

**ASOCIACION ESPORO-POLINICA HALLADA EN UNA SERIE  
PERTENECIENTE A LA FORMACION LA CIRA DEL VALLE  
DEL MAGDALENA (COLOMBIA)**

**POR  
N. SOLE DE PORTA**

**SERVICIO GEOLOGICO NACIONAL  
BOGOTA. 1963**

## CONTENIDO

RESUMEN . . . . .	9
SISTEMÁTICA	
Pteridophyta . . . . .	13
Polypodiaceae . . . . .	13
Palmae . . . . .	14
Angiosperma . . . . .	14
Coniferae . . . . .	15
BIBLIOGRAFÍA . . . . .	15

## R E S U M E N

Se da a conocer la asociación completa de polen y esporas encontrada en una serie estratigráfica perteneciente a la Formación La Cira del Valle Medio del Magdalena y las variaciones en proporciones que presentan estos fósiles a través de ella.

## A B S T R A C T

The complete association of pollen and spores found in a stratigraphic series belonging to La Cira Formation from the Middle Magdalena Valley and the vertical variations as shown by these fossils are studied.

La serie estudiada procede de la Quebrada del Tabaco, en el Municipio de Jerusalén (Departamento de Cundinamarca), en donde afloran unos sedimentos carbonosos con una potencia total aproximada de 12 metros y de los cuales se estudiaron diez muestras. El análisis palinológico de estas muestras ha proporcionado una flora muy variada e interesante, la cual se figura en las planchas adjuntas. Esta serie pertenece a la Formación La Cira, en el Valle Medio del Magdalena. La edad de esta Formación, posiblemente miocena, se discute en otro trabajo (Porta y Solé de Porta, 1962).

La serie consta en la parte basal de unas lutitas carbonosas que van pasando a areniscas. Aparece a continuación una veta de carbón de 0.15 metros, siguen lutitas y otra veta de carbón de 0.20 a 0.30 metros; a esto sigue una alternancia de areniscas y lutitas de aproximadamente 6.35 metros de potencia, y por encima aparece otra veta de carbón de 0.60 metros, dividida por 0.10 metros de arenisca; finalmente se encuentran lutitas alternando con areniscas, ambas con restos de plantas y pequeñas intercalaciones de carbón.

Las muestras estudiadas pertenecen a las capas de carbón y lutitas carbonosas, y fueron preparadas según el método de Schultze.

En la muestra basal, número 1, encontramos una proporción en la flora, como sigue: las formas monocarpadas, pertenecientes a la familia de las Palmae, alcanzan un 20%; entre ellas sólo un 2% se ha podido determinar como del género *Mauritia*, y del resto un solo ejemplar como posible *Orbignya cuatrecasana*. El resto de Angiospermas ocupa un 48%, de las cuales un 4% pertenece a un tipo de *Tricolpopollenites* sp., figurado en la lámina VII, figs. 3 a 6. En cuanto a las esporas, las Polypodiaceae tienen un 8%, las Schizaeaceae un 2% y las formas trilete con escultura psilada, posiblemente Cyatheaceae, alcanzan un 22%.

La muestra número 2, situada a 0.60 metros de la anterior; la flora viene representada de la siguiente manera: las formas monocarpadas o palmas indiferenciadas, 10%. Las Angiospermas aumentan a un 64%, entre estas angiospermas la forma *Tricolpopollenites* sp. de la lámina VII, figuras 3 a 6, alcanzan un 12%. Las Schizaeaceae y las Polypodiaceae solamente están representadas en un 1%, y las formas trilete, con escultura psilada, en un 24%. Hay presencia muy escasa de la forma trilete con escultura verrugada, perteneciente posiblemente a *Lygodium*.

A 0.95 metros por encima de la anterior está la muestra número 3, en la cual la familia de las Palmae alcanza un 5% y las Angiospermas un 67%, dentro de las cuales el tipo *Tricolpopollenites* sp. baja bruscamente en proporción y solamente se puede citar su presencia, muy escasa. Las

Polypodiaceae continúan en un 1%, y las Schizaeaceae no aparecen; las formas trilete, posiblemente Cyatheaceae, siguen su aumento leve, alcanzando un 26%. Aquí aparece el único ejemplar de la serie de Coniferae, posiblemente *Podocarpus* sp. ¿Continúa la presencia escasa de *Lygodium*?

A una distancia de 0.45 metros, siguiendo la serie, está la muestra número 4. En ella las Palmae indiferenciadas pasan a un 5.9%. El grupo de las Angiospermas queda reducido a un 11.8% con la presencia muy escasa del tipo *Tricolpopollenites* sp. de las muestras anteriores. Entre las esporas, las Polypodiaceae aumentan a un 17.7%, las Schizaeaceae a un 5.9% y las formas trilete con escultura psilada aumentan bruscamente hasta un 53%. En esta muestra la forma trilete con verrugas (*Lygodium*?) aumenta hasta un 5.7%.

La muestra número 5, a una distancia de 0.80 metros de la anterior, consta de las siguientes proporciones: las formas monocarpadas pertenecientes a las Palmae, aumentan a un 10%, las Angiospermas en un 22%; en ellas ya no aparece el tipo *Tricolpopollenites* sp., anteriormente citado. Las Polypodiaceae quedan reducidas a un 2%. Y las formas trilete psiladas alcanzan su máximo, con un 66%.

A 0.80 metros está la muestra número 6; en ella las proporciones entre la diferente flora es: las Palmae indiferenciadas, un 12%; las Angiospermas un 34%; entre ellas, una presencia escasa del tipo *Tricolpopollenites* sp. de las primeras muestras. Y entre las esporas solamente las posibles Cyatheaceae de forma trilete con escultura psilada en un 54%.

