

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

INSTITUTO DE GEOLOGIA

DIRECTOR: DR. JOSE C. GUERRERO

PALEONTOLOGIA MEXICANA NUMERO 50

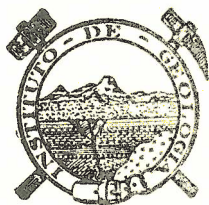
PALINOLOGIA DEL EOCENO — OLIGOCENO DE
SIMOJOVEL, CHIAPAS

POR

ANA CECILIA TOMASINI-ORTIZ

y

ENRIQUE MARTINEZ-HERNANDEZ



México, D. F.

1 9 8 4

CONTENIDO

	<i>Página</i>
RESUMEN	1
ABSTRACT	1
INTRODUCCION	2
TRABAJOS PREVIOS	2
ESTRATIGRAFIA	5
NOMENCLATURA PALINOLOGICA	7
SISTEMATICA	8
RESULTADOS Y CONCLUSIONES	35
AGRADECIMIENTOS	41
REFERENCIAS CITADAS	41

ILUSTRACIONES

Figura	1.- Distribución geográfica del Eoceno Superior y Oligoceno mostrando con números las localidades estudiadas	3
—	2.- Localización del centro de Chiapas	4
—	3.- Columna estratigráfica	6
—	4.- Frecuencias relativas y alcances estratigráficos	37
—	5.- Frecuencias relativas de los principales palinomorfos continentales	38
—	6.- Frecuencias relativas de los principales grupos de palinomorfos	39
Lámina	1.- Fungoesporas	52
—	2.- Fungoesporas y Monoletes	54
—	3.- Monoletes, Triletes y Sacados	56
—	4.- Sacados, Sulcados y Porados	58
—	5.- Colporados	60

RESUMEN

El área de estudio se localiza entre los poblados Huitiupan y El Bosque, Chiapas, en donde se colectaron 64 muestras del Eoceno-Oligoceno en las Formaciones El Bosque, La Trinidad, Rancho Berlín y La Quinta. Otras ocho muestras fueron colectadas entre Ococingo y San Cristóbal, correspondientes a la Formación El Bosque, y entre Agua Azul y Ococingo, de la Formación La Trinidad. Esta investigación forma parte del proyecto "Palinoestratigrafía del Estado de Chiapas" y constituye la primera contribución que complementa la información palinológica dada por Langenheim y colaboradores (1967), Biaggi y colaboradores (1977) y Biaggi (1978).

Los palinomorfos de importancia bioestratigráfica son las fungosporas *Striadisporites* sp., *Monoporisporites stoverii* y algunos granos de polen como *Arecipites* sp. y *Psilatricolporites crassus*.

Con base en la frecuencia relativa de palinomorfos se definen tres biozonas acme: I.—*Inapertisporites vulgaris*; II.—*Monoporisporites stoverii* y III.—*Pellicieripollis* sp., proponiéndose al mismo tiempo cinco hemerozonas: A.—*Psilatricolporites crassus*; B.—*Cicatricosisporites* sp.; C.—*Polypodiisporites* cf. *P. alienus*; D.—*Momipites* sp. y E.—*Disporisporites* sp.

Las fungosporas se encuentran desde el Eoceno temprano alcanzando gran abundancia en el Oligoceno, cuando las especies dominantes son: *Inapertisporites vulgaris*, *Inapertisporites ovalis* y *Monoporisporites stoverii*.

En este estudio, los microforaminíferos y escolecodontos se presentan desde el Eoceno temprano hasta el Oligoceno temprano lo que, aunado a una mayor abundancia de dinofites, nos podría indicar que existió una dominancia de facie transgresiva durante este intervalo de tiempo y que esta situación cambió a una etapa progradacional durante el Oligoceno tardío.

Durante el intervalo Eoceno-Oligoceno, desde el punto de vista paleoecológico, la vegetación de manglar está caracterizada por el dominio de *Pelliceria* sp. (forma-género *Pellicieripollis*) sobre *Rhizophora* sp. (forma-género *Zonocostites*).

ABSTRACT

The studied area is located between Huitiupan and El Bosque, from where 64 samples of Eocene-Oligocene age were collected from the El Bosque, La Trinidad, Rancho Berlín and La Quinta Formations. Other samples were collected between Ococingo and San Cristóbal from the El Bosque Formation and along the Agua Azul-Ococingo transect from La Trinidad Formation. This research is part of the "Palinoestratigrafía del Estado de Chiapas" project and it complements the palinological data given by Langenheim and coworkers (1967), Biaggi and coworkers (1977) and Biaggi (1978).

The palinomorphs of biostratigraphic significance are *Striadisporites* sp., *Monoporisporites stoverii* and some pollen grains as *Arecipites* sp. and *Psilatricolporites crassus*.

Based on the relative frequency in it, three acme zones are established: I.—*Inapertisporites vulgaris*; II.—*Monoporisporites stoverii* and III.—*Pellicieripollis* sp. At the same time, five range zones are proposed: A.—*Psilatricolporites crassus*; B.—*Cicatri-*

cosisporites sp.; C.—*Polypodiisporites* cf. *P. alienus*; D.—*Momipites* sp. and E.—*Diporissporites* sp.

The fungospores are present since the early Eocene and they reached their greatest abundance during Oligocene. Among the dominant species are *Inapertisporites vulgaris*, *Inapertisporites ovalis* and *Monoporites stoverii*.

In this study, the microforaminifera and scolecodonts are present only from the early Eocene to the early Oligocene. This, together with the greater abundance of dinocists, could indicate that during this time the accumulation of a transgressive facies did take place and that later, a regressive facies was deposited during the Oligocene.

From a paleoecologic point of view, during Eocene-Oligocene the mangrove vegetation is characterized by the dominance of *Pelliceria* sp. (form-genus *Pellicierioipollis*) over *Rhizophora* sp. (form-genus *Zonocostites*).

INTRODUCCION

Considerando que de las rocas del Terciario de Chiapas se han extraído palinomorfos, los cuales únicamente se estudiaron con el fin de interpretar la vegetación y cambios de líneas de costa durante el Oligoceno-Mioceno (Langenheim *et al.*, 1967), se vio la necesidad de ampliar dicha información con objetivos palinoestratigráficos y paleoecológicos, corroborando los paleoambientes propuestos previamente por Frost y Langenheim (1974).

Para llevar a cabo este estudio, se llevaron a cabo dos prospecciones. La primera en 1976 por Fisk, Biaggi y Martínez, recorriendo la ruta Huitiupan a Rancho Berlín (Figura 1) indicada por Frost y Langenheim (1974; Figura 2).

La segunda colecta se efectuó durante la excursión anual de PEMEX (Sánchez Montes de Oca, 1978), cuando se obtuvieron ocho muestras, resultando dos positivas: la muestra Pb 431 (Eoceno Temprano), tomada en el Km 26 del tramo de la carretera Ococingo-San Cristóbal (Figura 1) y la muestra Pb 430 (Eoceno tardío) que se colectó en el Km 100.6 del tramo de la carretera Agua Azul-Ococingo (Figura 1). Esta prospección palinológica incluye las formaciones que afloran en el Sinclinal de Simojovel y las Formaciones El Bosque y La Trinidad que forman parte del Anticlinal de La Esperanza.

TRABAJOS PREVIOS

Han sido pocos los estudios palinológicos realizados en Simojovel, Chiapas. El primero es el de Langenheim y colaboradores (1967), quienes analizaron muestras de Oligoceno-Mioceno, determinando la vegetación y las condiciones ambientales en las que se depositó el ámbar, donde predominaron varias especies de *Zonocostites* (*Rhizophora*), que es el principal componente de la flora de un manglar. Además, señalaron la presencia de otros géneros de polen como *Pellicierioipollis* (*Pelliceria*), *Laguncularia*, *Conocarpus* e *Hymenea*. Este úl-

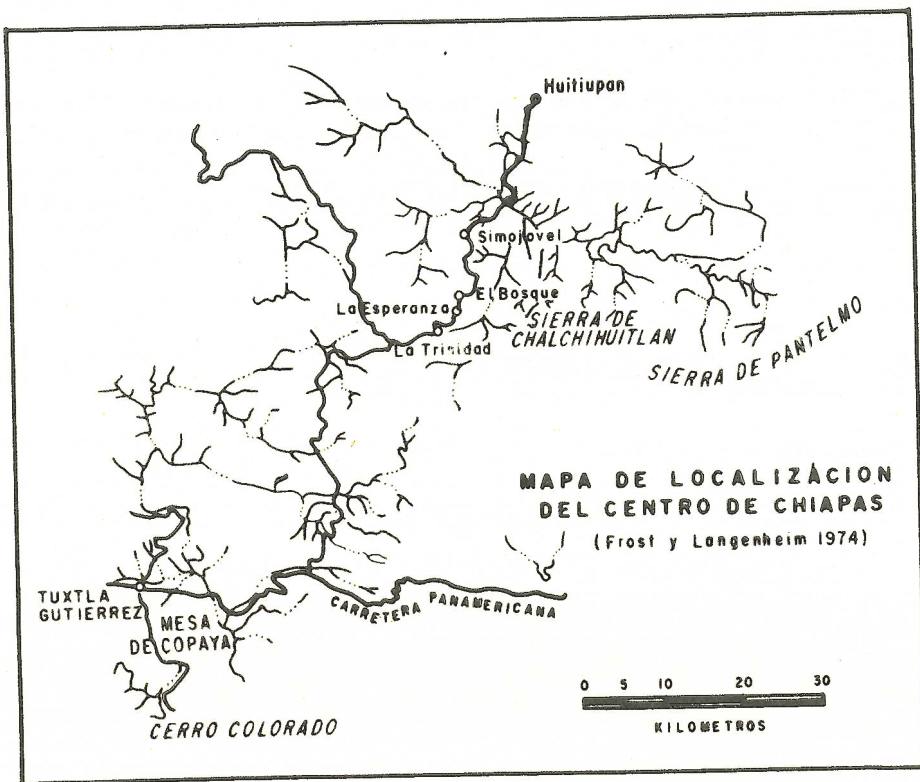


Figura 2.—Localización del centro de Chiapas (según Frost y Langenheim, 1974).

timo es importante ya que vino a corroborar el estudio de Langenheim (1966), quien concluyó que *Hymenea couberii* L. fue el productor principal de los depósitos de resina que se encuentran en México, América Central y parte norte de América del Sur.

Fisk, Biaggi y Martínez en 1976 hicieron una colecta basándose en las columnas estratigráficas de Frost y Langenheim (1974; Figura 3). Posteriormente, Biaggi (1978) estudió cualitativamente todas las muestras y sólo analizó cuantitativamente cuatro de ellas, concluyendo que la región de Simojovel está caracterizada por una gran variedad de componentes tropicales y subtropicales, con elementos comunes a las floras descritas por Graham (1976) para el Mioceno de Veracruz y por Graham y Jarzen (1969) para el Oligoceno de Puerto Rico.

ESTRATIGRAFIA

A continuación se resume la estratigrafía propuesta por Frost y Langenheim (1974) para el Anticlinal de La Esperanza y para el Sinclinal de Simojovel (Figura 3).

FORMACION EL BOSQUE (Eoceno)

Consiste de conglomerado masivo, arenisca micácea roja y marrón, lutita marrón, lentes de caliza arcillosa y estratos menores de lutita gris verdosa o caliza. La parte superior está dominada por lutita marrón con intercalaciones de finas capas de arenisca roja y lechos conglomeráticos. La parte inferior contiene arenisca calcárea con moluscos e intercalaciones de limolita roja y conglomerado. En general, la Formación El Bosque denota sedimentos rojos continentales y aparentemente algunos de ellos no son continentales, ya que presentan moluscos indicativos de un ambiente marino nerítico, al igual que lo evidencian los palinomorfos encontrados.

ARENISCA LA TRINIDAD (Eoceno superior-Oligoceno inferior)

Está compuesta por arenisca de grano fino a medio, de color gris a gris verdoso con intercalaciones de lutita y limolita. La base de esta formación está definida por arenisca y limolita, con biostromas de *Ostrea* sp. A esta formación no se le ha asignado una edad definida, pero Frost y Langenheim (1974) creen que represente el límite entre el Eoceno tardío y el Oligoceno temprano, y paleoambientes continentales o de transición. La información palinológica indica facies marinas someras.

COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS

DE LA ESPERANZA A LA TRINIDAD

DE HUITIUPAN A RANCHO BERLIN

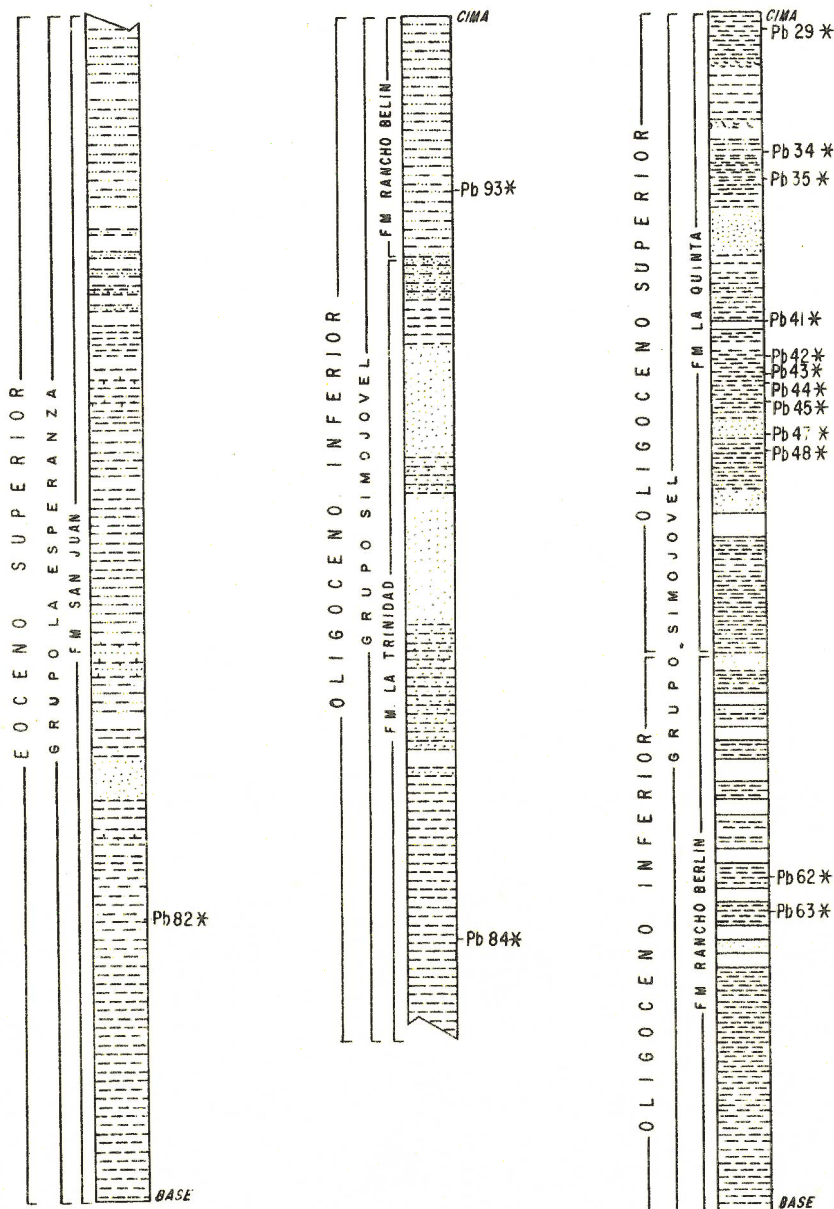


Figura 3.—Columna estratigráfica (según Frost y Langenheim, 1974).

