

Asociación palinológica de la Formación Mesa en la región de Falan.Tolima. Colombia.

HERNANDO DUEÑAS J.¹ y GUILLERMO CASTRO²

RESUMEN

En el presente trabajo se presentan las asociaciones palinológicas de muestras provenientes del Miembro Las Palmas (Formación Mesa) recolectadas en la región de Falan (Tolima). En base a estas asociaciones palinológicas, es posible asignar al Miembro Las Palmas una edad de Plioceno inferior, al mismo tiempo que deducir, que estos sedimentos en la región de Falan, se depositaron en un pantano o laguna poco profunda localizada en la zona tropical a una altura no superior de 500 metros.

El hecho de que en la actualidad estos sedimentos se encuentren a 960 metros sobre el nivel del mar, nos indica que desde el momento de su depósito (Plioceno inferior) hasta la actualidad la cuenca ha sufrido un levantamiento no inferior a 460 metros.

ABSTRACT

Samples from Las Palmas Member (Mesa Formation) from Falan area (Tolima) were analyzed by palinological methods. With the palinological assemblages of them is possible an early Pliocene age to Las Palmas Member and at the same time conclude that these sediments, in the Falan area, were deposited in a swamp or shallow lake localized in the tropical area at an altitude of not more than 500 mts.

Actually these sediments are located at an altitud of 960 mts, that means an upheaval of the basin in at least 460 mt from Early Pliocene to Present.

1. Geólogo Palinólogo. Estratigrafía. Ingenominas. Dirección actual: Intercol, Apartado Aéreo 4509, Bogotá.
2. Ayudante de Palinología. Estratigrafía. Ingenominas Bogotá.

INTRODUCCION

La región de Falan se encuentra localizada al sur-occidente de Mariquita (Departamento del Tolima) y corresponde a lo que geológicamente se ha denominado "El extremo sur del valle medio del Magdalena" (Fig. 1). La geología del área ha sido publicada recientemente por el INGEOMINAS (BARRERO y VESGA 1976) y la estratigrafía ha sido estudiada detalladamente por PORTA (1965, 1966 y 1974) quien asigna al miembro Las Palmas de la Formación Mesa la secuencia estratigráfica Terciaria aflorante en las cercanías de Falan.

La secuencia estratigráfica de la región de Falan, además de presentar las características petrográficas y morfológicas de la Formación Mesa, presenta niveles arcillosos con alto contenido de materia orgánica y niveles de cenizas volcánicas muy ricas en restos vegetales de una excelente preservación. Estos yacimientos paleobotánicos fueron inicialmente estudiados por ENGELHARDT (1895) y BERRY (1925) (citados por PORTA 1966) quienes lograron determinar un elevado número de especies vegetales fósiles. La falta de material de comparación impidió la datación exacta de estos sedimentos aunque BERRY se inclina por una edad miocénica. PONS (1965a y 1965b) estudia de nuevo parte de la flora de Falan describiendo nuevas especies, pero la nueva información no permite una datación más precisa de estos sedimentos.

PORTA (1974) discute ampliamente la edad de la Formación Mesa indicando que oscila entre Mioceno a Plioceno de acuerdo a los criterios de los diferentes autores que la han estudiado.

"La edad Mioceno señalada por BERRY basándose en la flora de Falan, edad aún seguida por BUTLER (1942) y FIELDS (1957), es discutible por la falta de datos paleobotánicos de comparación.

La edad Plioceno se ha basado sobre dos hechos concretos: supuesta edad del Mioceno Superior para el Grupo Honda y la existencia de una discordancia entre el Grupo Honda y la Formación Mesa. Ninguno de los dos hechos tiene base firme en que apoyarse (PORTA 1974: 400). Los estudios paleobotánicos más recientes (PONS 1965 a y b) tampoco aportan datos que determinen con seguridad la edad de esta unidad. En consecuencia su edad puede solamente establecerse de una manera tentativa como Mioceno ? - Plioceno (PORTA 1974: 411).

En noviembre de 1980, el geomorfólogo J. Claude Thouret de la División de Investigaciones Geográficas del

Instituto Geográfico Agustín Codazzi, efectuó trabajos de reconocimiento en el área de Falan, levantando la columna estratigráfica de la Formación Mesa en el área (Fig. 2) y recolectando muestras de arcilla color chocolate y de cenizas volcánicas con impresiones foliares fósiles para análisis palinológicos. Las muestras de arcillas chocolates (No. 2 y No. 3) resultaron con un contenido palinológico abundante, siendo el análisis palinológico de las mismas la base del presente trabajo. Las muestras de cenizas volcánicas con impresiones foliares fósiles resultaron estériles en palinomorfos.

ANALISIS PALINOLOGICOS

Las muestras de arcilla color chocolate colectadas por Thouret fueron preparadas tratándolas con HCL, HF, KOH y separación por Bromoformo. Las placas de estudio se prepararon con gelatina-glicerina y fueron selladas con parafina. La abundancia del residuo palinológico permitió elaborar placas con granos aislados (single grain slides) de la mayor parte de las especies encontradas. Tanto las placas de estudio como las placas con granos aislados se depositaron en el Museo Geológico del INGEOMINAS en Bogotá.