A una distancia de 0.80 metros hallamos la muestra número 7, con la flora representada como sigue: las Palmae continúan en un 10%, entre las cuales el género *Mauritia* representa un 4%; las Angiospermas, muy abundantes, de tamaño pequeño, un 54%. En cuanto a las esporas, vuelven a aparecer las Polypodiaceae en un 10% y las Schizaeaceae en un 4%. Finalmente, las formas trilete psiladas están representadas en un 22%.

En la muestra número 8, a 2.90 metros, las proporciones son: las Palmae un 8%; entre ellas el 2% pertenece a *Mauritia* sp., en las Angiospermas un 45%, con la presencia, escasa, del tipo *Tricolpopollenites* sp., anteriormente citado junto con el tipo *Tricolporopollenites* sp. (Lámina VII, figuras 1 y 2), el cual aparece por primera vez en la serie. Continúan estando representadas las Polypodiaceae con un 10% y las Schizaeaceae en un 1%. Las formas trilete psiladas alcanzan un 36%.

Finalmente, a una distancia de 1.25 metros, está la muestra número 9, con un 8% en las Palmae, dentro de las cuales un 2% sigue correspondiendo a *Mauritia* sp., con un 58% en las Angiospermas, un 12% en las Polypodiaceae y un 22% en las formas trilete psiladas.

Queda por último la muestra número 10, situada a 3.75 metros de distancia de la anterior. Las Palmae no están representadas; las Angiospermas alcanzan un 75%, y en cuanto a las esporas, las Polypodiaceae, un 8.4%, y las formas trilete psiladas un 16.6%.

Por lo tanto vemos, en conjunto, que partiendo de la base de la serie hay un predominio de Polen sobre las Esporas que se mantiene con ligera disminución hasta la muestra número 4; en ésta se invierte completamente esta relación, hay un alto predominio de esporas, en especial de la forma trilete con escultura psilada, sobre el resto de la flora. A partir de este punto vuelve a aumentar suavemente la proporción de polen sobre las esporas hasta llegar a la muestra número 7, en la cual se han vuelto a

invertir las proporciones, las cuales se mantienen con ligeras variaciones hasta el final de la serie, en donde el polen, representado en su totalidad por las Angiospermas indeterminadas, alcanza su punto máximo.

## SISTEMATICA

### PTERIDOPHYTA

Son muy frecuentes, a través de toda la serie estudiada, las formas trilete con escultura psilada, originarias de diversas especies naturales, que posiblemente se pueden referir a la familia Cyatheaceae y que por su forma general pueden agruparse bajo el género morfológico *Laevigatisporites* (B. y K.) Ibrahim, 1933 (Lámina I, figuras 3, 4 y 6, y Lámina II, figuras 1, 2 y 4).

También, las figuras 5, 7 y 8 de la Lámina I y la figura 3 de la Lámina II, se han agrupado en el género morfológico *Triplanosporites*, todas aquellas esporas de forma trilete y a la vez triplana, pertenecientes a más de una especie natural, aunque parece que todas puedan referirse a las Cyatheaceae.

Finalmente, en la Lámina II, figura 7, se ha representado un único ejemplar hallado en la parte basal de la serie, el cual coincide exactamente en cuanto a tamaño, por la concavidad de los lados, vértices redondeados, el grosor de la exina, por la marca trilete, así como por la escultura psilada con *Deunstaedtia cornuta*, que vive actualmente en Colombia.

En las figuras 8 y 10 de la Lámina II se figura una espora trilete con la escultura formada por verrugas de tamaño y forma irregular, más bien pequeñas, tiene un cierto parecido a *Corrugatisporites solidus* R. Pot. subesp. *multivallatus* Pflug, por su forma general y por el tamaño y forma de las verrugas, y cuya posible referencia natural sea *Lygodium*.

Por último, las esporas de forma trilete (Lámina II, figuras 11 y 12), con escultura formada por grandes verrugas redondeadas, corresponden posiblemente al género *Lygodium*.

Las esporas pertenecientes a la familia Schizaeaceae son muy abundantes en esta serie. Son de destacar de una manera especial las que poseen escultura estriada y que podemos colocar en el género morfológico *Cicatricosisporites* R. Pot. y Gell. Entre ellas podemos distinguir una forma con las estrías numerosas y apretadas, figurada en la Lámina IV, figuras 1, 2, 3, 4, 5, 7 y 8 como *Cicatricosisporites cirae*. Las figuras 6 y 9 de la misma Lámina, determinadas como *Cicatricosisporites tabacensis*, poseen estrías más anchas y bien definidas. Y las figuras 10 y 11 (Lámina IV) pertenecientes a *Cicatricosisporites Cundinamarcensis* se caracterizan por estrías más separadas que las anteriores, y muy difusas. (Kedves y Solé de Porta, 1963). La primera especie la encontramos desde la base hasta la mitad de la serie, la segunda indistintamente a través de toda la serie, y finalmente la tercera solamente aparece en la mitad superior de ésta.

### POLYPODIACEAE

Las Polypodiaceae son una familia bastante bien representada y casi constante a través de la serie estratigráfica de la Quebrada del Ta-

baco. Por la forma general de la espora y por la forma y tamaño de las verrugas, las figuras 2 a 7 de la Lámina III pueden colocarse en el género morfológico *Polypodiisporites* R. Pot, 1934. En la Lámina V, figura 4, se representa una espora con el exosporio constituido por verrugas de forma irregular y dispuestas irregularmente, características que recuerdan el género morfológico *Polypodiidites* Ross., pero la altura de estas verrugas no es superior al ancho, sino que igual o inferior, por lo cual lo aproxima a *Polypodiisporites* R. Pot.

Las figuras 10, 11 y 12 de la Lámina III presentan las verrugas del exosporio redondeadas y más bien altas, por lo que se pueden agrupar bajo el género *Verrucatosporites* Pflug 1952, aunque en realidad pertenezcan a varias especies diferentes.

