985) estudiaron la morfología del polen en 17 especies del género *Cordia* de la flora de Veracruz, y dividieron las especies estudiadas por ellos en cuatro grupos.

\*Manuscrito aprobado en noviembre de 1986.

\*\*Instituto de Ecología y Sistemática, Academia de Ciencias de Cuba.

En esta investigación se describen los granos de polen de 23 especies de *Cordia* representadas en Cuba, de las cuales las formas florales han sido de utilidad en este estudio, y aunque esta publicación no abarca todas las especies, se pueden distinguir cuatro tipos morfológicos de polen, los que se relacionan con los tipos y secciones nombrados por otros autores.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de polen se obtuvieron del Herbario del Instituto de Botánica de la Academia de Ciencias de Cuba (HAC) y del material colectado durante las expediciones.

Dicho material se preparó mediante la técnica de Erdtman (1966), y se montó en gelatina-glicerina. Las observaciones y descripciones de los granos de polen se realizaron en un microscopio óptico Amplival Karl Zeiss.

## DESCRIPCIONES

*Cordia brittonii* (Millsp.) Macbr.; Baracoa, Cuba, 1929; Acuña 24558 SV. Granos de polen triporados; oblatos esferoidales; axis polar, 42-51  $\mu\text{m}$ , axis ecuatorial, 42-54  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Poros ovales; 5,7 por 3,2  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina, cerca de 3,8  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 2,7  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas, 1,2-2,3  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros, 1,0  $\mu\text{m}$  de ancho; engrosamientos en las paredes, 1,0-1,3  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia cinerascens* A. DC.; Isla de Pinos, Cuba, 1945; E. P. Killip 43655 LS. Granos de polen triporados; oblatos esferoidales; axis polar, 31-36  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 32-40  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Poros más bien ovales; 5,9 por 2,7  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina, 3,6-4,9  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 3,3-4,2  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas, 1,0-2,4  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros, 0,7  $\mu\text{m}$  de ancho, ligeramente curvados; engrosamientos en las paredes, 0,1  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia globosa* (Jacq.) H.B.K.; Seboruco, Matanzas, Cuba, 1974; Moncada 1219 HAC. Granos de polen triporados; oblatos esferoidales; 56 por 62  $\mu\text{m}$  de diámetro. Vista polar circular. Poros ovales; 7,9 por 4,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina, cerca de 2,9  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 2,3  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas, 0,7-1,2  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros muy finos; engrosamientos en las paredes, 0,5  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia grisebachii* Urb.; Holguín, Cuba, 1975; Borhidi y Oviedo 1489 HAC. Granos de polen triporados; oblatos esferoidales a

prolatos esferoidales; axis polar, 46-53  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 44-53  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Poros ligeramente ovales; 5,7 por 3,6  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina, 3,2-3,8  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 2,0-3,4  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo ligeramente curvado, heterobrochado. Lúminas, 0,9-2,4  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros, cerca de 0,8  $\mu\text{m}$  de ancho; engrosamientos, 0,8-1,1  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia holguinensis* Borhidi; Holguín, Cuba, 1975; Ortega 27767 SV. Granos de polen triporados; suboblatos a oblatos esferoidales; axis polar, 40-49  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 50-52  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Poros más o menos ovales; 7,5 por 3,4  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina, 3,6-4,2  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 3,3-3,8  $\mu\text{m}$  de grosor, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas, 1,4-3,0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros ligeramente curvados; engrosamientos en las paredes, cerca de 0,9  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia lenis* Alain; Pinar del Río, Cuba, 1923; J. T. Roig 2718 LS. Granos de polen triporados; oblatos (granos sin condiciones para realizar mediciones). Vista polar circular. Exina, cerca de 4,5  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, cerca de 3,9  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo como en las especies descritas arriba.

