

MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
GEOLOGICO-MINERAS

**ESTUDIO PALINOLOGICO DEL POZO Q-E-22
OLIGOCENO SUPERIOR A MIOCENO INFERIOR,
PLANETA RICA, NORTE DE COLOMBIA**

INFORME No. 1740

Por:

HERNANDO DUEÑAS



BOGOTA, 1977

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN	100
ABSTRACT	100
1. INTRODUCCION	100
2. METODO DE TRABAJO	100
3. ESTRATIGRAFIA	100
4. INTERPRETACION DEL DIAGRAMA	100
5. LA EDAD DE LA LATERITA	103
6. PARTE SISTEMATICA	103
6.1. CLASE MONOCOLPADOS	103
<i>Psilamonocolpites medius</i>	103
<i>Mauritiidites franciscoi</i>	103
<i>Echimonocolpites ruedae</i>	103
6.1.1. GENERO <i>Proxapertites</i> (VAN DER HAMMEN, 1956)	103
<i>Proxapertites minutus</i> nov. sp	103
6.2. CLASE DIPORADOS	103
<i>Psiladiporites minimus</i>	103
6.3. CLASE TRICOLPADOS	104
<i>Psilatricolpites minutus</i>	104
<i>Striatricolpites catatumbus</i>	104
<i>Clavatricolpites gracilis</i>	104
6.4. CLASE TRIPORADOS	104
<i>Annutriporites iversenii</i>	104
6.4.1. GENERO <i>Echitriporites</i> (VAN HOEKEN-KLINKENBER, 1964)	104
<i>Echitriporites nuriae</i> nov. sp	104
6.5. CLASE TRICOLPORADOS	104
6.5.1. GENERO <i>Psilatricolporites</i> , (VAN DER HAMMEN, 1956) PIERCE 1961	104
<i>Psilatricolporites costatus</i> , nov. sp.	104
<i>Psilatricolporites transversalis</i> , nov. sp	104
6.5.2. GENERO <i>Striatricolporites</i> (VAN DER HAMMEN, 1956) LEIDELMEYER, 1966	104
<i>Striatricolporites melenae</i> nov. sp	104
<i>Striatricolporites tenuissimus</i> nov. sp.	105
6.5.3. GENERO <i>Retitricolporites</i> (VAN DER HAMMEN & WIJMSTRA, 1964)	105
<i>Retitricolporites irregularis</i>	105
<i>Retitricolporites guianensis</i>	105
<i>Retitricolporites cienaguensis</i> nov. sp	105
<i>Retitricolporites golii</i> nov. sp.	105
<i>Retitricolporites brevis</i> nov. sp	105
6.5.4. GENERO <i>Scabratricolporites</i> (VAN DER HAMMEN, 1956), RAMANUJAN, 1966	105
<i>Scabratricolporites planetensis</i> nov. sp	105
6.5.5. GENERO <i>Verrutricolporites</i> (VAN DER HAMMEN & WIJMSTRA, 1964)	106
<i>Verrutricolporites rotundiporus</i>	106
6.5.6. GENERO <i>Zonocostites</i> (GERMERAAD, <i>et al.</i> , 1968)	106
<i>Zonocostites ramonae</i>	106
<i>Zonocostites duquei</i> nov. sp	106
6.5.7. GENERO <i>Crassiectoapertites</i> nov. gen.	106
<i>Crassiectoapertites columbianus</i> nov. sp.	106
6.6. CLASE STEPHANOCOLPADOS	106
6.6.1. GENERO <i>Retistephanocolpites</i> (LEIDELMEYER, 1966)	106

	<u>Página</u>
	106
6.6.2. GENERO <i>Retistephanocolpites tropicalis</i> nov. sp	106
6.6.2. GENERO <i>Clavastephanocolpites</i> (VAN DER HAMMEN & WIJMSTRA 1964)	107
6.6.3. GENERO <i>Clavastephanocolpites crotonoides</i>	107
6.6.3. GENERO <i>Jandufouria</i> (GERMERAAD, <i>et al.</i> , 1968)	107
6.6.3. GENERO <i>Jandufouria seamrogiformis</i>	107
6.7. CLASE STEPHANOPORADOS	107
6.7.1. GENERO <i>Psilastephanoporites</i> (VAN DER HAMMEN, 1956) DA SILVA PARES REGALI <i>et al.</i> , 1974.	107
6.7.1. GENERO <i>Psilastephanoporites caribiensis</i> nov. sp	107
6.8. CLASE PERIPORADOS	107
6.8.1. GENERO <i>Scabraperiporites</i> (DA SILVA PARES REGALI, <i>et al.</i> , 1964)	107
6.8.1. GENERO <i>Scabraperiporites asymmetricus</i> nov. sp	107
6.8.2. GENERO <i>Magnaperiporites</i> (GONZALEZ, 1967)	107
6.8.2. GENERO <i>Magnaperiporites echinatus</i>	107
6.9. CLASE PERICOLPORADOS	107
6.9. CLASE PERICOLPORADOS.	107
6.9. CLASE PERICOLPORADOS.	107
6.10. CLASE POLYADOS	107
6.10.1. GENERO <i>Polyadopollenites</i> (PFLUG & THOMSON, 1953).	107
6.10.1. GENERO <i>Polyadopollenites mariae</i> nov. sp	107
6.11. CLASE TRILETES	107
6.11. CLASE TRILETES	107
6.11. CLASE TRILETES	107
6.11. CLASE TRILETES	108
6.11. CLASE TRILETES	108
6.11. CLASE TRILETES	108
6.12. CLASE MONOLETES	108
6.12. CLASE MONOLETES	108
6.12. CLASE MONOLETES	108
6.12.1. GENERO <i>Psilamonoletes tibui</i>	108
6.12.1. GENERO <i>Verrucatosporites usmensis</i>	108
6.12.1. GENERO <i>Diporisorites</i> (VAN DER HAMMEN, 1957)	108
6.12.1. GENERO <i>Diporisorites anklesvarensis</i>	108
7. BIBLIOGRAFIA.	108

PLANCHA No. 1

FIGURA

1. <i>Echimonocolpites ruedae</i> , Van der Hammen & García, 1966	111
2. <i>Proxapertites minutus</i> nov. sp., holotipo	111
3. <i>Proxapertites minutus</i> nov. sp	111
4. <i>Proxapertites minutus</i> nov. sp	111
5. <i>Striatricolpites catatumbus</i> González, 1967	111
6. <i>Scabraperiporites asymmetricus</i> nov. sp	111
7. <i>Striatricolporites melenae</i> nov. sp., holotipo	111
8. <i>Striatricolpites catatumbus</i> González, 1967	111
9. <i>Scabraperiporites asymmetricus</i> nov. sp., holotipo	111
10. <i>Striatricolporites melenae</i> nov. sp	111
11. <i>Echitriporites nuriae</i> nov. sp., holotipo	111