La asociación palinológica correspondiente a la muestra No. 2 (No. Lab 824) es la siguiente:

POLEN

Ludwigia (Jussiaea)	59.00%	Retitricolpites sp. 1	15.8%
Hieronyma	0.5%	Retitricolpites sp. 3	0.5%
Amanoa	2.%	Psilatroporites sp. 2	0.5%
Podocarpus	1.%	Retitroporites sp. 1	0.5%
Mauritia	0.50%	Echitroporites sp. 1	1.1%
Iriartea	0.5%	Clavatroporites sp. 1	0.5%
Ilex	0.5%	Striatricolpites sp. 1	0.5%
Gramineae	0.5%	Striatricolpites sp. 1	0.5%
Catostemma tipo	0.5%	Psilaperiporites sp. 1	0.5%
Bombacaceae	0.5%	Retitetradites sp.	0.5%
Proteaceae	0.5%		
Malvaceae	1.%		
Euphorbiaceae	0.50%		
Palmae (reticulado)	0.50%		
Convolvulaceae	0.50%		

ESPORAS

Espora tipo 1	8.75%	Alga tipo A	4.0%
Espora tipo 2	9.15%	Alga tipo B	7.8%
Espora tipo 3	0.5%	Alga tipo C	10.75%

ALGAS

Pediastrum	presente
Botryococcus	presente

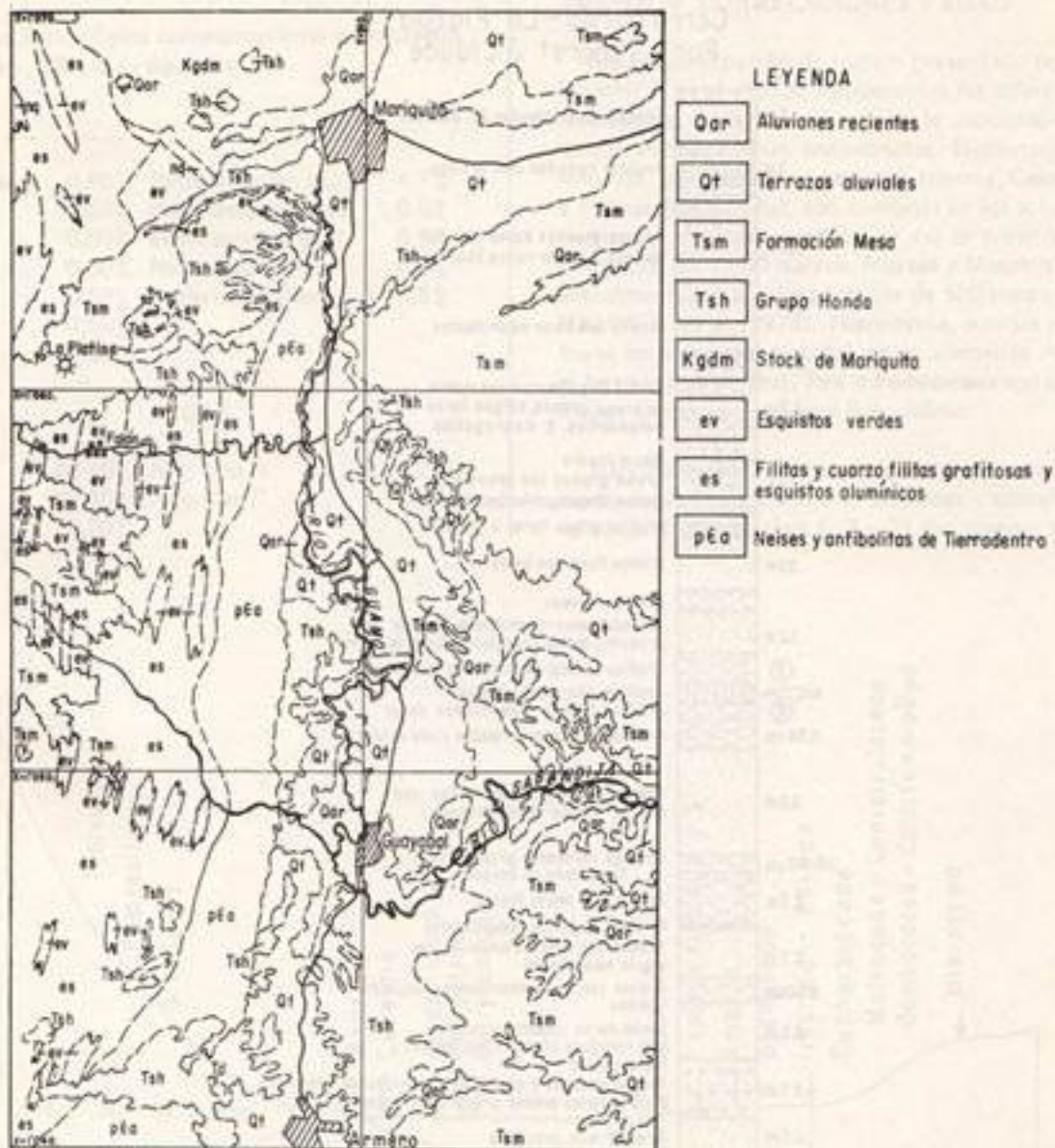


Fig. 1 Localización Geológica y Geográfica del sitio de muestreo.
Adaptado de Barrero y Vesga, 1976

