

Contribución al estudio palinológico del terciario de Colombia

N. SOLE DE PORTA *

RESUMEN.—Se da a conocer la asociación de polen y esporas halladas en la serie carbonosa que aflora en la carretera entre Montería y Planeta Rica (Colombia) perteneciente al terciario.

ABSTRACT.—The Association of Tertiary pollen and spores found in the carbonaceous series along the road between Montería and Planeta Rica (Colombia) is made known.

RESUME.—L'auteur donne l'association de polen et spores rencontrés dans la série carbonneuse tertiaire qui affleure sur la route entre Montería et Planeta Rica (Colombia.)

CONTENIDO

Introducción
Estratigrafía
Sistemática
Bibliografía

INTRODUCCION

El primer problema que presenta de una manera general el terciario de Colombia es la delimitación cronológica de las series sedimentarias. En la mayor parte de trabajos publicados se emplean las unidades cronológicas europeas y varios intentos de correlaciones trasatlánticas se han venido realizando en especial en América Central (Drooger, 1956; Blow, 1957; Stainforth, 1960; Cita y Silva, 1960).

Sin embargo, los estudios sobre la paleontología y palinología del terciario de Colombia apenas si han comenzado. La mayoría de las publicaciones sobre la fauna son antiguas y necesitan una revisión crítica a fondo. Comprenden generalmente fósiles recogidos en un yacimiento o en una

*Servicio Geológico Nacional. Bogotá.

sección por personas diferentes a las que realizaron la clasificación. Dificilmente se dan asociaciones y se tienen en cuenta los cambios de facies, siendo estos los dos conceptos básicos para la resolución de los problemas que plantea la separación en unidades cronológicas. Bien conocidos son los cambios de facies en sentido horizontal y vertical dentro de las cuencas terciarias y el poco valor que tienen determinadas discordancias para la separación de los pisos. La creación de nuevas formaciones litológicas también presenta sus problemas. Es preciso escoger correctamente la unidad y sus límites, de lo contrario se agrava mucho más el problema creando una serie de sinonimias y confusiones que atrasan más que avanzan el desarrollo de la geología de un país.

En estas condiciones se ha preferido utilizar las unidades tiempo europeos que se ha seguido con anterioridad en Colombia, dejando bien establecido que la edad es únicamente aproximada. En trabajos sucesivos y trabajando en equipo se estudiarán detalladamente la estratigrafía, la cartografía, las faunas y la palinología para intentar solucionar y establecer una correlación lo más adecuada posible y sobre bases más sólidas. Utilizamos pues esta cronología de una manera provisional.

Es poca la bibliografía que existe sobre esta zona. Royo y Gómez (1944) coloca esta serie con carbones entre el eoceno superior y el mioceno, pero sin mayor precisión.

Posteriormente, Bürgl (1956) en un informe inédito estudia la sección de Montería-Planeta Rica. Sin bases paleontológicas, únicamente por la semejanza litológica con el terciario de los Departamentos de Bolívar y Atlántico, establece la presencia de varios pisos que abarcan desde el eoceno medio hasta el mioceno inferior; considera que la mayor parte de la Serranía de San Jerónimo corresponde al eoceno superior y coloca todos los carbones en el eoceno. La estructura de la serie está representada en un corte y estaría formada por una serie de fallas que repiten sucesivamente la zona carbonosa.

Por la asociación de polen hallada las capas carbonosas estarían situadas entre el oligoceno inferior y el oligoceno medio, según la estratigrafía establecida por Van der Hammen en el terciario de Colombia. El diagrama polínico general del terciario de Colombia establecido por Van der Hammen, está basado en la estratigrafía del terciario de Venezuela (Kuyl et al., 1955). Según la bibliografía sobre el terciario de Venezuela y el Léxico Estratigráfico, los límites dentro del terciario no están claramente establecidos. Así tenemos, que la Formación Carboneras en la región del Catatumbo (Colombia) según Notestein et al. (1944) va desde el eoceno superior al oligoceno, para Mencher et al. (1953) es eoceno superior, y para Kuyl et al. (1955) sería eoceno superior e oligoceno inferior. Por otra parte, en la Sabana de Bogotá, Van der Hammen (1957) coloca la parte más alta en la Formación Usme como oligoceno medio basándose sobre todo en la presencia en dicho nivel de *Globorotalia fohsi* y lo relaciona con la Formación del Catatumbo. Si analizamos los estudios hechos sobre la distribución vertical de *Globorotalia fohsi* vemos que para algunos autores ha sido considerada como fósil guía del oligoceno, Bürgl (1955) coloca el ejemplar hallado en la Formación Usme en el límite del oligoceno medio y superior. Pero la mayoría de los autores (Blow, 1957; Stainforth, 1960; Cita y Silva, 1960) actualmente están de acuerdo en considerar *Globorotalia fohsi* como perteneciente al burdigaliense. Luego, la edad de la asociación estudiada en el presente trabajo podría pertenecer ya al mioceno.

ESTRATIGRAFIA

La serie estudiada corresponde a una sección entre Montería y Planeta Rica. La serie levantada no es completa, únicamente se han tomado aquellas partes que eran más favorables para el análisis polínico y para tanteear la posibilidad de un estudio más a fondo que debe comprender una cartografía como base. Sin embargo, los resultados obtenidos tienen suficiente interés para darlos a conocer aunque sean con carácter provisional y sujetos a una rectificación posterior.

El conjunto de la región corresponde a una cuenca parálíca con varios mantos de carbón y arcillas carbonosas, alternando con materiales detriticos, por lo general bien calibrados y masas arcillo-arenosas rojizas; a partir de la mitad de la serie existen intercalaciones de arcillas grisáceas, a veces verdosas con una fauna de moluscos poco variada. Es posible que estas intercalaciones se encuentren también en la parte inferior pero no aparecen en el corte de la carretera.

Los detalles de alguna de las partes de la serie están en la columna estratigráfica y en el corte (Figuras 1 y 2).

SISTEMATICA

La determinación palinológica de la flora contenida en los carbones y en las arcillas negras generalmente carbonosas, ofrece en la actualidad un gran número de dificultades especialmente cuando se intenta establecer la clasificación natural. El uso de la clasificación artificial en cierto modo es mucho más cómoda, pero debe evitarse en lo posible con el objeto de no aumentar el elevado número de sinonimias ya existentes.

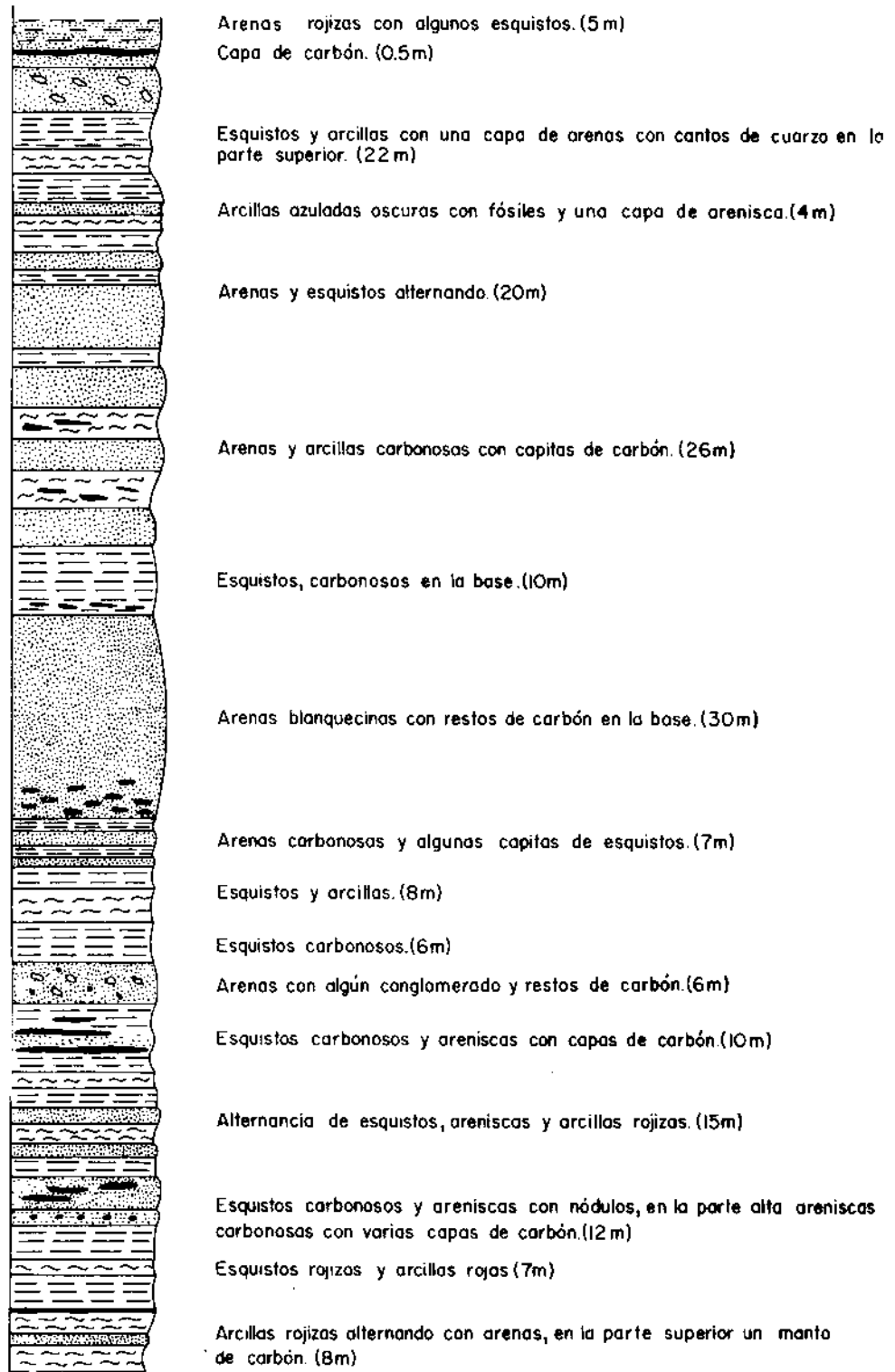
La variabilidad del tamaño del grano de polen y de ciertos caracteres morfológicos son poco conocidos aún en las plantas actuales. Son criterios difíciles de utilizar con garantía para la separación de especies o para la creación de otras nuevas.