Finalmente, las figuras 8 y 9 de la misma Lámina pertenecen a distintas esporas indeterminadas, también de la familia de las Polypodiaceae.

#### PALMAE

La figura 6 de la Lámina V corresponde a una Palmae con un tamaño máximo de aproximadamente 40 micras y lo ancho variable a lo largo del grano; presenta un colpo poco marcado, en cuyos extremos aparecen unos ensanchamientos redondeados. En Colombia vive actualmente una Palma, *Orbignya cuatrecasana* Dugand, cuyos granos de polen presentan idénticas características que la especie fósil; solamente varía el tamaño total, que en la especie actual es de 60 a 65 micras. Esta especie tiene actualmente en Colombia una dispersión en los bosques húmedos del litoral pacífico a una altura entre 5 a 50 metros.

Las figuras 5 a 13 y 15 de la Lámina V, y 1 y 2 de la Lámina VI, pertenecen a distintas especies de Palmae, y que las podemos agrupar dentro del género morfológico *Palmaepollenites* R. Pot. 1951.

La figura 14 de la Lámina V corresponde, tanto por su tamaño como por sus características, a *Monocolpites medius*, Van der Hammen, 1956, especie citada por primera vez de la Formación Guaduas de la Sabana de Bogotá (Colombia), y relacionada por este autor a una posible Palma. El género *Monocolpites*, Van der Hammen, 1954, no es válido, por no acompañarle descripción ni ningún holotipo. En 1956 creó un Lectogenotipo para este género morfológico, a base de una especie reciente colombiana, y perteneciente a una Iridiaceae. En el mismo año de 1956 fue creada la especie *medius* para una posible Palma. Por todo lo cual creemos necesario pasarlo a *Palmaepollenites medius* (Van der Hammen) enmendado.

La figura 3 de la Lámina VI corresponde a *Mauritia* sp. por su forma general y por presentar las tan características espinas.

#### ANGIOSPERMA

Las figuras 1 y 2 de la Lámina VII representan una Angiosperma tricolporada, de forma oval-redondeada, con la escultura formando un retículo muy pequeño, y que aparece por primera vez en la parte superior

de la serie; como desconocemos toda relación natural, podemos colocarla en el género morfológico *Tricolporopollenites*.

Las figuras 3 a 6 de la Lámina VII corresponden a una Angiosperma tricolpada, de forma oval-alargada, y con la escultura formada por un retículo muy pequeño, y que podemos colocarla en el género *Tricolpopollenites*. Esta especie es muy abundante en la parte inferior de la serie, luego desaparece completamente, y sólo vuelve a aparecer, con escasa representación, en la parte superior de la misma, asociada a la Angiosperma descrita anteriormente.

La figura 7 (Lámina VII) representa un grano de polen tricolpado, también con escultura formando un retículo muy pequeño, de forma oval-redondeada, pero de tamaño más pequeño que las especies anteriores; podría tratarse de la misma especie.

La figura 8 de la misma Lámina representa otra especie de *Tricolpopollenites*, pero con la escultura formada por apretadas estrías longitudinales que a su vez están formadas por un retículo muy pequeño y poco destacado; esta especie ha sido anteriormente encontrada en la serie de Montería-Planeta Rica (L. III, figs. 54, 55, 57, 58 y 59, 1961), y clasificada como *Isobertinia?* sp.

De la Lámina VIII, la figura 4 es una Malpigiaceae perteneciente al género *Stigmaphyllon*, viviente en Colombia.

#### CONIFERAE

Un solo ejemplar ha sido encontrado en la muestra número 3 y figurado en la Lámina VIII, figura 17, tratándose posiblemente de un *Podocarpus*.

#### BIBLIOGRAFIA

- KEDVES, M., y SOLÉ DE PORTA, 1963.—“Comparación de las esporas del género *Cicatricosisporites* R. Pot y Gell. 1933 de Hungría y Colombia. Algunos problemas referentes a su significado estratigráfico”. *Boletín de Geología*, Univ. Ind. Sant., Nº 12, 9 lm., Bucaramanga.
- PORTA, J. de, 1962.—“Consideraciones sobre el estado actual de la estratigrafía del terciario en Colombia”. *Boletín de Geología*, Univ. Ind. Sant., n. 9, pp. 5-43, 1 f., 5 tbs., Bucaramanga.
- PORTA, J. de y SOLÉ de PORTA, 1962.—“Discusión sobre las edades de las formaciones Hoyón, Gualanday y La Cira en la región de Honda-San Juan de Rioseco (Valle del Magdalena)”. *Boletín de Geología*, Univ. Ind. Sant., n. 9, pp. 69-85, 1 f., 1 lm., Bucaramanga.
- POTONIE, R., 1956.—“Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, *Beihefte zum Geolog. Jahrb.*, H. 23, 103 pp., Hannover.
- POTONIE, R., 1958.—“Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae, *Beihefte zum Geolog. Jahrb.*, H. 31, 114 pp., Hannover.
- POTONIE, R., 1960.—“Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae”, *Beihefte zum Geolog. Jahrb.*, H. 39, 188 pp., Hannover.