Columna estratigráfica (simplificada)
Formación Mesa (Miembro Las Palmas)
Cerro Gordo - La Platilla
Por : Thouret J. Claude

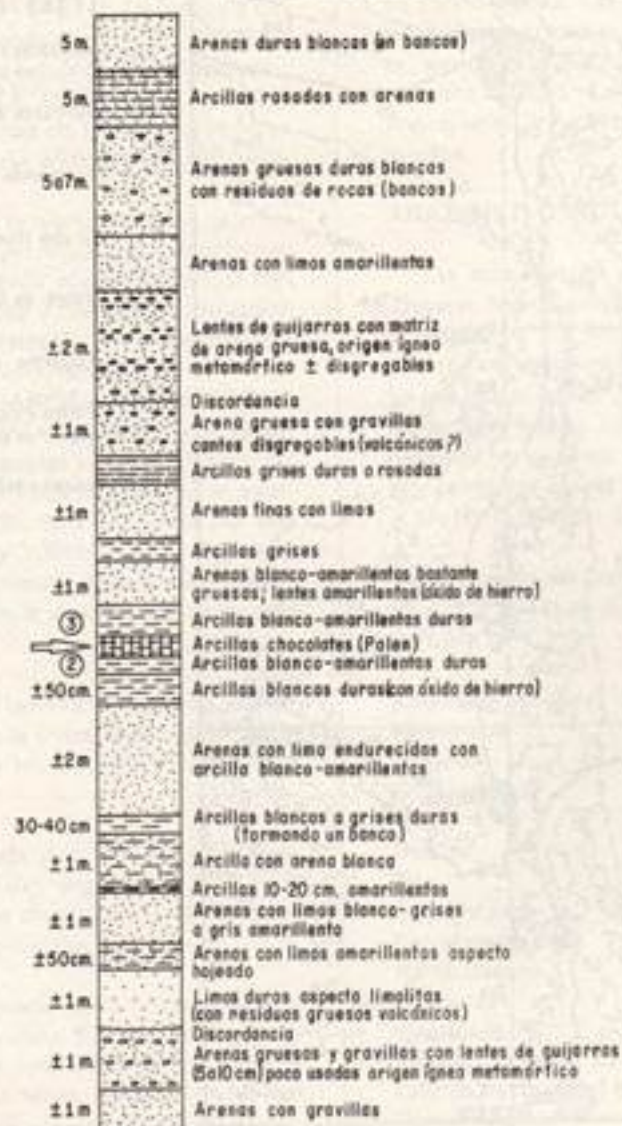


Fig. 2 Localización estratigráfica de las muestras

El número de granos de polen y esporas contados fueron 2.010 y sobre esta suma se efectuaron todos los cálculos. Las algas no se tuvieron en cuenta para estos cálculos.

La Asociación Palinológica correspondiente a la muestra No. 3 (No. de Lab. 825) es la siguiente:

POLEN

Ludwigia (Jussiaea)	0.60%	Retitricolpites sp. 1	4.7%
Podocarpus	0.50%	Retitricolpites sp. 3	0.5%
Mauritia	0.60%	Echitriporites sp. 1	0.5%
Gramineae	0.50%	Retitradites sp.	0.5%
Amanoa	0.50%	Retitricolporites sp. 1	0.5%
Proteaceae	0.50%		
Compositae	2.50%		

ESPORAS

Espora tipo 1	40.45%	Alga tipo B	0.25%
Espora tipo 2	46.40%	Alga tipo C	0.60%
Espora tipo 3	0.50%		

ALGAS

El número de granos de polen y esporas contados fueron 1.686 y sobre esta suma se efectuaron todos los cálculos.

AMBIENTE, CORRELACIONES Y EDAD

Siguiendo el patrón de trabajo presentado por VAN DER HAMMEN et al (1973) agruparemos las diferentes especies reconocidas teniendo en cuenta la asociación natural en donde es más común encontrarlas. Elementos tales como Mauritia, Bombacaceae, Amanoa, Iriartea, Catostemma tipo y Palmae (reticulado), son comunes en los actuales bosques tropicales. Bombacaceae hoy en día se presenta a una altura inferior de 1.000 metros. Iriartea y Mauritia se presentan actualmente a una altura inferior de 500 metros (VAN DER HAMMEN et al, 1973). Hieronyma, aunque puede encontrarse en el bosque tropical, es un elemento más común en el bosque Sub-andino. Ilex y Podocarpus son elementos comunes al bosque Andino y Sub-andino.