PLANCHA No. 2

FIGURA

1.	<i>Striatricolporites tenuissimus</i> nov. sp., holotipo	113
2.	<i>Striatricolporites tenuissimus</i> nov. sp.	113
3.	<i>Retitricolporites cienaguensis</i> nov. sp., holotipo	113
4.	<i>Retitricolporites cienaguensis</i> nov. sp	113
5.	<i>Retitricolporites brevis</i> nov. sp., holotipo	113
6.	<i>Retitricolporites brevis</i> nov. sp., holotipo	113
7.	<i>Crassiectoapertites columbianus</i> nov. gen., nov. sp	113
8.	<i>Crassiectoapertites columbianus</i> nov. gen., nov. sp., holotipo	113
9.	<i>Crassiectoapertites columbianus</i> nov. gen., nov. sp	113
10.	<i>Psilatricolporites transversalis</i> nov. sp., holotipo	113
11.	<i>Psilatricolporites transversalis</i> nov. sp	113
12.	<i>Zonocostites duquei</i> nov. sp., holotipo	113
13.	<i>Zonocostites duquei</i> nov. sp., holotipo	113
14.	<i>Zonocostites duquei</i> nov. sp.,	113
15.	<i>Zonocostites duquei</i> nov. sp	113
16.	<i>Zonocostites duquei</i> nov. sp	113
17.	<i>Zonocostites duquei</i> nov.sp	113

PLANCHA No. 3

1.	<i>Retitricolporites golii</i> nov. sp	115
2.	<i>Retitricolporites golii</i> nov. sp., holotipo	115
3.	<i>Psilastephanoporites caribiensis</i> nov. sp., holotipo	115
4.	<i>Scabratricolporites planetensis</i> nov. sp., holotipo	115
5.	<i>Scabratricolporites planetensis</i> nov. sp	115
6.	<i>Retistephanocolpites tropicalis</i> nov. sp., holotipo	115
7.	<i>Perisyncolperites pokorny</i> Germeraad, et al., 1968	115
8.	<i>Magnaperiporites echinatus</i> González, 1967	115
9.	<i>Psilatricolporites costatus</i> nov. sp., holotipo	115
10.	<i>Psilatricolporites costatus</i> nov. sp	115
11.	<i>Polyadopollenites mariae</i> nov. sp., holotipo	115
12.	<i>Diporisporites anklesvarensis</i> Elsik, 1968	115

FIGURAS

1.	Mapa de localización del Pozo Q-E-22	101
2.	Diagrama Palinológico del Pozo Q-E-22	102

RESUMEN

Se dan a conocer las asociaciones palinológicas de las muestras provenientes del Pozo Q-E-22 a las cuales se les asigna una edad de Oligoceno superior a Mioceno inferior (zonas de *Cicatricosisporites dorogensis* y *Verrutricolporites rotundiporus*). Se describe un nuevo Género y dieciséis Especies. Se discute la edad de las Lateritas de Planeta Rica.

ABSTRACT

The palynological assemblages of the samples from the Q-E-22 bore hole (Planeta Rica) are described and assigned to the Upper Oligocene to lower Miocene (*Cicatricosisporites dorogensis* and *Verrutricolporites rotundiporus* zones). A new genus and sixteen new species, are described and the age of the Laterite from Planeta Rica is discussed.

1. INTRODUCCION

El Pozo Q-E-22 fue perforado como parte del estudio exploratorio de las lateritas níquelíferas del sur-oeste de Planeta Rica (fig. 1). La perforación atravesó sedimentos superiores de la Formación Ciénaga de Oro y los productos de alteración de las rocas ultrabásicas pertenecientes a las peridotitas de Planeta Rica (laterita y saprolita).

En general se trabajó con arcillas carbonosas, las cuales fueron tratadas con HCl, KOH y separación por Bromoformo. Las placas de estudio se prepararon con gelatina-glicerina. Se prepararon placas con granos aislados (single grain slides) de la mayor parte de las especies encontradas. Las coordenadas de localización corresponden al microscopio P.O.6 del laboratorio de Hugo de Vries de la Universidad de Amsterdam. Tanto las placas de estudio como las placas con granos aislados se depositaron en la colección del Geominas en Bogotá.

Deseamos expresar nuestros agradecimientos al doctor Thomas Van der Hammen por su guía durante el transcurso de esta investigación y al Gobierno Holandés por la ayuda económica.

2. METODO DE TRABAJO

Van der Hammen (1957) estableció un diagrama polínico general para Colombia

que abarca desde el Maestrichtiano hasta el Mioceno inferior, basándose en las variaciones proporcionales de ocho grupos palinológicos: *Monocolpites medius*, *Mauritiidites franciscoi*, *Proxapertites operculatus*, Angiospermas, *Psilamonoletes tibui*, *Verrucatosporites usmensis*, *Psilatriteles guaduensis* y *Cicatricosisporites dorogensis*. En el presente estudio, los espectros polínicos de cada intervalo se elaboraron de acuerdo a estos ocho grupos, tratando de encontrar una correlación con el diagrama general.

Para la descripción de nuevas especies se emplea el sistema artificial propuesto por Van der Hammen (1957). Para la validez de los géneros se consultó el trabajo de Jansonius & Hill (1976). Los términos morfológicos corresponden a los empleados por Faegri & Iversen (1975).

Además de los espectros polínicos, se da la distribución vertical, con sus porcentajes, de las diferentes especies encontradas.

3. ESTRATIGRAFIA

Duque-Caro (1973) seleccionó el nombre de Ciénaga de Oro, para denominar la secuencia sedimentaria aflorante a lo largo de la carretera Planeta Rica-Montería, entre el kilómetro 28 al sur-este de Patio Bonito y el kilómetro 35 cerca a El Charco; trayecto, en donde se levantó una sección detallada teniendo como base la cartografía del cuadrángulo geológico F-8 (DUQUE-CARO & DUEÑAS, en imprenta).

La Formación Ciénaga de Oro cubre parte de los cuadrángulos geológicos F-7, F-8, y E-8; además, está presente a lo largo del subsuelo de la cuenca del San Jorge. Presenta influencia marina somera en su parte media, siendo continental, probablemente deltáica en su tope y base.

4. INTERPRETACION DEL DIAGRAMA

La correlación con el diagrama general de Van der Hammen (1957) nos indica que los espectros polínicos de las muestras del Pozo Q-E-22 (fig. 2) podrían corresponder a la zona C del Oligoceno superior o a la zona A del Mioceno inferior.