- SOLÉ DE PORTA, N., 1961.—“Contribución al estudio palinológico del terciario en Colombia”. *Boletín de Geología*, Univ. Ind. Sant., n. 7, pp. 55-81, 2 f., 5 lm., Bucaramanga.
- SOLÉ DE PORTA, N., 1961.—“Contribución a la palinología del terciario del norte de Colombia”. *Boletín Geológico*, t. 8, n. 1-3, pp. 75-94, 5 lm., Bogotá.
- THOMSON & PFLUG, 1953.—“Pollen und Sporen der mitteleuropäischen Tertiärs, *Palaeontographica*”, t. 94, Abt. B., L. 1-4, pp. 1-138, 15 lm., 20 fs., Stuttgart.
- VAN DER HAMMEN, TH., 1954.—“El desarrollo de la flora colombiana en los períodos geológicos. I: Maestrichtiano hasta terciario más inferior”. *Boletín Geológico*, t. 2, n. 1, pp. 49-106, 7 lm., Bogotá.
- VAN DER HAMMEN, TH., 1956.—“Descripción de algunos géneros y especies de polen y esporas fósiles”. *Boletín Geológico*, t. 4, n. 2-3, pp. 103-109, 2 lm., Bogotá.
- VAN DER HAMMEN, TH., 1956.—“Nomenclatura palinológica sistemática”. *Boletín Geológico*, t. 4, n. 2-3, pp. 23-62, 12 lm., Bogotá.

**LAMINAS**

LAMINA I

Figuras 1 y 2.—cf. Cyatheaceae.

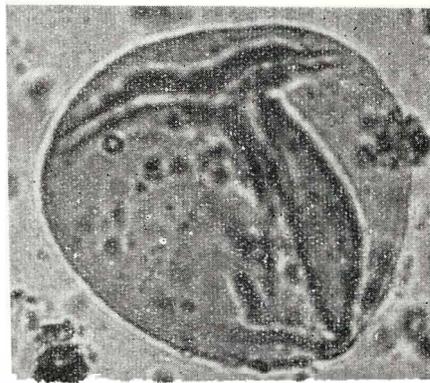
Figuras 3, 4 y 6. *Laevigatisporites* (Bennie y Kidston) Ibrahim 1933. cf. Cyatheaceae.

Figuras 5, 7 y 8.—*Triplanosporites* Pflug 1953. cf. Cyatheaceae.

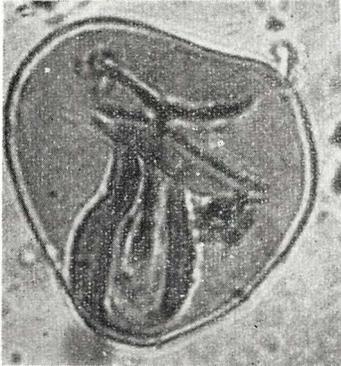
Lámina I



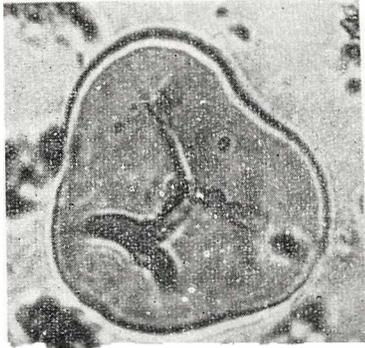
1



2



3



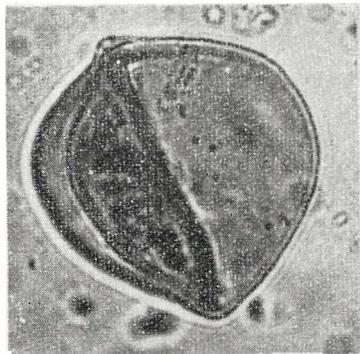
4



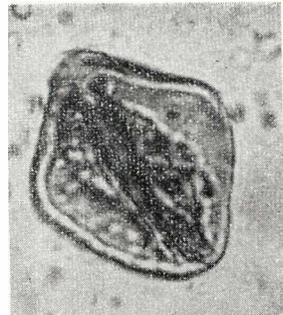
5



6



7



8

LAMINA II

Figuras 1, 2 y 4.—*Laevigatisporites* (Bennie y Kidston) Ibrahim 1933. cf. Cyatheaceae.

Figura 3.—*Triplanosporites* sp. cf. Cyatheaceae.

Figuras 5 y 6.—cf. Cyatheaceae.

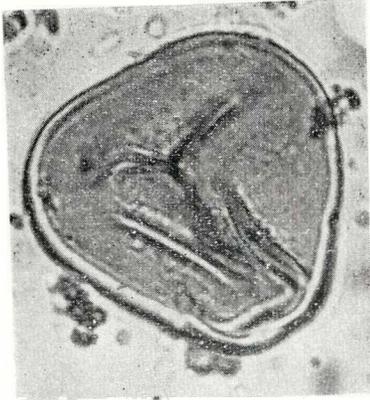
Figura 7.—*Concavisporites* (Pf.) Th. y Pf. 1953. Pteridophyta.

Figuras 8 y 10.—*Lygodium?* Pteridophyta.

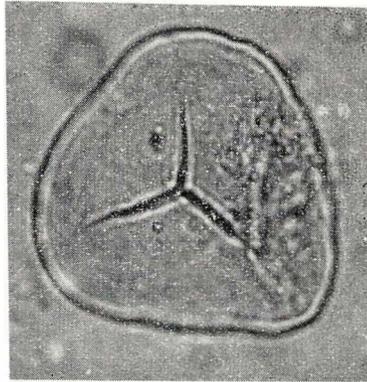
Figura 9.—Pteridophyta. (× 500).

Figuras 11 y 12.—*Lygodium?* Pteridophyta.