Malvaceae, Convolvulaceae y Euphorbiaceae son elementos que pueden encontrarse en zonas tropicales secas. Los helechos (Esporas tipo 1, 2 y 3) son plantas frecuentes en

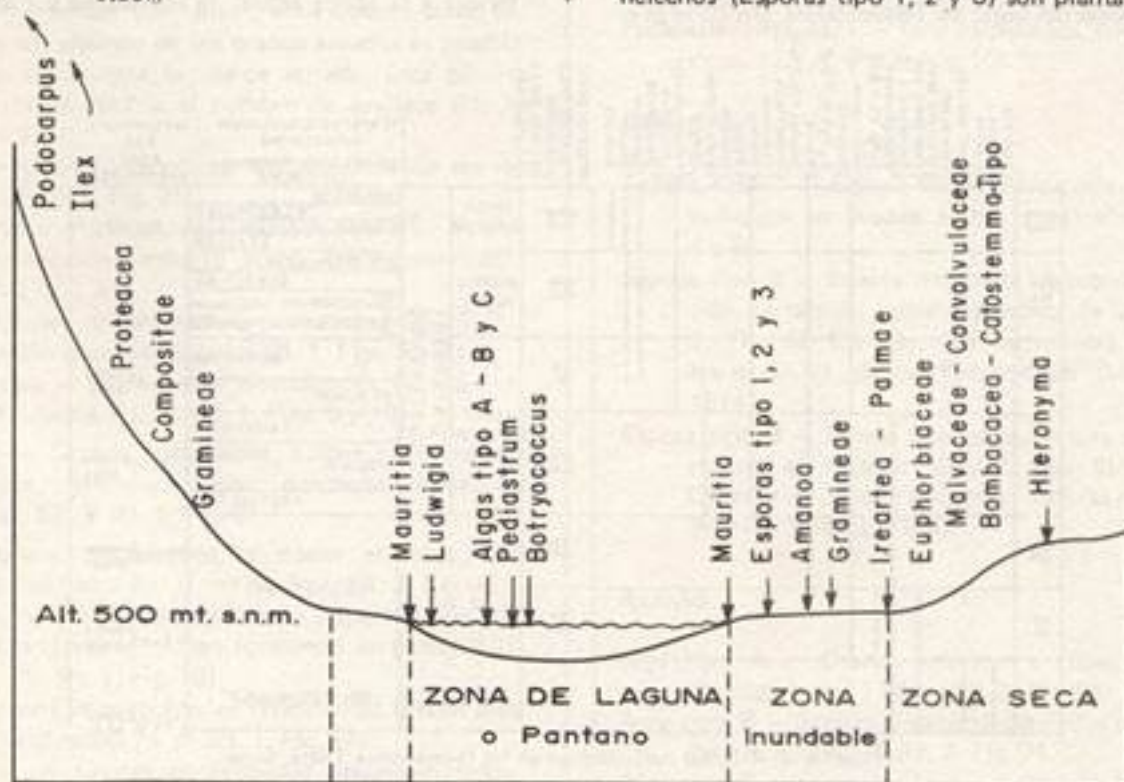


FIGURA 3 - Perfil de la distribución altimétrica de los principales grupos de plantas cuyo registro esporopolínico se reconoce en las muestras analizadas, números 2 y 3.

zonas húmedas y hasta inundables y las Algas (Alga tipo A, B y C, *Botryococcus* y *Pediastrum*) son plantas que crecen en lagunas o pantanos. El género *Jussiaea* ha sufrido una revisión sistemática y su nombre actualizado es *Ludwigia* (Roberto Jaramillo, comunicación oral). *Ludwigia* es una planta de zonas pantanosas e inclusive es posible encontrar algunas de estas especies como plantas flotantes.

Con esta información es posible deducir que el ambiente en el cual se depositaron los sedimentos correspondientes a las muestras No. 2 y No. 3 era un pantano o una laguna no profunda localizada en la zona tropical, a una altura no superior de 500 mts. sobre el nivel del mar. Las orillas de la laguna eran zonas inundables siendo las laderas zonas secas. La presencia de *Podocarpus* e *Ilex* nos indica que en la cordillera central existían en esta época zonas altas propicias para el desarrollo de Bosques Andinos (Fig. 3).

La Asociación Palinológica encontrada en las muestras No. 2 y No. 3 es directamente correlacionable con la asociación palinológica reportada por VAN DER HAMMEN et al (1973) de los sedimentos de la Formación Tiltá correspondientes a la sección del Salto de Tequendama; siendo la pre-

sencia de *Mauritia*, *Amanoa*, *Iriarte* y *Bombacaceae* lo que nos permite localizar esta asociación dentro de la Zona I propuesta por VAN DER HAMMEN et al (1973) para el Plioceno (Fig. 4). *Iriarte*, *Myrica* y *Hediosmun* son palinomorfos de valor estratigráfico. La presencia de *Iriarte*, indicaría una edad post-Mioceno mientras que la ausencia de *Myrica* y *Hediosmun* sugiere una edad de Plioceno inferior. En la muestra No. 2 la presencia de *Iriarte* y la ausencia de *Hediosmun* y *Myrica* nos permite asignarle una edad de Plioceno inferior y considerar al Miembro Las Palmas de la Formación Mesa del Plioceno inferior.