ARENISCA RANCHO BERLIN

(Oligoceno inferior)

Contiene abundantes fósiles marinos del Oligoceno, y se reconoce por contener arenisca verde-azulosa de grano medio y finas capas de lutita calcárea. La arenisca contiene macroforaminíferos y algas calcáreas, moluscos y equinodermos, representando una fauna de aguas someras. Las intercalaciones de lutita contienen macroforaminíferos, foraminíferos bontónicos de aguas profundas y foraminíferos planctónicos de mar abierto. Desde el punto de vista palinológico, es indicativa de facies marinas neríticas.

FORMACION LA QUINTA

(Oligoceno superior)

Esta formación es de ambiente marino a transicional y constituye la unidad estratigráfica más característica de esta área. Incluye tres miembros:

Miembro Camino Carretero, que es el inferior y se reconoce por intercalaciones de areniscas, en su mayor parte calcárea, lutita y caliza. Su base se define por la presencia de limolita. En la arenisca se puede encontrar micro y macrofauna.

Miembro Caliza Florida, representado principalmente por una densa capa de caliza algácea, que en la base contiene una alternancia heterogénea de estratos de arenisca, en parte calcárea o arcillosa, limolita y lutita. Delgadas capas de lignito se presentan en ciertas unidades de arenisca. En este miembro encontramos equinoides.

Miembro Finca Carmito, que se compone de fino sedimento clástico terrígeno y cuarzo. Presenta estratos delgados de caliza que contienen equinoides. La cima está formada por arenisca calcárea y arcilla con pequeños lentes de caliza con equinoides.

Paleoecológicamente, la Formación La Quinta en su base se distingue por un ambiente marino y hacia la cima por un ambiente transicional. Palinológicamente se puede concluir que durante el Oligoceno tardío hubo un cambio progradacional, que dio lugar a facies neríticas poco profundas, cercanas a la línea de costa.

NOMENCLATURA PALINOLOGICA

Entre los muchos trabajos efectuados referentes a la nomenclatura de los granos de polen y esporas, encontramos la propuesta de Wodehouse (1933), quien menciona que el nombre del género lleve el sufijo *pites*. Erdtman (1947) está en favor de utilizar los nombres de los géneros, basándose en las características morfológicas de los granos o esporomorfos. Potonié y colaboradores (1950) admiten plenamente la necesidad de un sistema artificial puro

al lado de su sistema, el cual es un sistema natural aproximado. Van der Hammen (1954b, 1956a y 1956b) propone un sistema artificial, basándose en las características morfológicas de polen reciente y fósil que pueden ser empleadas como tipo para la creación de los géneros artificiales. Recientemente, Rueda-Gaxiola (1974) propone unificar los criterios de nomenclatura parataxonómica. La nomenclatura de Rueda-Gaxiola es netamente artificial, basándose únicamente en características morfológicas que van de lo general a lo particular.

En el presente estudio se ha tratado de seguir un sistema de nomenclatura artificial único, tomando en consideración el nombre que tenga prioridad según el Artículo 11 del Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Lanjow *et al.*, 1964), de acuerdo con la literatura palinológica revisada.

SISTEMATICA

Género: *Actinopelte* Saccardo (1913)

Parmathyrites Jain y Gupta (1970)

Especie tipo: *Actinopelte japonica* Saccardo (1913)

DESCRIPCIÓN.—Cuerpo germinal de hongo caracterizado por proyecciones en el margen del pycnidium, el área del osteolo no está siempre presente. Presenta células aporadas. ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Terciario. (Elsik, 1968a); Mioceno (Jain y Gupta, 1970). AFINIDAD.—*Fungi imperfecti*.

Actinopelte sp.
(Lámina 1, figura 1)

DESCRIPCIÓN.—Cuerpo germinal de hongo, multicelular; sus células son aporadas. Presenta simetría radial y su margen con proyecciones en forma de espinas. Diámetro: 70 micras.

MUESTRA.—Pb 41 y Pb 35.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—*Fungi imperfecti*.

Género: *Cellaesporites* Elsik (1968a)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora multiseptada con células arregladas en tres hileras, cada hilera integrada por cinco o siete células, de forma rectangular, con lados de 4 x 5 micras. Dimensiones: 32 micras de longitud por 15 micras de anchura (Elsik, 1968a).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cenozoico, NW del Pacífico (Elsik, 1976).

Cellaesporites sp.
(Lámina 1, figuras 2 y 3)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora multicelular y multiseptada. Las células están arregladas en tres hileras, cada hilera integrada por cinco o siete células de forma rectangular, con lados de 4 x 5 micras. Exina de 0.5 micra de grosor. Ornamentación psilada. Dimensiones: 32 micras de longitud por 15 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 47, Pb 41, Pb 35, Pb 34.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Dicellaesporites* (Elsik, 1968a) Sheffy y Dilcher (1971)

Especie tipo: *Dicellaesporites popovii* Elsik (1968a)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora que presenta un septo que la divide en dos células (dicelular), psilada, de tamaño y forma variable (Elsik, 1968a).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Maestrichtiano-Eoceno. Maestrichtiano, Cuenca de Fuentes-Río Escondido, Coahuila, México (Martínez y Tomasini, en preparación); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971).

Dicellaesporites sp.

(Lámina 1, figura 4)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora inaperturada, de forma ovalada. Presenta un septo a la mitad del cuerpo dividiéndolo en dos células. El septo presenta al centro una constricción alargada en forma de huso. Ornamentación psilada. Dimensiones: 44 micras de longitud por 21 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 82, Pb 84, Pb 93, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno tardío-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Diporicellaesporites* Elsik (1968a)

Especie tipo: *Diporicellaesporites stacyi* Elsik (1968a)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora alargada. El poro se presenta en cada uno de sus extremos. Forma y ornamentación variable. Presenta dos a más septos (Elsik, 1968a).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Maestrichtiano-Eoceno. Maestrichtiano, Cuenca de Fuentes-Río Escondido, Coahuila, México (Martínez y Tomasini, en preparación); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971).

Diporicellaesporites sp.

(Lámina 1, figura 5)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora tetracelular de forma oval con sus extremos alargados, en los cuales está presente el poro. Presenta tres septos de 1 micra de grosor cada uno. Cada septo presenta una abertura en su parte media. Ornamentación psilada. Dimensiones: 39 micras de longitud por 11 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 47, Pb 41, Pb 35.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Dyadosporonites* (Van der Hammen, 1954a) Elsik (1968a)

Especie tipo: *Dyadosporonites schwabii* Elsik (1968a)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora diporada, uniseptada. Forma y ornamentación variada. Los poros se encuentran en cada uno de los extremos de la espora y pueden estar modificados por un atrium, anulus o septo (Elsik, 1968a).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Maestrichtiano-Eoceno. Maestrichtiano, Cuenca de Fuentes-Río Escondido, Coahuila, México (Martínez y Tomasini, en preparación); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971).

Dyadosporonites sp.
(Lámina 1, figura 6)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora dicelular de forma oval. Presenta un poro en ambos extremos de las células, con anulus de 5 micras. Septo medio de 8 micras de grosor, con una constricción en la pared del septo. Exina de 1 micra de grosor. Ornamentación psilada. Dimensiones: 38 micras de longitud por 22 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 93, Pb 42, Pb 41, Pb 35.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Inapertisporites* (Van der Hammen, 1954a) Sheffy y Dilcher (1971)

Especie tipo: *Inapertisporites pseudoreticulatus* Rouse (1959)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora unicelular, no septada, inaperturada, la exina es de 1 micra de grosor. Con ornamentación psilada. Forma variable (Sheffy y Dilcher, 1971).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Maestrichtiano-Eoceno. Maestrichtiano, Cuenca de Fuentes-Río Escondido, Coahuila, México (Martínez y Tomasini, en preparación); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher 1971).

Inapertisporites circularis Sheffy y Dilcher (1971)
(Lámina 1 figura 7)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora unicelular de forma esférica, inaperturada. Pared de 1 micra de grosor. Ornamentación psilada. Diámetro: 13 micras.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 430, Pb 82, Pb 84, Pb 93, Pb 63, Pb 62, Pb 48, Pb 47, Pb 44, Pb 43, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 34 y Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno-Oligoceno. Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971); Eoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Inapertisporites ovalis Sheffy y Dilcher (1971)

(Lámina 1, figura 8)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora ovalada, unicelular, inaperturada. Pared de grosor uniforme de 1 micra. Ornamentación psilada. Dimensiones 10 micras de longitud por 5 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 432, Pb 84, Pb 63, Pb 62, Pb 48, Pb 47, Pb 44, Pb 43, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno-Oligoceno. Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971); Eoceno tardío-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Inapertisporites vulgaris Sheffy y Dilcher (1971)

(Lámina 1, figura 9)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora de forma esférica, unicelular, inaperturada. Pared no muy bien definida por su coloración parda muy oscura. Ornamentación psilada. Diámetro: 13 micras.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 432, Pb 82, Pb 48, Pb 47, Pb 44, Pb 43, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno-Oligoceno. Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971); Eoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

OBSERVACIONES.—Esta funguspora se ha encontrado con una variación de tamaño de 6.8 a 14.5 micras de diámetro.

Género: *Lacrimasporonites* (Clarke, 1965) Elsik (1968a)

Especie tipo: *Lacrimasporonites levis* Clarke (1965)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora unicelular, no septada, de forma espatulada o elíptica. Monoporada con un poro apical. Ornamentación psilada (Elsik, 1968a).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Paleoceno-Eoceno. Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971).

Lacrimasporonites basidii Elsik (1968a)

(No ilustrada)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora unicelular de forma espatulada, monoaperturada. Presenta dos paredes, que juntas miden 1.5 micras de grosor. Su poro es pequeño y apical. Ornamentación psilada, presentando una pigmentación media. Dimensiones: 9 micras de longitud por 6 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 93, Pb 47, Pb 35 y Pb 34.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Paleoceno-Oligoceno. Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971); Eoceno-Oligoceno, Simojovel, Chiapas, México.

Lacrimasporonites singulares Sheffy y Dilcher (1971)
(No ilustrado)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora oval, unicelular, monoaperturada. En uno de los extremos presenta un poro terminal. Pared de 1 micra de grosor. Ornamentación psilada con pigmentación oscura. Dimensiones: 16 micras de longitud por 10 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 47, Pb 41, Pb 35.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno-Oligoceno. Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971); Oligoceno, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Microthyriales* (Cookson, 1947) Venkatachala y Kar (1969)
Especie tipo: *Microthyriales jimbriatus* Cookson (1947)

DESCRIPCIÓN.—Cuerpo germinal de hongo, caracterizado por gruesas capas celulares en el centro del tiriotecium. Pueden o no estar presentes en el centro unas células alargadas sugiriendo un ostiolo.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Reciente. Cretácico-Reciente (Tiffney y Barghoorn, 1974); Eoceno, Tennessee, E.U.A. (Dilcher, 1963); Eoceno, India (Rao, 1959); Oligoceno, Nueva Zelanda.

AFINIDAD.—*Fungi imperfecti*.

Microthyriales sp.
(Lámina 1, figura 10)

DESCRIPCIÓN.—Cuerpo germinal de hongo multicelular, sus células son aporadas y las del centro presentan surcos gruesos. Tiene simetría radial y sus márgenes son irregulares. En el centro del cuerpo se encuentra un ostiolo indiferenciado. Diámetro: 80 micras.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 41, Pb 35, Pb 34.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—*Fungi imperfecti*.

Cuerpo germinal *Microthyriaceous* Dilcher (1965)

DESCRIPCIÓN.—Cuerpo germinal de hongo, pequeño y psilado, de forma lenticular con margen ondulado, generalmente con seis lobulaciones principales y secundariamente bilobulados. Presenta una capa con un grosor de 0.5 micra.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Paleoceno, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a).

AFINIDAD.—*Fungi imperfecti*.

Microthyriaceous
(Lámina 2, figura 1)

DESCRIPCIÓN.—Cuerpo germinal de hongo unicelular, de forma oval, presentando un margen irregular. Pared lisa. Ornamentación psilada. Diámetro: 34 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 63, Pb 42, Pb 41, Pb 35.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—*Fungi imperfecti*.

Género: *Monoporisporites* (Van der Hammen, 1954a) Elsik (1968a)

Especie tipo: *Monoporisporites minutus* Van der Hammen (1954a)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora unicelular, monoporada, no septada, con ornamentación psilada. Forma esférica o subesférica y su tamaño es variable (Elsik 1968a).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Maestrichtiano-Eoceno, Maestrichtiano, Cuenca de Fuentes-Río Escondido, Coahuila, México (Martínez y Tomasini, en preparación); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971).

Monoporisporites smithii Elsik 1968a
(Lámina 2, figura 2)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora esférica, con abundantes pliegues en su superficie. El grueso de la exina es de 0.5 micra, presenta una capa interna que es casi el doble de grosor de la capa externa. Ornamentación psilada con una pigmentación oscura. Diámetro: 60 micras.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 93, Pb 63, Pb 41, Pb 35, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Paleoceno-Oligoceno, Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Eoceno-Temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Monoporisporites stoverii Elsik (1968a)
(Lámina 2, figura 3)

Monoporisporites sp. Potonié (1960)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora de forma esférica, monoporada y unicelular. Exina menor de 1 micra de grosor. Ornamentación psilada. Diámetro: 19 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 63, Pb 62, Pb 43, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Maestrichtiano-Oligoceno, Maestrichtiano, Cuenca de Fuentes-Río Escondido, Coahuila, México (Martínez y Tomasini, en preparación); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Striadisporites* Varma y Rawata (1963)

Especie tipo: *Striadisporites reticulatus* Varma y Rawata (1963)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora oval o fusiforme, con ribetes longitudinales aparentando una ornamentación reticulada. Presenta dos poros, uno en el final de la espora a lo largo del ápice.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cenozoico-Reciente, Cenozoico, NW del Pacífico (Elsik

y Jansonius, 1974); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968a); Eoceno-Reciente, India, Columbia y Alaska (Elsik y Jansonius 1974).