Lámina II



1



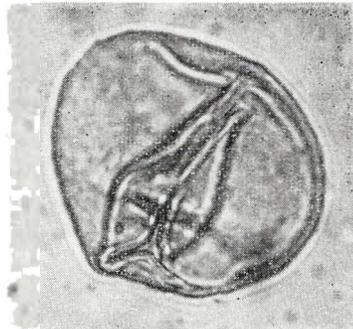
2



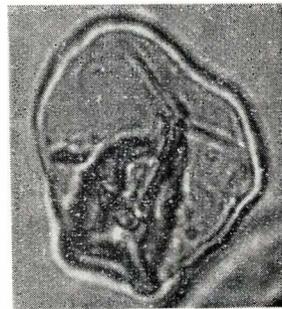
3



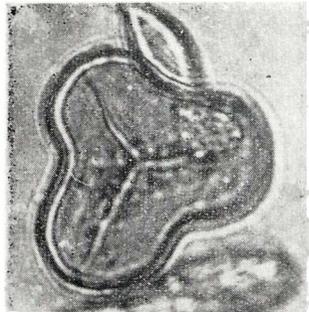
4



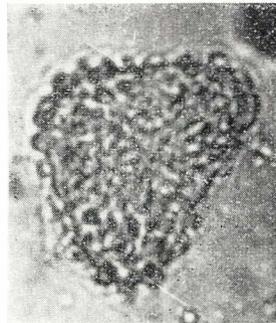
5



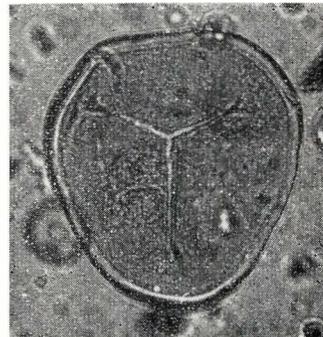
6



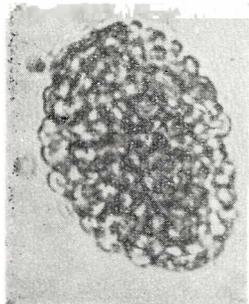
7



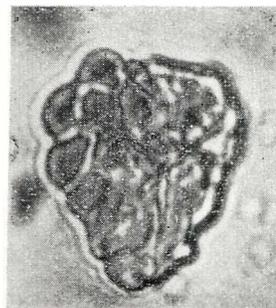
8



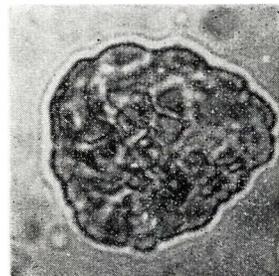
9



10



11



12

LAMINA III

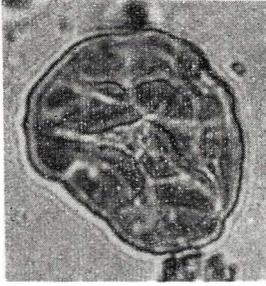
Figura 1.—*Lygodium?* Pteridophyta.

Figuras 2 a 7.—*Polypodiisporites* R. Pot. 1934. Polypodiaceae.

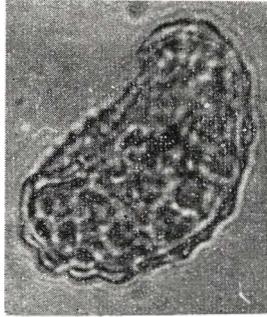
Figuras 8 y 9.—Polypodiaceae.

Figuras 10, 11 y 12.—*Verrucatosporites* Pflug 1952. Polypodiaceae.