Además la ausencia de elementos diagnóstico del Mioceno tales como *Psiladioporites minimus*, *Multimarginites vanderhammeni*, *Grimsdalea magnaclavata*, *Striasyncolpites zwaardii*, *Multiaerolites formosus*, etc. (GERMERAAD et al 1968) son un claro indicio del carácter post-Miocénico de estos sedimentos.

En la actualidad los sedimentos estudiados se encuentran a una altura de 960 mts., sobre el nivel del mar, lo cual nos está indicando que desde su época de depósito (Plioceno inferior) a la época actual, la cuenca ha sufrido un levanta-

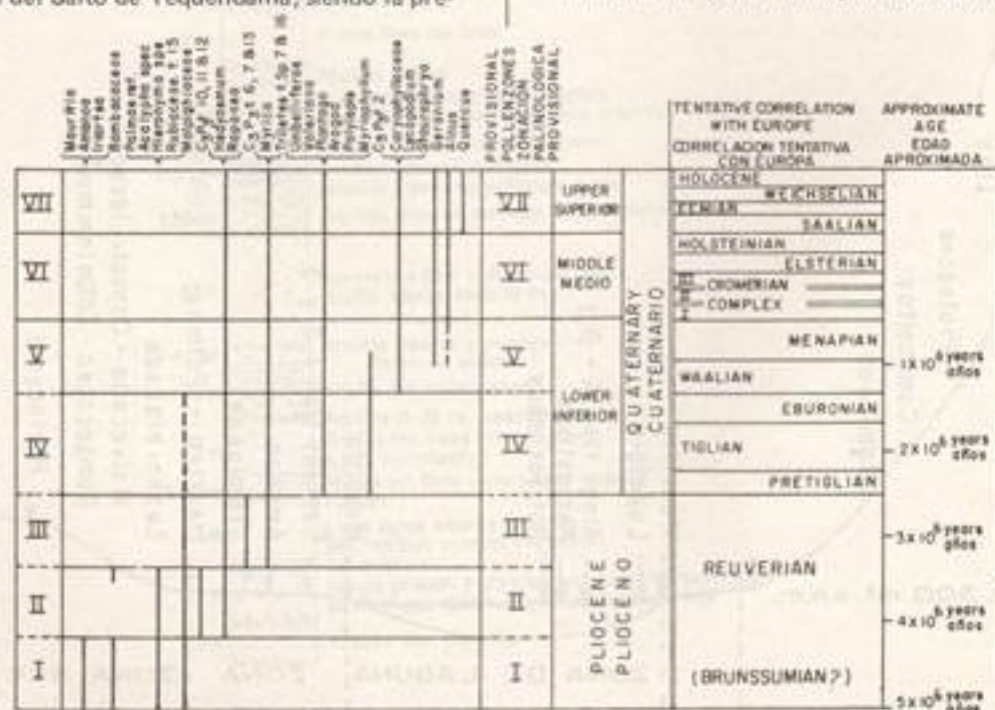


FIGURA 4 - Zonas palinológicas en las formaciones Tiltá, Subachoque y Sabana; dispersión de algunos tipos de polen; edad y correlación temporal tentativa con Europa. En la tabla estratigráfica europea las fases frías se indican a la derecha de la columna; las fases cálidas a la izquierda. (Tomado de Van der Hammen et al, 1973)

miento de 500 a 960 mts. Este levantamiento explicaría la fuerte erosión que han sufrido los sedimentos de la Formación Mesa y la presencia de mesetas disectadas con frentes de erosión casi perpendiculares de hasta 200 metros de altura.

DESCRIPCION DE PALINOMORFOS

La mayor parte de los palinomorfos mencionados en el presente trabajo han sido descritos e ilustrados anteriormente (VAN DER HAMMEN y GONZALEZ, 1963, VAN DER HAMMEN 1973, VAN DER HAMMEN y WIJMSTRA, VAN DER HAMMEN et al 1973, BARTLETT y BARGHORN 1974 y DUEÑAS 1979). A continuación describiremos en forma muy somera algunos de estos palinomorfos y los granos de polen y esporas cuya relación con la flora actual no fué posible establecer y para los cuales emplearemos una nomenclatura artificial.

POLEN

Ludwigia — Granos triporados, psilados hasta ondulados, 45-60 μ se encuentran tanto granos aislados como tetrades y en algunos de los granos aislados es posible observar claramente la marca tetrade. Este género anteriormente recibía el nombre de *Jussiaea* (Pl. 1, Figs. 1 y 2).

Podocarpus — Granos vesiculares, tamaño incluido los sacos 50-82 μ (Pl. 1, Fig. 3).

Iriarteia — Granos monocarpados, clavados 28 μ . Es posible también encontrarlo como trichotomonocarpado (Pl. 1, Fig. 4).