Las asociaciones palinológicas encontradas en las muestras 13 a 19 pueden ser correlacionadas con la asociación palinológica

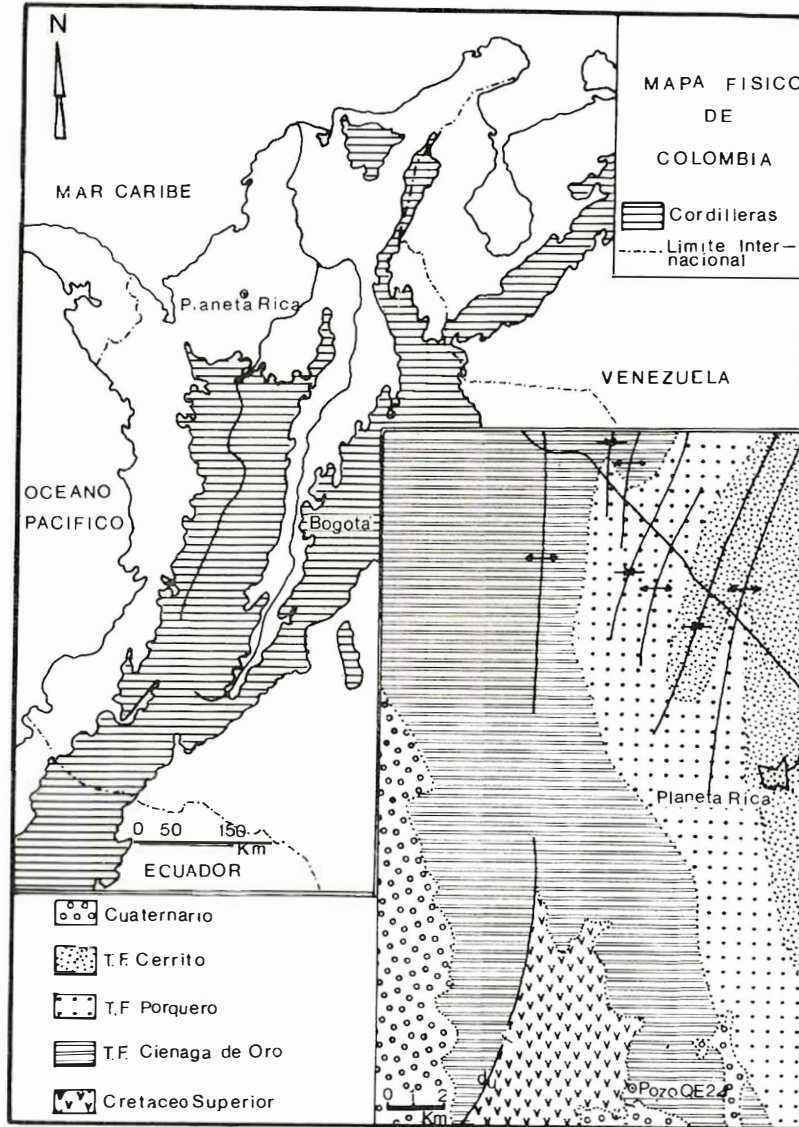


Fig1 Mapa de localización del Pozo Q E 22

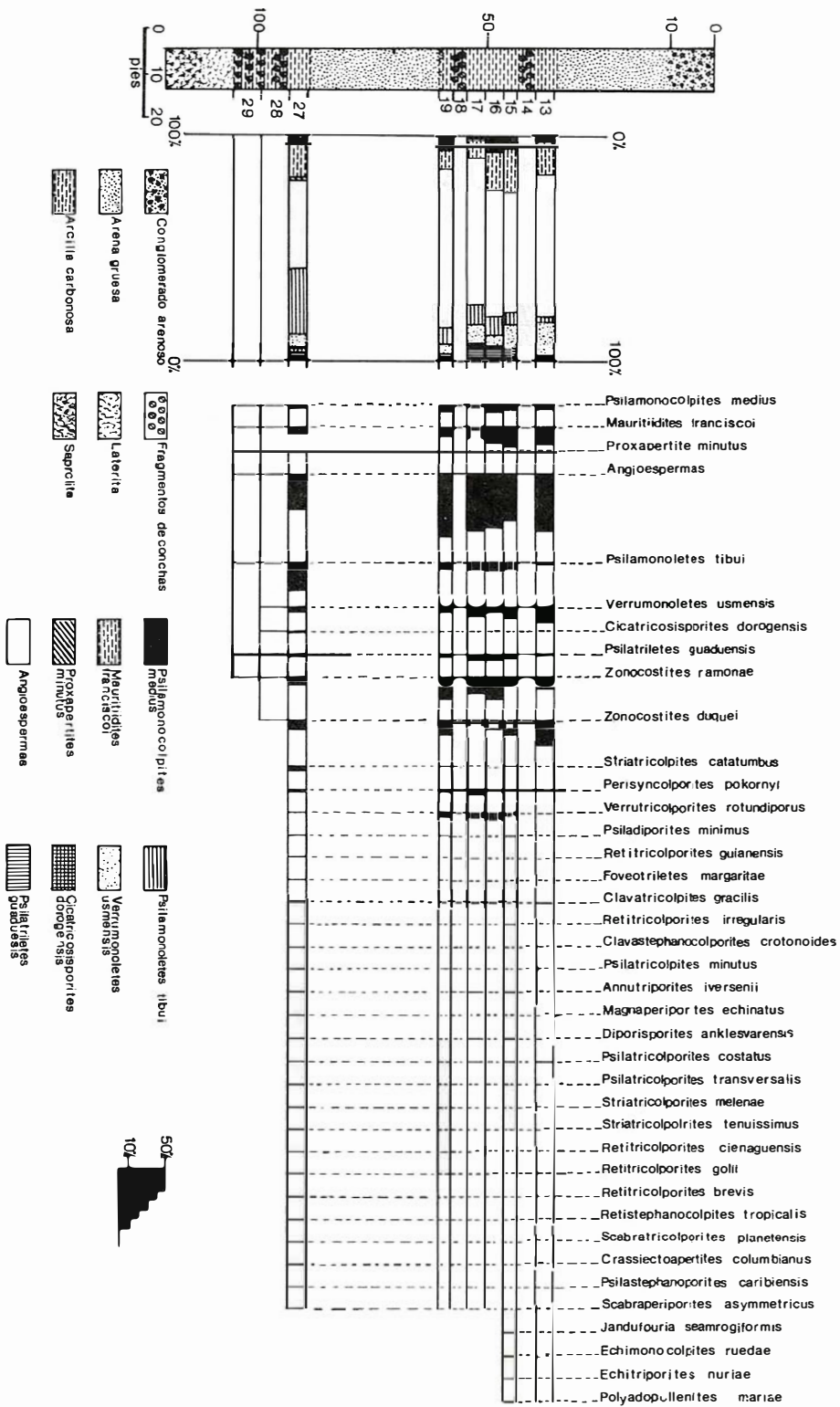


FIGURA 2. DIAGRAMA PALINOLÓGICO DEL POZO Q-E-22

de la zona *Verrutricolporites rotundiporus* (Mioceno inferior) propuesta por Germeraad, *et al.* (1968) y pueden ser correlacionadas con la zona E propuesta por Van der Hammen & Wijmstra (1964) y por Wijmstra (1971) para el área de la Guayana.

Las asociaciones palinológicas de las muestras 27 a 29, pueden ser correlacionadas con la asociación palinológica de la zona de *Cicatricosisporites dorogensis* propuesta por Germeraad, *et al.* para el Oligoceno de áreas tropicales y con la zona E propuesta por Van der Hammen & Wijmstra (1964) para el área de Guayana.

En conclusión, asignamos a los sedimentos del Pozo Q-E-22 una edad de Oligoceno superior a Mioceno inferior, zonas de *Cicatricosisporites dorogensis* y *Verrutricolporites rotundiporus*.