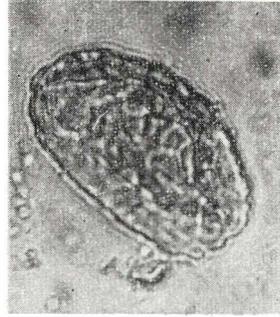
Lámina III



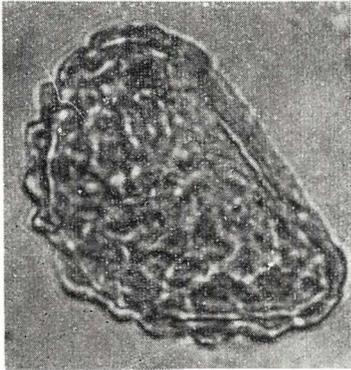
1



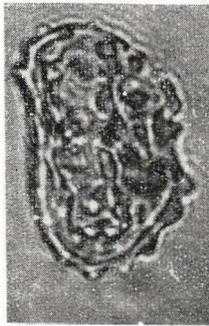
2



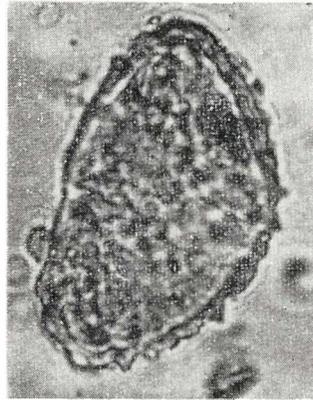
3



4



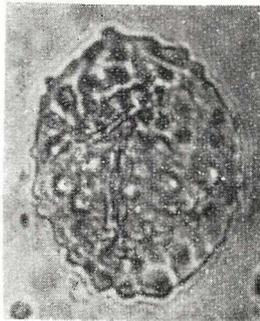
5



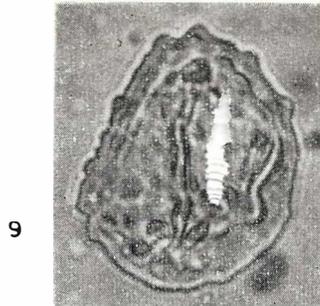
6



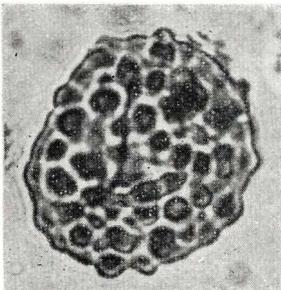
7



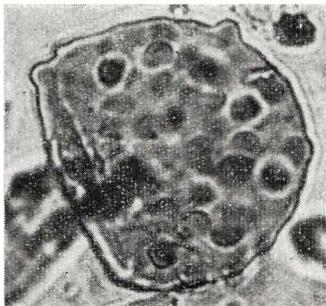
8



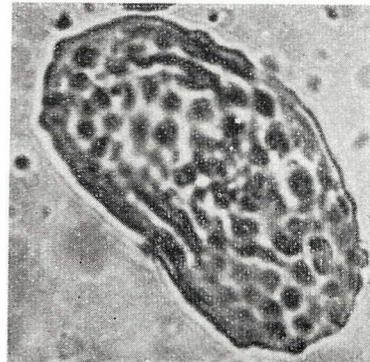
9



10

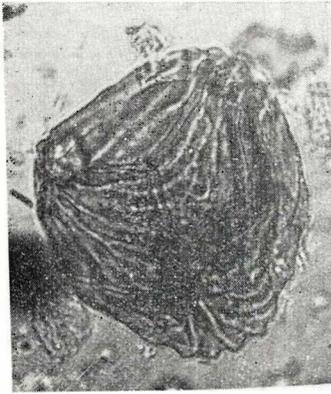


11

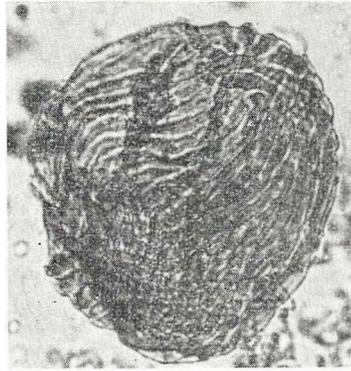


12

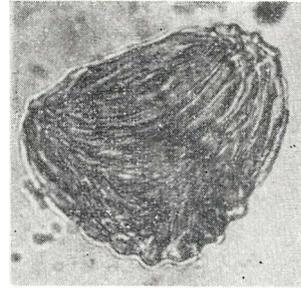
Lámina IV



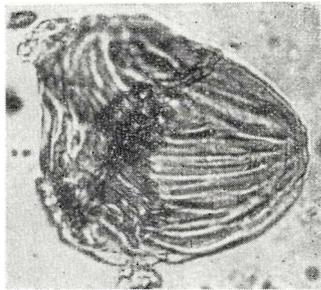
1



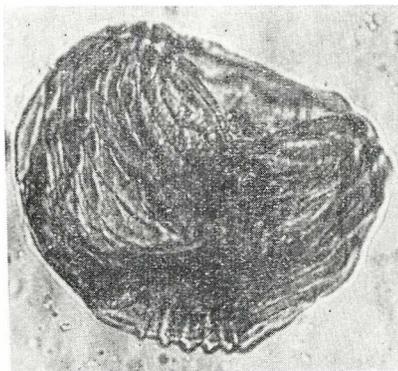
2



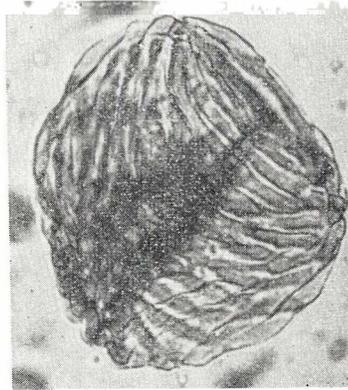
3



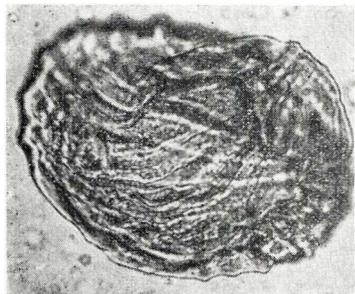
4



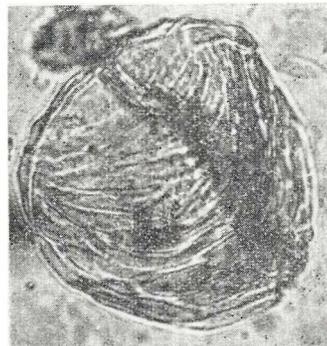
5



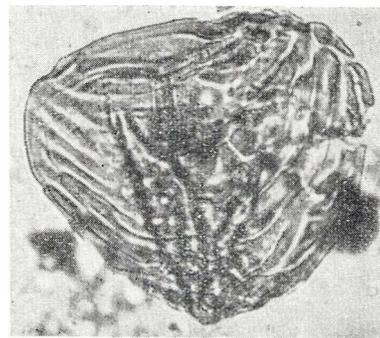
6



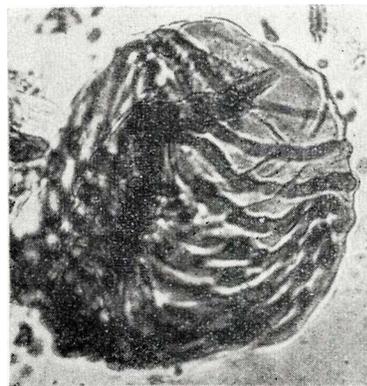
7



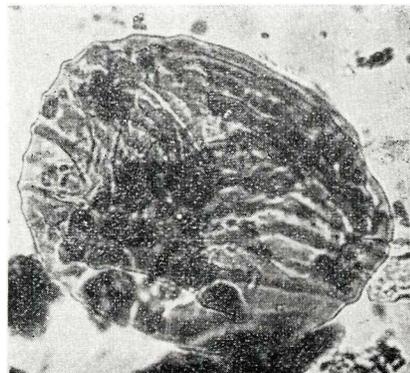
8



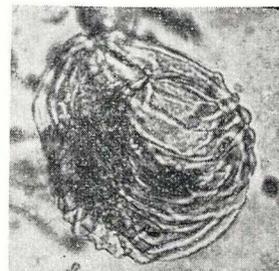
9



10



11



12

LAMINA V

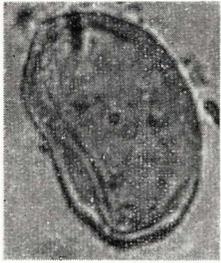
Figuras 1 a 4.—Diversas Polypodiaceae.

Figuras 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 15. Diversas *Palmaepollenites*. cf. Palmae.