Amanoa — Granos tricolporados, reticulados, 25-35 μ . Reticulación gruesa e irregular (Pl. 1, Figs. 5 y 6).

Catostemma tipo — Granos stephanocarpados (4 y 5 colpes), reticulados. 61 μ (Pl. 1, Figs. 5 y 15).

Bombacaceae — Granos tricolporados, colpes muy cortos, reticulados, heterobrochados, contorno ecuatorial triangular, 58 μ (Pl. 1, Fig. 9).

Malvaceae — Granos periporados, echinados, esféricos, 132 espinas hasta 20 μ exina 6 (Pl. 2, Fig. 15).

Euphorbiaceae — Granos aparentemente inaperturados, clavados. Las clavadas se reúnen formando un patrón cron. 31 μ (Pl. 1, Fig. 12).

Palmae — Granos monocarpados reticulados, brochi más fino hacia el golpe. 74 μ (Pl. 1, Fig. 14).

Convolvulaceae — Granos pericarpados, microechinados. Colpes cortos. 43 μ Exina 3, 5-4 (Pl. 2, Fig. 16).

Retitricolpites sp. — Granos tricolporados, reticulados, brochi más fino hacia el golpe, área polar pequeña. 43 μ (Pl.

1, Figs. 10 y 11).

Retitricolpites sp. 1 — Granos triporados, reticulados, esféricos. Reticulo incompleto. Poros con annulus. 112 μ (Pl. 2, Fig. 11).

Retitetradites sp. 1 — Tetrade compuesto por granos esféricos, tricolporados, reticulados, brochi más fino hacia la apertura. Tamaño del tetrade 40 μ (Pl. 1, Figs. 13 y 16).

Echitricolpites sp. 1 — Granos triporados, echinados. Poros 8 μ de diámetro con presencia de un tenue annulus. Superficie entre espinas reticulada. Espinas de base ancha y terminación no aguda. 70 μ , espinas hasta 9 μ (Pl. 1, Fig. 17).

Retitricolpites sp. 3 — Granos tricolporados, reticulados. Colpes cortos, contorno ecuatorial triangular. 30 μ (Pl. 1, Fig. 7).

Psilatricolpites sp. 2 — Granos triporados, psilados a escabridos poros con annulus. 20 μ (Pl. 1, Fig. 8).

Clavatricolpites sp. 1 — Granos triporados, clavados. Clavas hasta 5 μ de altura. 67 μ (Pl. 2, Fig. 12).

Striatricolpites sp. 1 — Granos tricolporados, estriados, área polar pequeña. 46 μ (Pl. 2, Fig. 14).

Psilaperiporites sp. 1 — Granos psilados, periporados, esféricos. 123 μ (Pl. 2, Fig. 10).

ESPORAS

Espora tipo 1 — Espora monoete psilada. 40 μ . Existe variación en cuanto forma y tamaño. (Pl. 2, Figs. 4 y 8).

Espora tipo 2 — Espora monoete verrugada. Existe variación en cuanto tamaño y grosor de las verrugas. (Pl. 2, Fig. 9). Esporas muy semejantes pueden encontrarse en el género *Polypodium* (Murillo & Bless, 1974).

Espora tipo 3 — Trilete verrugado, laesura angosta que no alcanza el ecuador. (Pl. 2, Fig. 5). En el género *Cyathea* es posible encontrar esporas muy semejantes (Murillo & Bless, 1974).