Striadisporites sp.
(Lámina 2, figura 4)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora de forma ovalada, unicelular y diporada. Presenta dobleces longitudinales de 3 micras de grosor y dobleces transversales de 0.5 a 1.0 micra de grosor. Su exina formada por dos capas, una interna de 2 micras de anchura y la externa de 1 micra de anchura. Los poros son de 5 micras de diámetro. Ornamentación psilada con pigmentación oscura. Dimensiones: 49 micras de longitud por 9 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 41, Pb 35, Pb 34.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

cf. *Striadisporites*
(Lámina 2, figura 5)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora de forma ovalada, inaperturada, uno de sus extremos es más redondeado. Presenta dobleces paralelos y perpendiculares de espesor uniforme, de 2 micras. Exina formada de dos capas, de 1 micra de grosor cada una. Ornamentación psilada, con pigmentación clara. Dimensiones: 44 micras de longitud por 32 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 41, Pb 35, Pb 34.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

OBSERVACIONES.—Se le ha asignado cf. *Striadisporites* por presentar al igual que *Striadisporites* Varma y Rawata (1963), dobleces transversales y paralelos, pero cf. *Striadisporites* es inaperturada y *Striadisporites* sp. es diporada.

Género: *Triangulasperonites* Elsik (1976)

DESCRIPCIÓN.—Fungosporas triangular, unicelular. Ornamentación psilada con pigmentación oscura. Tamaño variable (Elsik, 1976).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno-Reciente, Louisiana, Texas, E.U.A. (Elsik, 1976).

Triangulasperonites sp.
(Lámina 2, figura 6)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora triangular, unicelular. Sus vértices se encuentran engrosados y redondeados. Presenta dos paredes, una interna de 1 micra de grosor y una externa de 1.5 micras de grosor. Ornamentación psilada. Diámetro: 21 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 47, Pb 41, Pb 35, Pb 34.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Hypoxyton* (Bulliard) Fries (1829
in Elsik y Dilcher, 1974)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora caracterizada por la presencia de una abertura lineal, hendidura o cicatriz. Tamaño variable.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Elsik y Dilcher, 1974).

Hypoxyton spp.
(Lámina 2, figura 7)

DESCRIPCIÓN.—Fungospora alargada, presenta una hendidura y/o abertura lineal menor de 1 micra de anchura, abarcando la longitud total del grano. Exina de 0.5 micra de grosor. Ornamentación psilada con pigmentación oscura. Dimensiones: 15 micras de longitud por 10 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 93, Pb 47, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno, temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Laevigatosporites* Potonié y Gelletich (1933)

Polypodiumsporites Raatz (1937).

Phaseolites Wilson y Coe (1940).

Monolites Erdtman (1947)

Especie tipo: *Laevigatosporites magnus* Potonié y Gelletich (1933)

DESCRIPCIÓN.—Espora monolete con contorno en vista ecuatorial reniforme u oval. Es de tamaño variado, presentando una exina gruesa. Ornamentación psilada (Stanley, 1965).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Jurásico-Terciario. Jurásico-Cretácico, Alberta, Canadá (Pocock, 1962; Singh, 1964); Cretácico, Alberta, Canadá (Rouse, 1957; Srivastava, 1966); Cretácico, Oklahoma, E.U.A. (Hedlund, 1966); Cretácico, California, E.U.A. (Drugg, 1967); Cretácico, Wyoming, E.U.A. (Stone, 1973); Cretácico-Terciario, Dakota del Sur, E.U.A. (Stanley, 1965); Cretácico-Terciario, Alabama, Canadá (Snead, 1969); Cretácico-Paleoceno, Montana, E.U.A. (Norton y Hall, 1969; Oltz, 1969); Terciario, Columbia Británica, Canadá (Martin y Rouse, 1966); Paleoceno, Condado de Carbón, Montana, E.U.A. (Wilson y Webster, 1946); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968b); Eoceno, Columbia Británica, Canadá (Hopkins, 1969).

AFINIDAD.—Filicineae, Sphenopsida, Pteridosperma.

Laevigatosporites sp.
(Lámina 2, figura 8)

DESCRIPCIÓN.—Espora monolete; ovalada en vista ecuatorial, laesura a lo largo de la espora. Exina de 1 micra de grosor. Ornamentación psilada. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 36 micras y eje menor 22 micras.

MUESTRA.—Pb 47, Pb 44, Pb 41, Pb 34.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.
 AFINIDAD.—Filicineae, Sphenopsida, Pteridosperma.

Género: *Polypodiisporites* (Potonié) Khan y Martin (1972)

Polypodiumsporites (Potonié) Thiergart (1938).
Verrucatosporites (Potonié) Thomson y Pflug (1953).
Polypodaceae-sporites (Potonié) Thomson y Pflug (1953).
Reticuloidosporites Elsik (1968b).

Especie tipo: *Polypodiisporites javus* Potonié (1931b)

DESCRIPCIÓN.—Espora monolete, verrugada a gemada o bruscamente baculada, elementos esculturales de 1.5 a 7 micras de anchura, 1.5 a 6 micras de altura. Exina de 1 a 2 micras de anchura, excluyendo los elementos esculturales; las verrugas pueden ser lisas, en forma de plato o apiñonadas, formando un aparente retículo negativo grande o menos extenso, o alto y más disperso. El contorno de la espora puede ser denticulado, ondulado o con proyecciones aisladas. La región de la cicatriz monolete es generalmente plana (Khan y Martin, 1972).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Terciario. Cretácico, Alberta, Canadá (Singh, 1964); Cretácico-Paleoceno, Wyoming, E.U.A. (Lenfingwell, 1962); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968b).

AFINIDAD.—Polypodiaceae.

Polypodiisporites cf. *P. alienus* (Potonié) Khan y Martin (1972)
 (Lámina 2, figura 9)

Sporonites alienus Potonié (1931b).
Verrucatosporites alienus (Potonié) Thomson y Pflug (1953).
Verrucatosporites cf. *V. alienus* (Potonié) Thomson y Pflug (1953).

DESCRIPCIÓN.—Espora monolete. La exina es de aproximadamente 1 micra de grosor, excluyendo la ornamentación. Laesura normalmente cerrada, con un fino margo de 1 micra de anchura. Ornamentación verrugada, las verrugas de forma y tamaño variable, presentando de 4 a 5 micras de diámetro, siendo la mayoría de 4 micras de anchura por 2.5 micras de altura. El tamaño de las verrugas decrece usualmente hacia el área de contacto. Dimensiones del perfil polar: eje mayor 42 micras y eje menor 31 micras.

MUESTRA.—Pb 47, Pb 44, Pb 43, Pb 42, Pb 41.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Polypodiaceae.

OBSERVACIONES.—Presenta semejanza con *P. alienus* Krutzsch (1967) por sus grandes verrugas y la disposición de éstas, pero *P. alienus* tiene verrugas que llegan a medir hasta 8 micras y sus dimensiones del perfil ecuatorial son: eje mayor 126 micras y eje menor 80 micras, siendo mayor que cf. *P. alienus*.

Polypodiisporites cf. *P. favus* (Krutzsch) Khan y Martin (1972)
(Lámina 2, figura 10)

Verrucatosporites cf. *V. favus* Krutzsch (1967).

DESCRIPCIÓN.—Espora monolete de forma ovalada en vista ecuatorial. Presenta dos capas, una interna de 0.5 micra de grosor y otra externa de 1.5 micras de grosor. Ornamentación verrugada de bajo relieve midiendo de 1 a 3 micras de grosor, teniendo un espacio entre cada una de ellas de 0.5 micra. Laesura corta de 25 micras de longitud. Dimensiones del perfil polar: eje mayor 52 micras y eje menor 36 micras.

MUESTRA.—Pb 48, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

OBSERVACIONES.—Presenta afinidad con *P. favus* Krutzsch (1967) por su ornamentación verrugada, que es menor en la cara proximal y aumenta en la cara distal, pero cf. *P. favus* presenta verrugas más pequeñas.

Polypodiisporites cf. *P. megafavus* (Krutzsch) Khan y Martin (1972)
(Lámina 2, figura 11)

Verrucatosporites cf. *V. megafavus* Krutzsch (1967)

DESCRIPCIÓN.—Espora monolete. Exina de 1 micra de grosor. Ornamentación verrugada, areolada. Junto a la laesura hay pequeñas verrugas de 2 micras de diámetro y hacia la cara distal son más grandes, de 4 micras de diámetro. La separación entre una verruga y otra es menor de 1 micra. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 58 micras y eje menor 40 micras.

MUESTRA.—Pb 48, Pb 45, Pb 41, Pb 35, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Polypodiaceae.

OBSERVACIONES.—Se asemeja a *P. megafavus* Krutzsch (1967) en la disposición de las verrugas, pero *P. megafavus* tiene las verrugas más grandes al igual que sus dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 70 micras y eje menor 57 micras.

Polypodiisporites cf. *P. tenellis* (Krutzsch) Khan y Martin (1972)
(Lámina 2, figura 12)

Reticuloidosporites cf. *R. tenellis* Krutzsch (1967).

DESCRIPCIÓN.—Espora monolete de forma ovalada en vista polar, con una laesura de 24 micras de longitud, la cual se puede encontrar cerrada o abierta. Exina de 1 a 2 micras de grosor. Ornamentación verrugada de 1-2 micras de diámetro, dando la apariencia de ser areolada, por la separación de menos de 1 micra que existe entre ellas. Dimensiones del perfil polar: eje mayor 32 micras y eje menor 29 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 63, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Polypodiaceae.

OBSERVACIONES.—Guarda semejanza con *P. tenellis* Krutzsch (1967) por las pequeñas verrugas y la apariencia areolada, pero en cf. *P. tenellis* sus verrugas no son tan uniformes como en *P. tenellis*. Además las dimensiones de *P. tenellis* son mayores que las de cf. *P. tenellis*; la primera presenta en su eje mayor 38 micras y en el eje menor 29 micras.

Polypodiösporites sp.

(Lámina 3, figura 1)

DESCRIPCIÓN.—Espora monolete, con una abertura de 24 micras de longitud. Pared de 1 micra de grosor. Ornamentación verrugada, las verrugas miden 0.5 micra de diámetro junto a la abertura y en la cara distal alcanzan hasta 2 micras de diámetro, encontrándose separadas unas de otras por un espacio de 1 micra. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 36 micras y eje menor 26 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 63, Pb 62, Pb 48, Pb 47, Pb 45, Pb 43, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno-temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Polypodiaceae.

Género: *Biretisporites* (Delcourt y Sprumont) Delcourt, Dettman y Hughes (1963)

Especie tipo: *Biretisporites potoniaei* Delcourt y Sprumont (1955)

DESCRIPCIÓN.—Espora trilete de contorno más o menos triangular en vista polar con lados cóncavos. Se caracteriza por tener una exina gruesa y lisa. La abertura trilete es cerrada y llega hasta los extremos de la espóra presentando unas elevaciones o labios, los cuales son engrosamientos de la exina (Jansonius y Hills, 1976).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico, Cretácico, Oklahoma, E.U.A. (Hedlund y Norris, 1968); Cretácico, Alberta, Canadá (Norris, 1967; Singh, 1971).

AFINIDAD.—*Hymenophyllum* L.

Biretisporites sp.

(Lámina 3, figura 2)

DESCRIPCIÓN.—Espora trilete de forma triangular en vista polar. La laesura llega hasta el ecuador, presentando labios membranosos muy engrosados, aproximadamente de 2 micras de anchura y 5 micras de altura. Exina de 2 micras de grosor. Ornamentación escabrada, los gránulos menores de 0.5 micra. Dimensiones del perfil polar: 70 micras de diámetro.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 63, Pb 47, Pb 45, Pb 44, Pb 43, Pb 42, Pb 41, Pb 35.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—*Hymenophyllum* L.

Género: *Cicatricosisporites* Potonié y Gelletich (1933)

Trilaterina Maljawkina (1949).
Mohrioidites Thiergart (1950).
Mohriosisporites Potonié (1951).
Schizaeosporites Potonié (1951).
Liratosporites Vishnu-Mittre (1955).

Especie tipo: *Cicatricosisporites dorogensis* Potonié y Gelletich (1933)

DESCRIPCIÓN.—Espora trilete estriada, caracterizada por esculturas distales y ecuatoriales de muros más o menos paralelos, dando la apariencia de tener una ornamentación canaliculada hasta cicatricosa. Exina delgada que tiende a engrosarse en los ápices (Pocock, 1965).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Jurásico-Terciario, Jurásico-Terciario, Alberta, Canadá (Rouse, 1957); Cretácico, Alberta, Canadá (Singh, 1964; Pocock, 1965; Norris, 1967; Singh, 1971; Playford, 1971; Srivastava, 1975); Cretácico, Oklahoma, E.U.A. (Hedlund, 1966, Hedlund, y Norris, 1968); Cretácico, Wyoming, E.U.A. (Davis, 1966; Stone, 1973); Cretácico, Maryland, E.U.A. (Brenner, 1963; Groot y Penny 1960); Cretácico, Mississippi, Texas, E.U.A. (Phillips y Felix, 1972); Cretácico, Louisiana, Texas, E.U.A. (Phillips y Felix, 1972); Cretácico, Alabama, E.U.A. (Drugg, 1967); Cretácico, Colorado y Nebraska, E.U.A. (Pannela, 1966); Cretácico, Argentina, Sudamérica (Archangelsky y Camero, 1966); Maestrichtiano, Montana, E.U.A. (Norton y Hall, 1969); Maestrichtiano-Paleoceno, Montana, E.U.A. (Oltz, 1969); Cretácico-Terciario, Alabama, E.U.A. (Jarzen, 1978).

AFINIDAD.—Schizaceaceae.

Cicatricosisporites sp.
 (Lámina 3, figuras 3 y 4)

DESCRIPCIÓN.—Espora trilete, con la laesura poco marcada. Ornamentación canaliculada, midiendo cada canalicula 2 micras de anchura, encontrándose separadas una de la otra por un espacio de menos de 1 micra. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 48 micras y eje menor 35 micras. La ornamentación de los canales en relación al ecuador o al radio no se pudo determinar.