*Cordia leptoclada* Urb. et Britt.; Santiago de Cuba, Cuba, 1949; Clemente y Crisógono 6585 LS. Granos de polen triporados; oblatos esferoidales; axis polar 42-44  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 44-46  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Exina, 2,7  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 1,9  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas, 1,4-1,9  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros más bien gruesos (cerca de 0,9  $\mu\text{m}$  de ancho); engrosamientos en las partes altas, 1,3-1,5  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia lineata* (L.) R. et S.; Habana, Cuba, 1914; León y Hioram 4727 LS. Granos de polen triporados; oblatos a oblatos esferoidales; axis polar, 19-38  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 32-43  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Exina, 2,1-2,6  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 1,7-2,1  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas que varían de tamaño (0,6-1,3  $\mu\text{m}$  de diámetro). Muros multiengrosados en las partes altas; 0,8  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia mirabiloides* (Jacq.) R. et S.; Holguín, Cuba, 1953; Acuña et al. 18734 SV. Granos de polen triporados; oblatos esferoidales a prolatos esferoidales; 51 por 49-55  $\mu\text{m}$  de diámetro. Vista polar circular. Exina, 2,9  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 2,0-2,3  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas, 1,2-2,1  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros muy finos (0,4  $\mu\text{m}$  de ancho), ligera-

mente curvados. Pequeños engrosamientos en las partes altas (menos de 0,5  $\mu\text{m}$  de diámetro). Columelas muy delgadas.

*Cordia nîpensis* Urb.; Oriente, Cuba, 1941; León y M. Vict. 19857 LS. Granos de polen triporados; suboblatos a oblatos esferoidales; axis polar, 40-51  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 42-57  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Exina, cerca de 4,1  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, cerca de 3,2  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas, 1,0-1,9  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros, 0,6  $\mu\text{m}$  de ancho; engrosamientos, 0,8-1,3  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia pedunculosa* Wr. ex Griseb.; Mayarí, Cuba, 1974; Stuchlik y Moncada 1324 HAC. Granos de polen triporados; oblatos esferoidales a prolotos esferoidales; axis polar, 50-55  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 46-51  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Poros ovals; 4,3-5,4  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina, 2,0-3,2  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 1,6-1,9  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas, 0,6-1,6  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros, 0,7  $\mu\text{m}$  de ancho; engrosamientos, 0,2-1,1  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia stenophylla* Alain; Isla de Pinos, Cuba, 1916; Britton, Wilson y León 6086 LS. Granos de polen triporados; suboblatos a prolotos esferoidales; axis polar, 42-54  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 48-50  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Exina, 2,7  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 2,0  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada, reticulada. Retículo heterobrochado. Lúminas, 0,4-2,0  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros delgados (cerca de 0,4  $\mu\text{m}$  de ancho); engrosamientos, menos de 0,5  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia angiocarpa* A. Rich.; Habana, Cuba, 1961; J. T. Roig 23350 SV. Granos de polen tricolpados; subprolotos a prolotos; axis polar, 32-49  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 26-35  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Colpos muy largos. Exina, 1,4-1,9  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 0,9-1,1  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada. Superficie estriado-reticulada. Lúminas, 0,3-1,3  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros muy finos (menos de 0,5  $\mu\text{m}$  de ancho); estructura estriado-reticulada, acentuada hacia los colpos.

*Cordia curbeloi* Alain; Oriente, Cuba, 1938; León y Seifriz 18101 LS. Granos de polen tricolpados; subprolotos a prolotos; axis polar, 58-66  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 38-55  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Colpos largos. Exina, 2,5-3,2  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 2,1-2,8  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada. La superficie estriado-reticulada. Lúminas, 0,3-0,7  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros finos (0,5  $\mu\text{m}$  de ancho); engrosamientos en las partes altas de 0,4  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia galeottiana* A. Rich.; Oriente, Cuba, 1932; M. Curbelo 24555 SV. Granos de polen tricolpados o colporoidados; oblatos es-

feroidales; 56 por 58  $\mu\text{m}$  de diámetro. Vista polar circular. Colpos largos. Exina cerca de 3,4  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 2,8  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada. Superficie estriado-reticulada. Lúmina, 0,5-0,9  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros finos (0,4  $\mu\text{m}$  de ancho); engrosamientos en las partes altas, 0,5  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia pulverulenta* (Urb.) Alain; Santiago de Cuba, Cuba, 1951; L. Figueiras 269 LS. Granos de polen tricolpados o colporoidados. Vista polar circular; colpos largos. Exina, 2,4  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 1,6  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada. Superficie estriado-reticulada. Lúminas, 0,4-0,9  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros, 0,5  $\mu\text{m}$  de ancho; engrosamientos, menos de 0,5  $\mu\text{m}$  de diámetro. (Granos de polen observados en vista polar.)