5. LA EDAD DE LA LATERITA

El basamento al sur-oeste de Planeta Rica se compone de una secuencia ofiolítica datada como Cretáceo superior, el cual no emergió sobre el nivel del mar sino después del depósito de las turbiditas pertenecientes a la Formación Carreto o a su equivalente Formación San Cayetano Superior de edad Paleoceno a Eoceno inferior (DUQUE-CARO, 1973).

Durante el depósito de la parte basal de la Formación Ciénaga de Oro, zona de *Cicatricosisporites dorogensis* (DUQUE-CARO, 1973, p. 15), el basamento oceánico emergía comportándose como una zona de erosión y meteorización, aportando a los sedimentos soluciones enriquecidas en hierro, lo que les dió un color rojizo característico.

Así pues, el proceso de la laterización es anterior al depósito de los sedimentos basales de la Formación Ciénaga de Oro y posterior al depósito de la Formación Carreto. O sea que, se produjo en el lapso comprendido entre el Eoceno inferior y el Oligoceno, coincidiendo con la edad sugerida para las bauxitas de La Macarena (PABA & VAN DER HAMMEN, 1960) y para las bauxitas de las Guayanas (VAN DER HAMMEN, 1964). Coincide además con un importante período de laterización reconocido en varias partes del mundo (WIJMSTRA, 1971).

6. PARTE SISTEMÁTICA

6.1. CLASE MONOCOLPADOS

Psilamonocolpites medius (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen & García, 1966.

Literatura.- *Monocolpites medius* Van der Hammen, 1954, p. 88, fig. 1.

Psilamonocolpites medius Van der Hammen & García, 1966, p. 108.

Mauritiidites franciscoi (Van der Hammen, 1956), Van Hoeken-Klinkenberg, 1964.

Literatura.- *Monocolpites franciscoi* Van der Hammen, 1956, p. 105, fig. 2.

Mauritiidites franciscoi Van Hoeken-Klinkenberg, 1964, p. 213.

Echimonocolpites ruedae (Van der Hammen, 1954) Van der Hammen & García, 1966.

Literatura.- Van der Hammen, 1954, p. 86, pl. 2.

Van der Hammen & García, 1966, p. 107.

6.1.1. GENERO *Proxapertites* VAN DER HAMMEN, 1956

Proxapertites minutus nov sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 67, pl. I, fig. 2.

Paratipo.- Q - E - 22, s.g. 243, pl. I, fig. 3.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, ligeramente anisopolares, oblatos, contorno ecuatorial circular. Apertura circular. Tectados, psilados a escabrados. Espesor de la exina 1-1,5 mu., endexina = ectexina.

Tamaño del holotipo.- 28 mu.

Variación en tamaño.- 25 - 31 mu.

Nota: Se diferencia de *P. operculatus* por su menor tamaño.

6.2. CLASE DIPORADOS

Psiladiporites minimus Van der Hammen & Wijmstra, 1964.

Literatura.- Van der Hammen y Wijmstra, 1964, p. 233, pl. I, fig. 10.

Germeraad, *et al.* 1968, p. 299, pl. V, fig. 5.

6.3. CLASE TRICOLPADOS

Psilatricolpites minutus González, 1967.

Literatura.- González, 1967, p. 27, pl. I, fig. 2.

Striatricolpites catatumbus González, 1967.

Literatura.- González, 1967, p. 30, pl. VIII, fig. 7.

Germeraad, *et al.* 1968, p. 319, pl. XII, fig. 4.
Schuler & Doubinger 1970, p. 434, pl. III, figs. 1 - 2.

Observaciones: Nuestros granos corresponden más o menos con la especie descrita por González, 1967. En algunos de ellos pueden observarse poros irregulares en la endexina como se observa en la plancha I, fig. 5.

Clavatricolpites gracilis González, 1967.

Literatura.- González, 1967, p. 29, pl. VIII, fig. 5.

Observaciones: Se encontraron granos que en forma general coinciden con los descritos por González, 1967; en algunos de ellos las clavatas se unen formando un retículo incompleto.

6.4. CLASE TRIPORADOS

Annutriporites iversenii (Van der Hammen, 1954), González, 1967.

Literatura.- González, 1967, p. 55, pl. XVI, fig. 5.

6.4.1. GENERO *Echitriporites* VAN HOEKEN-KLINKENBERG, 1964

Echitriporites nuriae nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 106, pl. I, fig. 11.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, esferoidales. Triporados, poros $P\alpha 2$, $P\beta 3b$, $P\gamma 1-2$. Semitectado, superficie con espinas que alcanzan hasta 6 mu. de altura. Superficie entre espinas finamente reticulada. Espesor de la exina (sin contar espinas) 1 mu.

Tamaño del holotipo.- 46 mu.

Variación en tamaño.- 38 - 47 mu.

BOL. GEOL. VOL. XXII - No. 3.

Observaciones.- Sole de Porta (1961) describe como *insertae sedis* granos similares, p. 69 fig. 87. Nombre en honor a la doctora Nuria Sole de Porta por su contribución a la Palinología Colombiana.

6.5. CLASE TRICOLPORADOS

6.5.1. GENERO *Psilatricolporites*, (VAN DER HAMMEN, 1956) PIERCE, 1961

Psilatricolporites costatus nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, placa 27 - IV, loc. 42, 8 - 106, pl. III, fig. 9.

Paratipo.- Q - E - 22, s.g. 221.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, sub-esferoidales. Tricolporados, colpes largos y estrechos con costae y constricción ecuatorial, $C\alpha 3a$, $C\beta 1-2$, $C\gamma 1$. Apertura ecuatorial irregular. Tectado, psilado a escabrado. Espesor de la exina 1 mu., endexina = ectexina. Area polar pequeña.

Tamaño del holotipo.- 20 mu.

Variación en tamaño.- 16 - 22 mu.

Psilatricolporites transversalis nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 110, pl. II, fig. 10.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, sub-esferoidales. Tricolporados, colpes cortos y estrechos, $C\alpha 1$, $C\beta 2$, $C\gamma 1$. Colpe ecuatorial ovalado con costae. Probablemente tectado, psilado. Espesor de la exina 1 mu., estratificación no clara. Area polar grande.

Tamaño del holotipo.- 21 mu.

Variación en tamaño.- 20 - 22 mu.

Afinidad natural.- Sapotaceae?

6.5.2. GENERO *Striatricolporites* (VAN DER HAMMEN, 1956) LEIDELMEYER, 1966

Striatricolporites melanae nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 101, pl. I, fig. 7.

Paratipo.- Q - E - 22, s.g. 103, pl. I, fig. 10.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, sub-esferoidales a prolados. Tricolporados, colpes ectexínixos anchos, C α 1, C β 2, C γ 1. Poros: P α b, P β 1-2, P γ 1-2, Semitectado, tectum finamente estriado. Estrías: altura < 0,5 mu., grosor < 0,5 mu., separación < 0,5 mu. Espesor de la exina 1,5-2 mu., ectexina = endexina. Area polar pequeña.

Tamaño del holotipo.- 35 mu.

Variación en tamaño.- 32 - 37 mu.

Afinidad natural.- Anacardiaceae?