MUESTRA.—Pb 93, Pb 63, Pb 62, Pb 47.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Schizaceaceae.

Género: *Deltoidospora* Miner (1935)

Laiotritele Naumova (1939).
Trilete (*Alsophilidites*) Cookson (1947).
Cardioangulina Maljawkina (1949).

Pyramidella Maljawkina (1949).

Cyathidites Couper (1953).

Especie tipo: *Deltoidospora halli* Miner (1935)

DESCRIPCIÓN.—Espora trilete, presentando una exina lisa. En vista polar su contorno presenta lados ligeramente cóncavos. La laesura ocupa 3/4 partes del radio de la espora (Srivastava, 1975).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Jurásico-Terciario. Jurásico-Cretácico, distribuido en varias partes del mundo; Cretácico, Alberta, Canadá (Singh, 1964, 1971); Cretácico, Montana, E.U.A. (Norton y Hall, 1969); Cretácico, Wyoming, E.U.A. (Sotne, 1973); Cretácico-Paleoceno, Dakota del Sur, E.U.A. (Stanley, 1965); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968c); Eoceno, Columbia Británica, Canadá (Hopkins, 1969); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Elsik y Dilcher, 1974); Terciario, Columbia Británica, Canadá (Martin y Rouse, 1966).

AFINIDAD.—Cyatheaceae y Dicksoniaceae.

Deltoidospora minor (Couper) Pocock (1970)

(Lámina 3, figura 5)

Cyathidites minor Couper (1953).

DESCRIPCIÓN.—Espora trilete con laesuras cerradas o abiertas poco marcadas o bien definidas, ocupando dos tercios de la superficie del grano. Perímetro en vista polar triangular o subtriangular, lados rectos, cóncavos y/o convexos con ápices redondeados. Ornamentación psilada. Diámetro: 32 a 44 micras.

MUESTRA.—Pb 430, Pb 84, Pb 63, Pb 62, Pb 48, Pb 47, Pb 45, Pb 44, Pb 43, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Jurásico-Oligoceno. Jurásico-Cretácico, distribuida en varias partes del mundo; Eoceno tardío-Oligoceno tardío, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Cyatheaceae.

Género: *Echinatisporites* Krutzsch (1959)

Echinatisporites Naumova (1939).

Especie tipo: *Echinatisporites longechinus* Krutzsch (1959)

DESCRIPCIÓN.—Espora trilete de contorno en vista ecuatorial subtriangular a circular. Exina delgada con una ornamentación equinada en la cara distal y proximal. Pueden presentarse espinas reducidas alrededor de la laesura (Jansonius y Hills, 1976).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Mesozoico-Terciario.

AFINIDAD.—*Selaginella*.

Echinatisporites spp.
(Lámina 3, figura 6)

DESCRIPCIÓN.—Espora trilete, abertura cubriendo la longitud total del radio. Exina de 2 micras de grosor. Ornamentación con espinas rectas o ligeramente curvas de 2 a 4 micras de altura con 1 micra de diámetro en la base, distancia interbasal de 2 a 3 micras. Diámetro: 20 a 28 micras.

MUESTRA.—Pb 82, Pb 84, Pb 63, Pb 45, Pb 44, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno tardío-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—*Sclaginella*.

Género: *Abietinaepollenites* Potonié (1951)

Abiespollenites Thiergart (1938).

Especie tipo: *Abietinaepollenites microalatus* Potonié (1951)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen bisacado; cuerpo circular u oval; sacos circulares o semicirculares; posición de los sacos proximal; isobisacado; raíz distal cóncava. Área distal ancha. Ornamentación del cuerpo infrarreticulada y la de los sacos reticulada (Potonié, 1951).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Terciario. Cretácico, Alberta, Canadá (Singh, 1971); Cretácico, Wyoming, E.U.A. (Stone, 1973); Campaniano-Paleoceno, Montana, E.U.A. (Norton y Hall, 1969); Terciario, Columbia Británica, Canadá (Martin y Rouse, 1966).

AFINIDAD.—*Abies* y *Cedrus*.

Abietinaepollenites sp.
(Lámina 3, figura 7)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen bisacado; cuerpo circular; isobisacado; sacos circulares; raíz distal cóncava. Área distal ancha; sacos proximales. Presenta dos paredes, la externa de 2 micras y la interna de 1 micra. Ornamentación del cuerpo infrarreticulada y la de los sacos reticulada. Dimensiones: 88 micras de longitud (tomando en cuenta los sacos), por 66 micras de anchura. Los sacos miden 59 micras de longitud por 45 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 63, Pb 47, Pb 45, Pb 44, Pb 43, Pb 41, Pb 35, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—*Abies*.

Género: *Cedripites* Wodehouse (1933)

Cedroidites Potonié, Thomson y Thiergart (1950).

Cedroipollenites Potonié (1951).

Granabivesiculitis Pierce (1961).

Protocedrus Bolchovitina (1953).

Punctibivesiculites Pierce (1961).

Oedemosaccus Bolchovitina (1953).

Retibivesiculites Pierce (1961).

Especie tipo: *Cedripites eocenicus* Wodehouse (1933).

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen bisacado de forma circular, la relación entre los sacos y el cuerpo es isobisacado. La forma de los sacos es circular o semicircular con su margen irregular, de tipo festonado. Ornamentación granular o reticular (Wodehouse, 1933).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Terciario, Cretácico, Alberta, Canadá (Pocock, 1962, Singh, 1964, 1971; Norris, 1967); Cretácico, Wyoming, E.U.A. (Stone, 1973); Campaniano-Paleoceno, Montana, E.U.A. (Norton y Hall, 1969); Maestrichtiano-Paleoceno, Montana, E.U.A. (Oltz, 1969); Terciario, Columbia Británica, Canadá (Martin y Rouse, 1966).

AFINIDAD.—*Cedrus*.

Cedripites sp.

(No ilustrada)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen bisacado de forma circular; equisacado; isobisacado; forma de los sacos semicircular y margen irregular, ligeramente festonado; raíz distal recta; área distal estrecha; sacos distales. Pared de 2 a 3 micras de grosor. Ornamentación en la capa proximal granular y la de los sacos reticular. Dimensiones: 32 micras de longitud (tomando en cuenta los sacos), por 40 micras de anchura. Los sacos miden 36 micras de longitud por 32 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 430, Pb 82, Pb 63, Pb 47, Pb 45, Pb 43, Pb 41, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno tardío-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—*Cedrus*.

Género: *Pristinuspollenites* Tschudy (1973)

Especie tipo: *Pristinuspollenites microsaccus* Tschudy (1973)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen bisacado con forma del cuerpo oblada, prolada o circular, es hipobisacado o isobisacado; forma de los sacos semicircular; la raíz distal es cóncava o recta; área distal ancha. Posición de los sacos distal-subecuatorial. Ornamentación del cuerpo finamente infrarreticulada y de los sacos reticulada (Tschudy, 1973).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico, Cretácico, U.R.S.S. (Bolchovitina, 1953, Chlonova, 1961); Cretácico, Los Apalaches, E.U.A. (Tschudy, 1971); Cenomaniano-Turoniano, U.R.S.S. (Chlonova, 1961); Cretácico Tardío, Japón (Sato, 1960).

AFINIDAD.—Podocarpaceae.

Pristinuspollenites sp. A
(Lámina 3, figura 8)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen bisacado, con cuerpo circular; hipobisacado; la forma de los sacos es semicircular y la raíz distal es cóncava. El cuerpo presenta una exina de 3 micras de grosor. La ornamentación del cuerpo es infrarreticulada y la de los sacos es reticulada. Dimensiones: 42 micras de longitud (tomando en cuenta los sacos), por 45 micras de anchura. Los sacos miden 38 micras de longitud por 10 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 62, Pb 48.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Podocarpaceae.

Pristinuspollenites sp. B
(Lámina 4, figura 1)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen bisacado con cuerpo elipsoidal; hipobisacado; sacos semicirculares; raíz distal cóncava; área distal estrecha. La posición de los sacos es distal-subecuatorial. La exina del cuerpo presenta un tectum y columnelas de 2 micras de altura. Ornamentación del cuerpo finamente granulada y la de los sacos reticulada. Dimensiones: 40 micras de longitud (tomando en cuenta los sacos), por 40 micras de anchura. Los sacos miden 35 micras de longitud por 25 micras de anchura.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 84, Pb 41, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Podocarpaceae.

Género: *Arecipites* (Wodehouse) Nichols, Ames y Traverse (1973)
Especie tipo: *Arecipites punctatus* Wodehouse (1933)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen sulcado, contorno alargado elipsoidal; sulco no expandido o abierto hacia el final del mismo. Exina tectada (algunas veces se observan columnelas en sección óptica), psilada a finamente foveolada o escrobiculada, diámetro de las foveolas aproximadamente de 0.5 micra. Tamaño variable en las diferentes especies.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Terciario. Cretácico, Wyoming, E.U.A. (Stone, 1973); Maestrichtiano, Alberta, Canadá (Srivastava, 1966); Maestrichtiano, Montana, E.U.A. (Norton y Hall, 1969); Cretácico-Terciario, Wyoming, E.U.A. (Lenfingwell, 1962); Cretácico-Paleoceno, Nuevo México, E.U.A. (Anderson, 1960); Maestrichtiano-Paleoceno, Dakota del Sur, E.U.A. (Stanley, 1965); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968b).

AFINIDAD.—Palmae.

Arecipites sp.
(Lámina 4, figura 2)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen sulcado de forma subesférica, el sulco mide 3 micras de anchura en la parte media, ensanchándose en sus extremos en donde alcanza 5 micras de anchura. Exina de 1 micra de grosor. Ornamentación reticulada con lúminas de aproximadamente 0.5 micra de diámetro y muros de 0.5 micra de anchura. Dimensiones: 28 micras de longitud por 25 micras de anchura (Wodehouse, 1933).

MUESTRA.—Pb 47, Pb 45, Pb 44.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Palmae.

Género: *Cycadopites* (Wodehouse) Wilson y Webster (1946)

Entylissa Naumova (1939).

Monosulcites Cookson (1947).

Ginkgocycadophytes Samailovich (1953).

Ginkgoretectina Maljawkina (1953).

Cycadopollenites Danzé-Corsin y Laveine (1963).

Ginkgoretectinapollenites Danzé-Corsin y Laveine (1963).

Especie tipo: *Cycadopites follicularis* Wilson y Webster (1946)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen sulcado más o menos fusiforme de tamaño variado. Sulco característico con sus extremos abiertos y la región central cerrada o sobrepuesta (Wilson y Webster, 1946).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Jurásico-Terciario. Jurásico-Cretácico, Alberta, Canadá (Singh, 1964); Cretácico, Alberta, Canadá (Rouse, 1957; Srivastava, 1966); Cretácico, Wyoming, E.U.A. (Lenfingwell, 1962, Stone, 1973); Cretácico, W de Canadá (Radforth y Rouse, 1956); Cretácico-Terciario, Dakota del Sur (Stanley, 1965); Campaniano-Paleoceno, Montana, E.U.A. (Wilson y Webster, 1946).

AFINIDAD.—Cycadales.

Cycadopites sp.
(Lámina 4, figura 3)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen sulcado de forma más o menos elíptica en vista polar. Exina aproximadamente de 0.5 micra de grosor y ornamentación psilada. El sulco se extiende a lo largo del eje mayor y, por lo general, en su parte central sus bordes se encuentran cerrados o sobrepuestos y/o uno o ambos extremos abiertos. Dimensiones en perfil polar: eje mayor 25 micras y eje menor 18 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 63, Pb 62, Pb 48, Pb 47, Pb 45, Pb 44, Pb 43, Pb 42, Pb 35, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Cycadales.

Género: *Equisetosporites* Daugherty (1941)

Ephedripites Bolchovitina (1953).

Especie tipo: *Equisetosporites chinteanus* Daugherty (1941)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen de contorno oval o fusiforme, perprolado o subprolado. Exina formada de dos capas, una externa la cual se divide en dos capas; la sexina, compuesta de una capa con baculas y otra capa sólida; la sexina está diferenciada en pocas o numerosas costillas lisas o verrucosas y están separadas por surcos rectos o sinuosos, que pueden tener colpos en el centro, ya sean rectos, en zig zag o ramificados. Los granos pueden ser mono - poli o acolpados (Pocock, 1965) .

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Terciario. Cretácico-Terciario, Dakota del Sur, E.U.A. (Stanley, 1965); Cretácico-Terciario, Alabama, E.U.A. (Jarzen, 1978); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968b); Eoceno, Columbia Británica, Canadá (Hopkins, 1969); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Elsik y Dilcher, 1974); Eoceno, Costa del Golfo, Texas, E.U.A. (Fairchild y Elsik, 1969).

AFINIDAD.—Ephedraceae.

Equisetosporites sp.

(Lámina 4, figura 4)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen poliplicado de forma ecuatorial oval. Presenta entre 16 y 18 costillas de 1 micra de anchura y están separadas unas de otras por surcos de 0.5 micra. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 27 micras y eje menor 10 micras.

MUESTRA.—Pb 62, Pb 47, Pb 41.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Ephedraceae.

Género: *Liliacidites* Couper (1953)

Especie tipo: *Liliacidites kaitangataensis* (Couper (1953)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen sulcado u ocasionalmente tricotomosulcado, con ornamentación reticulada. Las lúminas, por lo general, son más grandes en la región polar distal del grano (Couper, 1953).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Terciario. Cretácico, Alberta, Canadá (Singh, 1971); Cretácico, Wyoming, E.U.A. (Davis, 1963; Stone, 1973); Cretácico, Maryland, E.U.A. (Brenner, 1963); Cretácico, Oklahoma, E.U.A. (Hedlund y Norris, 1968); Cretácico, Colorado y Nebraska (Pannella, 1966); Cretácico, Perú, Sudamérica (Brenner, 1968), Maestrichtiano, Dakota del Sur, E.U.A. (Stanley, 1965); Maestrichtiano, Montana, E.U.A. (Norton y Hall, 1969); Maestrichtiano, Alberta, Canadá (Snead, 1969); Maestrichtiano, Wyoming, E.U.A. (Lenfingwell, 1971); Cretácico-Terciario, Alabama, E.U.A. (Jarzen, 1978); Cretácico-Terciario, Alberta, Canadá (Snead, 1969); Cretácico-

Paleoceno, Condado de Milam, Texas (Elsik, 1968b); Eoceno, Columbia Británica, Canadá (Hopkins, 1969); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Elsik y Dilcher, 1974).