*Cordia sebestena* L.; Pinar del Río, Cuba, 1974; Stuchlik y Moncada 1047 HAC. Granos de polen tricolpados o colporoidados; oblatos esferoidales a prolatos; axis polar, 46-62  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 36-56  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Colpos muy largos. Poros difusos, lalongados. Exina, cerca de 2,8  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 1,5-2,4  $\mu\text{m}$  de grosor, semitectada. Superficie estriado-reticulada. Lúminas, 0,3-1,1  $\mu\text{m}$  de diámetro. Muros finos; engrosamientos, menos de 0,5  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Cordia alliodora* (R. et P.) Chapm.; Santiago de Cuba, Cuba, 1948; Clemente 6261 LS. Granos de polen tricolporados; suboblato a prolato esferoidales; axis polar, 22-33  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 26-30  $\mu\text{m}$ . Vista polar circular. Colpos pequeños. Poros difusos, lalongados, 4,8-7,7  $\mu\text{m}$  de diámetro. Exina, cerca de 2,5  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 2,0  $\mu\text{m}$  de grosor, tectada. Tectum provisto con espínulas pequeñas, 0,9-1,1  $\mu\text{m}$  de largo.

*Cordia collococca* L.; Las Villas, Cuba, 1971; Stuchlik y Moncada 547 HAC. Granos de polen tricolpados, brevicolpados; oblatos esferoidales a suboblato; axis polar, 30-49  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 27-43  $\mu\text{m}$ . Vista polar semiangular. Colpos cortos. Exina, 2,1-2,7  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 1,6-1,8  $\mu\text{m}$  de grosor, tectada, Tectum provisto de pequeñas espínulas de 1,2 a 1,7  $\mu\text{m}$  de largo.

*Cordia gerascanthus* L.; Oriente, Cuba, 1971; Stuchlik y Moncada 723 HAC. Granos de polen tricolpados; prolato esferoidales a subprolato; axis polar, 37-41  $\mu\text{m}$ ; axis ecuatorial, 33-40  $\mu\text{m}$ . Vista polar semiangular a circular. Colpos cortos. Exina, 2,7-3,4  $\mu\text{m}$  de grosor; sexina, 1,8-2,3  $\mu\text{m}$  de grosor, tectada. Tectum provisto de espínulas de 1,0  $\mu\text{m}$  de largo.

*Cordia nitida* Vahl; Camagüey, Cuba, 1927; Acuña 24548 SV. Granos de polen tricolpados; prolato esferoidales; 38-35  $\mu\text{m}$  de

diámetro. Vista polar semiangular a circular. Exina, cerca de  $1,8 \mu\text{m}$  de grosor; sexina,  $1,3 \mu\text{m}$  de grosor, tectada. Tectum provisto de espínulas.

*Cordia sulcata* DC.; Oriente, Cuba, 1945; León, Clemente y Alain 22519 LS. Granos de polen tricolpados. Vista polar semiangular a circular. Exina,  $2,6 \mu\text{m}$  de grosor; sexina,  $2,0 \mu\text{m}$  de grosor, tectada. Tectum provisto de espínulas de  $1,2 \mu\text{m}$  de largo.

*Cordia dentata* Poir.; Cuba, 1970; Stuchlik y Moncada 37 HAC. Granos de polen tricolpados (-4); oblatos esferoidales a subprolatos; axis polar,  $30-44 \mu\text{m}$ ; axis ecuatorial,  $24-33 \mu\text{m}$ . Vista polar circular, en ocasiones cuadrangular. Colpos largos. Poros no visibles. Exina,  $3,0-3,5 \mu\text{m}$  de grosor; sexina,  $2,7 \mu\text{m}$  de grosor, tectada. Tectum provisto de pequeños procesos como microverrugas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las características morfológicas de los granos de polen de las 23 especies del género *Cordia* estudiadas presentan diferencias respecto a la forma, apertura y ornamentación.

Por las características de los granos de polen, las especies estudiadas se pueden ordenar en cuatro tipos morfológicos.