Striatricolporites tenuissimus nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 118, pl. II, fig. 1.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, sub-esferoidales. Tricolporados, colpes largos y estrechos con costae, C α 1, C β 2, C γ 1. Poros: P α b, P β 2, P γ 1. Semitectado, tectum débilmente estriado. Estrías: \leq 0,5 mu., de altura, < 0,5 mu. de grosor, < 0,5 mu. de separación. Espesor de la exina \pm 1 mu., ectexina > endexina, columelas \pm 0,5 mu. Area polar pequeña.

Tamaño del holotipo.- 31 mu.

Variación en tamaño.- 24 - 32 mu.

6.5.3. GENERO *Retitricolporites* (VAN DER HAMMEN & WIJMSTRA, 1964)

Retitricolporites irregularis Van der Hammen & Wijmstra, 1964.

Literatura.- Van der Hammen & Wijmstra, 1964, p. 235, pl. III, figs. 9-10.
González, 1967, p. 41, pl. XI, fig. 2.

Retitricolporites guianensis Van der Hammen & Wijmstra, 1964.

Literatura.- Van der Hammen & Wijmstra, 1964, p. 235, pl. III, figs. 1-2.
Germeraad, *et al*, 1968, p. 336, pl. VII, figs. 8-9.

Retitricolporites cienaguensis nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, placa 27 - IV, loc. 43, 7-103, 8, pl. II, fig. 3.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, oblados, contorno ecuatorial circular a sub-angular. Tricolporados, colpes largos y estrechos, C α 1, C β 2, C γ 1. Poros: P α c, P β 2, P γ 1, con posible costae. Per-reticulado, homo-reticulado, retículo fino. Espesor de la exina \pm 1 mu., ectexina > endexina, altura del muro del retículo \pm 0,5 mu. Area polar pequeña.

Tamaño del holotipo.- 32 mu.

Variación en tamaño.- 30 - 32 mu.

Retitricolporites golii nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 128, pl. III, fig. 2.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, oblados, contorno ecuatorial \pm circular. Colpes: C α 1, C β 2, C γ 1. Poros: P α 1, P β 3b, P γ 1. Per-reticulados, homo-reticulados, retículo fino. Espesor de la exina \pm 1 mu., ectexina > endexina, altura del muro del retículo \pm 0,5 mu. Area polar pequeña. En algunos granos se observan pliegues en el área polar.

Tamaño del holotipo.- 24,5 mu.

Variación en tamaño.- 23 - 27 mu.

Retitricolporites brevis nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 142, pl. II, fig. 5.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, oblados, contorno ecuatorial más o menos circular. Tricolporado, colpes cortos, C α 1, C β 1, C γ 1. Colpe ecuatorial corto con posible costae. Per-reticulado, homo-reticulado, retículo fino. Espesor de la exina \pm 1 mu., ectexina > endexina. Altura del muro del retículo \pm 0,5 mu. Area polar grande.

Tamaño del holotipo.- 32 mu.

Variación en tamaño.- 28 - 37 mu.

6.5.4. GENERO *Scabratricolporites* (VAN DER HAMMEN, 1956) RAMANUJAM, 1966

Scabratricolporites planetensis nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 193, pl. III, fig. 4.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, sub-esferoidales. Tricolporados, golpes: $C\alpha 1$, $C\beta 1$, $C\gamma 1$. Poros: $P\alpha b$, $P\beta 3b$, $P\gamma 2$. Posiblemente tectado, escabrado a psilado. Espesor de la exina 1-2 μ ., estratificación oscura. Area polar media.

Tamaño del holotipo.- 32 μ .

Variación en tamaño.- 26 - 32 μ .

6.5.5. GENERO *Verrutricolporites* VAN DER HAMMEN & WIJMSTRA, 1964.

Verrutricolporites rotundiporus Van der Hammen & Wijmstra, 1964.

Literatura.- Van der Hammen y Wijmstra, 1964, p. 237, pl. I, fig. 14.

Germeraad, *et al.* 1968, p. 333, pl. XVI, figs. 5-6.

6.5.6. GENERO *Zonocostites*, GERMERAAD *et al.* 1968

Zonocostites ramonae Germeraad, *et al.* 1968

Literatura.- Germeraad, *et al.* 1968, p. 333, pl. XV, figs. 6-7.

Zonocostites duquei nov. sp.

Holotipo.- Q-E-22, s.g. 104, pl. II, figs. 12-13.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, sub-esferoidales. Tricolporados, golpes relativamente cortos, $C\alpha 1$, $C\beta 2$, $C\gamma 1$. Apertura ecuatorial continua provista de costae. Per-reticulado, hetero-reticulado, retículo más grueso en el área polar. Espesor de la exina 1,5 μ ., ectexina > endexina, altura del muro del retículo 0,5 μ .

Tamaño del holotipo.- 14 μ .

Variación en tamaño.- 12 - 17 μ .

Afinidad natural.- Rhizophoraceae.

NOTA : Se diferencia de *Z. ramonae* por la presencia de una clara reticulación. Nombre en honor del doctor H. Duque-Caro, por su valiosa contribución a la estratigrafía del Norte de Colombia.

6.5.7. GENERO *Crassiectoapertites* nov. gen.

Derivatio nominis.- Nombre derivado de una gruesa exina y aperturas en la ectexina.

Especie tipo *Crassiectoapertites columbianus* nov. sp.

Diagnóstico.- Granos de polen oblados, con tres aperturas en la ectexina y gruesa exina.

Observaciones.- Se diferencia del género *Pachydermites* Germeraad, *et al.* 1968, por el tipo de aperturas y se diferencia del género *Crassitriapertites* Hemgreen, 1972; por ser las aperturas ectexínicas.

Crassiectoapertites columbianus nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22 placa 27-I, loc. 40,7-101,4, pl. II, fig. 8.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, oblados, contorno ecuatorial sub-angular. Triaperturados, aperturas ectexínicas muy irregulares que semejan golpes. En algunos granos las aperturas se unen en el área polar. Tectado, psilado a escabrado. Espesor de la exina 1-4 μ ., hacia las aperturas la ectexina disminuye de espesor hasta desaparecer. Columelas visibles.

Tamaño del holotipo.- 36 μ .

Variación en tamaño.- 28 - 43 μ .

Afinidad natural.- Gruesa exina, contorno ecuatorial sub-angular, y espesor de la exina gradualmente decreciendo hacia la apertura, son características que se encuentran en algunas especies de *Proteaceae*, tales como: *Panopsis*, *Faurea*, *Nivenia*, *Cono-spermun*.

6.6. CLASE STEPHANOCOLPADOS

6.6.1. GENERO *Retistephanocolpites* LEIDELMEYER, 1966

Retistephanocolpites tropicalis nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 229, pl. III, fig. 6.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, oblados, contorno ecuatorial más o menos circular. Stephanocolpado, cuatro golpes $C\alpha 1$, $C\beta 1$, $C\gamma 1$. Per-reticulado, homo-reticulado, retículo fino. Espesor de la exina ± 1 μ . Area polar grande.

Tamaño del holotipo.- 29 μ .

Variación en tamaño.- 28 - 35 μ .

Observaciones.- Sole de Porta, 1961b, publica como *incertae sedis* granos que podrían corresponder con nuestra especie, p. 69, pl. IV, fig. 91.