AFINIDAD.—Liliaceae.

Liliacidites variegatus Couper (1953)
(Lámina 4, figura 5)

Monocolpites pflugii Takahasi (1963).

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen sulcado de forma polar oval, se presenta un sulco de 2 micras de anchura en su parte media y de 3 micras de anchura en sus extremos. La exina es de 1 micra de grosor. Ornamentación reticulada con lúminas de menos de 1 micra hasta 1.5 micras, delimitadas por muros de 0.5 micra de espesor. Dimensiones del perfil polar: eje mayor 30 micras y eje menor 23 micras.

MUESTRA.—Pb 45, Pb 44, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Paleoceno-Oligoceno. Paleoceno, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968b); Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Liliaceae.

Liliacidites sp.
(Lámina 4, figura 6)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen monosulcado de forma oval-subesférica. Presenta un sulco que abarca todo lo largo del cuerpo, teniendo 2 micras de anchura. Exina de 1 micra de grosor. Ornamentación reticulada, muro de 0.5 micra de grosor, lúminas de 2 a 4 micras de diámetro. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 33 micras y eje menor 25 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 47, Pb 45, Pb 44, Pb 43, Pb 42.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Liliaceae.

Género: *Corollina* (Maljawkina) Cornet y Traverse (1975)

Classopollis Pflug (1953).

Monipollis Chang (1963).

Pagiophyllumpollenites Chang (1963).

Especie tipo: *Corollina compacta* Maljawkina (1949)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen pseudoporado distalmente y marca trilete proximal, forma esférica, oval o comprimida y con rimula. Ornamentación escabrada.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Jurásico-Terciario, Jurásico-Cretácico, Colorado, E.U.A.

(Clarke, 1963); Jurásico-Cretácico, Alberta, Canadá (Singh, 1964); Cretácico, Condado de Terrant, Texas, E.U.A. (Srivastava, 1975); Cretácico, Condado de Marshal, Oklahoma, E.U.A. (Srivastava, 1975); Cretácico, Wyoming, E.U.A. (Stone, 1973); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968b); Paleoceno-Eoceno, Costas del Golfo, Texas, E.U.A. (Fairchild y Elsik, 1969).

Carollina torosus (Reissinger) Cornet y Traverse (1975)
(Lámina 4, figura 7)

Pollenites torosus Reissinger (1950).

Classopollis classoides Pflug (1953).

Classopollis cf. *C. torosus* Balme (1957).

Classopollis torosus Couper (1958).

Corollina torosus Klaus (1960).

Monipollis hui Chang (1963).

Classopollis torosus Pettit y Chaloner (1964).

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen esférico a ovalado. Presenta un pseudoporo variable en tamaño, frecuentemente distorsionado y ensanchado en vista ecuatorial. El área proximal algunas veces contiene una marca trilete. La banda ecuatorial presenta una estructura pseudoreticulada a vagamente estriada, con columelas alineadas, a distintivamente estriada con columelas fusionadas formando bandas más o menos paralelas. El número de estriaciones varía de una parte de la banda a otra. Dimensiones del perfil polar: eje mayor 22 micras y eje menor 19 micras (Cornet y Traverse, 1975).

MUESTRA.—Pb 63, Pb 42, Pb 34.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Oligoceno. Abundante y cosmopolita en varias localidades del Mesozoico; Oligoceno, Simojovel, Chiapas, México.

OBSERVACIONES.—*Circulina* y *Corollina* fueron publicadas válidamente como nombres genéricos por Maljawkina (1949), aunque imparcialmente su género y especie fueron consideradas como vagos e inadecuados para su validez (Pocock y Jansonius, 1961; Reyre, 1969; Traverse *et al.*, 1974). *Classopollis* es generalmente aceptado como nombre genérico, aunque fue originalmente descrito como tricolpado por Pflug (1953). La enmendación subsecuente de *Classopollis* Pocock y Jansonius (1961) y Couper (1958), ampliamente corrige la descripción de este tipo de polen, pero Chaloner (1962) y Pettitt y Chaloner (1964) dan una descripción, aclarando la estructura de la exina con microscopio electrónico de un grano bien conservado. Klaus (1960) enmienda la descripción de *Circulina* y *Corollina*, haciendo a *Classopollis* un sinónimo reciente de *Corollina*. Consecuentemente, las características genéricas válidas son aquéllas que *Circulina* emed. Klaus y *Classopollis* tienen en común; frecuentemente ocurren como tetradas de forma esférica, variación de tamaño de 18 a 60 micras, marca trilete proximal, pseudoporo distal y rímula subecuatorial.

Género: *Nothofagus* Couper (1953)

Especie tipo: *Nothofagus flemingii* Couper (1953)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen estefanoporado, de seis a cinco poros. Ornamenta-

ción equinada, las espinas son de diverso tamaño y en el margen de las aberturas son muy reducidas.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno, Texas, E.U.A.

AFINIDAD.—Fagaceae.

Nothofagus sp.
(Lámina 4, figura 8)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen estefanoporado de forma ecuatorial circular. Presenta seis poros distribuidos subecuatorialmente. Exina de 1 micra de grosor presentando en la superficie pequeñas espinas de 2 micras de altura, dando lugar a una ornamentación equinada. Dimensiones: 32 micras de diámetro, los poros miden 4 micras de diámetro.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 93.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno temprano-Oligoceno temprano, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Fagaceae.

Género: *Echiperiporites* Van der Hammen y Wijmstra (1964)
Especie tipo: *Echiperiporites akanthos* Van der Hammen y Wijmstra (1964)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen periporado (algunas veces aparentemente inaperturado). Presenta espinas como ornamentación. La base de las espinas es gruesa y más o menos introducidas en la ectoexina. El grano es tectado con columelas claramente visibles. El poro tiene un margo bien desarrollado (Van der Hammen y Wijmstra, 1964).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno-Mioceno, *Guiana Británica* (Van der Hammen y Wijmstra, 1964).

Echiperiporites sp.
(Lámina 4, figura 9)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen periporado de forma polar circular. Presenta seis poros distribuidos subecuatorialmente y cada uno mide 4 micras de diámetro y presenta un margo de aproximadamente 2 micras de anchura. Exina de 1 micra de grosor, presentando en la superficie espinas de 2 micras de altura, lo que da una ornamentación equinada. Diámetro: 32 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 62, Pb 45, Pb 44, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Graminidites* (Cookson) Potonié (1960)

Monoporites (*Graminidites*) *media* Cookson (1947).

Especie tipo: *Graminidites media* (Cookson) Potonié (1960)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen más o menos esférico con un poro y rodeado por un anulus. Exina delgada presentando una ornamentación lisa o con unas pequeñas esculturas dando la apariencia de una ornamentación finamente granulada.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Reciente. Cretácico-Reciente en varias partes del mundo.

AFINIDAD.—Gramineae.

Graminidites sp.
(Lámina 4, figura 10)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen monoporado, de forma ecuatorial ovalada. El poro presenta un engrosamiento formando un anulus de 1 micra de grosor. El poro mide 2 micras. Ornamentación psilada. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 30 micras y eje menor 19 micras.

MUESTRA.—Pb 430, Pb 82, Pb 84, Pb 93, Pb 63, Pb 62, Pb 48, Pb 47, Pb 45, Pb 44, Pb 43, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Gramineae.

Género: *Momipites* (Wodehouse) Nichols (1973)

Engelhardtiaipollenites Raatz (1937).

Engelhardtiaipollenites Potonié (1951).

Triatriopollenites Thomson y Pflug (1953).

Maceopollipollenites Lenfingwell (1971).

Especie tipo: *Momipites coryloides* (Wodehouse) Nichols (1973)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen triporado, raramente con dos o cuatro poros oblados o suboblados. Contorno de grano en vista polar, triangular a subtriangular. Poros localizados ecuatorialmente, circulares o alargados meridionalmente, con un atrium distintivo. Ornamentación lisa a escabrada o foveolada. Exina de 1 a 1.5 micras de grosor adelgazándose o engrosándose trirradialmente en los polos (Nichols, 1973).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Terciario. Cretácico-Terciario, Dakota del Sur, E.U.A. (Stanley, 1965); Cretácico-Terciario, Alberta, Canadá (Snead, 1969); Cretácico-Terciario, Alabama, E.U.A. (Jarzen, 1978); Maestrichtiano-Eoceno, Wyoming, E.U.A. (Nichols y Ott, 1978); Maestrichtiano-Mioceno, Carolina del Sur, E.U.A. (Frederiksen y Christopher, 1978); Paleogeno, Virginia, E.U.A. (Frederiksen, 1979); Paleoceno, Con-

dato de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968b); Eoceno, Columbia Británica, Canadá (Hopkins, 1969); Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Elsik y Dilcher, 1974); Eoceno, Costa del Golfo, Texas, E.U.A. (Fairchild y Elsik, 1960).

AFINIDAD.—Juglandaceae.

Momipites anellus Nichols y Ott (1978)
(Lámina 4, figura 11)

DESCRIPCIÓN.—Polen triporado oblado, semiangular con interporio convexo; poros (exoporo) circulares o alargados meridionalmente de 1 a 2 micras de diámetro, endoporo de 6 a 10 micras. Exina de 1 micra de grosor, la endoexina no se extiende hacia los poros pero finaliza en los endoporos para formar el atrium, ectoexina engrosada ligeramente hacia el exoporo. Superficie con finas granulaciones espaciadas uniformemente. La exina adelgazándose en el poro en forma de un anillo circumpolar y circundando una ínsula polar de exina de grosor normal. Diámetro: 20 micras.

MUESTRA.—Pb 47, Pb 45, Pb 44, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Paleoceno-Oligoceno, Paleoceno, Wyoming, E.U.A. (Nichols y Ott, 1978); Oligoceno, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Juglandaceae.

Momipites corylipites Wodehouse (1933)
(Lámina 4, figura 12)

Momipites coryloides Frederiksen (1979).

Momipites sp. Tschudy y van Loenen (1970).

Triatriopollenites sp. Tschudy y van Loenen (1970).

Engelhardtia sp. Elsik (1974).

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen oblado de contorno en vista polar triangular, triporado, los poros presentes angularmente, tienen el borde ligeramente tosco en la parte interna. Exina psilada. Diámetro: 16 micras.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 84, Pb 63, Pb 62, Pb 48, Pb 47, Pb 45, Pb 44, Pb 43, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Paleoceno-Oligoceno, Paleoceno-Eoceno, Carolina del Sur, E.U.A.; Eoceno-Oligoceno, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Juglandaceae.

Momipites microfoveolatus Stanley (1965)
(Lámina 4, figura 13)

Engelhardtia cf. *E. microfoveolatus* Engelhardt (1964).

Engelhardtia microfoveolatus Stanley (1965).

Triatriopollenites sp. Tschudy y Patterson (1975).

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen triporado, de contorno en vista polar triangular con los lados rectos o poco convexos. Endoexina de 0.3 micra de grosor. Ectoexina engrosada en el orden de 0.6 micra. Ornamentación finamente granulada. Poros meridionalmente alargados. Diámetro: 22 micras.

MUESTRA.—Pb 47, Pb 45, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Cretácico-Oligoceno. Cretácico-Eoceno, Texas, E.U.A.; Oligoceno, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Juglandaceae.

Momipites sp.

(Lámina 4, figura 14)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen triporado, raramente con dos o cuatro poros, oblado o suboblado, generalmente angular o subangular. Poros circulares localizados ecuatorialmente con alargamiento meridional, con un claro atrium y no aspidados. Exina de 1 a 1.5 micras de grosor, psilada o finamente escabrada o foveolada. Exina con o sin modificaciones esculturales, engrosamiento fino o trirradiado hacia los polos, pliegues presentes o no. Tamaño variable en diferentes ejemplares. Diámetro: 25 micras.

MUESTRA.—Pb 43, Pb 42, Pb 41.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Juglandaceae.

Género: *Parsonsidites* Couper (1960)

Especie tipo: *Parsonsidites psilatus* Couper (1960)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen periporado, con contorno esférico o subesférico. Presenta de 15 a 20 aberturas circulares distribuidas sobre toda la exina, con un diámetro de 2 a 5 micras. Los poros presentan anulus de 5 a 7 micras de diámetro.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Mioceno, Veracruz, México (Graham, 1976).

Parsonsidites conspicuos Frederiksen (1975)

(No ilustrado)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen periporado con contorno redondo o esférico. Exina de 1 micra de grosor, ectoexina ligeramente más fina que la endoexina. Presenta de 15 a 20 poros, de 2 a 5 micras de diámetro, distribuidos sobre toda la exina. Los poros presentan un anulus de 5 a 7 micras de diámetro. La exina en el anulus es de 1.5 micras de grosor. Diámetro: 20 micras.

MUESTRA.—Pb 62, Pb 45, Pb 44, Pb 43, Pb 42.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno-Oligoceno. Eoceno, Oligoceno, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Tiliapollenites* Potonié (1931b)

Tilia Wodehouse (1933).

Especie tipo: *Tiliapollenites indubitabilis* Potonié (1931b)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen triporado de contorno triangular redondeado a netamente redondeado. Ornamentación reticulada.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Paleoceno-Oligoceno. Paleoceno, Nuevo México, E.U.A. (Anderson, 1960); Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968b); Eoceno, Colorado, E.U.A. (Wodehouse, 1933); Eoceno, Columbia Británica, Canadá (Rouse, 1962).

AFINIDAD.—Tiliaceae-Bombacaceae.

Tiliapollenites danei Anderson (1960)

(Lámina 4, figura 15)

DESCRIPCIÓN.—Pequeño polen triporado con contorno ligeramente circular, poros elongados, pero no marcadamente engrosados o sólo ligeramente. Endoxina engrosada hacia los polos dando una apariencia encurvada en el margen en vista polar. Exina muy fina, en algunos granos está casualmente plegada. Ornamentación finamente reticulada. Diámetro: 22 micras.

MUESTRA.—Pb 430, Pb 35.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Tiliaceae-Bombacaceae.

Género: *Castaneapollenites* Raatz (1937)

Especie tipo: *Castaneapollenites exactus* Raatz (1937)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen de forma ecuatorial oval a circular, en vista polar más o menos circular a trilobulado. Exina lisa a finamente punteada. Los colpos ocupan aproximadamente 1/3 del cuerpo del grano en vista polar y cada uno de ellos con un pequeño colpo transversal.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno-Mioceno. Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Elsik y Dilcher, 1974); Mioceno, Alemania (Raatz, 1937).

Castaneapollenites sp.