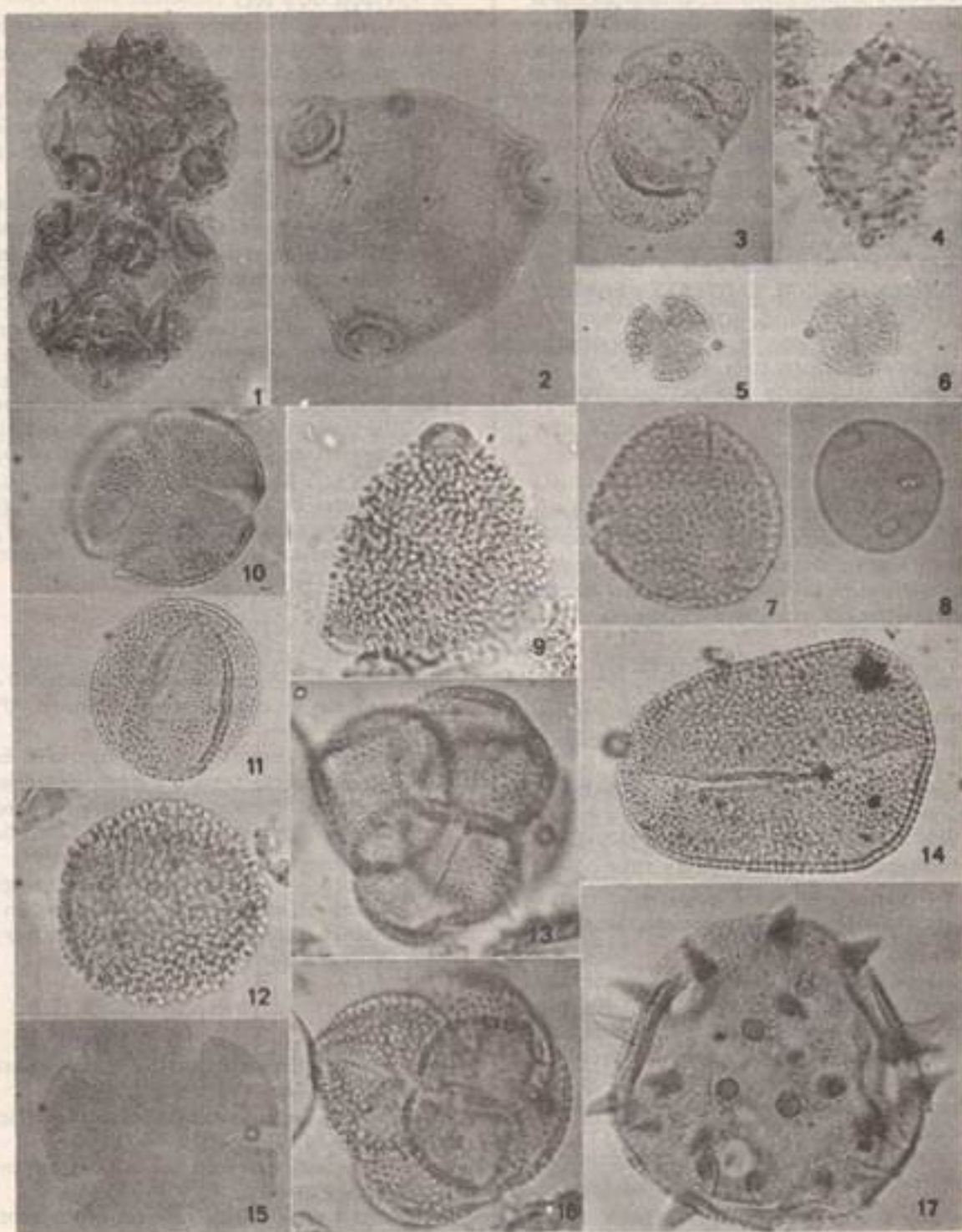
ALGAS

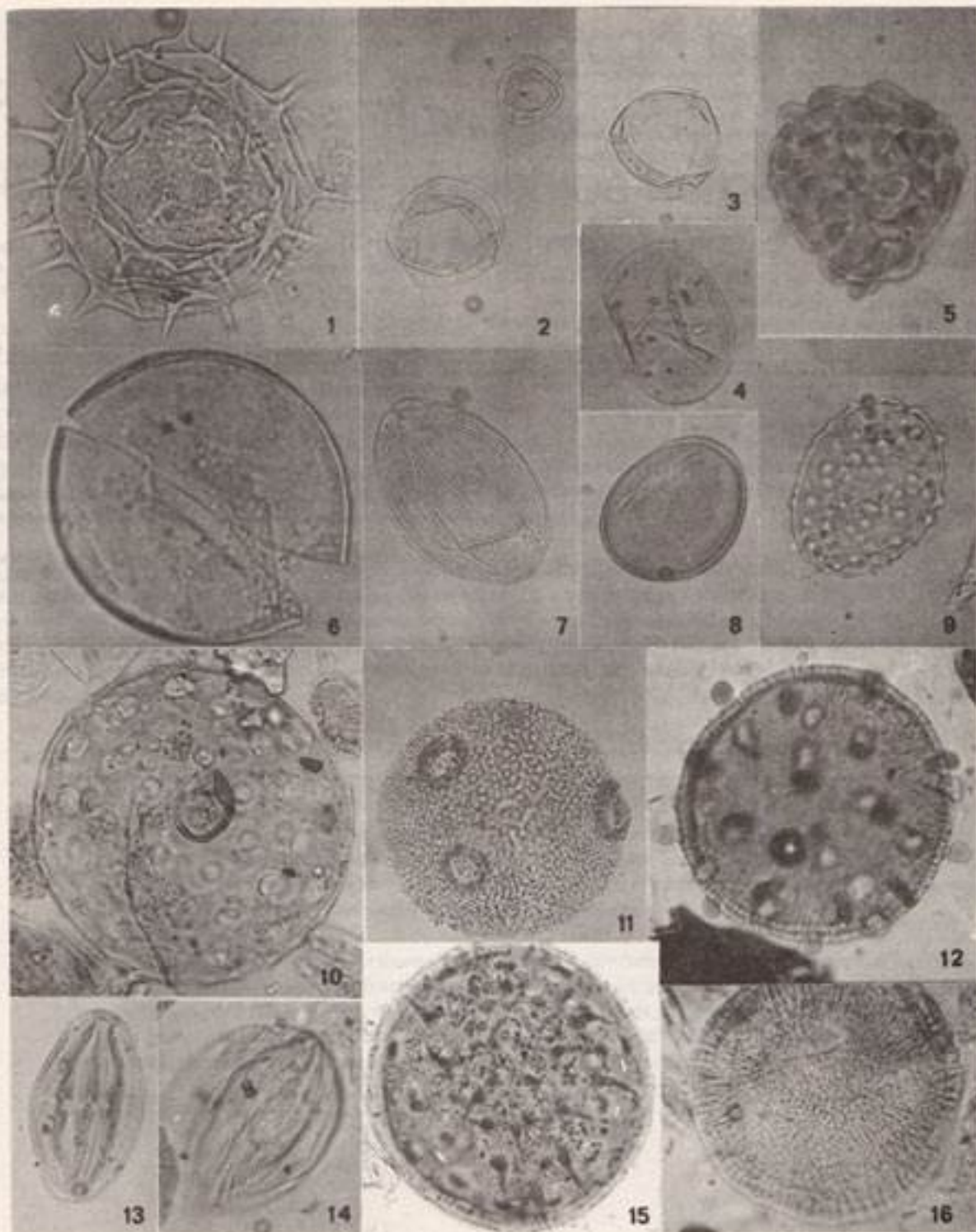
Alga tipo A — Granos esféricos a elipsoidales, psilados (*Spirogyra* sp ?) 74 (Pl. 2, Fig. 6).

Alga tipo B — Granos elipsoidales paredes striadas. (*Spirogyra* sp ?) 130 μ (Pl. 2, Fig. 7).

Alga tipo C — Granos esféricos psilados con presencia de pliegues. 32-60 μ (Pl. 2, Figs. 2 y 3).

Gr. Insert. Sed. — Granos esféricos con presencia de espinas 45 μ (Pl. 2, Fig. 1).





REFERENCIAS CITADAS

- BARTLETT, A.S. & BARGHOORN, E.S. Phytogeographic History of the Isthmus of Panama during the past 12,000 years. (A History of Vegetation, climate and sea-level change). En *Vegetation and vegetational history of Northern Latin America*. Edited by Alan Grahm, Chapter 7. pp 203-299. Elsevier Publishing Company, Amsterdam, 1974.
- BARRERO, D.L. & VESGA, C.A. Mapa geológico del cuadrángulo K-9 Armero y parte sur del J-9 La Dorada. INGEOMINAS, 1976. Bogotá.
- DUERAS-J., H. Palinología de los sedimentos pliocénicos y cuaternarios de la Sabana de Bogotá. *Geología Norandina* 2:31-38, 1980. Bogotá.
- GERMERAAD, J.H., HOPPING, C.A. & MULLER, J. Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Rev. Palaeobotan. Palynol.* 6:189-348, 1968. Amsterdam.
- MURILLO, M.T. & BLESS, M.J. Spores of recent Colombian Pteridophyta, I. Trilete spores. *Rev. Palaeobotan. Palynol.* 18:223-269, 1974. Amsterdam.
- MURILLO, M.T. & BLESS, M.J. Spores of recent Colombian Pteridophyta, II Monolete spores. *Rev. Palaeobotan. Palynol.* 25:319-365, 1978. Amsterdam.
- PONS, D. Sur des empreintes foliaires de Cyatheaceae fossiles de Colombie. *Bol. de Geol.* 20: 5-26. Bucaramanga, 1965 (a).
- PONS, D. Contribution a l'étude de la flore fossile de Colombie. *Bol. de Geol.* 20: 61-87. Bucaramanga 1965 (b).
- PORTA, J. de. Estratigrafía del Cretáceo Superior y Terciario en el extremo sur del Valle Medio del Magdalena. *Bol. de Geol.* 19: 5-50. Bucaramanga, 1965.
- PORTA, J. de. La geología del extremo sur del Valle Medio del Magdalena entre Honda y Guataquí (Colombia) *Bol. de Geol.* 22-23: 3-347, Bucaramanga, 1966.
- PORTA, J. de. Léxico Estratigráfico del Terciario y Cuaternario. Unión Internationale des Sciences géologiques, Centre National de la Recherche Scientifique 689 p. 1974. Paris.
- VAN DER HAMMEN, T. A palynological study on the Quaternary of British Guiana. *Leidse Geol. Meded.*, 29: 125-180, 1963.
- VAN DER HAMMEN, T. & GONZALEZ, E. Historia de clima y vegetación del Pleistoceno Superior y del Holoceno de la Sabana de Bogotá. *Bol. Geol. (Bogotá)*, 11 (1/3): 189-266, 1963.
- VAN DER HAMMEN, T. & WIJSTRA, T.A. A palynological study on the Tertiary and Upper Cretaceous of British Guiana. *Leidse. Geol. Meded.*, 30: 183-241, 1964. Amsterdam.
- VAN DER HAMMEN, T., WERNER, J.H. & VAN DOMMELEN, H. Palynological record of the upheaval of the Northern Andes: a study of the Colombian Eastern Cordillera and the early evolution of its High-Andean biota. *Rev. Palaeobotan. Palynol.* 16: 1-122, 1973. Amsterdam.