6.6.2. GENERO *Clavastephanocolpites*, VAN DER HAMMEN & WIJMSTRA, 1964

Clavastephanocolpites crotonoides Van der Hammen & Wijmstra, 1964.

Literatura.- Van der Hammen & Wijmstra, 1964, p. 239, pl. II, figs. 3-4.

6.6.3. GENERO *Jandufouria* GERMERAAD, HOPPING & MULLER, 1968

Jandufouria seamrogiformis Germeraad, et al, 1968.

Literatura.- Germeraad, et al., 1968, p. 343, pl. XVIII, fig. 6.

6.7. CLASE STEPHANOPORADOS

6.7.1. GENERO *Psilastephanoporites* (VAN DER HAMMEN, 1956) DA SILVA PARES REGALIS, et al., 1974

Psilastephanoporites caribiensis nov. sp.

Holotipo.- Q E - 22 placa 15-II, loc. 35,5 - 99,6, pl. III, fig. 3.

Descripción.- Granos de polen radial-simétricos, isopolares, esferoidales. Stephanoporados, cuatro poros, $P\alpha$ 2, $P\beta$ 3b, $P\gamma$ 1-2. Tectados, psilados. Espesor de la exina \pm 1,5 μ ., endexina = ectexina.

Tamaño del holotipo.- 26 μ .

Variación en tamaño.- 26 - 31 μ .

6.8. CLASE PERIPORADOS

6.8.1. GENERO *Scabraperiporites* DA SILVA PARES REGALÍ et al., 1974

Scabraperiporites asymmetricus nov. sp.

Holotipo.- Q - E - 22, s.g. 217, pl. I, fig. 9.

Descripción.- Granos de polen esferoidales, radial-asimétricos, anisopolares. Periporados, 5 ó 6 poros, $P\alpha$ 1, $P\beta$ 2-3, $P\gamma$ 1-2; poros

circulares de tamaños diferentes con diámetro entre 2 y 9 μ . Posiblemente tectados, toda la transición entre escabrado a psilado puede observarse. Espesor de la exina 1,5-3 μ . Estratificación oscura.

Tamaño del holotipo.- 27 μ .

Variación en tamaño.- 27 - 53 μ .

6.8.2. GENERO *Magnaperiporites* GONZALEZ 1967

Magnaperiporites echinatus González, 1967.

Literatura.- González, 1967, p. 59, pl. XXII y XXIII.

6.9. CLASE PERICOLPORADOS

Perisyncolporites pokorny Germeraad, et al, 1968.

Literatura.- Germeraad, et al. 1968, p. 344, pl. XVIII, fig. 11.

6.10. CLASE POLYADOS

6.10.1. GENERO *Polyadopollenites* PFLUG & THOMSON, 1953

Polyadopollenites mariae nov. sp.

Holotipo.- Q-E-22, placa 15-VIII, loc. 41,7-105,7, pl. III, fig. 11.

Descripción.- Polyade formado por 16 granos. Forma más o menos esférica. Granos individuales psilados, probablemente tectados, espesor de la exina 1 μ ., tamaño de los granos individuales 11 μ .

Tamaño del holotipo.- 42 μ .

Variación en tamaño.- 40 - 65 μ .

Afinidad natural.- *Acacia*?

Observaciones.- Sole de Porta, 1961, describe como *Acacia* granos similares p. 65, pl. III, figs. 52 - 53.

6.11. CLASE TRILETES

Psilatriteles guaduensis Van der Hammen, 1956.

- Literatura.- Van der Hammen, 1956, p. 114, fig. 4.
- Foveotriletes margaritae* (Van der Hammen, 1954) Germeraad *et al*, 1968.
- Literatura.- Van der Hammen, 1954, p. 102, pl. XVII.
- Germeraad, *et al*, 1968, p. 289, pl. II, fig. 1.
- Cicatricosisporites dorogensis* Potonie & Gelletich, 1963.
- Literatura.- Germeraad, *et al*, 1968, p. 287, pl. II, fig. 2.
- 6.12. CLASE MONOLETES
- Psilamonoletes tibui* Van der Hammen, 1956.
- Literatura.- Van der Hammen, 1956, p. 116, fig. 6.
- Verrucatosporites usmensis* (Van der Hammen, 1956) Germeraad, *et al*, 1968.
- Literatura.- Van der Hammen, 1956, p. 116, fig. 7.
- Germeraad, *et al*, 1968, p. 290, pl. II, fig. 3.
- 6.12.1. GENERO *Diporisporites* VAN DER HAMMEN, 1957
- Diporisporites ankleswarensis* (Vama & Rawat, 1963) Elsik, 1968.
- Literatura.- Elsik, 1968 en Kar & Saxena, 1976, pl. III, p. 11, fig. 33.

NOTA : La versión inglesa de este trabajo ha sido aceptada para su publicación por el Comité Editorial de la Revista Review of Palaeobotany and Palynology (septiembre, 1979).

mu = micrones.

7. BIBLIOGRAFIA

- DUQUE-CARO, H., 1973.- *Guidebook to the geology of the Monteria area. Colombian Soc. of Petroleum Geologists and Geophysicists. Fourteenth anual field conference, p. 1-49. Bogotá.*
- DUQUE-CARO, H. & DUEÑAS, H.- *Geología del cuadrángulo geológico F-8 Planeta Rica (en imprenta).*
- FAEGRI, K. & IVERSEN, J., 1975.- *Textbook of Pollen analysis. Munksgaard Copenhagen, Denmark, 295 p.*
- GERMERAAD, J.H., HOPPING, C.A. & MULLER, J., 1968.- *Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. Rev. Palaeobotan. Palynol., vol. 6, p. 189-348, Amsterdam.*
- GONZALEZ GUZMAN, E., 1967.- *Palynology of the Upper Los Cuervos and Mirador formations. Tesis, Leiden, E.J. Brill, Leiden, pp. 1-68.*
- HERNGREEN, G.F.W., 1972.- *Some new pollen grains from the Upper Senonian of Brasil. Pollen et Spores. vol. 9, pp. 97-112.*
- BOL. GEOL. VOL. XXII - No. 3.
- JANSONIUS, J. & HILLS, L.V., 1976.- *Genera File of Fossil Spores and Pollen Special publication. Department of Geology. University of Calgary Canadá.*
- KAR, R. & SAXENA, R.K., 1976.- *Algal and fungal microfossils from Matanomadh Formation (Paleocene) Kuth, India. The Palaeobotanist. Vol. 23, No. 1, pp. 1-15.*
- LEIDELMEYER, P. 1966.- *The Paleocene and Lower Eocene pollen flora of Guiana. Leidse Geol. Mededel., Vol. 38, pp. 49-70.*
- PABA, F. & VAN DER HAMMEN, TH., 1960.- *Sobre la geología de la parte sur de La Macarena. Bol. Geol. VI, 1-3, pp. 7-30. Bogotá.*
- PIERCE, R.L., 1961.- *Lower Upper Cretaceous plant microfossils. Univ. Minnesota. Minnes. Geol. Survey. Bull. Vol. 42, pp. 1-86.*
- PONTONIE, R. & GELLETICH, J., 1933.- *Über Pteridophyten - Sporen einer eocänen Braunkohle aus Dorog in Ungarn. Sitz. Ber. Ges. Naturfprsch. Freunde Berlin, 2, pp. 517-528.*