(No ilustrada)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen tricolporado de forma ecuatorial ovalada. Presenta prominentes colpos ocupando el largo total del grano, con un colpo transversal pequeño. Exina de 2 micras de grosor, con una ornamentación psilada. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 17 micras y eje menor 9 micras.

MUESTRA.—Pb 42, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

Género: *Pelliceroipollis* Sah y. Kar (1970)

Pelliceria Bentham y Hooker (1862 in Graham 1977)

Pelliceria Triana y Planchon (1862 in Graham 1977).

Especie tipo: *Pelliceroipollis langenheimii* Sah y Kar (1970)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen tricolporado de forma ecuatorial circular. Presenta un colpo corto con un margo, además de un colpo transversal, el os es alargado. Exina de 3 a 4 micras de grosor, con una capa formada por columelas, arregladas de tal forma que llegan a aparentar una ornamentación escabrada. Diámetro: oscilan entre 40 a 90 micras. El poro varía de 1 a 2 micras.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno-Reciente. Eoceno medio, Jamaica (Robinson, 1974 in Graham, 1977); Eoceno-Oligoceno, Chiapas, México (Langenheim *et al.*, 1967); Eoceno-Mioceno, Panamá (Stewart, 1967 in Graham, 1977); Oligoceno medio, Jamaica (Wijmstra, 1968); Oligoceno superior, Jamaica (Graham y Jarzen, 1969); Reciente, Costa Rica (Tonduz, 1892 in Graham, 1977); Biolley, 1909, 1930 in Graham, 1977; Queroz, 1941 in Graham, 1977); Reciente, Panamá (Woodso *et al.*, 1924 in Graham, 1977; Salvosa, 1929 in Graham, 1977; Howe, 1909 in Graham, 1977; Aelen, 1936 in Graham, 1977; Heriberto, 1921 in Graham, 1977; Johnstan, 1949 in Graham, 1977); Reciente. Colombia (Killip, 1922 in Graham, 1977; Killip, 1939 in Graham, 1977; Cuatrocasas, 1944, in Graham, 1977); Reciente, Ecuador (Little, 1943, in Graham, 1977).

AFINIDAD.—Theaceae.

Pelliceroipollis spp.

(Lámina 5, figuras 1-4)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen tricolporado de forma ecuatorial subtriangular a circular. Presenta un colpo corto con un margo, además de un colpo transversal. El os es alargado. Exina de 3 micras de anchura, que se va engrosando hacia el colpo. Ornamentación escabrada. Diámetro: 40-50 micras.

MUESTRA.—Pb 431, Pb 430, Pb 84, Pb 83, Pb 48, Pb 47, Pb 45, Pb 43, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 34.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno temprano-Oligoceno tardío, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Theaceae.

Género: *Psilatricolporites* Van der Hammen (1956b)

Especie tipo: *Psilatricolporites inornatus* Van der Hammen (1956b)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen tricolporado, presentando un colpo transversal; forma variable, ornamentación psilada, perforada o reticulada.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Terciario, Caribe (Germeraad *et al.*, 1968); Oligoceno-Mioceno (Van der Hammen y Wijmstra, 1964).

AFINIDAD.—Clethraceae.

Psilatricolporites crassus Van der Hammen y Wijmstra (1964)
(Lámina 5, figuras 5 y 6)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen tricolporado, forma circular. Presenta un colpo corto con margo y un colpo transversal claramente marcado. El grosor de la exina es de 2.5 micras; la endoexina es mayor o igual que la ectoexina. Las columelas son claramente visibles y tienen un diámetro de 0.5 micra. Algunos granos están completamente tectados, formando un tectum perforado, dando la apariencia de tener una ornamentación reticulada o infrarreticulada, con un diámetro de la lúmina de 1 micra. Diámetro: 38 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 83, Pb 62, Pb 48, Pb 47, Pb 45, Pb 44, Pb 43.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Oligoceno, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Clethraceae.

OBSERVACIONES.—*P. crassus* guarda semejanza con *Pellicieripollis* por presentar ambos colpos cortos con un engrosamiento o margo y un pequeño colpo transversal. Las diferencias entre una y otra son: *Pellicieripollis* tiene una ornamentación escabrada, mientras que *P. crassus* la presenta psilada, perforada o reticulada. Otra diferencia sería el tamaño, ya que *P. crassus* mide entre 35 y 40 micras, mientras que *Pellicieripollis* de 40 a 50 micras de diámetro.

Van der Hammen y Wijmstra (1964) describen el polen fósil de *Psilatricolporites crassus* del Terciario de la Cuenca de Guinea. Subsecuentemente, Langenheim y colaboradores (1967) citan *Pelliceria* del Oligoceno-Mioceno de Simojovel, Chiapas, México. Wijmstra (1968) considera las especies de Chiapas como similares a *Psilatricolporites crassus* y sus afinidades biológicas fueron establecidas más tarde. Posteriormente, el polen de *Pelliceria* fue descrito por Graham y Jarzen (1969) para el Oligoceno de Puerto Rico, resumiendo su alcance estratigráfico desde la base del Eoceno hasta el Reciente.

Con el reconocimiento de *Psilatricolporites crassus* como perteneciente a *Pelliceria*, su restitución al centro del Pacífico y norte de América del Sur, es revalidada como una distribución baja del manglar, existiendo desde el norte de América del Sur, hasta el sur del centro de México y Las Antillas.

Según Germeraad y colaboradores (1968), *Psilatricolporites crassus* guarda semejanza con *Hura* (Euphorbiaceae), en la cual el tectum no es preforado-foveolado. *Hura polyandra* es muy similar a *Psilatricolporites crassus* en las aberturas, pero en *Hura crepitans* los colpos son mucho más largos que los formados en *Psilatricolporites crassus*.

Género: *Zonocostites* Germeraad, Hopping y Muller (1968)

Especie tipo: *Zonocostites ramonae* Germeraad, Hopping y Muller (1968)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen tricolporado donde los colpos son atravesados por un colpo transversal. Es de forma variable, desde subprolada a subesferoidal a suboblada. La ornamentación puede ser escabrada o psilada (Germeraad et al., 1968).

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Terciario-Reciente.

AFINIDAD.—Rhizophoraceae.

Zonocostites sp. A.
(Lámina 5, figura 7)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen tricolporado de forma subesférica. Presenta colpos cortos y al centro está atravesado por un colpo transversal bien definido. La exina es de 1 micra de grosor. Ornamentación psilada. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 16 micras y eje menor 14 micras.

MUESTRA.—Pb 430, Pb 82, Pb 84, Pb 63, Pb 62, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno-Oligoceno, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Rhizophoraceae.

Zonocostites sp. B
(No ilustrado)

DESCRIPCIÓN.—Grano de polen tricolporado de forma subesférica. Los colpos ocupan la longitud total del grano y en el centro tienen un marcado colpo transversal. La exina es de 1 micra de grosor. Ornamentación finamente reticulada. Dimensiones del perfil ecuatorial: eje mayor 15 micras y eje menor 14 micras.

MUESTRA.—Pb 84, Pb 63, Pb 62, Pb 47, Pb 44, Pb 42, Pb 41, Pb 35, Pb 34, Pb 29.

ALCANCE GEOCRONOLÓGICO.—Eoceno-Oligoceno, Simojovel, Chiapas, México.

AFINIDAD.—Rhizophoraceae.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

PALEOPALINOESTRATIGRAFIA

En la Figura 4 se representan taxa con alcance geocronológico desde el Eoceno al Oligoceno, tales como *Graminidites*, *Momipites corylipites*, *Inapertisporites vulgaris*, *Inapertisporites ovalis*, *Deltoidospora minor*, *Polypodiisporites* sp., *Abietinaepollenites* sp., *Cedripites* sp. y *Echiperiporites* sp. En esta figura también se puede apreciar la definición de tres biozonas acme, que son: 1.—Biozona Acme *Inapertisporites vulgaris*, del Eoceno tardío; 2.—Biozona Acme *Inapertisporites circularis*, del Oligoceno temprano, y 3.—Biozona Acme *Pellicieroiipollis* sp., del Oligoceno tardío; proponiéndose al mismo tiempo cinco hemerozonas: A.—Hemerozona *Psilatricoporites crassus*, del Eoceno tardío al Oligoceno temprano; B.—Hemerozona *Cicatricosisporites* sp., del Oligoceno temprano al Oligoceno tardío; C.—Hemerozona *Polypodiisporites* cf. *P. alienus*; D.—Hemerozona *Momipites* sp., y E.—Hemerozona *Diporisporites* sp.; estas tres últimas corresponden al Oligoceno tardío.

PALEOAMBIENTES

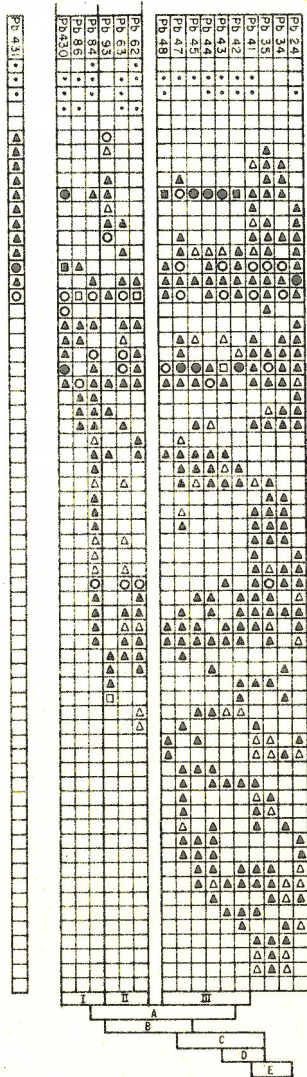
En las muestras del Eoceno-Oligoceno, encontramos que *Pellicierioipollis* sp. es dominante sobre *Zonocostites* y *Momipites*, pues al aumentar *Momipites*, decrecen *Pellicierioipollis* y *Zonocostites*, concluyendo que dichos cambios en la vegetación fueron causados por movimientos orogénicos, lo que dio como resultado la creación de nuevos habitats en donde los bosques de *Momipites* proliferaron. De acuerdo con la presente investigación, dicha orogenia se presenta en el área de Simojovel, Chiapas, a fines del Oligoceno tardío, en donde se registran la mayor abundancia y diversidad de *Momipites* (Figura 4). Otra prueba palinológica de dicho fenómeno podría ser el incremento de granos bisacados de coníferas a finales del Oligoceno tardío (Figuras 4 y 5).

Los microforaminíferos y escolecodontos se presentan exclusivamente del Eoceno temprano al Oligoceno temprano; este hecho, aunado a una mayor abundancia de dinocistos (Figura 4), indican que existió una facies marina nerítica durante este intervalo, cambiando posteriormente a una etapa progredacional en el Oligoceno tardío, que produjo facies neríticas poco profundas, cercanas a la línea de costa.

Si tomamos en cuenta que partiendo de una línea de costa hacia mar abierto aumenta el microplancton y disminuyen el polen y las esporas, y partiendo de una zona marina hacia el continente disminuye el microplancton y aumentan el polen y las esporas, entonces durante el Eoceno temprano al Oligoceno temprano, los sedimentos fueron depositándose en zonas neríticas alejadas del continente y durante el Oligoceno tardío los sedimentos representan ambientes transicionales. El modelo anterior se apuntala más por la distribución de fungosporas, las cuales son buenas indicadoras de líneas de costa (Muller, 1959; Langenheim *et al.*, 1967). En la Figura 6 podemos observar que las fungosporas son muy abundantes en el Eoceno temprano-Oligoceno temprano y en el Oligoceno tardío disminuye su frecuencia pero aumenta su diversidad. Además, las frecuencias relativas de los principales grupos de palinomorfos (Figura 5) indican que durante el Oligoceno tardío aumentan los granos de polen y esporas, disminuyendo el microplancton y las fungosporas.

En resumen, paleoambientalmente durante el Eoceno temprano-Oligoceno temprano, las Formaciones El Bosque, La Trinidad y Rancho Berlín fueron depositadas en zonas marinas cercanas a la línea de costa, presentando una facies marina nerítica, como lo habían mencionado antes Frost y Langenheim (1974), por una gran abundancia de microplancton y fungosporas y su bajo contenido en polen y esporas. En cambio, la Formación La Quinta del Oligoceno superior fue depositada en una facies mixta, que podría dividirse en dos ambientes; un ambiente marino en su base y hacia la cima correspondería a un ambiente transicional. Existen varias evidencias palinológicas que confirman dicha hipótesis, tales como: 1.—La ausencia de microforaminíferos y

ESQUEMA DE LA SECUENCIA DE LAS FORMAS



Escolocadontos
Onolagelados
Algas
Microrotaminíferos

Nothofagus sp.
Polydiisporites sp.
Microthyales
Lacrimasporonites basidii
Pelliceraipollis sp.
Pristinuspollenites sp. B
Monosporites smithii
Hypoxylon sp.
Abietinaepollenites sp. A
Inapertisporites vulgaris
Momipites corylipites
Inapertisporites circularis
Tiliapollenites danei
Zonocostites sp. A
Cedripites sp.
Inapertisporites ovalis
Deltoideospora minor
Monosporites anulatus
Tricolporapollenites sp.
Dicellaesporites sp.
Echinolapollenites sp.
Pristinuspollenites sp. A
Psilatricolporites crassus
Liliacidites sp.
Birellisporites sp.
Multicellaesporites sp.
Triangulatisporites sp.
Cellaesporites sp.
Microthraceus
Ambrosia sp.
Polydiisporites cf. *P. tenuis*
Monosporites stoverii
Echiperipites sp.
Zonocostites sp. B
Polydiisporites sp.
Cycadopites sp.
Cicatricosisporites sp.
Tricolporapollenites sp. B
Dyadosporonites sp.
Corollina torosus
Parsonsoidites conspicuus
Equisetisporites sp.
Polydiisporites cf. *P. megafavus*
Polydiisporites cf. *P. torus*
Arecipites sp.
Polydiisporites cf. *P. allenii*
Lacrimasporonites singularis
Diporicellaesporites sp.
Laevigataspores sp.
Momipites microfoveolatus
Momipites anellus
Liliacidites variegatus
Sphaeropteris sp.
Tricolporapollenites sp.
Momipites sp.
Costoneapollenites sp.
Diporisporites sp.
Striadisporites sp.
Cf. Striadisporites

Biozonas Acme: I - *Inapertisporites vulgaris*,
II - *Monosporites stoverii*, III - *Pelliceraipollis* sp.

Hemerozas: A - *Psilatricolporites crassus*,
B - *Cicatricosisporites* sp. C - *Arecipites* sp.,
D - *Polydiisporites* cf. *P. allenii*, E - *Momipites* sp.