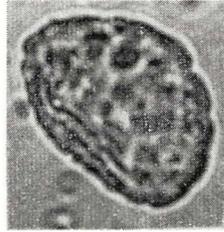
Figura 6.—cf. *Orbignyia cuatrecasana*. Dugand. Palmae.

Figura 14.—*Palmaepollenites medius* (Van der Hammen) enmend. cf. Palmae.

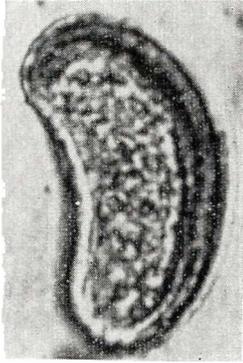
Lámina V



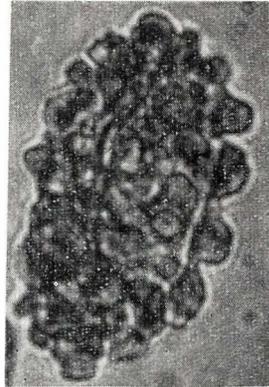
1



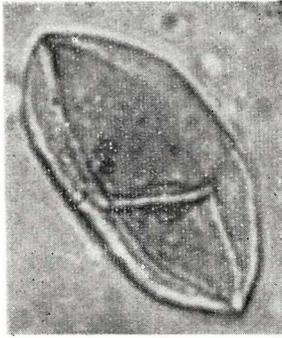
2



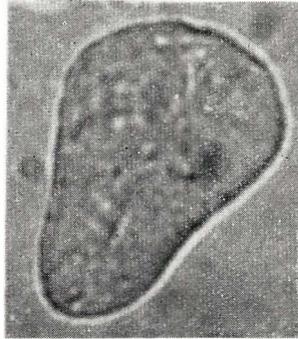
3



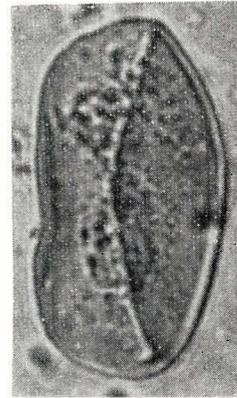
4



5



6



7



8



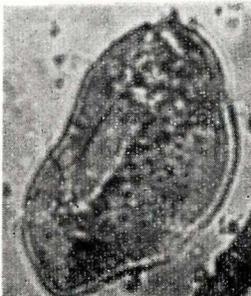
9



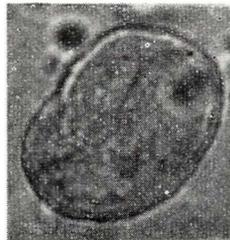
10



11



12



13



14



15

LAMINA VI

Figuras 1 y 2.—*Palmaepollenites* sp. Palmae.

Figura 3.—*Mauritia* sp. Palmae.

Figura 4.—Angiosperma.

Figuras 5 y 8.—cf. Bombacaceae.

Figura 6.—Angiosperma.

Figura 7.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 9.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 10. *Monocolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 11.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 12.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 13.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 14.—Angiosperma.

Lámina VI



1



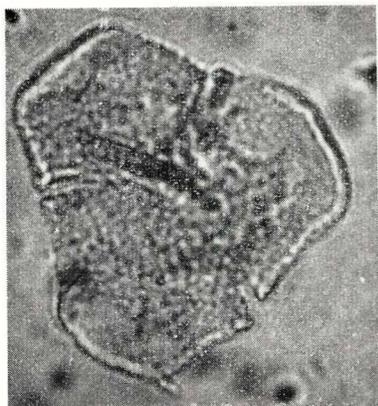
2



3



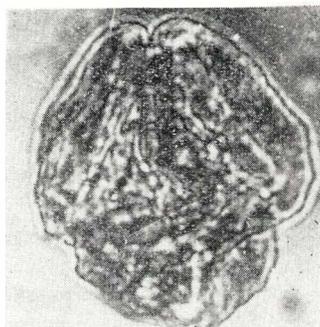
4



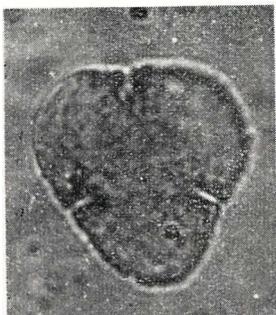
5



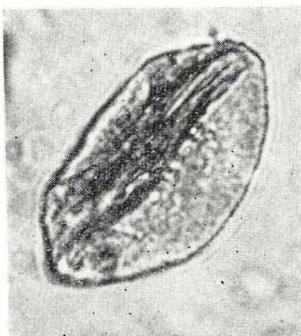
6



7



8



9



10



11



12



13



14

LAMINA VII

Figuras 1 y 2.—*Tricolporopollenites* sp. Angiosperma.

Figuras 3 a 6.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 7.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 8.—*Isobertinia?*

Figura 9.—*Tricolporopollenites* sp. Angiosperma.

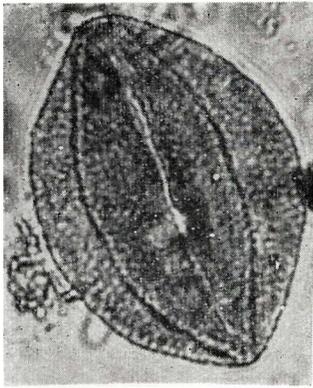
Figura 10.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 11.—*Tricolporopollenites* sp. Angiosperma.

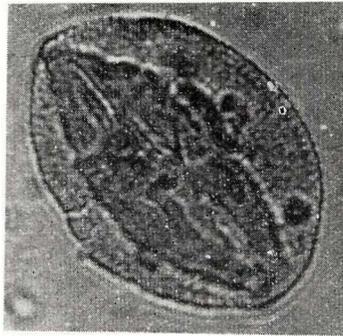
Figura 12.—Angiosperma.