El Tipo I (Fig. 1A-B) tiene granos de polen oblatos a oblatos esferoidales, triporados; sexina semitectada, reticulada, con microengrosamientos en las paredes del retículo. Este tipo de polen representa un grupo bien definido morfológicamente, que se separa del resto. Las especies que poseen este tipo de polen comprenden arbustillos y arbustos con inflorescencias en espigas, glomérulos o cabezuelas terminales y axilares, y flores pequeñas (*Cordia brittonii*, *C. cinerascens*, *C. globosa*, *C. grisebachii*, *C. holguinensis*, *C. lenis*, *C. leptoclada*, *C. lineata*, *C. mirabiloides*, *C. nipensis*, *C. pedunculosa*, y *C. stenophylla*).

El Tipo II (Fig. 1C-E), agrupa granos de polen más bien prolotos, tricolpados o 3-colporoidados, sexina estriado-reticulada; colpos largos, que llegan al apocolpio, y estructura estriado-reticulada acentuándose hacia los colpos. Incluye especies de árboles y arbustos con inflorescencias en cimas corimbiformes terminales y flores grandes, vistosas (*Cordia angiocarpa*, *C. curbeloi*, *C. galeottiana*, *C. pulverulenta*, y *C. sebestena*).

El Tipo III (Fig. 2A-C) presenta variaciones: granos de polen tricolporados, tricolpados o 3-colporoidados; colpos más bien cortos; sexina provista de pequeñas espínulas (equinada). Los granos con

este tipo de escultura se observan en especies de árboles grandes que tienen inflorescencias en cimas corimbiformes multifloras, a menudo paniculadas, con flores pequeñas (*Cordia alliodora*, *C. collococca*, *C. gerascanthus*, *C. nitida*, y *C. sulcata*).

En el Tipo IV (Fig. 2D-E), los granos son oblatos a subprolatos, tricolpados o 3-colporoidados, y sexina provista de verrugas muy pequeñas (microverrugas). Este tipo se presenta en *Cordia dentata*, un arbusto con cimas grandes, flores pequeñas y cáliz circuncísil.

Los cuatro tipos de polen hallados en las especies cubanas se corresponden con los observados por otros autores. Nowicke y Ridgway (1973) plantearon haber encontrado en las especies descritas por ellos tres tipos de polen. Palacios-Chávez y Quiroz-García (1985) distinguieron cuatro grupos entre las especies de Veracruz estudiadas por ellos. En este último caso, y en el material cubano, se observó que *Cordia dentata* se aparta como un tipo independiente, pues, según observaciones realizadas en el microscopio óptico, la sexina se halla provista de microverrugas. Por otro lado, mediante el microscopio electrónico de barrido, Palacios-Chávez y Quiroz-García describieron, para esta misma especie, granos de polen tricolporados, y reportaron la ornamentación microequinada con microverrugas.

Sobre la base de las características anatómicas de la madera, Gottwald (1983) ubicó a *C. dentata* en una sección mono-específica, *Calyptrocordia*, cuya estructura es más avanzada.

El Tipo I descrito aquí se corresponde con los de la sección *Varronia*, de la que hacen mención Nowicke y Ridgway, y a la que Palacios-Chávez y Quiroz-García se refirieron como la más numerosa e importante, conclusión a la cual hemos arribado, en el caso de las especies cubanas.

Se observó también que el Tipo II constituye un grupo homogéneo, en cuanto a sus características florales y a la morfología del grano de polen; Nowicke y Ridgway (1973) lo refirieron a la sección *Cordia*. En el Tipo III, que se relaciona con la sección *Gerascanthus*, incluimos todas las especies de *Cordia* que se caracterizan por la espinulosidad de sus granos de polen. No obstante, algunos autores han planteado segregar algunas de estas especies en secciones diferentes.



## CONCLUSIONES

El estudio realizado demuestra que las estructuras del polen encontradas en el género *Cordia* son constantes para cada tipo, lo que, concomitantemente con los caracteres morfológicos externos de las inflorescencias y flores, proporciona una base sólida para estudiar la taxonomía del género.

## REFERENCIAS

- Erdtman, G. (1966): *Pollen morphology and plant taxonomy of angiosperms*. Hafner, Nueva York, 553 pp.
- Gottwald, H. (1983): Wood anatomical studies of Boraginaceae. Cordioideae. *IAWA Bull.*, nueva ser., 4(2-3):161-178.
- León, Hno., y Hno. Alain (1957): Flora de Cuba (vol. 4). *Contr. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio Salle*, 16:1-556 pp.
- Nowicke, J. W., y J. E. Ridgway (1973): Pollen studies in the genus *Cordia* (Boraginaceae). *Amer. J. Bot.*, 60(6):484-591.
- Palacios-Chávez, R., y D. L. Quiroz-García (1985): Catálogo palinológico para la flora de Veracruz. Familia Boraginaceae, género *Cordia*. *Biotica* 10(1):1-113.