△ MUY ESCASO < 1 %
▲ ESCASO 1-10 %
○ ABUNDANTE 11-20 %
● MUY ABUNDANTE 21-30 %
■ DOMINANTE 31-40 %
◼ MUY DOMINANTE 41-50 %

Figura 4.—Frecuencias relativas y alcances estratigráficos.

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS PRINCIPALES PALINOMORFOS CONTINENTALES

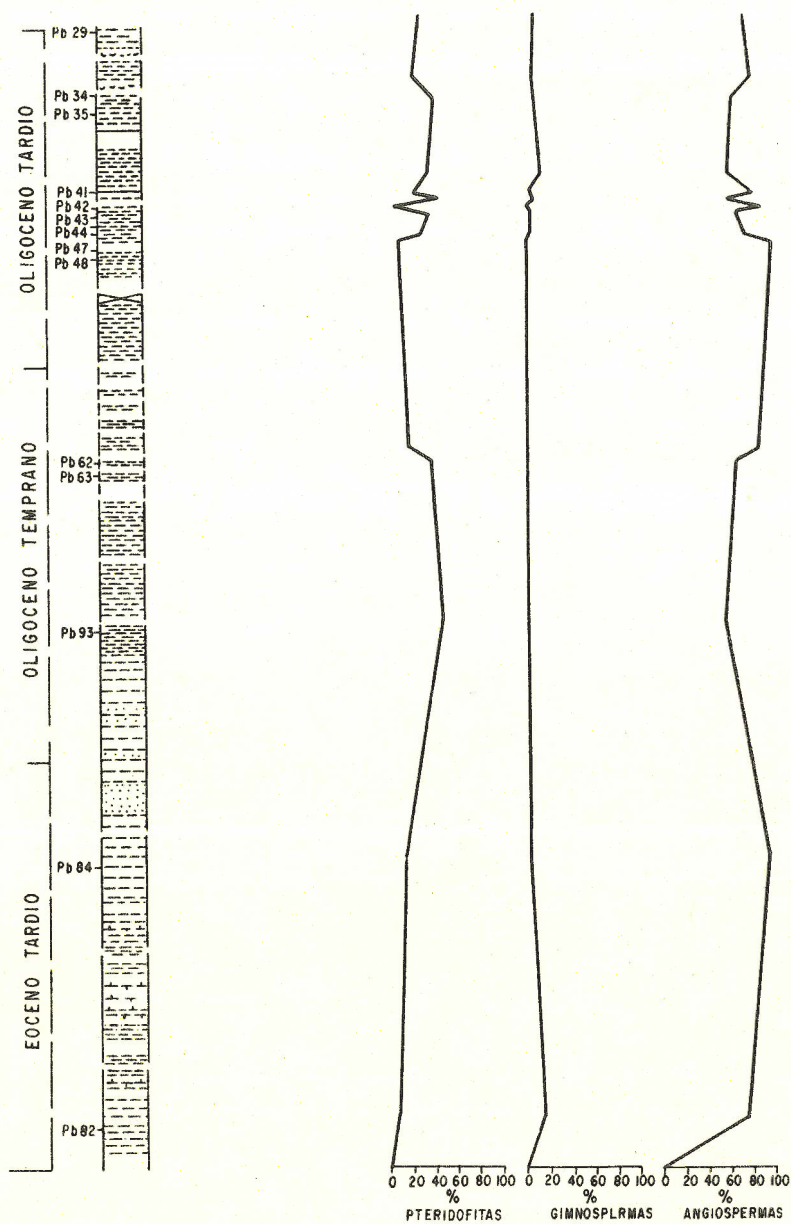


Figura 5.—Frecuencias relativas de los principales palinomorfos continentales.

FRECUENCIA RELATIVA DE LOS PRINCIPALES GRUPOS DE PALINOMORFOS

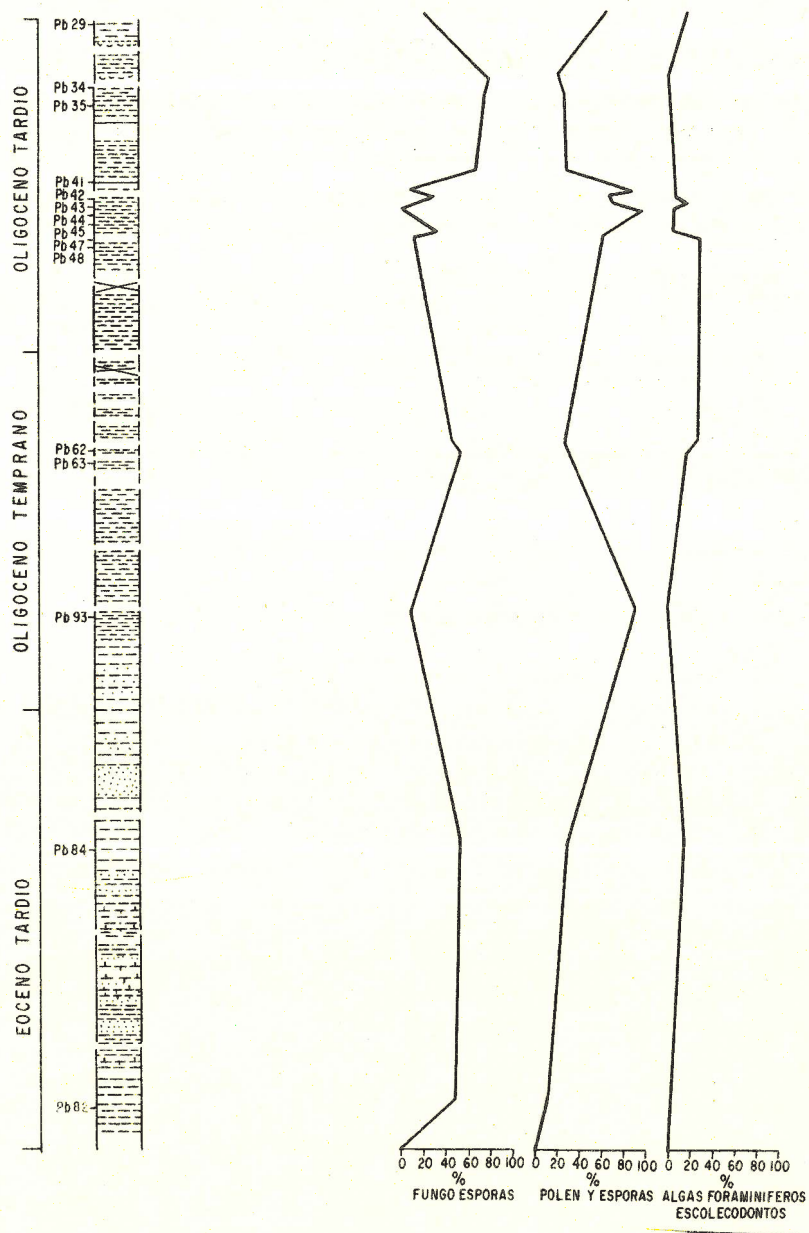


Figura 6.—Frecuencias relativas de los principales grupos de palinomorrios.

escolecodontos; 2.—La disminución hasta su desaparición de los dinocistos; 3.—El aumento y diversidad del polen y las esporas y 4.—La disminución en abundancia y el incremento de la diversidad de las fungosporas. En conclusión, sí existe una relación entre los ambientes propuestos por Frost y Langenheim (1974) y este trabajo palinológico.

PALEOECOLOGIA

Encontramos que *Pelliceria* (*Pelliceroipollis*) es dominante sobre *Rhizophora* (*Zonocostites*) durante el Oligoceno (Figura 4), indicando que florísticamente el manglar era diferente durante el Paleogeno, ya que en la actualidad este tipo de vegetación se caracteriza por la dominancia de *Rhizophora*, con una vegetación acompañante de *Avicenia*, *Laguncularia* y *Conocarpus*.

Específicamente, *Pelliceria* actualmente se encuentra restringida a las áreas de tierras bajas costeras en Punta Arenosa, Cosa Rica y Provincia Esmeralda del Ecuador (Graham, 1977). Frecuentemente ocupa sitios de desembocaduras de los ríos en el Pacífico. En la región de manglar en la Península Osa en Costa Rica, *Pelliceria* está asociada con *Rhizophora* en áreas de alta salinidad, y en zonas pantanosas de menor salinidad se encuentra acompañada de *Rhizophora* y *Laguncularia*; a su vez, *Rhizophora* en esta área se encuentra asociada con *Avicenia*, *Laguncularia* y *Conocarpus*.

Rhizophora, *Avicenia*, *Laguncularia* y *Conocarpus* se presentan tanto del lado del Atlántico como del Pacífico en México, donde *Rhizophora* es el componente actual más común y típico de las cuatro en un manglar.

Se postula que la vegetación de manglar se identifica durante el Eoceno-Oligoceno por mayor frecuencia de granos de *Pelliceria* que *Rhizophora*, como resultado de la predominancia de *Pelliceria* en dicha vegetación; pero existen otras hipótesis para explicar tal fenómeno, como podría ser que durante este tiempo el zonamiento de la vegetación de manglar fuera diferente al actual, como podría ser el caso de que *Pelliceria* ocupara las áreas cercanas a la influencia marina, como ocurre en la Península Osa en Costa Rica y que posteriormente, en el Oligoceno-Mioceno, *Rhizophora* desplazara a *Pelliceria* de dicha zona.

En síntesis, la flora durante el Eoceno-Oligoceno estuvo dominada por taxa de habitats costeros de clima tropical y subtropical, en donde las zonas estuarinas presentaban una vegetación de manglar, en la cual dominó *Pelliceria* y como codominante *Rhizophora*. Posteriormente, durante el Oligoceno-Mioceno, *Rhizophora* llegó a ser la especie dominante en la vegetación de manglar en México.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer al Dr. Jaime Rueda-Gaxiola y al Biól. Eloy Salas el tiempo que nos brindaron en la revisión del manuscrito y por la amplia crítica que hicieron al mismo. Agradecemos también a los Sres. L. Burgos y E. Gutiérrez-Navarrete la elaboración de las figuras. La Dra. Ana Luisa Carreño, ofreció comentarios y sugerencias, por lo que también queremos expresar nuestro agradecimiento. La revisión del manuscrito para su publicación fue gentilmente hecha por el Dr. Zoltan de Cserna.

REFERENCIAS CITADAS

- ANDERSON, R., 1960, Cretaceous-Tertiary palinology, eastern side of the San Juan Basin: New Mexico State Bureau of Mines and Mineral Resources, Mem. 6, 36 p.
- ARCHANGELSKY, S., y GAMERRO, J. C., 1966, Estudio pailnológico de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz, II-IV: Ameghiniana (Argentina), v. 4, p. 201-372.
- BALME, B. E., 1957, Spores and pollen grains from the Mesozoic of western Australia: Commonwealth of Australia, Phys. Chem. Survey Nat. Coal Res., Ref. T. C. 25, 48 p.
- BIAGGI, R. E., 1978, Palynology and paleoecology of some Oligo-Miocene sediments from Chiapas, México: Walla, Walla College, tesis de maestría, 92 p. (inédita).
- BIAGGI, R. E., FISK, L. H., y MARTINEZ-HERNANDEZ, ENRIQUE, 1977, Plant microfossils from the "La Quinta" Formation (Oligo-Miocene) of Chiapas, Mexico: Lucknow, India, Internal. Palynol. Conf., 4, Abstracts, p. 14 (resumen).
- BOLCHOVITINA, N. A., 1953, Spores and pollen characteristic of Cretaceous deposits of central regions of the U.S.S.R.: Trudy Geol. Inst., Nauk. Am. S.S.S.R. 145, 184 p.
- BRENNER, G. J., 1963, The spores and pollen of the Potomac Group of Maryland: Maryland, Dept. Geol. Mines Water Res. Bull. 27, 215 p.
- 1968, Middle Cretaceous spores and pollen from northeastern Peru: Pollen et Spores (Francia), v. 10, p. 342-383.
- CHALONER, W. G., 1962, Rhaeto-Liassic plants from the Henfield borehole: Geol. Survey Great Britain Bull., v. 19, p. 16-28.
- CHANG, L. C., 1963, Nomenclature and distribution of several Mesozoic gymnospermous pollen: Acta Paleont. Sinica, v. 11, p. 433-442.
- CHLONOVA, A. E., 1961, Spores and pollen of the upper part of the Upper Cretaceous from the eastern part of the western Siberian Lowland: Novosibirsk, Trudy Geol. Geophys. Sib. Otdel Akad. Nauk S.S.S.R., 7, 138 p.

- CLARKE, R. T., 1963, Palynology of Vermejo Formations coals (Upper Cretaceous) in the Canon City Coal Field, Fermont County, Colorado: Univ. Oklahoma, disertación doctoral, 136 p. (inédita).
- 1965, Fungal spores from Vermejo Formation coal beds (Upper Cretaceous) of central Colorado: *The Mountain Geologist* (E.U.A.), v. 2, p. 85-93.
- COOKSON, I. C., 1947, Plant microfossils from lignites of Kerguelen Archipelago: B.A.N.Z. Antarctic Res. Exp. 1922-33, Rept., Ser. A., v. 2, p. 127-142.
- CORNET, B., y TRAVERSE, A., 1975, Palynological contributions to the chronology and stratigraphy of the Hartford Basin in Connecticut and Massachusetts: *Geoscience and Man*, v. 11, p. 1-33.
- COUPER, R. A., 1953, Upper Mesozoic and Cenozoic spores and pollen grains from New Zealand: *New Zealand Geol. Survey, Paleont. Bull.* 22, 77 p.
- 1958, British Mesozoic microspores and pollen grains: *Paleontographica*, Abt. B., v. 103, p. 75-179.
- 1960, New Zealand Mesozoic and Cenozoic plant microfossils: *New Zealand Geol. Survey, Paleont. Bull.* 32, 87 p.
- CUATROCASAS, J., 1958, Introducción al estudio de los manglares: *Bol. Soc. Bot. Mex.* 23, p. 84-98.
- DANZE-CORSIN, P., y LAVEINE, J. P., 1963, Microflore: in Briche, P., Danze-Corsin, P., y Laveine, J. P. *Flore infraliasique du Boulonnais*. Soc. Géol. Nord (Francia) Mem. 13, p. 57-121.
- DAUGHERTY, L. H., 1941, The Upper Triassic flora of Arizona: *Carnegie Inst. Washington, Publ.* 526, 108 p.
- DAVIS, M. B., 1963, On the theory of pollen analysis: *Am. Jour. Sci.*, v. 261, p. 897-912
- 1966, Determination of absolute pollen frequency: *Ecology*, v. 47, p. 310-311.
- DEL COURT, A. F., DETTMAN, M. E. y HUGHES, N. F., 1963, Revision of some Lower Cretaceous microspores from Belgium: *Palaeontology*, v. 6, p. 282-292.
- DEL COURT, A. F., y SPRUMONT, G., 1955, Les spores et grains de pollen du Wealdien du Hainaut: *Soc. Belg. Geol. Paleont. Hydrolog.*, n. s. Mem. 4, 73 p.
- DILCHER, D. L., 1963, Eocene epiphyllous fungi: *Science* (E.U.A.), v. 142, p. 667-669.
- 1965, Epiphyllous fungi from Eocene deposits in western Tennessee, U.S.A.: *Palaeontographica*, Abt. B, v. 16, p. 1-54.
- DRUGG, W. S., 1967, Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous-Paleocene) Escarpado Canyon: *Palaeontographica*, Abt. B, v. 120, p. 1-71.
- ELSIK, W. C., 1968a, Palynology of a Paleocene Rockdale Lignite, Milam County, Texas; I Morphology and Taxonomy: *Pollen et Spores* (Francia), v. 10, p. 263-314.