La ausencia casi absoluta de una colección de plantas actuales para material de comparación, dificulta aún más la labor de clasificación. La preparación del polen de plantas actuales comprende únicamente unas pocas plantas de hábitat mas bien frío y falta completamente la flora de las regiones bajas y cálidas. Paulatinamente se va preparando el material existente en el Herbario del Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional, pero desgraciadamente en esta colección las representaciones de la flora cálida son muy escasas.

Dentro de la sistemática se ha seguido, en lo posible, la clasificación natural. Cada grano de polen o espora va acompañado de una somera descripción y de una fotografía. Aquellas formas que no se han podido determinar con seguridad, algunas de ellas posiblemente correspondan a especies nuevas, se han colocado de una manera provisional en alguna categoría sistemática o grupo artificial.

Juzgamos de mayor interés dar la asociación completa que limitarnos a la publicación exclusiva del polen y esporas que se han podido determinar completamente.

Los términos morfológicos utilizados en la descripción de los granos de polen y esporas corresponden a los empleados por Faegri e Iversen (1950).



Dib. E. Rueda A.

Figura 1—Serie estratigráfica en los alrededores de Yuca Seca. Carretera Montería - Planeta Rica.

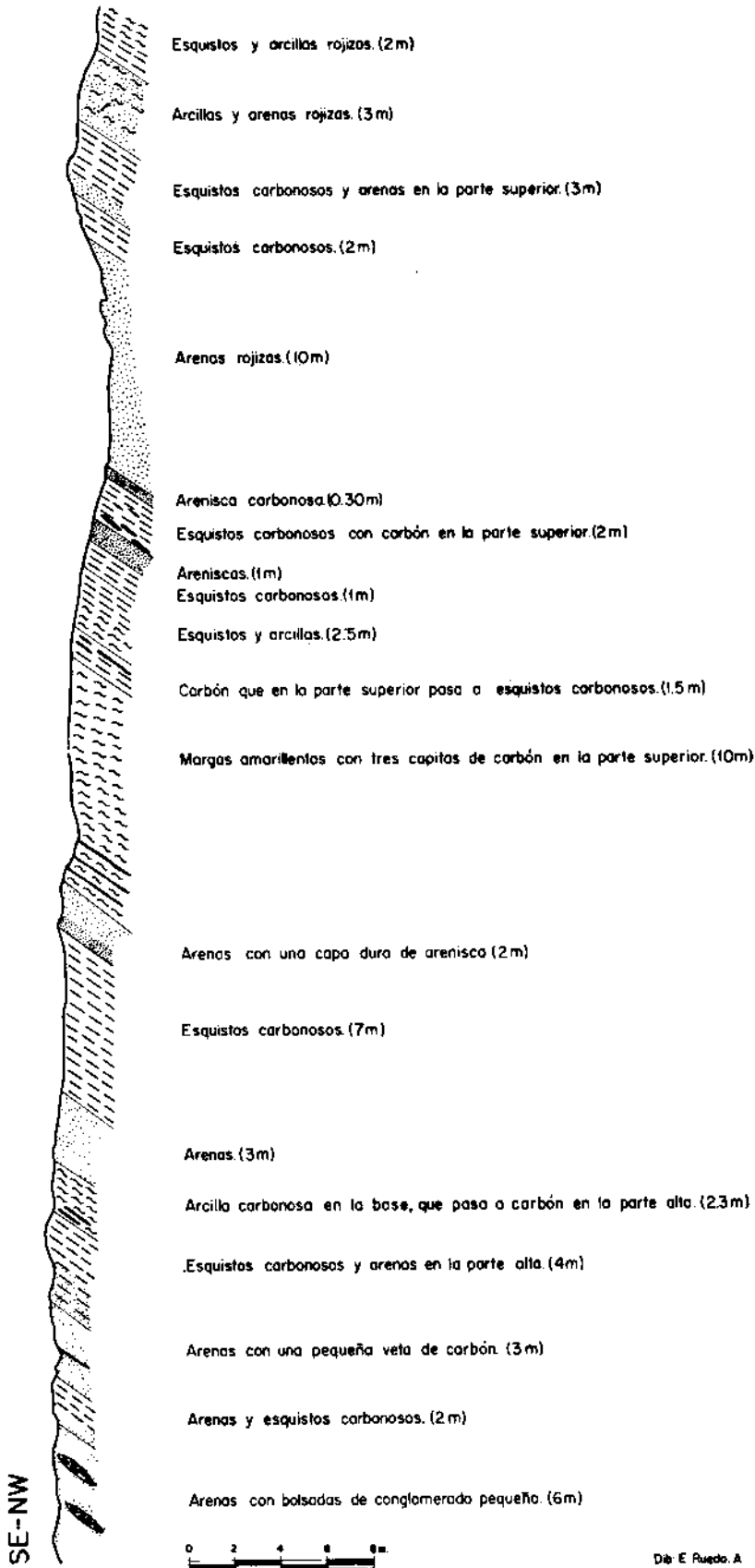


Figura 2—Corte geológico en los alrededores de Sastrería Andaluza. Carretera Montería-Planeta Rica.

PTERIDOPHYTA

Polypodiaceae

Polypodiisporites inangahuensis (Couper) R. Pot.

(L. I., figs. 1, 2, 3, 4, 5, y 6)

Espora monolete, con forma de judía. La exina formada por verrugas de forma redondeada y muy apretadas. El tamaño máximo es de 70 a 78 micras en la serie estudiada. El número, disposición y forma de las verrugas indica que se trata del género *Polypodiisporites* R. Pot. En las figuras 1 y 2 parece se trata de *P. inangahuensis* (Couper) R. Pot. por su forma general. La figura 3 también podría referirse a esta misma especie, aunque la forma del ejemplar es algo más alargada, pero entra dentro la variabilidad de la especie de Couper. La figura 4 tiene la misma forma general que la especie *inangahuensis* así como el tamaño, pero se diferencia por las verrugas, que si bien continúan siendo más anchas que altas, son mucho más numerosas y apretadas y como consecuencia de menor tamaño, lo que permite colocarla en el mismo género. Finalmente, las figuras 5 y 6 presentan una forma más redondeada, con la exina muy gruesa y verrugas bajas, parece se podrían referir también a esta misma especie.

Polypodiidites sp.

(L. I., fig. 7)

Espora monolete, de forma alargada. Escultura formada por verrugas de forma irregular e irregularmente dispuestas, de hasta 6 micras de alto, más altas que la anchura de la base, dando en conjunto un retículo negativo de contorno poligonal. Tamaño máximo de la espora, tomado desde la base de las verrugas, 55 micras. Se halla con relativa abundancia.

Polypodiidites sp.

(L. I., figs. 8 y 9)

La figura 8 representa una espora monolete, en vista lateral, alargada, con escultura formada por verrugas irregulares, en general más altas que anchas. Longitud máxima de 30 micras. Se distingue de la figura 7 por la forma general mucho más alargada, por la forma de las verrugas y por el tamaño. Se presenta con bastante abundancia. La figura 9 es una vista proximal de una espora monolete, que por sus características es muy parecida a la forma anterior pero con un tamaño máximo de 40 micras.

Verrucatosporites? sp.

(L. I., fig. 10)

Espora monolete, de forma irregular producida posiblemente por deformaciones. La escultura formada por verrugas bastante altas, desde 2.1 a 4.2 micras y redondeadas. El tamaño es de 41 micras, medido desde la base de las verrugas. Podría pertenecer posiblemente al género *Verrucatosporites* Pflug, el cual se caracteriza por presentar las verrugas altas y redondeadas, aunque en nuestro ejemplar estas verrugas son mucho más numerosas.

POLYPODIACEAE

(L. I, fig. 11)

Espora monolete de forma bastante redondeada. Escultura psilada, con la exina más bien delgada. En la superficie presenta tres pliegues dispuestos irregularmente debidos posiblemente a deformaciones. Tamaño máximo de la espora, 67 micras. Muy poco abundante.

POLYPODIACEAE?

(L. I, fig. 12)

Espora monolete, con escultura psilada. La forma es alargada, algo redondeada. Exina de 4 micras de ancho. Abertura corta, bien definida. Tamaño máximo de 88 micras. Poco frecuente.

SCHIZEACEAE

Laevigatisporites dorogensis Kedves

(L. I, figs. 13 y 14)

Espora trilete, con la exina gruesa y la escultura psilada. El tamaño total es alrededor de 96 a 99 micras. Color oscuro. Por sus características esta espora pertenecería a *L. dorogensis* Kedves. La figura 14 correspondería también a la misma especie debido a su morfología y tamaño, que cae dentro la variabilidad de la especie dada por Kedves. Ésta espora correspondería posiblemente al género *Lygodium*.

Laevigatisporites cf. *dorogensis* Kedves

(L. I, figs. 15 y 16)

La figura 10 corresponde a una espora trilete, con la exina gruesa, la escultura psilada y el color oscuro. Podría pertenecer por sus características a la especie *dorogensis* Kedves. Puede también referirse a esta misma especie, de una manera provisional la figura 16. Se presentan con bastante frecuencia en la serie estudiada.

Cicatricosisporites susanae (Van der Hammen) R. Pot.

(L. I, figs. 17, 18, 19, 20 y 21)

En los sedimentos estudiados se encuentra una gran abundancia de esporas triletes con escultura estriada, las cuales se caracterizan por presentar los brazos de la marca Y largos, pero no alcanzan los vértices de la espora. Las estrias presentan un ancho de 2 a 4 micras, la distancia entre ellas es más pequeña que su anchura y presentan frecuentes constricciones. El tamaño máximo de las esporas halladas en el presente estudio varía entre 55 a 65 micras. Van der Hammen (1956) describe de la zona del Catatumbo una espora de las mismas características que las halladas aquí, y con un tamaño de 82 micras pero hace constar que el tamaño es bastante variable dentro de la especie y crea con ella un género y una especie *Striatriletes susanae*. Desgraciadamente todos los tipos de géneros y especies creados por Van der Hammen, que se hallaban en la colección

del Instituto Geológico Nacional de Colombia, no me ha sido posible consultarlos. Por lo tanto, aunque el tamaño de nuestros ejemplares es bastante distinto del descrito por Van der Hammen, creemos se trata de la misma especie, ya que según dice el mismo autor el tamaño es un carácter variable dentro de la especie, y las restantes características coinciden exactamente. Pertenece posiblemente esta especie al género actual *Anemia*, y su presencia no ha sido hallada hasta hoy en sedimentos terciarios inferiores al Oligoceno.