- RAMANUJAN, C.G.K., 1966.- *Palynology of the Miocene Lignite from South Arcot District, Madras, India. Pollen et Spores, Vol. 8, pp. 149-203.*
- SCHULER, M. & DOUBINGER, J. 1970.- *Observations Palinologiques dans le Bassin D'Amaga (Colombia). Pollen et Spores. Vol. 12, (3), pp. 429-450.*
- SOLE DE PORTA, N., 1961a.- *Contribución a la Palinología del Terciario de Colombia. Bol. Geol. Vol. VIII, 1-3, pp. 75-93. Bogotá.*
- , 1961b.- *Contribución al estudio palinológico del Terciario de Colombia. Bol. de Geología No. 7, pp. 55-81. Universidad Industrial de Santander. Bucaramanga.*
- VAN DER HAMMEN, TH., 1954.- *Principios para la nomenclatura palinológica sistemática. Bol. Geol. Vol. XII, 2, pp. 3-24. Bogotá.*
- , 1954a.- *El desarrollo de la flora Colombiana en los períodos geológicos I: Maestrichtiano hasta Terciario más inferior. Bol. Geol. Vol. II, 1, pp. 49-196. Bogotá.*
- , 1956a.- *Nomenclatura palinológica sistemática. Bol. Geol. Vol. IV, 2-3, pp. 23-62. Bogotá.*
- , 1956b.- *Descripción de algunos géneros y especies de polen y esporas fósiles. Bol. Geol. Vol. IV, 2-3, pp. 103-109. Bogotá.*
- , 1957.- *Periodicidad climática y evolución de floras suramericanas del Maestrichtiano y del Terciario. Bol. Geol. Vol. V, 2, pp. 5-48. Bogotá.*
- & GARCIA DE MUTIS, C., 1966.- *The Paleocene pollen flora of Colombia. Leidse Geol. Meded., 35, pp. 105-116.*
- VAN DER HAMMEN & WIJMSTRA, T.A., 1964.- *A Palynological Study of the Tertiary and Upper Cretaceous of British Guiana. Leide Geol. Meded 30, pp. 183-241.*
- VAN HOEKEN-KLINKENBERG, P. J. M. 1964.- *A Palynological Investigation of some Upper Cretaceous Sediments in Nigeria. Pollen et Apores Vol. VI, No. 1, pp. 209-231.*
- , 1966.- *Maestrichtian, Paleocene and Eocene Pollen and Spores from Nigeria. Leidse Geol. Meded. Vol. XXXVIII, pp. 37-48.*
- WIJMSTRA, T.A., 1971.- *The Palynology of the Guiana Coastal Basin. Tesis, Amsterdam, de Kempenaer, Oegstgeest. pp. 1-62.*
- WIJMSTRA, T.A., & VAN DER HAMMEN, TH., 1964.- *Pollen Analytical data of the age of the Bauxites in British Guiana and Suriman. Geol. en Mijnbouw. Vol. XLIII, No. 3, p. 143.*

* * *

PLANCHA No. 1

Figura 1 *Echimonocolpites ruedae* Van der Hammen & García, 1966.

Figura 2 *Proxapertites minutus* nov. sp., holotipo.

Figura 3 *Proxapertites minutus* nov. sp.

Figura 4 *Proxapertites minutus* nov. sp.

Figura 5 *Striatricolpites catatumbus* González, 1967.

Figura 6 *Scabraperiporites asymmetricus* nov. sp.

Figura 7 *Striatricolporites melenae* nov. sp., holotipo.

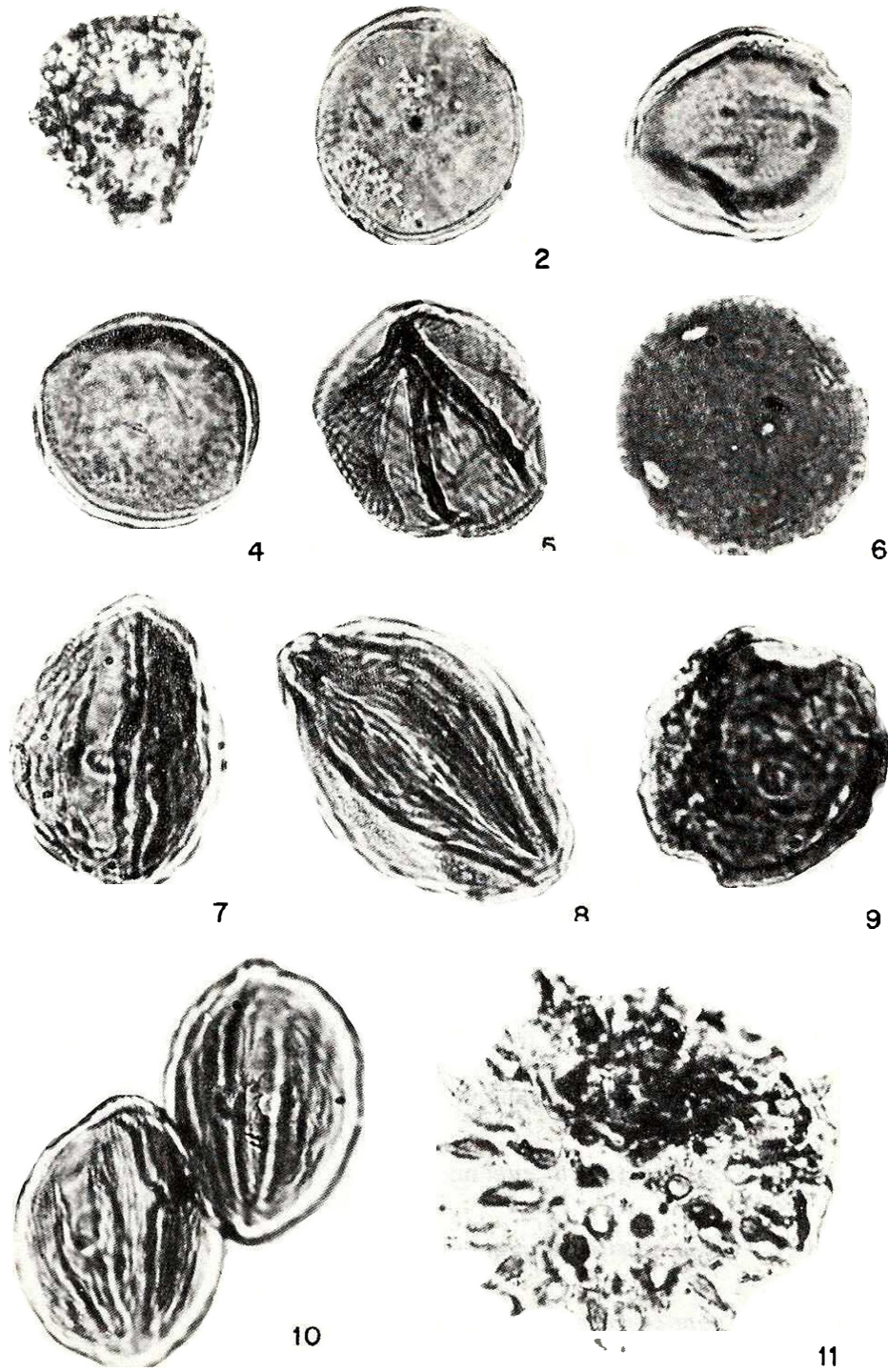
Figura 8 *Striatricolpites catatumbus* González, 1967.