- 1968b, Palynology of a Paleocene Rockdale Lignite, Milam County, Texas: II Morphology and taxonomy (end): Pollen et Spores (Francia), v. 10, 599-664.
- 1974, Characteristic Eocene palynomorphs in the Gulf Coast, U.S.A.: Palaeontographica, Abt. B, v. 149, p. 90-111.
- 1976, Microscopic fungal remains and Cenozoic palynostratigraphy: Geoscience and Man, v. 15, p. 115-120.
- ELSIK, W. C., y DILCHER, D. L., 1974, Palynology and age of clays exposed in Lawrence clay pit, Henry County, Tennessee: Palaeontographica, Abt. B, v. 146, p. 65-87.
- ELSIK, W. C., y JANSONIUS, J., 1974, New genera of Paleogene fungal spores: Canad. Jour. Botany, v. 52, p. 953-958.
- ENGELHARDT, D. W., 1964, Plant microfossils from the Eocene Cockfield Formation, Hinds County, Mississippi: Mississippi Geol. Econ. Topogr. Survey Bull., v. 104, p. 65-95.
- ERDTMAN, G., 1947, Suggestions for the classification of fossil and recent pollen grains and spores: Svensk Bot. Tidskr., v. 41, p. 104-114.
- FAIRCHILD, W. W., y ELSIK, W. C., 1969, Characteristic palynomorphs of the lower Tertiary in the Gulf Coast: Palaeontographica, Abt. B, v. 128, p. 81-89.
- FREDERIKSEN, N. O., 1975, Late Eocene of the northern Gulf Coast: Geoscience and Man, v. 11, p. 156-157.
- 1979, Paleogene sporomorph biostratigraphy, northeastern Virginia: Palynology, v. 3, p. 129-167.
- FREDERIKSEN, N. O., y CHRISTOPHER, R. A., 1978, Taxonomy and biostratigraphy of Late Cretaceous and Paleogene triatriate pollen from South Carolina: Palynology, v. 2, p. 113-145.
- FROST, S. H., y LANGENHEIM, R. L., 1974, Cenozoic reef biofacies: De Kalb, Northern Illinois Univ. Press, 388 p.
- GERMERAAD, J. H., HOPPING, C. A., y MULLER, J., 1968, Palynology of Tertiary sediments from tropical areas: Review of Paleobotany and Palynology, v. 6, p. 189-348.
- GRAHAM, A., 1967, Studies in neotropical paleobotany; preliminary analysis of fossil microfloras from Mexico, Panama and Puerto Rico: Am. Jour. Botany, v. 54, 653 p.
- 1976, Studies in neotropical paleobotany; II The Miocene communities of Veracruz, Mexico: Missouri Bot. Garden, Annals, v. 63, p. 787-842.
- 1977, New records of *Pelliceria* (Theaceae/Pelliceriaceae) in the Tertiary of the Caribbean: Biotropica, v. 9, p. 48-52.
- GRAHAM, A., y JARZEN, D., 1969, Studies in neotropical paleobotany; I The Oligocene communities of Puerto Rico: Missouri, Bot. Garden, Annals, v. 56, p. 308-357.

- GROOT, J. J., y PENNY, J. S., 1960, Plant microfossils and aged nonmarine Cretaceous sediments of Maryland and Delaware: *Micropaleontology*, v. 6, p. 225-236.
- GROOT, J. J., PENNY, J. S., y GROOT, C. R., 1961, Plant microfossils and age of the Raritan, Tuscaloosa and Magothy Formations of the Eastern United States: *Palaeontographica*, Abt. B, v. 108, p. 121-140.
- HEDLUND, R. W., 1966, Palynology of the Red Branch Member of the Woodbine Formation (Cenomanian), Bryan County: Oklahoma Geol. Survey, Bull. 112, 69 p.
- HEDLUND, R. W., y NORRIS, G., 1968 Spores and pollen grains from Fredericksburgian (Albian) strata, Marshall County, Oklahoma: *Pollen et Spores (Francia)*, v. 10, p. 129-159.
- HOPKINS, W. S., JR., 1969, Palynology of the Eocene Kitsilano Formation, southwest British Columbia: *Canad. Jour. Botany*, v. 47, p. 1101-1131.
- JAIN, K. P., y GUPTA, R. C., 1970, Some fungal remains from the Tertiary of Kerala Coast: *Palaeobotanist*, v. 18, p. 177-182.
- JANSONIUS, J., 1976, Paleogene fungal spores and fruiting-bodies of the Canadian Arctic: *Geoscience and Man*, v. 15, p. 129-132.
- JANSONIUS, J., y HILLS, L. V., 1976, General file of fossil spores: Calgary, Univ. Calgary, Dept. Geology, Spec. Publ.
- JARZEN, D. M., 1978, The terrestrial palynoflora from the Cretaceous-Tertiary transition, Alabama, U.S.A.: *Pollen et Spores (Francia)*, v. 20, p. 535-553.
- KHAN, A. M., y MARTIN, L. V., 1972, A note on genus *Polipodiisporites*, R. Potonié: *Pollen et Spores (Francia)*, v. 13, p. 475-480.
- KLAUS, W., 1960, Sporen der karnischen Stufe der ostalpinen Trias: *Geol. Jahrb.*, B. A. 5, p. 107-184.
- KRUTZSCH, W., 1959, Einige neue Formgattungen und-arten von Sporen und Pollen aus der mitteleuropäischen Oberkreide und dem Tertiär: *Palaeontographica*, Abt. B, v. 105, p. 125-157.
- 1967, Atlas der mittel — und jungtertiären dispersen Sporen und Pollen-sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas: Jena, Gustav Fischer, ptes. 4-5, 232 p.
- LANGENHEIM, J. H., 1966, Botanical source of amber from Chiapas, Mexico: *Ciencia (Mexico)*, v. 24, p. 2101-2210.
- LANGENHEIM, J. H., HACKNER, B. L., y BARTLETT, A., 1967, Mangrove pollen at the depositional site of Oligo-Miocene amber from Chiapas, Mexico: *Harvard Univ., Bot. Museum Leaflet*, v. 21, p. 289-324.
- LANJOW, J. *et al.*, eds., 1964, Código Internacional de Nomenclatura Botánica: Utrecht, Internal. Bot. Cong., 10, 216 p.

- LEFFINGWELL, H. A., 1962, Uppermost Cretaceous and lower Paleocene spore-pollen assemblages in the area of the Lance Formation, Wyoming: *Pollen et Spores* (Francia), v. 4, p. 360-361 (resumen).
- 1971, Palynology of the Lance (Late Cretaceous) and Fort Union (Paleocene) Formations of the type Lance area, Wyoming: in Kosarke, R. M. (ed.), *Symposium on Palynology of the Late Cretaceous and early Tertiary*. Geol. Soc. America Spec. Paper 127, p. 1-64.
- MALJAWKINA, W. S., 1949, Determination of pollen and spores from the Jurassic and Cretaceous: U.R.S.S., All Union Geol. Petrol. Inst., 137 p.
- 1953, Spores and pollen complexes of the Upper Triassic and Lower and Middle Jurassic from the eastern and western Pre-Urals: *Trudy UNIGRI*, n.s., n. 75, p. 93-147.
- MARTIN, H. A., y ROUSE, G. E., 1966, Palynology of late Tertiary sediments from Queen Charlotte Island, British Columbia: *Canad. Jour. Botany*, v. 44, 171-208.
- MARTÍNEZ-HERNÁNDEZ, ENRIQUE, y TOMASINI-ORTIZ, A. C., (en preparación), Catálogo Palinológico de la Cuenca de Fuentes-Río Escondido; II, Fungoesporas.
- MINER, E. L., 1935, Paleobotanical examinations of Cretaceous and Tertiary coals: *Am. Midland Naturalists*, v. 16, p. 585-625.
- MULLER, J., 1959, Palynology of recent Orinoco delta and shelf sediments; reports of Orinoco shelf expedition: *Micropaleontology*, v. 5, p. 1-32.
- NAUMOVA, S. N., 1939, Spores and pollen of the coals of the U.S.S.R.: *Internal. Geol. Cong.* 17, Rept., v. 1, p. 353-364.
- NICHOLS, D. J., 1973, North American and European species of *Momipites* ("Engelhardtia") and related genera: *Geoscience and Man*, v. 7, p. 103-117.
- NICHOLS, D. J., AMES, H. T., y TRAVERSE, A., 1973, On *Arecipites* Wodehouse, *Monodolpopollenites tranquillus*: *Taxon* (E.U.A.), v. 22, p. 241-256.
- NICHOLS, D. J., y OTT, H. L., 1978, Biostratigraphy and evolution of the *Momipites-Caryapollenites* lineage in the early Tertiary in the Wind River Basin, Wyoming: *Palynology*, v. 2, p. 93-112.
- NORRIS, G., 1967, Spores and pollen from the Lower Colorado Group (Albian?-Cenomanian) of central Alberta: *Palaeontographica*, Abt. B., v. 120, p. 72-115.
- NORTON, N. J., y HALL, J. W., 1969, Palynology of the Upper Cretaceous and lower Tertiary in the type locality of the Hill Creek Formation, Montana, U.S.A.: *Palaeontographica*, Abt. B., v. 125, p. 1-64.
- OLTZ, D. F., 1969, Numerical analyses of palynological data from Cretaceous and early Tertiary sediments in east-central Montana: *Palaeontographica*, Abt. B., v. 128, p. 90-166.

- PANNELA, G., 1966, Palynology of the Dakota Group and Graneros Shale of the Denver Basin: Boulder, Univ. Colorado, disertación doctoral, 173 p. (inédita).
- PETTITT, J. M., y CHALONER, W. G., 1964, The ultrastructure of the Mesozoic pollen *Classopollis* Pollen et Spores (Francia), v. 6, p. 611-620.
- PFLUG, H. D., 1953, Zur Entstehung und Entweichung des Andiodpermide Pollens in der Erdgeschichte: Palaeontographica, Abt. B, v. 95, p. 60-171.
- PHILLIPS, P. P., y FELIX, C. J., 1972, A study of Lower and middle Cretaceous spores and pollen from the southeastern United States; I. Spores: Pollen et Spores (Francia), v. 13, p. 279-348.
- PIERCE, R. L., 1961, Lower Upper Cretaceous plant microfossils from Minnesota: Minnesota Geol. Survey, Bull. 42, 86 p.
- PLAYFORD, G., 1971, Palynology of Lower Cretaceous (Swan River) strata of Saskatchewan and Manitoba: Palaeontology, v. 14, p. 533-563.
- POCOCK, S. J., 1962, Microflora analysis and age determination of strata at the Jurassic-Cretaceous boundary in the western Canada Plains: Palaeontographica, Abt. B, v. 111, p. 1-95.
- 1965, Pollen and spores of the Chladospermidae and Schizaeaceae from Uupper Manville strata of the Saskatoon area of Saskatchewan: Grana Palynologica, v. 5, p. 129-209.
- 1970, Palynology of the Jurassic sediments of western Canada; Part I. Terrestrial species: Palaeontographica, Abt. B, v. 130, p. 12-72.
- POCOCK, S. J., y JANSONIUS, J., 1961, The pollen genus *Classopollis* Pflug 1953: Micropaleontology, v. 7, p. 439-449.
- POTONÉ, R., 1931a, Pollenformen, II: S. B. Ges. Nat. Freunde 1-3, 24 p.
- 1931b, Pollenformen aus Tertiären Braunkohlen, III: J. B. Preuss. geol. L-Anstalt, v. 52, p. 1-7.
- 1951, Revision stratigraphisch wichtiger Sporomorphen des mitteleuropäischen Tertiärs: Palaeontographica, Abt. B, v. 91, p. 131-151.
- 1960, Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae: Beih. Geol. J. B. 39, pte. 3, 189 p.
- POTONÉ, R., y GELLEICH, J., 1933, Über Teridophyten-Sporen einer eozänen Braunkohle aus Dorog in Ungarn: S. B. Ges. Nat. Freunde, v. 33, p. 517-528.
- POTONÉ, R., THOMSON, P. W., y THIERGART, F., 1950, Zur Nomenklatur und Klassifikation der neogene Sporomorphae: Geol. J. B., 65 p.
- RAATZ, G., 1937, Mikrobotanisch-stratigraphisch Untersuchung der Braunkohle des Mus-kaver Bogen: Abh. Preuss. Geol. L-Anstalt, N. F., v. 183, 48 p.

- RADFORTH, N., y ROUSE, G., 1956, The classification of recently discovered Cretaceous plant microfossils: *Canad. Jour. Botany*, v. 32, p. 187-201.
- RAO, A. R., 1959, Fungal remains from some Tertiary deposits: *Palaeobotanits*, v. 7, p. 43-46.
- REISSINGER, A., 1950, Die "Pollen-analyse" ausgedehnt: auf alle Sedimentges teine der geologischen Vergangenheit: *Palaeontographica*, Abt. B, v. 90, p. 99-126.
- REYRE, Y., 1969, Stereoscan observations on the pollen genus *Classopollis* Pflug 1953: *Palaeontology*, v. 13, p. 303-322.
- ROUSE, G. E., 1957, The application of a new nomenclatural approach to Upper Cretaceous plant microfossils from western Canada: *Canad. Jour. Botany*, v. 35, p. 349-375.
- 1959, Plant microfossils from Kaotenay coal measures strata of British Columbia: *Micropaleontology*, v. 5, p. 303-324.
- 1962, