

**LA FLORA DEL POLEN
DEL PALEOCENO DE COLOMBIA**

(Con 5 planchas)

POR

THOMAS VAN DER HAMMEN
JEFE - PALEOBOTANICA

CECILIA GARCIA DE MUTIS
AUXILIAR - PALEOBOTANICA

INFORME No. 1339

SEPTIEMBRE DE 1959

SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL
BOGOTA, 1964

CONTENIDO

Polyplacoidites nov. fgen	37
Polyplacoidites vanegensis nov. spc.	37
Monocolpites proxapertitoides nov. spc.	38
M. proxapertitoides var. proxapertitoides nov. var. . .	38
M. proxapertitoides var. reticulatus nov. var.	38
Monocolpites regio nov. spc.	38
Monocolpites franciscoi VAN DER HAMMEN	38
Monocolpites franciscoi var. franciscoi var. nov.	38
Monocolpites franciscoi var. pachyexinatus var. nov.	39
Monocolpites franciscoi var. minutus var. nov.	39
Monocolpites ruedae VAN DER HAMMEN	39
Monocolpites microreticulatus nov. spc.	39
Monocolpites medius grupo	39
Monocolpites gemmatus VAN DER HAMMEN	40
Proxapertites operculatus (VAN DER HAMMEN)	40
Proxapertites terciaria nov. spc.	40
Diporites magdalenensis nov. spc.	40
Syncolporites lisamae VAN DER HAMMEN	41
Stephanocolpites scabratus nov. spc.	41
Stephanocolpites gemmatus nov. spc.	41
Stephanocolpites verrugatus nov. spc.	41
Stephanocolpites lisamae nov. spc.	41
Stephanocolpites vanegensis nov. spc.	42
Triporites spc.	42
Tricolpites paleocenica nov. spc.	42
Tricolpites microreticulatus VAN DER HAMMEN	42
Tircolpites herrerae VAN DER HAMMEN	43
Tricolpites perforatus nov. spc.	43
Tricolpites pomarius nov. spc.	43
Tricolpites santanderianus VAN DER HAMMEN	43
Tricolpites spc.	43
Tricolporites annae VAN DER HAMMEN	44
Tricolporites annaeoides nov. spc.	44
Heterocolpites paleocenica nov. spc.	44
Tetradites magnus VAN DER HAMMEN	44
Psilatriteles spc.	45
Bibliografía	45

Las primeras especies de polen del Paleoceno fueron descritas en VAN DER HAMMEN, 1954. Una especie se redescubrió en VAN DER HAMMEN, 1956.

Las asociaciones de especies y los cambios climáticos del Paleoceno fueron descritos y discutidos en VAN DER HAMMEN, 1957 a, y la correlación palinológica de sedimentos de esta edad en VAN DER HAMMEN, 1957 b.

Se describen aquí las especies nuevas halladas en el Paleoceno, y se mencionan las que se encontraron pero que ya se habían descrito anteriormente del Maestrichtiano o del Eo-Oligoceno. Forma por lo tanto este artículo un catálogo de las principales especies de polen del Paleoceno de Colombia.

Casi todos los holotipos se encontraron en las muestras utilizadas para el diagrama general (VAN DER HAMMEN, 1957 a).

Los términos utilizados en las siguientes descripciones corresponden casi todos a las definiciones de IVERSEN & TROELS-SMITH, 1950. Se emplea aquí la nomenclatura sistemática publicada en VAN DER HAMMEN, 1956 b.

Todas las muestras fueron preparadas mediante el tratamiento de Schulze, en el Laboratorio de Paleobotánica del Servicio Geológico Nacional.

Polyplacodites nov. fgen.

Granos de Polen poliplicados.

Genotipo: *Polyplacodites vanegensis* (Foto 3).

Polyplacodites vanegensis nov. spec.

Descr: Poliplicado. Hay una zona lisa en cada polo, de ± 10 micrones de diámetro. Tamaño del grano: + 34 micrones de largo por $\pm 19-23$ micrones de ancho; index pollinis relativamente variable; exina más gruesa en las áreas polares; número de "pliegues" + 30-50. A veces la exina se abre por uno de los "pliegues" simulando un colpo.

Holotipo: Placa F I, 73, Col. S. G. N. (HB 284) Foto 3.

Tamaño 34 x 23 micrones. Carbón, región de Lebrija, Paleoceno, Zona C.

Relación natural: este tipo de polen se encuentra en ciertas especies de *Ephedra*, pero también en *Spathyphyllum* (Araceae). Los granos de polen de *Spathyphyllum* tienen un área lisa más grande que *Ephedra*, y *Polyplacodites vanegensis* se asemeja por tal razón más a esta Araceae. *Spathyphyllum* es hoy día muy común en los morichales y es muy interesante el hecho de que los granos de polen de *Polyplacodites vanegensis* aparezcan casi al mismo tiempo que los granos de polen de *Mauritia*.

Monocolpites proxapertitoides nov. spc.

Descr.: Monocolpado, foveolado hasta reticulado, tamaño 40-60 micrones. El diámetro de las lúminas es de 0.5 - 0.6 micrones. Colpo largo, en general mayor que la longitud visible del grano, a veces casi circular; en algunas ocasiones el colpo puede ser algo más corto que la longitud visible del grano. El tamaño de las lúminas individualmente es muy variable. Se pueden distinguir por lo menos dos variedades, aunque parece que existen tipos intermedios entre ambas: uno con escultura foveolada y otro con escultura reticulada.

Holotipo: Placa F III, 22 (Cat. Ha - 457). Foto 1. Tamaño 29 micrones. Lutita carbonosa, región de Tibú (Catatumbo), Paleoceno, Zona A.

M. proxapertitoides var. *proxapertitoides* nov. var.

Escultura foveolada.

Holotipo: *M. proxapertitoides*, Placa F III, 22. Col. S. G. N. (Cat. Ha 457). Foto 1. (Véase arriba).

M. proxapertitoides var. *reticulatus* nov. var.

Escultura reticulada.

Holotipo: Placa F III, 22, Col. S. G. N. (Cat. Ha - 457). Foto 2.

Tamaño 45.5 micrones. Lutita carbonosa, región de Tibú (Catatumbo), Paleoceno Zona A.

Monocolpites regio nov. spc.

Descr.: Monocolpado, escultura muy fina, micro-reticulado, micro-foveolado. Colpo en la mitad aparentemente con margo, no muy bien definido. Grano de polen ovalado, alargado (index pollinis 2). Colpo largo, del mismo tamaño o algo más corto que la longitud visible del grano. Tamaño del grano: longitud 47-53 micrones; lat. 20-25 micrones.

Holotipo: Placa F I, 73, Col. S. G. N. (HB - 284). Foto 4. Tamaño 48 x 24 micrones. Carbón, región de Lebrija, Paleoceno, Zona C.

Relación natural: *Monocolpites regio* debe pertenecer a una planta de la familia de las Palmae.

Monocolpites franciscoi VAN DER HAMMEN

1956 *Monocolpites franciscoi* VAN DER HAMMEN 1956, p. 112, fig. 2.

Se pueden distinguir diferentes variedades, que en ciertos detalles menores difieren del holotipo.

Monocolpites franciscoi var. *franciscoi* var. nov.

Corresponde a la descripción y al holotipo de *Monocolpites franciscoi*.

Monocolpites franciscoi var. *pachyexinatus* var. nov.

Exina más gruesa (+ 2 micrones), espinas anchas (+ 2-2,5 micrones en la base).

Holotipo: Placa F I, 78. Col. S. G. N. (muestra HB - 285). Foto 5. Tamaño 49 micrones. Carbón, Vanegas (Valle del río Lebrija); Paleoceno, Zona C más superior (en el límite con el Eoceno).

Monocolpites franciscoi var. *minutus* var. nov.

Granos de polen más pequeños (holotipo 39 micrones); espinas relativamente pequeñas, en parte curvadas.

Holotipo: Placa V I, 92. Col. S. G. N. (muestra HB - 268), Foto 6. Tamaño 39 micrones. Carbón, Vanegas (Valle del río Lebrija), Paleoceno Zona C.

Relación natural: Estas especies con sus variedades pertenecen a las *Mauritiae* (Palmae), y la mayoría probablemente al género *Mauritia*.

Monocolpites ruedae VAN DER HAMMEN

1954 *Monocolpites ruedae* VAN DER HAMMEN, 1954, p. 86, pl. 2.

El holotipo (PL. C I, 23, Col. S. G. N., Suesca, Maestrichtiano Zona C), tiene 27 micrones, es transparente (exina casi incolora), ligeramente aplanado en un lado, y tiene espinas muy bien definidas de + 1-3 micrones de largo. El colpo no es muy definido.

En algunos ejemplares del Paleoceno (PL. F V, 47 Col. S. G. N.), las espinas están colocadas en forma densa y parecen irradiar de manera muy regular desde un punto situado en el centro del grano.

Por lo demás son idénticas al holotipo de *Monocolpites ruedae*.

Aunque quizás se justificaría establecer una variedad, nos abstendremos por ahora de hacerlo.

Monocolpites microreticulatus nov. spc.

Descr.: Monocolpado, finamente reticulado. Diámetro máximo de las láminas 1 micrón, pero la mayoría son más pequeños. Tamaño del grano + 17-18 micrones. El holotipo tiene 17.5 micrones de largo y 14.5 micrones de ancho.

Holotipo: Placa F V, 43. Col. S. G. N. (RL-8) Foto 7.

Tamaño véase arriba. Carbón, región de Lebrija.

Paleoceno, base de la Zona C.

Monocolpites medius grupo

Monocolpites minutus, *Monocolpites huertasi*, *Monocolpites medius* y *Monocolpites grandis*. (Véase VAN DER HAMMEN, 1954, pp. 87 y 88, plancha 1), se encuentran en el Paleoceno. Una descripción amplia de *Monocolpites medius* VAN DER HAMMEN, se encuentra en VAN DER HAMMEN, 1956, p. 112, fig. 1.

La diferencia entre las cuatro especies se halla principalmente en el tamaño:

- M. minutus: 20-24 micrones
- M. huertasi: 25-27.5 micrones
- M. medius: 30-37.5 micrones
- M. grandis: 39-45 (-60) micrones.

Relación natural: Palmae.

Monocolpites gemmatus VAN DER HAMMEN

1954 *Monocolpites gemmatus* VAN DER HAMMEN 1954, p. 88 y plancha 2.

El holotipo (Placa C I, 23, Col. S. G. N., Suesca, Maestrichtiano Zona B), tiene 22.5 micrones y una ligera variación (*M. gemmatus* "B"), igualmente 22.5 micrones. Monocolpado, microgemado, las gemas formando a veces como un retículo incompleto, o colocadas irregularmente. Esta especie del Maestrichtiano es también muy común en el Paleoceno.

Proxapertites operculatus (VAN DER HAMMEN)

1956 *Proxapertites operculatus* (VAN DER HAMMEN) 1956, p. 113, pl. I, fig. 3.

Sinónimo: *Monocolpites operculatus* VAN DER HAMMEN 1956, p. 89, pl. 5. Se pueden observar ciertas diferencias entre los ejemplares de esta especie, en parte de tamaño (de 35 hasta 65 micrones) y en parte de estructura (entre foveolado y reticulado). No obstante parece difícil establecer si se trata de verdaderas variedades, o simplemente de variedades individuales. Véase foto 8.

Relación natural: cf. *Astrocaryum acaule*.

Proxapertites terciaria nov. sp.

Descr.: Granos de polen muy grande + 130 micrones (pero variable) con una "abertura" muy grande (\pm 90 micrones, variable) y + irregular (como en *Proxapertites operculatus*). Tectum perforado y grandes "columnellas". Hay algún parecido con *Monocolpites humbertoides*.

Holotipo: Pl. F V, 56, Col. S. G. N. Foto 16.

Tamaño: 128 micrones. Carbón, región de Lebrija, Paleoceno.

Relación natural: Esta especie debe pertenecer a las Anonaceae.

Diporites magdalenensis nov. sp.

Descr.: Diporado, microrreticulado. Poros sin anillo, a veces algo alargados, semejando colpos cortos. Diámetro de los poros hasta + 10 micrones.

Las lúminas del retículo son más pequeñas que un micrón. Muros relativamente anchos. Espesor de la exina 1-1.5 micrones. El tamaño varía entre + 30-40 micrones de longitud y entre + 20-30 micrones de ancho.

Un lado del grano es frecuentemente más convexo que el otro.
Holotipo: Placa F V, 41. Col. S. G. N. (RL - 11). Foto 9.
Otro ejemplar F V, 43, Col. S. G. N. (RL - 8). Foto 10. Carbón, región Lebrija, Paleoceno Zona C.

Syncolporites lisamae VAN DER HAMMEN

1954 *Syncolporites lisamae* VAN DER HAMMEN 1954, p. 91, pl. 10.
Descr.: Sincolporado, escabrado hasta microverrugado. La exina es algo más gruesa y oscura cerca a los poros, formando así una especie de anillo. Tamaño + 18-21 micrones. La exina en los intercolpos es delgada. La altura de los elementos de escultura es de + 0,5 micrones, la zona del anillo es silada.

Esta especie fue descrita del Maestrichtiano, pero es común también en la Zona A del Paleoceno y se encuentra igualmente más arriba.

Stephanocolpites scabratus nov. spc.

Descr.: Estefanocolpado, escabrado, tectado. Las columnelas son claramente visibles en sección óptica; el espesor de la exina es de 1-2 micrones, 5 colpos. El tamaño es de + 37 micrones.

Holotipo: F III, 22, Col. S. G. N. (Cat. 457). Foto 11.
Tamaño 37 micrones, Carbón, Catatumbo, Paleoceno.

Stephanocolpites gemmatus nov. spc.

Descr.: Estefanocolpado, gemado, 5 colpos. El diámetro de las gemas es variable, hasta 2 micrones. El espesor de la exina es de 3-4 micrones (incluyendo las gemas). El área polar es relativamente grande. Tamaño + 33 micrones.

Holotipo: Pl. F III, 22, Col. S. G. N. (Cat. 457). Foto 12.
Tamaño 33.5 micrones. Carbón, Catatumbo, Paleoceno.

Stephanocolpites verrugatus nov. spc.

Descr.: Estefanocolpado, verrugado. El diámetro de las verrugas es variable, en general + 1 - 1,5 micrones. 5 colpos cortos. El área polar es grande. Tamaño + 40 micrones.

Holotipo: Pl. F III, 22, Col. S. G. N. (Cat. 457). Foto 13.
Tamaño 40.5 micrones. Carbón, Catatumbo, Paleoceno.

Stephanocolpites lisamae nov. spc.

Descr.: Estefanocolpado, finamente granulado, aparentemente escabrado (microverrugado). Colpos relativamente cortos, con una especie de margo grueso semejando "costillas". Los colpos y las costillas tienen un aspecto muy irregular, de manera que es muy difícil contar los colpos (6?). Forma redonda. Tamaño + 30 micrones.

Holotipo: F I, 78, Col. S. G. N. (HB 285). Foto 14.

Tamaño 30 x 30 micrones. Carbón, región de Lisama. Paleoceno parte alta de la Zona C.