Figura 9 *Scabraperiporites asymmetricus* nov. sp., holotipo.

Figura 10 *Striatricolporites melenae* nov. sp.

Figura 11 *Echitriporites nuriae* nov. sp., holotipo.

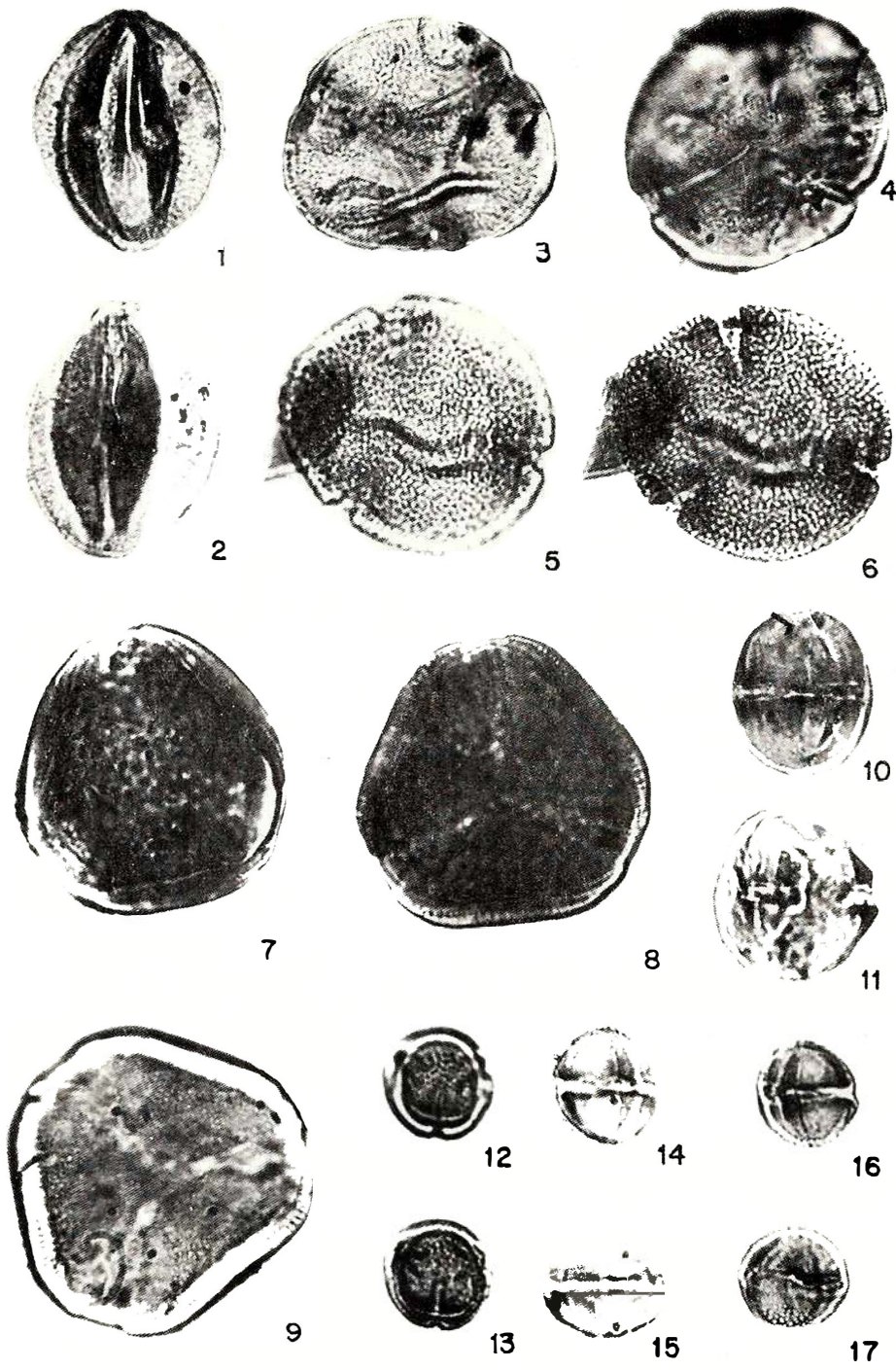
Aumento x 1.000



PLANCHA No. 2

- Figura 1 *Striatricolporites tenuissimus* nov. sp., holotipo.
- Figura 2 *Striatricolporites tenuissimus* nov. sp.
- Figura 3 *Retitricolporites cienaguensis* nov. sp., holotipo.
- Figura 4 *Retitricolporites cienaguensis* nov. sp.
- Figura 5 *Retitricolporites brevis* nov. sp., holotipo.
- Figura 6 *Retitricolporites brevis* nov. sp., holotipo.
- Figura 7 *Crassiectoapertites columbianus* nov. gen., nov. sp.
- Figura 8 *Crassiectoapertites columbianus* nov. gen., nov. sp., holotipo.
- Figura 9 *Crassiectoapertites columbianus* nov. gen., nov. sp.
- Figura 10 *Psilatricolporites transversalis* nov. sp., holotipo.
- Figura 11 *Psilatricolporites transversalis* nov. sp.
- Figura 12 *Zonocostites duquei* nov. sp., holotipo.
- Figura 13 *Zonocostites duquei* nov. sp., holotipo.
- Figura 14 *Zonocostites duquei* nov. sp.
- Figura 15 *Zonocostites duquei* nov. sp.
- Figura 16 *Zonocostites duquei* nov. sp.
- Figura 17 *Zonocostites duquei* nov. sp.

Aumento x 1.000



PLANCHA No. 3

- Figura 1 *Retitricolporites golii* nov. sp.
- Figura 2 *Retitricolporites golii* nov. sp., holotipo.
- Figura 3 *Psilastephanoporites caribiensis* nov. sp., holotipo.
- Figura 4 *Scabratricolporites planetensis* nov. sp., holotipo.
- Figura 5 *Scabratricolporites planetensis* nov. sp.
- Figura 6 *Retistephanocolpites tropicalis* nov. sp., holotipo.
- Figura 7 *Perisyncolporites pokorny* Germeraad, *et al*, 1968.
- Figura 8 *Magnaperiporites echinatus* González, 1967 x 500.
- Figura 9 *Psilatricolporites costatus* nov. sp., holotipo.
- Figura 10 *Psilatricolporites costatus* nov. sp.
- Figura 11 *Polyadopollenites mariae* nov. sp., holotipo.
- Figura 12 *Diporisporites anklesvarensis* Elsik, 1968.

Aumento x 1.000.