ABSTRACT. Pollen morphology of 23 Cuban species of *Cordia* (Angiospermae: Boraginaceae) was studied. A great diversity was found, on account of which four types of pollen morphology are described, related to several kinds of inflorescences and to other sections previously studied.

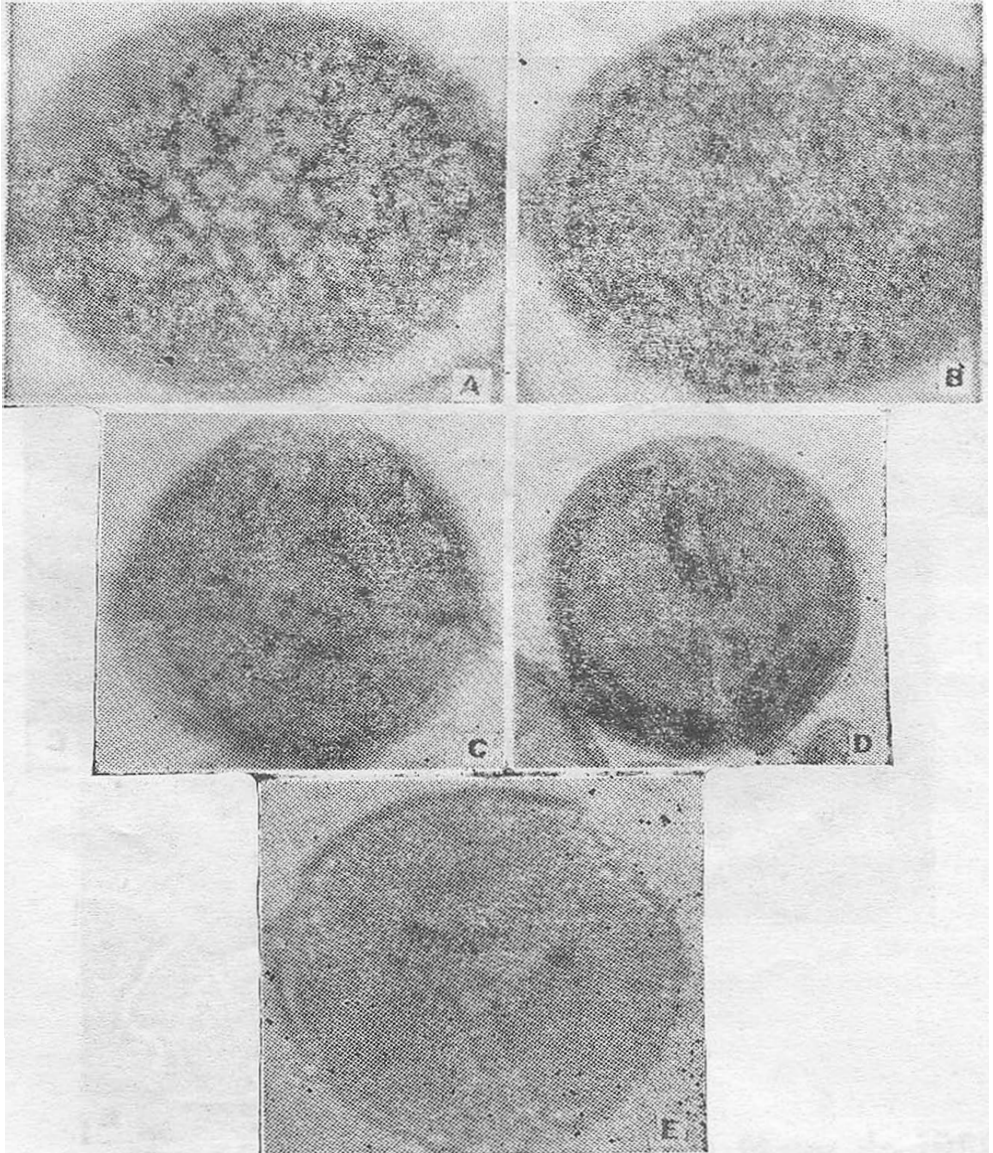


Fig. 1. Granos de polen de especies del género *Cordia*. A, vista que muestra la superficie y uno de los poros de *C. holguinensis*; B, *C. stenophylla*; C-D, *C. curbeloi* (C, vista polar); E, vista polar de *C. sebestena* (obsérvense la ornamentación y la longitud de los colpos).

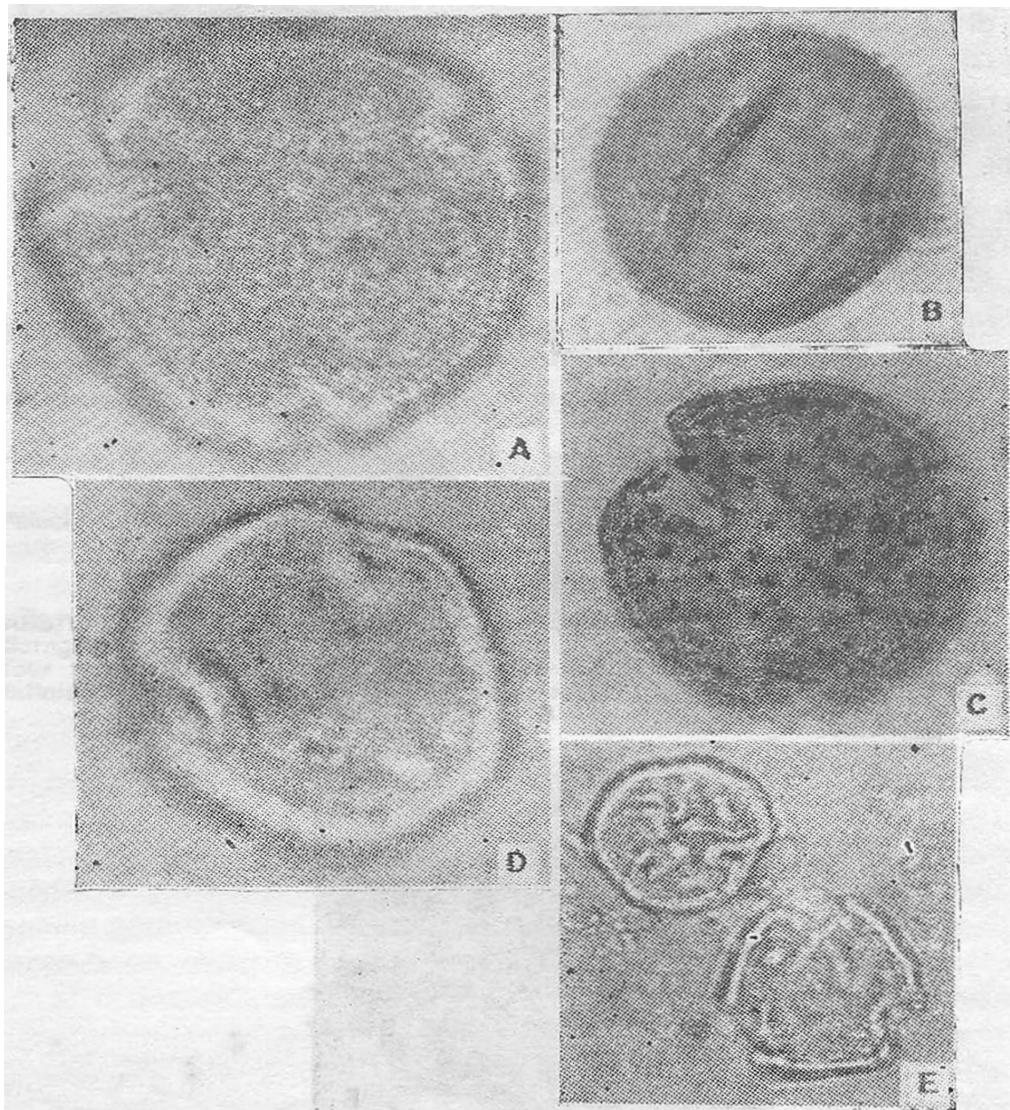


Fig. 2. Granos de polen de especies del género *Cordia*. A, vista polar que muestra la espinulosidad de *C. gerascanthus*; B-C, diferentes posiciones de *C. alliodora*; D-E, superficie y vista polar de *C. dentata*.