Laevigatisporites pseudomaximus (Pf. y Th.) Th. y Pf.

(L. II, figs. 22, 23 y 24)

Las figuras 22, 23 y 24 corresponden a esporas triletes, con escultura psilada y de forma subtriangular. Los brazos de la Y no alcanzan los vértices de la espora. El tamaño de nuestros ejemplares varía entre 50 y 65 micras. Corresponden perfectamente a *L. pseudomaximus* (Pf. y Th.) Th. y Pf. Son muy abundantes en la serie estudiada.

Cingulatisporites sp.

(L. II, fig. 25)

Espora trilete, de forma triangular, con los vértices redondeados. El tamaño es de 38 micras. Esta forma es muy afín a *Cingulatisporites* indet. Tipo A, figurado por Kedves (1960, 1.5, fig. 18). La única diferencia observada es el tamaño algo menor en nuestro ejemplar. Especie poco frecuente.

Cingulatisporites marxheimensis? (Mürriger y Pflug) Th. y Pf.

(L. II, fig. 26)

Espora trilete, de forma irregular, subtriangular, con los vértices redondeados. Coincide con *C. marxheimensis* (Mürriger y Pflug) Th. y Pf. figurada por Kedves (1960, lm. 1.2, fig. 24), por su morfología, aunque el tamaño de nuestro ejemplar es bastante menor, la referimos de una manera provisional a esta especie, ya que desconocemos los límites de la variabilidad en cuanto a tamaño, por ser muy raro en esta serie estudiada.

Lygodium?

(L. II, fig. 28)

Espora trilete, con la escultura formada por verrugas de aproximadamente 4 micras de altura, muy numerosas, cuya base es más ancha que la altura, dando en vista superficial un retículo poligonal negativo. La forma de la espora es subtriangular en vista polar, los brazos de la Y son finos, pero bien definidos, alcanzan los vértices de la espora. El tamaño máximo es de 44 micras. Formas afines desde el punto de vista morfológico son muy abundantes en las formaciones del terciario superior de la Costa Atlántica. Presenta un cierto parecido con *Trilites hayii* Couper, del cual se distingue por presentar una menor altura de las verrugas, un menor tamaño y los brazos de la Y menos anchos. También se distingue de *Trilites verrucatus* Couper por la forma y tamaño de las verrugas y por la forma general del grano.

Lygodium?

(L. II, figs. 29, 30, 31 y 32)

La figura 29 representa una espora trilete, con la escultura formada por verrugas de una altura de 4 micras, con la base muy ancha, alcanzando hasta 14 micras, y de forma muy redondeada. La forma general de la espora es subtriangular, con vértices redondeados y los lados algo convexos. Los brazos de la Y bien marcados, alcanzan los vértices de la espora. Tamaño máximo 43 micras. Se diferencia de la figura 28 por presentar verrugas menos numerosas con base mucho más ancha. Realmente no sabemos si se trata de otra especie o se trate de un caso de variabilidad dentro de la misma especie. Esperamos que en años sucesivos se conozca mejor el polen y esporas de las plantas vivientes en Colombia y se pueda determinar de una manera aproximada si hay una o varias especies. La figura 30 posee la anchura de las verrugas más exagerada que en la figura 29, pero podría muy bien tratarse de la misma especie ya que no presenta ninguna marcada diferencia. También las figuras 31 y 32 se trataría de la misma especie. Tienen un gran parecido con *Cingulatisporites marxheimensis* (Mürriger y Pflug) Th. y Pf., que corresponde a *Lygodium*.

LYCOPODIACEAE?

Lycopodium?

(L. II, fig. 27)

Espora trilete. La escultura formada por un retículo muy irregular cuyas lúminas alcanzan 2 micras como máximo. La forma es triangular con los vértices redondeados, convexos, y los lados cóncavos. Los brazos de la Y bien definidos, poco gruesos, alcanzan los vértices de la espora. El tamaño es de 40 micras. Esta misma especie ha sido encontrada en una serie del oligoceno superior de la Costa Atlántica. No es muy frecuente. Por su forma y escultura podría pertenecer al género *Lycopodium*.

CYATHEACEAE?

(L. II, fig. 35)

Espora trilete de forma subtriangular, con los vértices redondeados y lados algo convexos. Los brazos de la Y bien definidos, alcanzan los vértices de la espora. Tamaño máximo de 48 micras. Exina de unas 2 micras y en los vértices se hace más gruesa. Escultura psilada. Por su forma general tiene un parecido a *Cyathidites minor* Couper, pero la exina en nuestro caso es algo más gruesa.

INCERTAE

Concavissimisporites sp.

(L. II, fig. 33)

Espora trilete. De forma triangular con los vértices redondeados y los lados cóncavos. Los brazos de la Y más bien cortos y rodeados por un reborde. Por su forma general parece se pueda incluir en el género *Concavissimisporites* Delcourt y Sprumont, pero se diferencia de la especie *ve-*

rrucosus por presentar solo un tamaño de 40 micras; la escultura en los vértices es psilada y en los lados existen verrugas de tamaño irregular. Solo se encontró un ejemplar en toda la serie.

Poroplanites? sp.

(L. II, fig. 34)

Espora trilete, el tamaño es de 40 micras, con uno de los brazos de la marca Y rodeado por un reborde grueso, más oscuro. Escultura psilada. La forma triangular, con los vértices redondeados y lados algo cóncavos. Tanto por el tamaño como por el aspecto general podría pertenecer al género *Poroplanites* Pflug, al cual lo asignamos provisionalmente.

(L. II, fig. 36)

Espora trilete de forma subcircular debido a los vértices muy redondeados y los lados cóncavos. Tamaño de 70 a 76 micras, con la exina mucho más gruesa en los vértices. Los brazos de la Y no alcanzan los vértices y se bifurcan al llegar a su extremo.

(L. II, fig. 37)

Espora trilete, con escultura psilada. Tamaño de la espora 86 micras, exina de 2 micras de grosor. Poco frecuente.

(L. II, figs. 38 y 89)

Las esporas triletes representadas en las figuras 38 y 39 presentan escultura psilada, con exina gruesa, el color es oscuro. De forma triangular y subtriangular con los vértices redondeados y los lados algo convexos. Tamaño máximo alrededor de 80 a 90 micras. Los brazos de la Y rodeados por un grueso borde, llegan hasta los vértices de la espora en donde pueden llegar a bifurcarse. Forma poco frecuente.

(L. II, fig. 40)

Espora trilete. Escultura formada por verrugas bajas y espesas. Los brazos de la Y rodeados por un borde, dos de ellos de igual tamaño y el tercero mucho más largo. Forma subtriangular, con los vértices muy redondeados y lados cóncavos. Tamaño máximo de la espora 48 micras. Se diferencia de *Trilites verrucatus* Couper por la forma general de la espora, por el tamaño, disposición y número de las verrugas y por los brazos de la Y que en *T. verrucatus* son aproximadamente iguales y sin presentar reborde. Forma poco abundante.

(L. II, fig. 41)

Espora trilete, de forma triangular, con los lados algo cóncavos. Escultura psilada, con la exina gruesa, sobre todo en los vértices. Los brazos de la Y, bien delimitados, algo sinuosos, alcanzan los vértices de la espora. Tamaño máximo de 29 a 31 micras. Poco frecuente.

(L. II, fig. 42)

Espora de forma redondeada, con un colpo rodeado por un reborde oscuro; la exina es gruesa y la escultura psilada. El tamaño de la espora es de 53 micras. Forma poco frecuente en la serie estudiada.

GIMNOSPERMA

CONIFERAE

(L. II, figs. 43, 44, 45, 46 y 47)

Estos típicos granos han sido hallados con muy poca abundancia en los sedimentos estudiados, solamente se han encontrado los cinco ejemplares figurados.

ANGIOSPERMA

Aquifoliaceae

Ilex? sp.

(L. III, fig. 48)

Grano de polen tricolporado, con la típica escultura clavada. En vista polar de forma redondeada que mide 31.5 micras. Poco frecuente.

BOMBACACEAE

(L. III, figs. 49 y 50)

Las figuras 49 y 50 corresponden a las Bombacaceas, de forma triangular y presentan un retículo mucho más fino en los ángulos del grano, sobre todo en la figura 50. De 44 y 34 micras respectivamente. Representantes de esta familia se encuentran con bastante frecuencia en todos los sedimentos terciarios de Colombia.

GREVILLEOIDEAE

Euplassa sp.

(L. III, fig. 51)

Grano de polen de forma triangular, con lados algo cóncavos, escultura microreticulada. Tamaño del grano de 23 a 25 micras, exina de 2 micras de espesor. Abertura circular, de aproximadamente 4 micras de diámetro. No ha sido posible consultar ninguna especie actual, pero encaja perfectamente con las descritas por Erdtman (1952) del Brasil. Forma rara.

LEGUMINOSAE

Acacia sp.

(L. III, figs. 52 y 53)

Grano de polen en polyadeae, formado, en nuestros ejemplares, por 16 granos. El tamaño máximo es de 66 a 67 micras. Han sido comparados con los figurados por Selling (1947) y por el tamaño coincidiría con *A. koa*, pero nuestros ejemplares se diferencian por presentar la exina psilada y completamente lisa, mientras que en *A. koa* tiene ondulaciones. Bastante frecuente.

Isoberlinia? sp.