Figura 13.—*Tripoporopollenites* sp. Angiosperma.

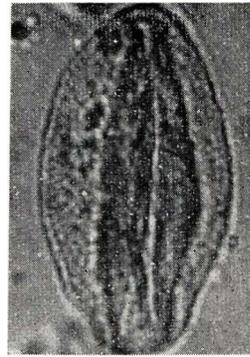
Lámina VII



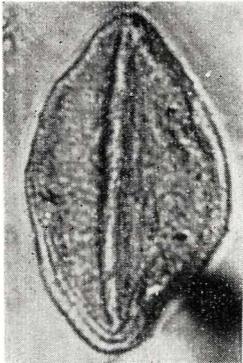
1



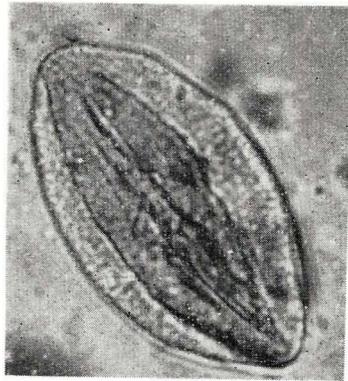
2



3



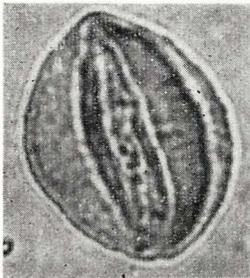
4



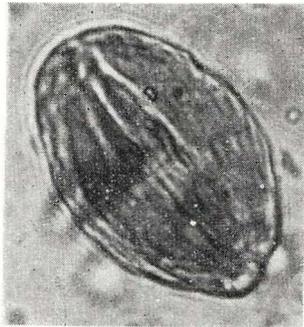
5



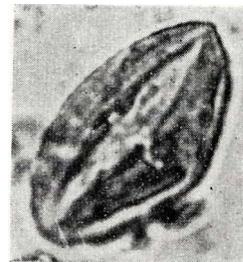
6



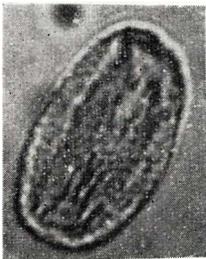
7



8



9



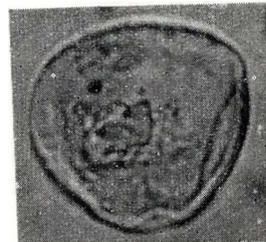
10



11



12



13

LAMINA VIII

Figuras 1, 2, 5 y 11.—cf. Sapotaceae.

Figura 3.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 4.—*Stigmaphyllon* sp. Malpigiaceae.

Figura 6.—Angiosperma.

Figura 7.—*Tricolporopollenites* sp. Angiosperma.

Figuras 8 y 12.—*Tripoporollenites* sp. Angiosperma.

Figura 9.—*Monocolpopollenites* sp. Angiosperma. ( $\times$  500).

Figuras 10, 13 y 16.—Diversas Angiospermas.

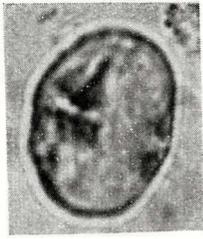
Figura 14.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

Figura 15.—*Tricolpopollenites* sp. Angiosperma.

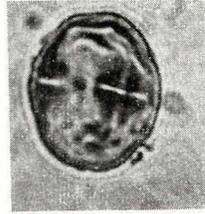
Figura 17.—cf. *Podocarpus*. Coniferae.

Figura 18.—Hongo indet.

Lámina VIII



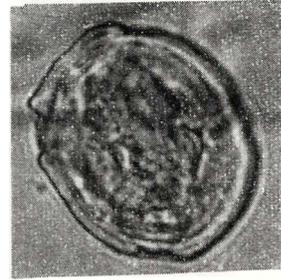
1



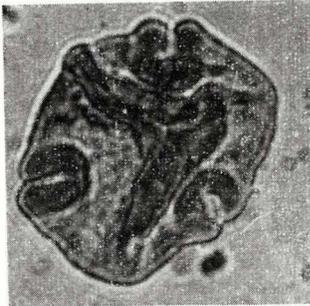
2



3



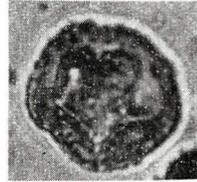
4



8



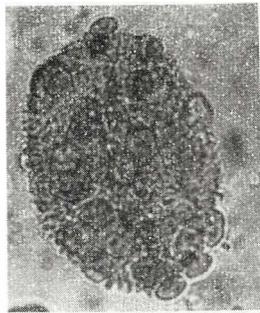
5



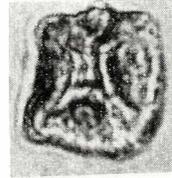
6



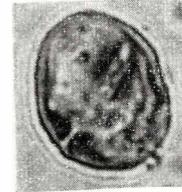
7



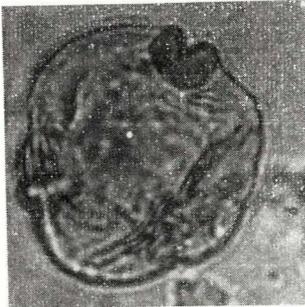
9



10



11



12



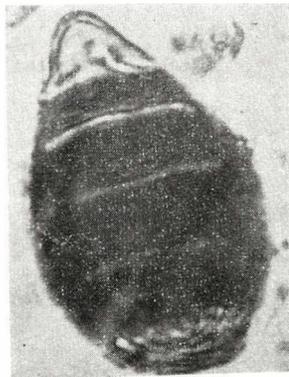
13



14



17



18



15



16