Stephanocolpites vanegensis nov. spc.

Descr.: Estefanocolpado, escabrado, 4 colpos, que se abren bastante hacia la superficie (vista polar). El área polar + 9 micrones. Ligera indicación de margo. El tamaño es de \pm 37 micrones.

La exina es aparentemente delgada.

Holotipo: Pl. F I, 78, Col. S. G. N. (HB 285). Foto 15.

Tamaño 37 x 37 micrones. Carbón, región de Lebrija, Paleoceno, parte alta de la Zona C.

Triporites spc.

Hay varias especies de *Triporites* en el Paleoceno, difíciles de distinguir de (o idénticas a) las especies del Maestrichtiano, *T. iverseni*, *T. annulatus*, etc.), de tamaños entre + 20 - 30 micrones. Algunos son más triangulares (con lados planos), otros tienen la exina aparentemente más delgada, o parecen ser escabrados. No se describen aquí nuevas especies, por falta de buen material para holotipos.

Tricolpites paleocenica nov. spc.

Descr.: Tricolpado, silado, hasta escabrado, tamaño 50 micrones.

Exina muy gruesa, 2.5 - 3 micrones, más gruesa (hasta 4 micrones), cerca a los colpos. Superficie ligeramente irregular, a veces semejando una escultra escabrada. Con inmersión se pueden distinguir localmente pequeñas perforaciones (fovólas) irregulares. Los colpos, en vista polar, se abren bruscamente hacia la superficie. Área polar relativamente grande, + 16 micrones, index del área polar + 0,35.

Holotipo: Pl. F II, 98. Col. S. G. N. (Cat. 472). Foto 17.

Vista polar 50 - 51 micrones, Carbón, Catatumbo, Paleoceno, Zona B.

Tricolpites microreticulatus VAN DER HAMMEN

1954 *Tricolpites microreticulatus* VAN DER HAMMEN 1954, p. 95. pl. 2.

El holotipo (Placa VI, 70. Col. S. G. N., Santa Rosita, Maestrichtiano, base de la Zona C) es tricolpado y microrreticulado. El retículo es más fino hacia los colpos y hay una zona más o menos silada bordeando los colpos; pero falta en los extremos de ellos. Área polar es pequeña. Tamaño + 20 micrones, en vista polar.

Los ejemplares del Paleoceno corresponden exactamente a esta descripción; el tamaño en vista polar puede ser hasta de 25 micrones. Se encontró en la muestra RL 7 (en el límite de las Zonas A y B) en la muestra RL 13 (en la Zona C) y Cat. 472 en la Zona B).

Tricolpites herrerae VAN DER HAMMEN

1954 *Tricolpites herrerae* VAN DER HAMMEN 1954, p. 95, plancha 8.

El holotipo (Placa F I, 34, Col. S. G. N., Suesca, Maestrichtiano, Zona A) es tricolpado y finamente reticulado. El espesor de la exina es claramente visible en sección óptica (+ 1 micrón). El área polar es pequeña, tamaño + 23 micrones.

Los ejemplares del Paleoceno son idénticos a esta especie descrita del Maestrichtiano.

Tricolpites perforatus nov. spc.

Descr.: Tricolpado, tectum perforado. Exina, fuera de los huecos del tectum, silada. Collumellae muy grandes. Los huecos del tectum son muy grandes en el área polar (hasta 5.5 micrones de diámetro), y mucho más pequeños hacia el ecuador (+ 0.5 micrones).

Colpos relativamente cortos, y área polar relativamente grande.

Espesor de la exina + 3 micrones, ectexina \pm 1.5 micrones.

Forma subesferoidal. Tamaño \pm 45-55 micrones. Encontrado en las Zonas A y B del Paleoceno.

Holotipo: Placa F II, 97, Col. S. G. N. (Cat. 473). Foto 18.

Tamaño 54 x 49 micrones. Carbón, Catatumbo, Paleoceno, Zona B.

Tricolpites pomarius nov. spc.

Descr.: Tricolpado; microfoveolado (hasta microreticulado), especialmente en el área polar, menos en la zona ecuatorial. Tamaño + 25 micrones. Forma subesferoidal. Colpos cortos (+ 12 micrones) con margo.

Área polar relativamente grande. Espesor de la exina + 1 micrón.

Holotipo: Placa F II, 98, Col. S. G. N. (Cat. 472). Foto 19.

Tamaño 25.5 x 24 micrones. Carbón, Catatumbo, Paleoceno, Zona B.

Tricolpites santanderianus VAN DER HAMMEN

1954 *Tricolpites santanderianus* VAN DER HAMMEN, 1954, p. 94, pl. 8.

El holotipo se encuentra en la placa F I, 73. Col. S. G. N. (HB 284); carbón, región de Lebrija, Paleoceno, Zona C.

Es tricolpado y silado hasta foveolado, pero parece que la mayoría de las que semejan "fovéolas" son en realidad una especie de alvéolas entre las collumellas. Collumellas muy claras y grandes. Espesor de la exina hasta de 3 - 4 micrones. Tamaño + 53 micrones.

Tricolpites spc.

Varias especies de *Tricolpites* que son micro-reticulados hasta "granulados" y silados, se encuentran con cierta frecuencia en el Paleoceno. El tamaño varía de + 18 - 25 micrones. Son en general muy parecidas a ciertas especies del Maestrichtiano, y es difícil encontrar ejemplares que

muestran las diferencias claramente; por tal razón no describimos aquí nuevas especies.

Tricolporites annae VAN DER HAMMEN

1954 *Tricolporites annae* VAN DER HAMMEN, 1954, p. 96, pl. 9.

El holotipo de esta especie se encuentra en la placa F I, 73. Col. S. G. N. (HB 284), región de Lebrija, Carbón, Paleoceno, Zona C. Es tricolporado (los poros en general casi invisibles), reticulado. Forma + redonda. Colpos cortos con margo. El área polar y la zona alrededor de los colpos son un retículo grueso, y un retículo fino en las zonas centrales de los intercolpos. Tamaño + 47 - 53 micrones.

Relación natural: Bombacaceae.

Tricolporites annaeoides nov. spc.

Descr.: Tricolporado (los poros son en general casi invisibles), reticulado. Forma + redonda. Colpos cortos con margo. Área polar y zona alrededor de los colpos con un retículo grueso, y un retículo fino en las zonas centrales de los intercolpos. Es muy parecido al *Tricolporites annae*, pero la exina y el retículo cerca a los poros son más gruesos; los muri son granulados hasta microfoveolados, el margo de los colpos + pronunciado y saliente.

Tamaño: + 40 - 43 micrones.

Holotipo: Placa VI, 87. Col. S. G. N. (HB 283). Tamaño 41.5 micrones, región de Lebrija, Carbón, Paleoceno, Zona C.

Relación natural: Bombacaceae.

Heterocolpites paleocenica nov. spc.

Descr.: Heterocolpado, silado, tectado. El espesor de la exina en el área polar es + 0.5 micrones, y algo más gruesa hacia el ecuador. Los poros no son muy bien marcados. Tamaño en el holotipo 24.5 (de long.) x 23 micrones (de lat.). Forma subesferoidal. Polos algo aplanados. 6 colpos, tres de los cuales tienen poros. Se encontró sólo un ejemplar.

Holotipo: Placa F II, 98. Col. S. G. N. (Cat. 472). Foto 20.

Carbón, región del Catatumbo, Paleoceno, Zona B.

Relación natural: este grano pertenece probablemente a la familia de las Melastomataceae.

Tetradites magnus VAN DER HAMMEN

1954 *Tetradites magnus* VAN DER HAMMEN, 1954, p. 99, pl. 10.

El holotipo se encuentra en la Placa F I, 73, Col. S. G. N. (HB 284), carbón, región de Lebrija, Paleoceno, Zona C. Tamaño 72 x 67 micrones. Tétrade. La exina es muy gruesa, 4 - 5 micrones. La escultura es irregular, + fosulada, exina algo ondulada.

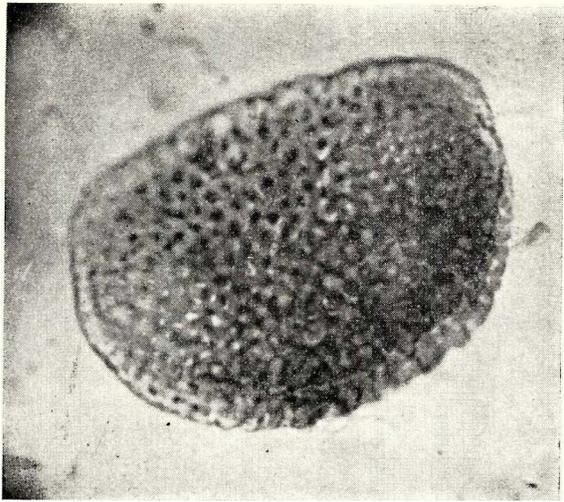
Psilatriteles spc.

Hay varias especies de *Psilatriteles*, entre ellas algunas pocas son *Psilatriteles guaduensis* VAN DER HAMMEN y *P. psilatus*, y otras del tipo de *Psilatriteles magnus* VAN DER HAMMEN, y *P. giganteus* VAN DER HAMMEN, etc.

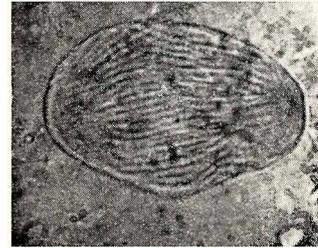
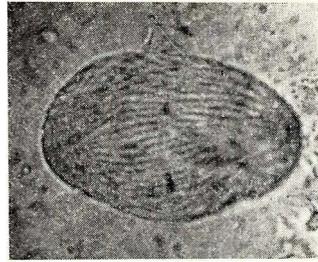
Es probable que haya varias especies nuevas, pero no se describen por falta de buen material para holótipos.

BIBLIOGRAFIA

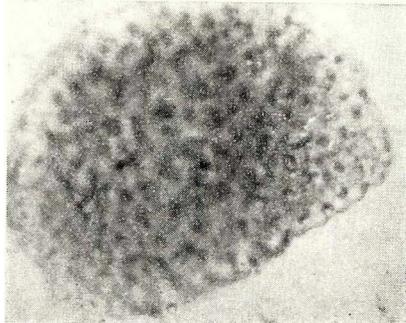
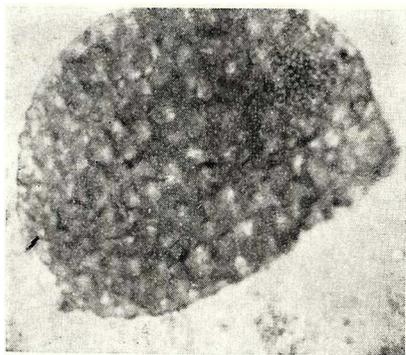
- IVERSEN & TROELS-SMITH, 1950. Pollenmorphologische Definitionen und Typen. Kopenhagen.
- VAN DER HAMMEN, 1954. El desarrollo de la flora colombiana en los períodos geológicos. I Maestrichtiano hasta Terciario más inferior. Boletín Geológico, vol. II, 1, Bogotá.
- VAN DER HAMMEN, 1956 a. Descripción de algunos géneros y especies de polen y esporas fósiles. English text: Description of some genera and species of fossil pollen and spores. Boletín Geológico, vol. IV, 2-3, Bogotá.
- VAN DER HAMMEN, 1956 b. Nomenclatura palinológica sistemática. English text: A palynological systematic nomenclature. Boletín Geológico, vol. IV, 2-3, Bogotá.
- VAN DER HAMMEN, 1957 a. Periodicidad climática y evolución de floras suramericanas del Maestrichtiano y del Terciario. English text: Climatic periodicity and evolution of South American Maestrichtian and Tertiary floras. Boletín Geológico, vol. V, 2, Bogotá.
- VAN DER HAMMEN, 1957 b. Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá. Boletín Geológico, vol. V, 2, Bogotá.



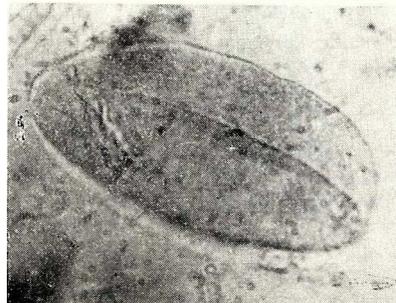
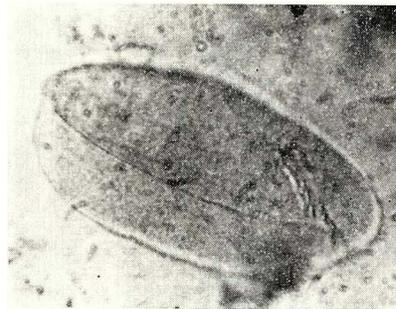
F-1 *Monoclpites proxapertitoides*



F-3 *Polyplacadites vanegensis*

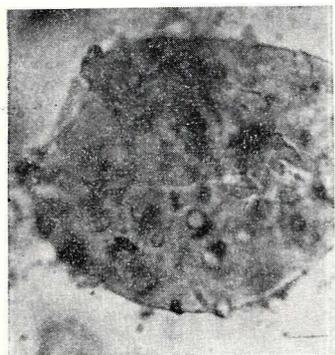


F-2 *Monoclpites proxapertitoides*

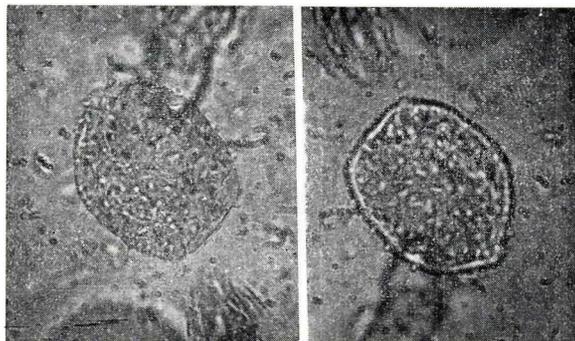


F-4 *Monoclpites regio*

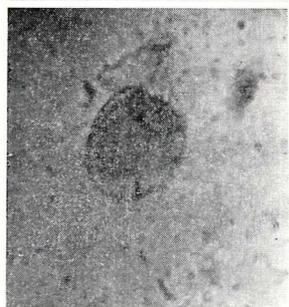
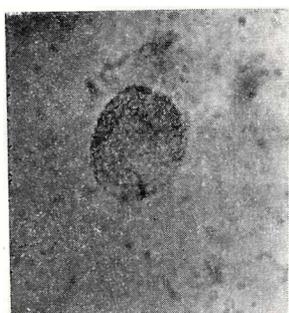
Plancha — II



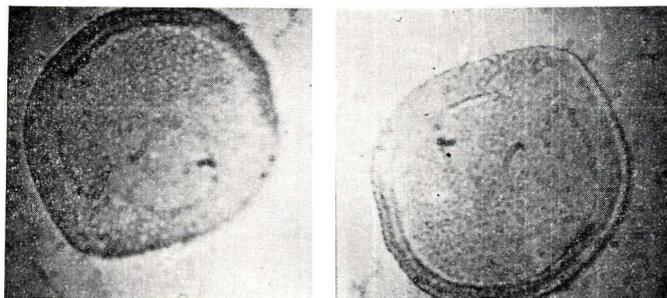
F-5 *Monocolpites franciscoi* var. *pachyexinatus*



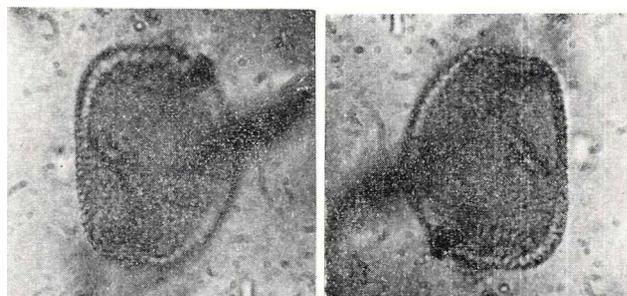
F-6 *Monocolpites franciscoi* var. *minutus*



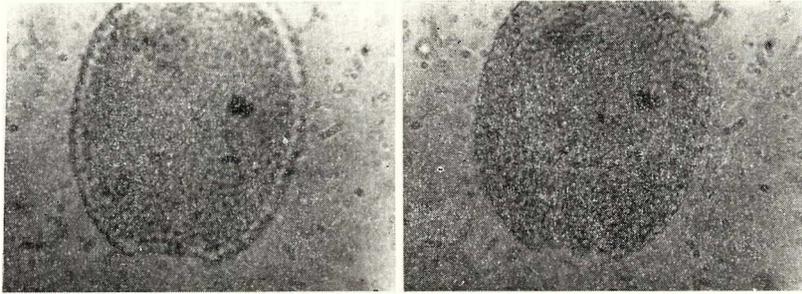
F-7 *Monocolpites microreticulatus*



F-8 *Proxapertites operculatus*

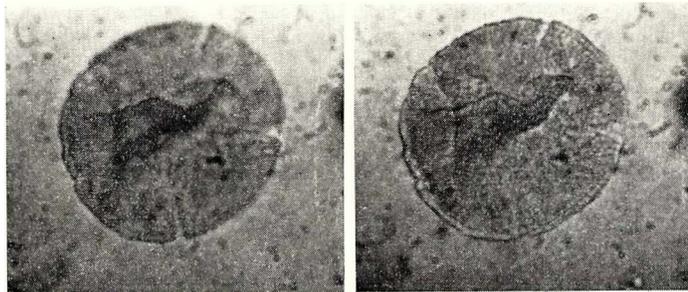


F-9 *Diporites magdalenensis*

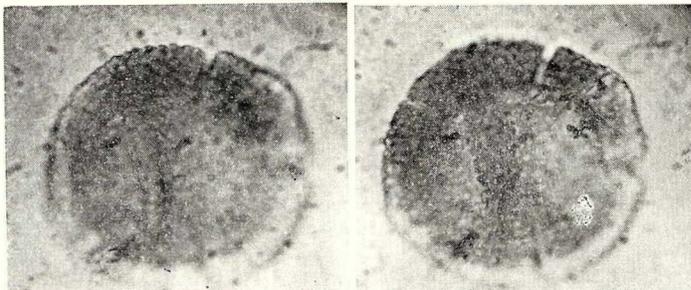
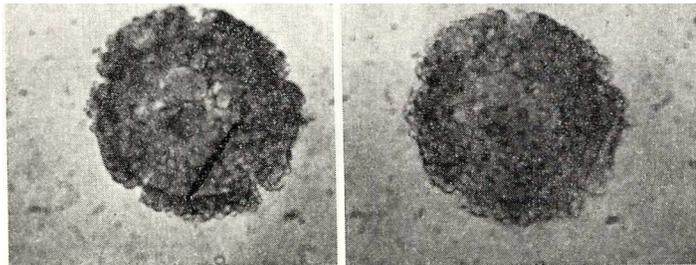


F-10 *Diporites magdalenensis*

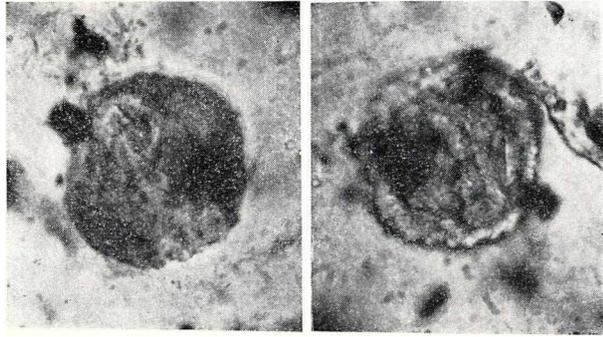
F-11 *Stephanocolpites scabratus*



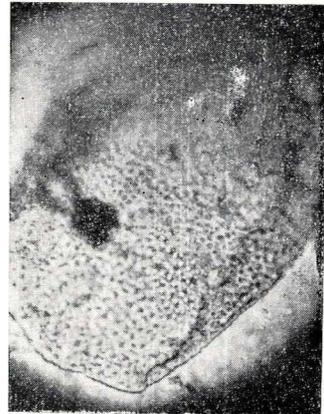
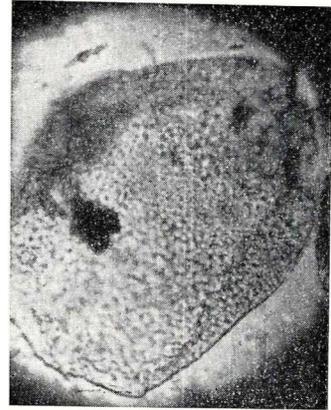
F-12 *Stephanocolpites gemmatus*



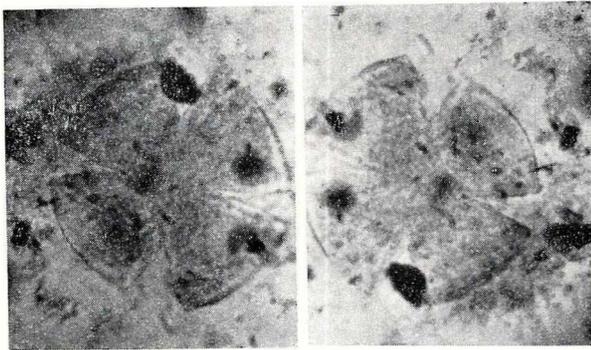
F-13 *Stephanocolpites verrucatus*



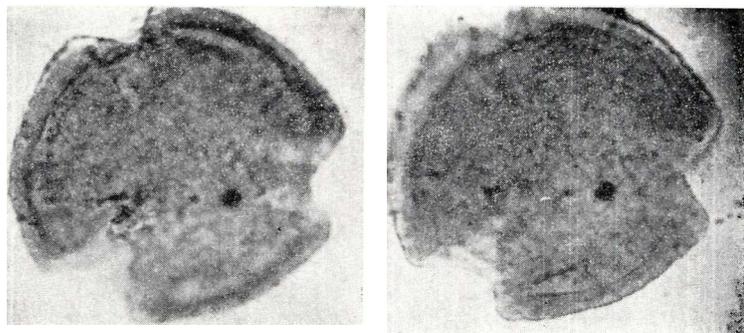
F-14 *Stephanocolpites lisamae*



F-16 *Proxapertites terciaria*

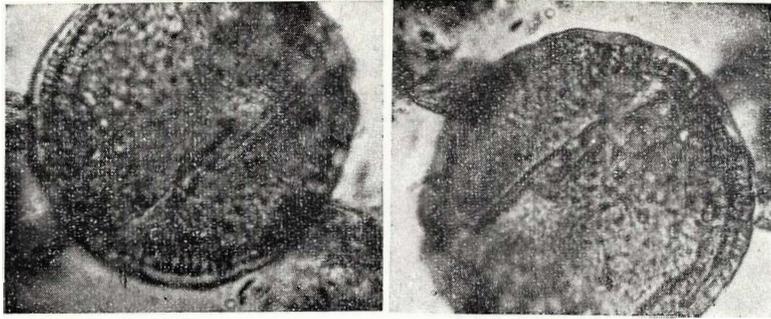


F-15 *Stephanocolpites vaneguensis*

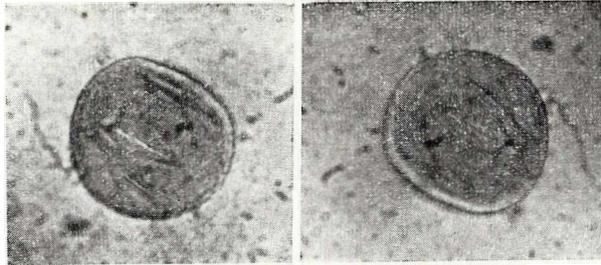


F-17 *Tricolpites paleocenica*

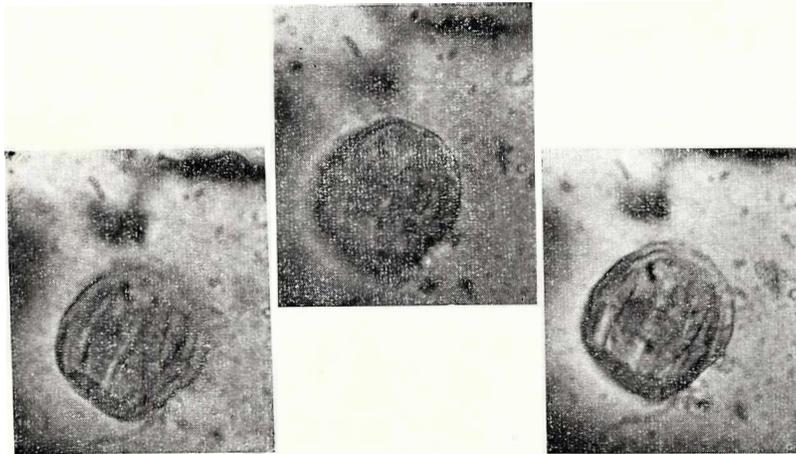
Plancha — V



F-18 *Tricolpites perforatus*



F-19 *Tricolpites pomarius*



F-20 *Heterocolpites paleocenica*