(L. III, figs. 54, 55, 57, 58 y 59)

Grano de polen tricolpado. La escultura está formada por una serie de estrias muy finas y apretadas. Este grano presenta las mismas características en cuanto a escultura y forma general de *Isoberlinia doka* Craib. Stapf. (L. III, fig. 56), el cual mide 67 micras, no sabemos si este es el tamaño medio ni cuál es su variabilidad. El tamaño en la especie fósil varía entre 35.7 y 49 micras. En general es una forma alargada. La figura 57 presenta la misma escultura, pero su forma es más redondeada, se trataría posiblemente de la misma especie. Es muy frecuente en la serie estudiada.

MALVACEAE

(L. III, figs. 60 y 61)

Grano de polen de forma redondeada, con varios poros. En la exina presenta largas esquinas; el tamaño varía entre 60 y 70 micras en los ejemplares hallados; en el ejemplar de la figura 61 los poros son grandes. Son abundantes.

MALPIGHIACEAE

Malpighia sp.

(L. III, fig. 62)

Grano de polen de forma redondeada, periporado, de 36 micras. Por sus características corresponde a la familia Malpighiaceae y dentro de ella presenta un gran parecido a *Malpighia glabra* L. que vive actualmente en la zona costera colombiana a unos 300 metros de altura. También presenta un gran parecido morfológico con *Aspicarpa* tipo, figurada por Kuyil, Muller y Waterbolck (1955, Im. II, figs. 2 y 3) de los sedimentos terciarios de Trinidad.

Stigmaphyllon sp.

(L. III, figs. 63 y 64)

Nuestros ejemplares han sido comparados con el polen de *S. ellipticum* (H.B.K.) Juss. que se encuentra viviendo en Santa Marta a 1.000 metros de altura, con *S. humboldtianum* (D.C.) Juss. que también se halla en la zona de Santa Marta a 10 metros de altura, y con *S. alternans* Jr. Pb. de la zona de Barrancabermeja a 100-150 metros de altura, y presentan un gran parecido sobre todo con las dos primeras especies. Las Malpigiáceas las encontramos con gran abundancia en los sedimentos terciarios del Norte de Colombia.

MYRICACEAE

Triatriopollenites rurensis? (Pf. y Th.) Th. y Pf.

(L. III, fig. 65)

Este grano de polen presenta los poros rodeados por un anillo. La exina es delgada. Escultura psilada. El tamaño del grano es de 27 micras. Presenta un gran parecido con *T. rurensis* (Pf. y Th.) Th. y Pf. figurado por Kedves (1960, I. 9, fig. 14). Frecuente.

Triatripollenites coryphaeus? (R. Pot.) Th. y Pf.

(L. III, fig. 66)

Grano de polen con los poros rodeados de un grueso anillo y la exina delgada. Escultura psilada. El tamaño es de 25 micras. Por su aspecto morfológico presenta un gran parecido con *T. coryphaeus* (R. Pot.) Th. y Pf. subesp. *punctatus* (R. Pot.) Th. y Pf. figurado por Kedves (1960, 1.9, figs. 16, 18, 20 y 21). Esta forma es muy frecuente en todo el terciario de Colombia.

NYPHEACEAE

Nuphar sp.

(L. III, fig. 67)

Grano de polen de forma oval. Exina gruesa con una escultura formada por espinas de hasta 5 micras de alto, distribuidas de una manera irregular por todo el grano. Presenta una abertura alargada, rodeada por un reborde irregular. Macko (1957) describe y figura granos con bastante parecido al nuestro, del género *Nuphar*. Muy abundantes en la serie estudiada.

NYPHEACEAE?

(L. III, figs. 68, 69, 70 y 71)

Por sus características morfológicas podrían pertenecer a la familia Nymphaeaceae, a la cual los colocamos de una manera provisional.

PALMAE

Mauritia sp.

(L. III, figs. 72, 73 y 74)

Grano de polen monocarpado, con escultura muy característica formada por equinas más o menos largas que dan una depresión redondeada en su punto de inserción. La forma general del grano es redondeada-ovalada y el tamaño variable, en la presente serie, en general van entre 45 a 55 micras. Muy frecuentes en todo el Terciario de Colombia.

Palmaepollenites? sp.

(L. III, fig. 75)

Grano de polen monocarpado, con escultura psilada a microreticulada. El tamaño de nuestro ejemplar es de 55 micras, pero varía mucho, en general son más pequeños. Van der Hammen (1954, 1956) describe como *Monocolpites medius* un grano de las mismas características pero con un tamaño máximo que varía entre 30 y 37.5 micras. Poco abundante.

SAPOTACEAE

Sapotaceoidae-pollenites manifestus R. Pot.

(L. III, figs. 76 y 77)

Grano de polen de forma ovalada con los polos redondeados, tricolporado. El tamaño es de 35 micras. Corresponde a la especie de Potonié del terciario de Braunkohlen. La figura 77 presenta una forma más alargada que la anterior, con una longitud máxima de 44 micras, sobrepasando 4 micras de la variabilidad de la especie dada por Potonié, pero la referimos a la misma ya que el único carácter diferente es el tamaño.

SYMPLOCACEAE

Porocolpopollenites vestibulum (R. Pot.) Th. y Pf.

(L. IV, fig. 78)

Nuestro ejemplar corresponde a la especie *vestibulum* (R. Pot.) Th. y Pf. figurada por Kedves (1960, l. 8, fig. 18).

TYLIACEAE?

Tiliae-pollenites indubitabilis R. Pot.

(L. IV, fig. 79)

Nuestra especie puede referirse a la de Potonié, de la cual solo se diferencia por poseer 1,7 micras más que el Tipo del eoceno de Mine Cecilie; pertenecientes posiblemente a las Tiliaceas.

INCERTAE

Ovoidites ligneolus R. Pot.

(L. IV, fig. 80)

Nuestro ejemplar coincide exactamente, tanto por el tamaño como por las restantes características a *Ovoidites ligneolus* R. Pot. figurado por Kedves (1960, l. 10, fig. 10) del Bassin de Dorog.

Pollenites microhenrici R. Pot.

(L. IV, fig. 81)

El ejemplar figurado corresponde exactamente a la especie de Potonié del oligoceno-mioceno de Beisselsgrube. En la presente serie no se encuentra con mucha abundancia, pero en niveles algo más inferiores de otras partes del país, es muy frecuente.

(L. IV, figs. 82, 83 y 84)

Grano de polen triporado; los poros rodeados por un anillo de 4 a 5 micras de grosor por término medio. Escultura clavada. Forma del grano circular, en general algo deformada. Tamaño máximo de 75 a 82 micras. Se halla con relativa abundancia. Formas muy parecidas se encuentran ya a partir del eoceno con mucha frecuencia, aunque no sabemos si existen pequeñas variaciones pues faltan completamente los estudios sobre esta especie.

(L. IV, fig. 85)

La figura 85 representa un ejemplar triporado, los poros rodeados por un grueso anillo, con escultura clavada, que da al grano un contorno algo irregular debido a pequeñas protuberancias formadas por las clavas. La forma general del grano es circular, midiendo 69 micras. El color bastante oscuro. Formas muy próximas se encuentran desde el eoceno.

(L. IV, fig. 86)

Grano de polen triporado, los poros rodeados por un anillo, la exina gruesa, de 3.5 micras. Escultura baculada-equinada. De forma redondeada, con la máxima dimensión de 40 micras. Poco frecuente.

(L. IV, fig. 87)

Grano de polen de forma circular, triporado, con los poros rodeados por un anillo. Provisto de grandes equinas de 4.5 micras de largo por término medio. El tamaño del grano es de 40 micras. Poco frecuente.

(L. IV, fig. 88)

Grano de polen con tres poros rodeados de un anillo de 4 micras de grosor. Escultura psilada. Tamaño máximo del grano 61 micras y exina de 2 micras de grosor. Poco frecuente.

(L. IV, fig. 89)

Grano de polen triporado, con los poros rodeados por un anillo. Escultura reticulada, con lúminas de 4 a 6 micras de ancho y muros de 1 micra por término medio. Tamaño total del grano 80 micras. Poco frecuente.

(L. IV, fig. 90)

Grano de polen con cuatro colpos, con un tamaño de 69 micras y exina de 4 micras de espesor. Escultura finamente reticulada. Vista polar. Norem (1955) figura una forma del eoceno de Venezuela, de un tamaño de 62 micras, como Tipo 14, que tiene un gran parecido con nuestro ejemplar.

(L. IV, fig. 91)

Grano de polen tetracolpado. La escultura está formada por un retículo muy pequeño. El tamaño es de 36 micras. Vista polar. Poco frecuente.

(L. IV, fig. 92)

La figura 92 representa un grano de polen tricolporado, con la exina gruesa. Escultura psilada. El tamaño total del grano es de 36 micras. En vista polar la forma es circular. Poco frecuente.

(L. IV, figs. 93, 94, 95, 96 y 97)

Grano de polen tricolporado. La escultura es microrreticulada. Con la exina muy gruesa. El tamaño varía entre 40 y 53 micras. Se presenta con mucha abundancia. Tiene un cierto parecido con las figuras 98, 99 y 100, pero con la exina más gruesa y el tamaño más pequeño.

(L. IV, figs. 98, 99 y 100)

Grano de polen tricolporado, con escultura formando un retículo muy pequeño. El tamaño varía entre 50 y 60 micras en los ejemplares hallados. La exina es gruesa. Es una forma muy abundante.

(L. IV, fig. 101)

Grano de polen tricolporado, con la exina muy gruesa alrededor de los poros. El tamaño varía de 25 a 27 micras. Escultura psilada. Poco frecuente.

(L. IV, fig. 102)

Grano de forma rectangular, tricolporado. La escultura forma un fino retículo. El tamaño del grano es de 55 micras. Al compararlo con nuestra colección actual vimos que presenta un parecido por su forma y escultura a *Protium insigne* (Fr. & Pl.) Engler pero el tamaño de la forma fósil es de 18 micras más grande.

L. V, fig. 103)

Grano de polen dicolpado? con dos colpos visibles. La escultura forma un retículo irregular, con lúminas de 2 micras como máximo y muros de 1 micra. Forma alargada en vista ecuatorial. La longitud máxima es de 63 micras. Es poco frecuente.

(L. V, fig. 104)

Grano de polen monocolpado, con el colpo rodeado por un grueso reborde, alcanzando los extremos del grano. Escultura formada por verrugas apretadas de forma y tamaño irregular. Forma del grano alargada, algo redondeada. Tamaño máximo de 56 micras tomado desde la base de las verrugas. Verrugas desde 1 a 3 micras de alto. Forma poco frecuente.

(L. V, fig. 105)

Grano de polen monocolpado. La escultura formada por un grueso retículo, irregular, con lúminas de hasta 7 micras y muros de 2 micras. Forma alargada, con un tamaño máximo de 65 micras. Formas muy parecidas se hallan en todo el terciario de Colombia.

(L. V, fig. 106)

Grano de polen formado por tres colpos que se funden en los polos con tres poros. Escultura psilada. Tamaño de 46 micras. Forma del grano subtriangular, con los vértices muy redondeados y cóncavos. Kuyl (y alt., 1955) da en la lámina 3, figura 13, entre los tipos de posición taxonómica desconocida, como *Endosyncolpate* una forma muy parecida del terciario inferior de Alemania. Tiene un cierto parecido con la familia *Amaranthaceae* (Erdtman, 1952), ha sido comparado con las pocas especies de esta familia existentes en nuestra colección actual, diferenciándose de todas ellas.

(L. V, fig. 107)

Grano de polen monocolpado, el colpo rodeado por un grueso reborde. Escultura formando un retículo muy fino. De forma ovalada. La dimensión máxima es de 48 micras. Muy raro en la serie estudiada.

(L. V, fig. 108)

Grano de polen con escultura gemada, distribuída irregularmente. Monocolpado? El tamaño máximo es de 42 micras. Poco frecuente.

(L. V, figs. 109 y 110)

Grano de polen de forma redondeada, la escultura formada por verrugas de 4 micras de alto por término medio. El tamaño máximo del grano varía entre 45 y 50 micras en los ejemplares hallados. Por su morfología, este grano de polen recuerda la familia de las Musáceas.

(L. V, fig. 111)

Grano de polen de forma rectangular, con un solo colpo muy abierto que al llegar a los polos del grano se ensancha y adquiere forma redondeada; escultura dando un retículo bastante grueso e irregular. El tamaño máximo del grano es de 65 micras, con una exina de 4 micras. Forma muy poco frecuente. Desconocemos completamente a qué género actual corresponde.

(L. V, fig. 112)

Grano de polen con escultura psilada; syncolpado. El tamaño es de 20 micras. Poco frecuente.

(L. V, fig. 113)

Grano de polen inaperturado, la escultura formada por gemas apretadas de 3 a 4 micras de altura. Forma del grano ovalada con un tamaño máximo de 74 micras, tomado desde la base de las gemas. Poco frecuente.

(L. V, fig. 114)

Grano de polen de forma redondeada, inaperturado, con la escultura formada por grandes gemas dispuestas irregularmente y espaciadas. La máxima dimensión del grano medida desde la base de las gemas es de 44 micras. Frecuente.

(L. V, fig. 115)

Grano de polen inaperturado, de forma ovalada. La escultura formada por pequeñas gemas de 1 a 3 micras muy apretadas y de grandes gemas dispuestas irregularmente, espaciadas, de 4,5 micras de alto. Frecuente.

(L. V, fig. 116)

Grano de polen inaperturado. La escultura formada por gemas con una altura máxima de 5 a 6 micras, poco apretadas. Tamaño del grano de 42 micras. Forma circular-ovalada. Frecuente.

(L. V, fig. 117)

Grano de polen inaperturado? La forma es redondeada con la máxima dimensión de 44 micras. Exina formada por un retículo grande, irregular y provisto de equinas de 2 micras de alto dispuestas irregularmente. Poco frecuente.

HONGOS

Uredinales

(L. V, fig. 118)

La figura 118 ha sido comparada con las figuradas por Neuy-Stolz (1958), y representaría posiblemente una *Teleutospora* bicelular. La falta de bibliografía sobre Hongos no permite precisar más.

HEMISPHAERIALES

Microthyriaceae

(L. V, figs. 125 y 126)

Nuestros ejemplares han sido comparados a los figurados por Neuy-Stolz (1958) y Macko (1957) con los cuales coinciden; pertenecen por lo tanto a la familia *Microthyriaceae*, hongos parásitos de zonas tropicales y subtropicales.

INCERTAE

Tythyodiscus chondrotus Norem

(L. V, figs. 119 y 120)

Los ejemplares coinciden exactamente con la especie *chondrotus* Norem. El tamaño del microorganismo entra dentro de la variabilidad de la especie. Han sido hallados varios ejemplares.

Tythyodiscus cf. *chondrotus* Norem

(L. V, fig. 122)

La figura 122 coincide, por su aspecto general, a la especie *chondrotus* Norem, solamente se diferencia por el espesor de la pared que en nuestro ejemplar es mucho más gruesa que la décima parte del diámetro total.

Tythyodiscus cf. *californiensis* Norem

(L. V, fig. 121)

Este ejemplar presenta la superficie granulada y el tamaño de 108 micras. Por las restantes características coincide con *T. californiensis* Norem, a la cual lo referimos.

Tythyodiscus cf. *californiensis* Norem

(L. V, fig. 123)

El ejemplar figurado presenta las mismas características que *T. californiensis* Norem y solamente se diferencia porque el tamaño es de 61 micras, mientras que Norem considera la variabilidad del tamaño de la especie entre 80 a 200 micras.

Tythodiscus sp.

(L. V, fig. 124)

La superficie de este microorganismo está formada por gránulos irregulares, de 2 a 2.5 micras de alto y dispuesta irregularmente. El tamaño es de 102 micras. No se distingue pared. Ha sido hallado un solo ejemplar.

INCERTAE

Hystrichosphaeridae

(L. V, fig. 127)

Al estudiar las preparaciones de polen aparecen alguna vez *Hystrichosferidos*. El tamaño del figurado son 336 micras, el cuerpo central está formado por tabiques y los brazos son muy esbeltos.

(L. V., fig. 128)

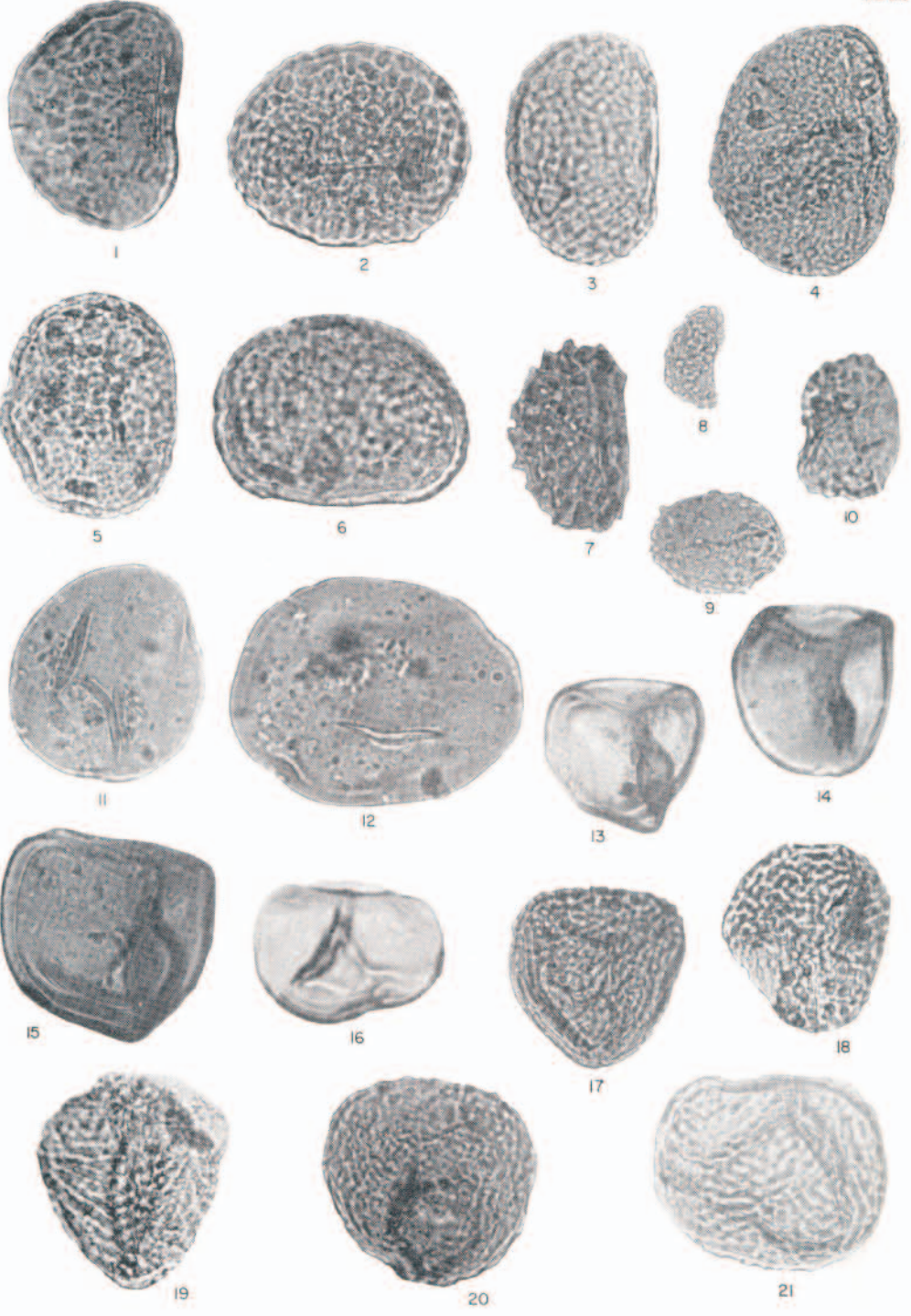
Asociado a esta flora ha sido hallado el ejemplar figurado, del cual desconocemos completamente toda relación. La longitud máxima es de 84 micras y carece de escultura.

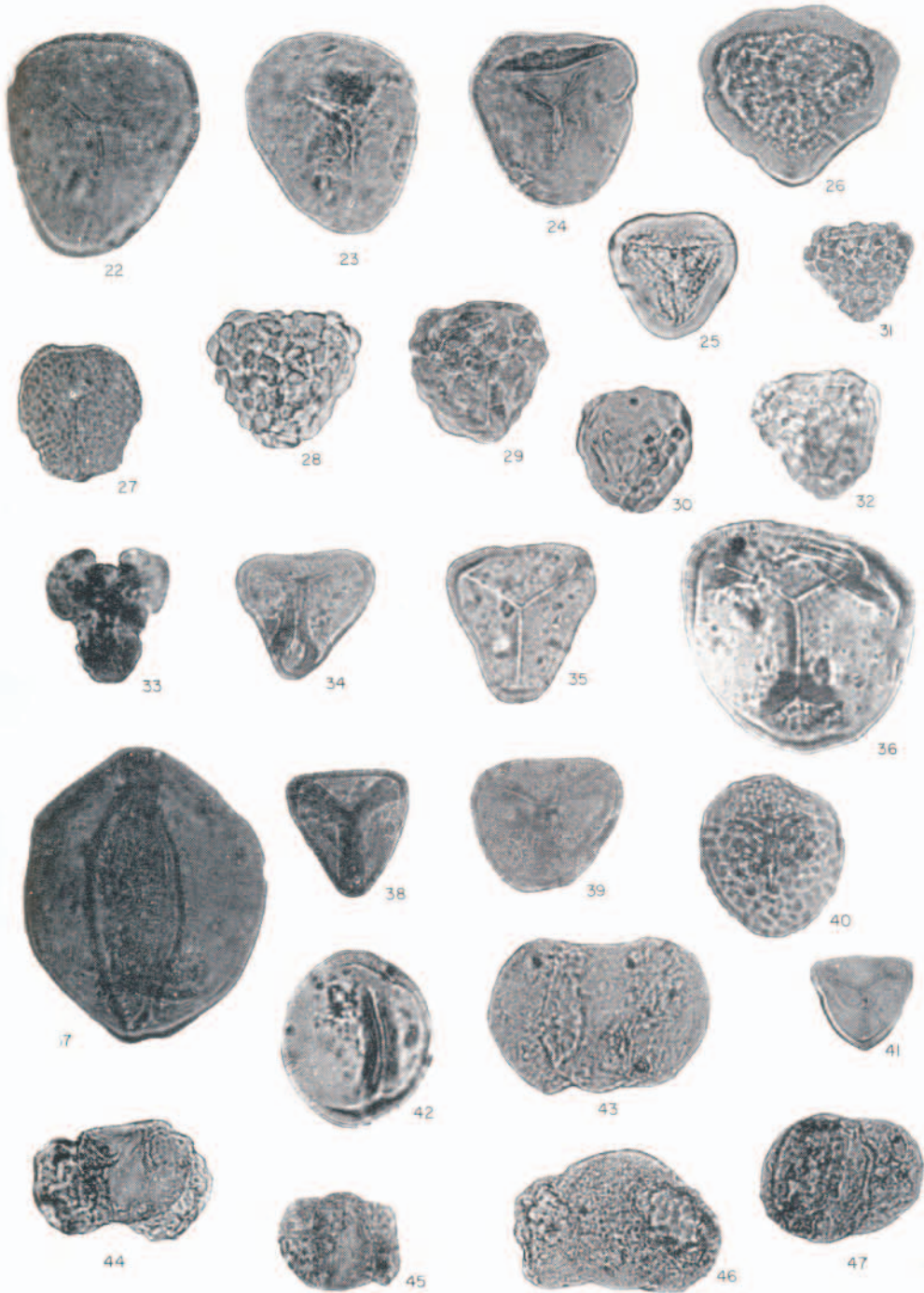
BIBLIOGRAFIA

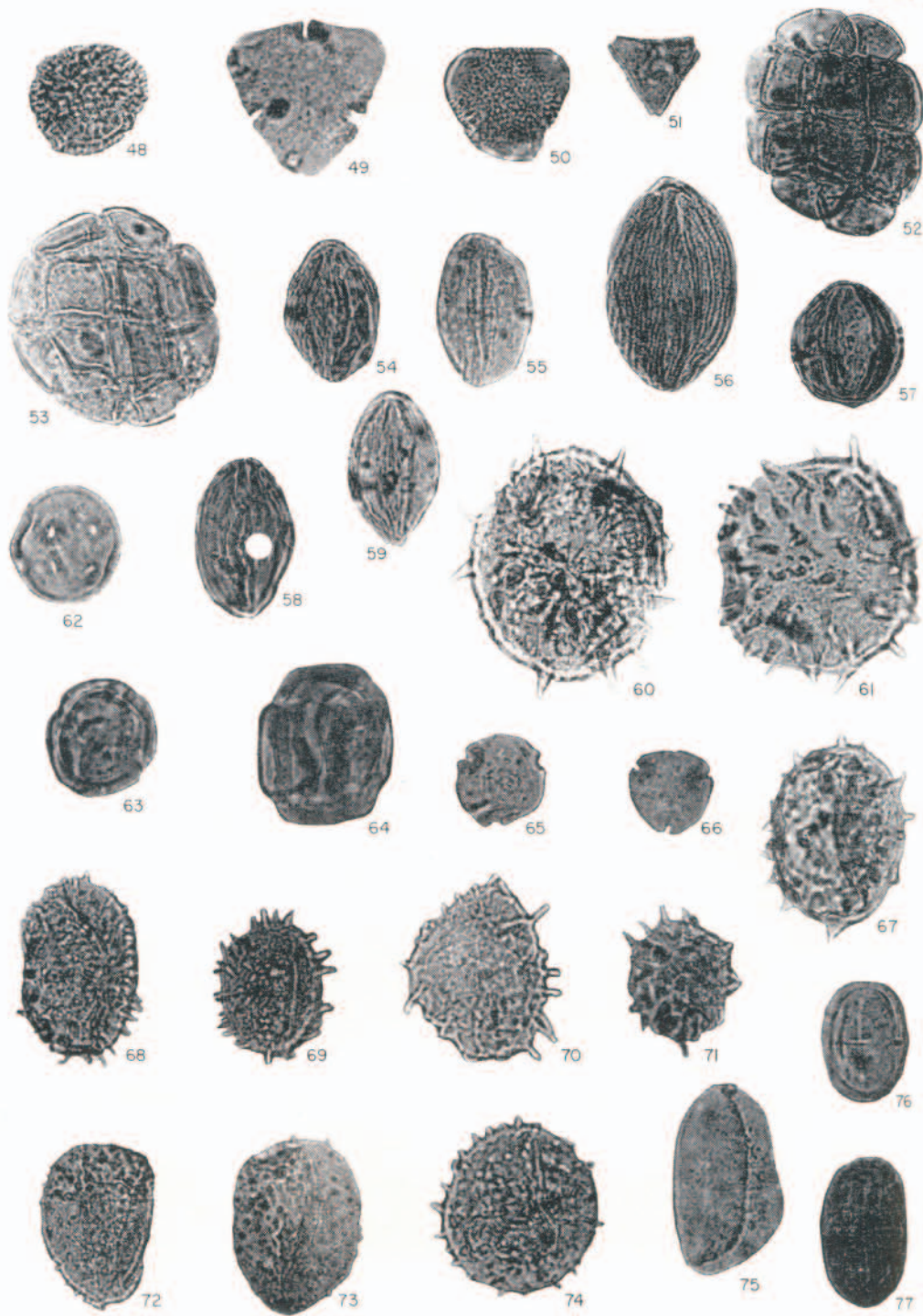
- BOLLI, H. M., 1957. — Planktonic Foraminifera from the Oligocene-Miocene Cipero and Lengua Formations of Trinidad. *Smith. Instit. Bull.* 215, pp. 97-123, 5 fs., 8 ls., Washington.
- BLOW, W. H., 1957. — Transatlantic correlation of Miocene sediments. *Micropalontology*, v. 3, n.1, pp. 77-79., New York.
- BÜRGL, H., 1955. — *Cloborotalia johsi* en la Formación de Usme. *Bol. Geol.*, v. III, n. 2, pp. 56-65, 1 tex-fig. Bogotá.
- CITA M. B. and SILVA I. P., 1960. — Pelagic Foraminifera from the Type Langhian. Rep. Twenty — First Sess. Norden. *Inter. Geol. Congr.*, part. XXIII, pp. 39-50, 4 fs. Copenhagen.
- COUPER, R. A., 1953. — Upper Mesozoic and Cainozoic Spores and Pollen Grains from New Zealand. *New Zealand Geol. Surv., Paleont. Bull.* 22, pp. 1-77, 3 tab., 3 texfig., 9 ls., Wellington.
- COUPER, R. A., 1954. — Plant Microfossils from New Zealand, n. I. *Trans. Roy. Soc. N. Zeal.*, v. 81, pp. 479-483, 9 fs., 1 texfig., Wellington.
- COUPER, R. A., 1958. — British Mesozoic Microspores and Pollen grains. A systematic and stratigraphic study. *Paleontographica* Abt. B, Band 103, L. 4-6, pp. 75-179, ls. 15-31, 11 fs., 12 tab., Stuttgart.
- COUPER, R. A., 1960. — New Zealand Mesozoic and Cainozoic Plant Microfossils. *New Zealand Geol. Sur. Paleont. Bull.* 32, pp. 1-88, 12 ls., 4 fs., 2 tab., Wellington.
- CRANWELL, L. M., 1953. — New Zealand Pollen studies. The Monocotyledons. *Bull. Auckland Inst. and Museum*, n. 3, pp. 1-91, 8 ls., 66 fs., Auckland.

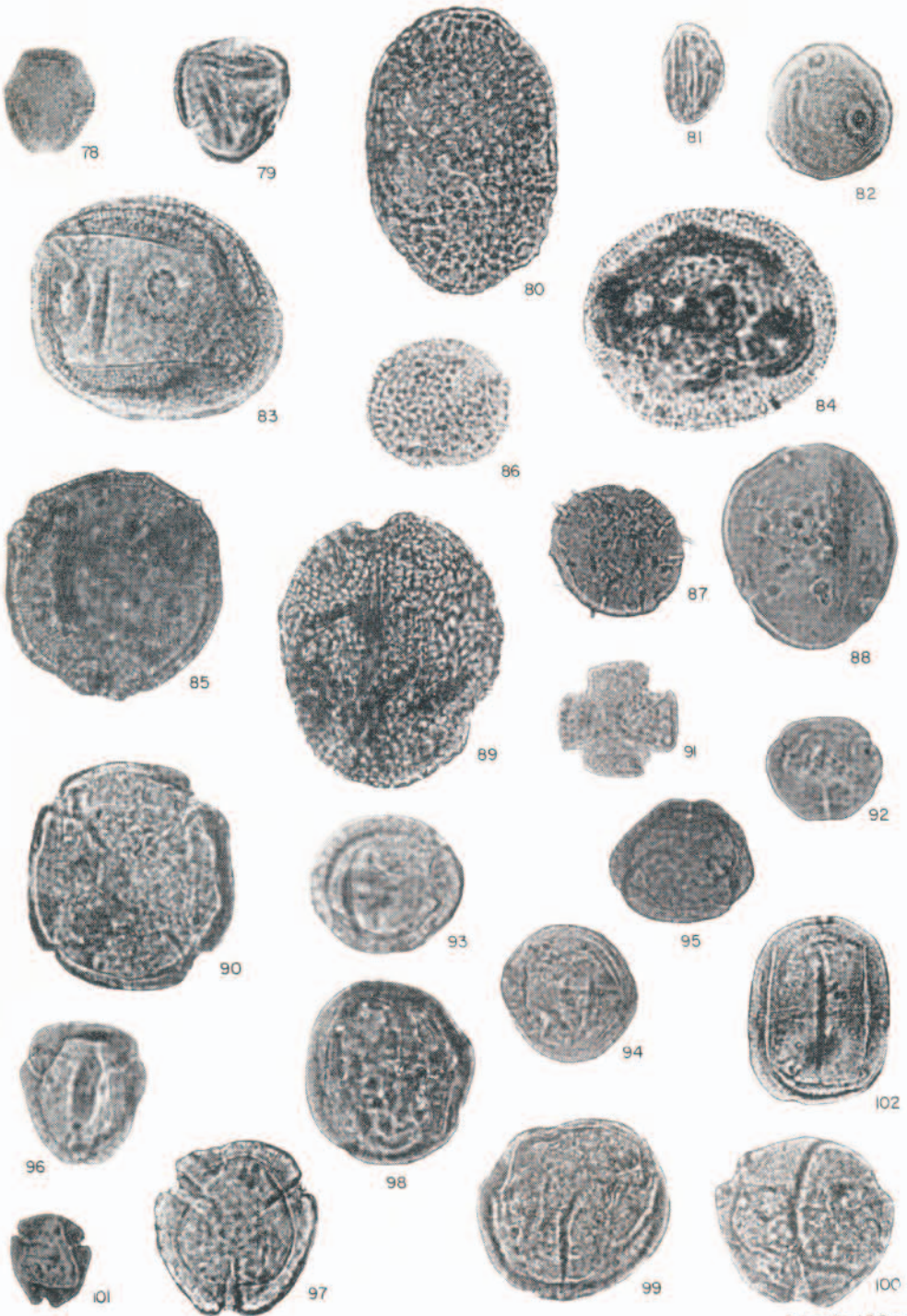
- DROOGER, C. W., 1956. — Transatlantic correlation of the Oligo- Miocene by means of foraminifera. *Micropaleontology*, v. 2 n. 2, pp. 183-192, 1 l., textfig. 1. New York.
- ERDMAN, G., 1943. — An Introduction to Pollen analysis. pp. 1-232. Waltham.
- ERDMAN, G., 1952. — Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms. pp. 1-539. Stockholm.
- ERDMAN, G., 1957. — Pollen and spore morphology and plant taxonomy. Gymnospermae., Pteridophyta. pp. 1-51. Stockholm.
- FAEGRI, K. and IVERSEN, J., 1950. — Text-Book of modern Pollen analysis. pp. 1-168, 17 fs., 8 ls. Copenhagen.
- HAMMEN, Th. VAN DER, 1954. — El desarrollo de la Flora colombiana en los períodos geológicos. *Bol. Geol.*, v. 2, n. 1, pp. 49-106, 8 ls., y 21 ls. Bogotá.
- HAMMEN, Th. VAN DER, 1956. — Descripción de algunos géneros y especies de Polen y Esporas fósiles. *Bol. Geol.*, v. 4, n. 2-3, pp. 103-109, 2 ls. Bogotá.
- HAMMEN, Th. VAN DER, 1957. — Estratigrafía palinológica de la Sabana de Bogotá. *Bol. Geol.*, v. 5, n. 2, pp. 187-203, 3 ls. Bogotá.
- HAMMEN, Th. VAN DER, 1957. — Periodicidad climática y evolución de Floras suramericanas del Maestrichtiano y del Terciario. *Bol. Geol.*, v. 5, n. 2, pp. 5-48, 1 ls., 9 fs. Bogotá.
- KEDVES, M., 1960. — Etudes palynologiques dans le Bassin de Dorog —I—. *Pollen et Spores*, v. 2, pp. 89-118, 10 ls., 2 fs. Paris.
- KUYL, O. S., MULLER, J. and WATERBOLK, H. T., 1955. — The application of Palynology to oil Geology with special reference to Western Venezuela, *Geol. en Miljnbouw*, nieu serie, 17e Jaargang, n. 3, pp. 49-75, 8 fs., 8 ls.
Léxico Estratigráfico de Venezuela, 1956. — Minister. Minas e Hidrocarburos. *Bol. de Geol.*, Public. Espec. n. 1, pp. 1-728. Caracas.
- MACKO, S., 1957. — Lower Miocene pollen flora from the Valley of Klodnica near Gliwice (Upper Silesia). *Trav. Soc. Scien. Lettr. de Wrocław*, ser. B, n. 88, pp. 1-314, 1s. A-D, 80 ls., 10 fs., 4 tab. Wrocław.
- MACKO, S., 1959. — Pollen grains and Spores from Miocene Brown Coals in Lower Silesia. I. *Trav. Soc. Scien. Lettr. de Wrocław*, ser. B, n. 96, pp. 1-178, 66 ls., A-D fs., 3 tab. Wrocław.
- MENCHER, E. y alt., 1953. — Geology of Venezuela and its oil fields. *Bull. Am. Ass. Petr. Geol.*, v. 37, n. 4, pp. 690-777, 39 fs., 1 cuadro. Tulsa.
- MULLER, J., 1959. — Palynology of Recent Orinoco delta and shelf sediments. *Micropaleontology*, v. 5, n. 1, pp. 1-32, 23 textfig., 1 tab., 2 diag., 1m. New York.
- NEUY, G., 1958. — Zur Flora der Niederrheinischen Bucht während der Hauptflözbildung unter besonderer Berücksichtigung der Pollen und Pilzreste in den hellen Schichten. *Fortschr. Geol. Rheinld. u. Westf.* pp. 503-525, 7 ls., 2 fs. Krefeld.
- NOREM, W. L., 1955. — Pollen, Spores and other organic Microfossils from the Eocene of Venezuela. *Micropaleontology*, v. 1, n. 3, pp. 261-267, 2 ls., 1 fs., New York.
- NOTESTEIN, F. B. y alt., 1944. — Geology of the Barco Concesion, Republic of Colombia, South America. *Geol. Soc. Am. Bull.*, v. 55, pp. 1165-1215.
- PETTERS, V. and SARMIENTO, S., 1956. — Oligocene and Lower Miocene biostratigraphy of the Carmen - Zambrano area, Colombia. *Micropaleontology*, v. 2, n. 1, pp. 7-36, 2 fs., 1 ls., 7 tab. New York.

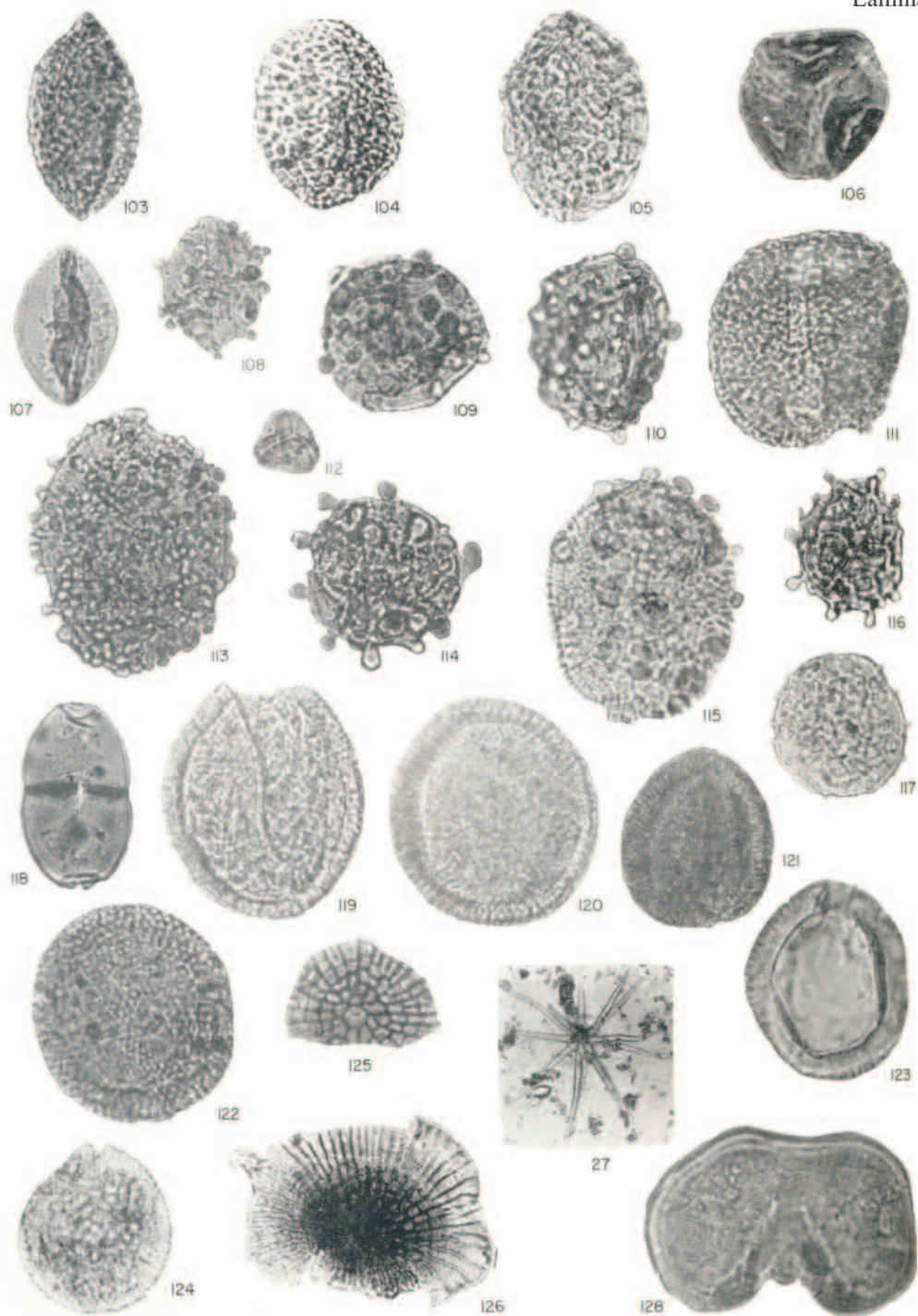
- POTONIE, R., 1931. — Zur Mikroskopie der Braunkohlen. Tertiaere Blütenstaubformen (1 Mitt). *Z. Braunkohle*, H, 16, 30, Jahrg., pp. 325-333, 2 ls., Halle a. S.
- POTONIE, R., 1931. — Pollenformen aus tertiären Braunkohlen (3 Mitt). *Jb. Preuss. Geol. L. A.* v.52, pp. 1-7, 34 fs., Berlin.
- POTONIE, R., 1931. — Zur Mikroskopie der Braunkohlen. Tertiäre Sporen und Blütenstaubformen (4 Mitt). *Z. Braunkohle*, H, 27, 30 Jahrg., pp. 554-556, 16 fs.; Halle a. S.
- POTONIE, R. & VENITZ, 1934. — Zur Mikrobotanik des miozaenen Humodils der niederrheinischen Bucht, *Arb. Inst. Paleob. u Petrogr. Brennst. Preuss. Geol. L. A.*, v.5, pp. 5-54, 2 fs., 4 ls., Berlin.
- POTONIE, R., 1934. — Zur Mikrobotanik des eocaenen Humodils des Geiselaltales. *Arb. Inst. Paleob. u Petrogr. Brennst. Preuss. Geol. L. A.*, v.4, pp. 25-125, 6 ls., Berlin.
- POTONIE, R., 1956. — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. *Beihefte zum Geolog. Jahrb.*, H.23, pp. 1-103. Hannover.
- POTONIE, R., 1958. — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. *Beihefte zum Geolog. Jahrb.*, H.31, pp. 1-114. Hannover.
- POTONIE, R., 1960. — Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. *Beihefte zum Geolog. Jahrb.*, H.39, pp. 1-189. Hannover.
- ROYO Y GOMEZ, J., 1944. — Comisión Geológica de Bolívar. Segundo informe preliminar sobre geología económica del departamento. *Bol. Min. Petr.*, n.149, pp. 233-243 Bogotá.
- ROYO Y GOMEZ, J., 1944. — Tercer informe preliminar sobre la geología económica de Bolívar. Carbón y caliza de Ciénaga de Oro y Monocoy. Depto. Bolívar. *Bol. Min. Petr.*, n.149, pp. 243-246. Bogotá.
- SELLING, W. H., 1947. — Studies in Hawaiian pollen statistics. *Bernice P. Bishop Museum*. Part. 2, Spec. Public. 38, pp. 1-130, 58 ls. Honolulu.
- STAINFORTH, R. M. 1960. — Estado actual de las correlaciones trasatlánticas del Oligo-Mioceno por medio de Foraminíferos plantónicos. 3er. Congr. Geol. Venez., v.1, *Bol. Geol.*, Public. Spec. n.3, pp. 382-406, 1f. Caracas.
- THOMSON & PFLUG, 1953. — Pollen und Sporen des mitte europäischen Tertiärs. *Palaeontographica*, v.94, Abt B, L. 1-4, pp. 1-138, 15 ls., 20 fs., 4 tab. Stuttgart.
- TRAVERSE, A., 1955. — Pollen analysis of the Brandon lignite of Vermont. *Bureau of Mines, Report of Investig.* 5151, pp. 1-107, 13 fs. Washington.
- WODEHOUSE, R. P., 1933. — The Oil Shales of the Eocene Green River Formation. *Bull. Torr. Bot. Club.* v.60, pp. 479-524, 56 fs. Washington.











LAMINA I

- Fig. 1, 2, 3, 4, 5 y 6—*Polypodiisporites inangahuensis* (Couper) R. Pot. Polydiaceae (x 500).
 Fig. 7—*Polypodiidites* Ross. Polypodiaceae (x 500).
 Fig. 8 y 9—*Polypodiidites* Ross. Polypodiaceae. (x 500).
 Fig. 10—*Verrucatosporites?* Pflug. Polypodiaceae (x 500).
 Fig. 11—Polypodiaceae. (x 500).
 Fig. 12—Polypodiaceae? (x 500).
 Fig. 13 y 14—*Laevigatisporites derogensis* Kedves. Schizeaceae. (x 250).
 Fig. 15 y 16—*Laevigatisporites cf. derogensis* Kedves. Schizeaceae. (x 250).
 Fig. 17, 18, 19, 20 y 21—*Cicatricosisporites susanae* (Van der Hammen) R. Pot. (x 500).

LAMINA II

- Fig. 33—*Concavissimisporites* Delcourt y Sprumont. (x 500).
 Fig. 34—*Poroplanites?* Pflug. (x 500).
 Fig. 35—Cyatheaceae? (x 500).
 Fig. 36—Pteridophyta. (x 500).
 Fig. 37—Pteridophyta. (x 500).
 Fig. 38 y 39—Pteridophyta. (x 250).
 Fig. 40—Pteridophyta. (x 500).
 Fig. 41—Pteridophyta. (x 500).
 Fig. 42—Pteridophyta. (x 500).
 Fig. 43, 44, 45, 46 y 47—Coniferae. (x 500).
 Fig. 22, 23 y 24—*Laevigatisporites pseudomaximus* (Pf. y Th.) Th. y Pf. *Lygodium*. (x 500).
 Fig. 25—*Cingulatisporites* Thomson. Schizeaceae. (x 500).
 Fig. 26—*Cingulatisporites marxheimensis?* (Mürriger y Pflug) Th. y Pf. *Lygodium*. (x 500).
 Fig. 27—*Lycopodium?* (x 500).
 Fig. 28—*Lygodium?* (x 500).
 Fig. 29, 30, 31 y 32—*Lygodium?* (x 500).

LAMINA III

- Fig. 48—*Ilex?* (x 500).
 Fig. 49 y 50—Bombacaceae. (x 500).
 Fig. 51—*Euplassa* sp. (x 500).
 Fig. 52 y 53—*Acacia* sp. (x 500).
 Fig. 56—*Isobertinia docka* Craib. Stapf. Reciente. (x 500).
 Fig. 54, 55, 57, 58 y 59 *Isobertinia?* sp. (x 500).
 Fig. 60 y 61—Malvaceae. (x 500).
 Fig. 62—*Malpighia* sp. (x 500).
 Fig. 63 y 64—*Stigmaphyllon* sp.
 Fig. 65—*Triatriopollenites rurensis?* (Pf. y Th.) Th. y Pf. Myricaceae. (x 500).
 Fig. 66—*Triatriopollenites coryphaeus?* (R. Pot.) Th. y Pf. Myricaceae. (x 500).
 Fig. 67—*Nuphar* sp. (x 500).
 Fig. 68, 69, 70 y 71—Nymphaeaceae? (x 500).
 Fig. 72, 73 y 74—*Mauritia* sp. (x 500).
 Fig. 75—*Palmaepollenites?* R. Pot. (x 500).
 Fig. 76 y 77—*Sapotaceoidae-pollenites manifestus* R. Pot. Sapotereae. (x 500).

LAMINA IV

- Fig. 78—*Porocolpopollenites vestibulum* (R. Pot.) Th. y Pf. Symplocaceae. (x 500).
 Fig. 79—*Tiliae-pollenites indubitabilis* R. Pot. Tiliaceae? (x 500).
 Fig. 80—*Ovoidites lignaeolus* R. Pot. (x 500).
 Fig. 81—*Pollenites microhenrici* R. Pot. (x 500).
 Fig. 82, 83 y 84—Angiosperma. (x 500). La fig. 82 (x 250).
 Fig. 85—Angiosperma (x 500).
 Fig. 86—Angiosperma (x 500).
 Fig. 87—Angiosperma (x 500).
 Fig. 88—Angiosperma (x 500).
 Fig. 89—Angiosperma (x 500).
 Fig. 90—Angiosperma (x 500).
 Fig. 91—Angiosperma (x 500).
 Fig. 92—Angiosperma (x 500).
 Fig. 93, 94, 95, 96 y 97—Angiosperma. (x 500).
 Fig. 98, 99 y 100—Angiosperma. (x 500).
 Fig. 101—Angiosperma. (x 500).
 Fig. 102—Angiosperma. (x 500).

LAMINA V

- Fig. 103 a 117—Angiospermas distintas (x 500).
 Fig. 109 y 110—Angiosperma. (x 500).
 Fig. 118—Uredinales, Hongos. (x 500).
 Fig. 119 y 120—*Tycthodiscus chondrotus* Norem. (x 500).
 Fig. 122—*Tycthodiscus cf. chondrotus* Norem. (x 500).
 Fig. 121—*Tycthodiscus cf. californiensis* Norem. (x 250).
 Fig. 123—*Tycthodiscus cf. californiensis* Norem. (x 500).
 Fig. 124—*Tycthodiscus* sp. (x 250).
 Fig. 125 y 126—Microthyriaceae. Hongos. (x 500).
 Fig. 127—Hystrichosphaeridae (x 83).
 Fig. 128—Indeterminado. (x 500).

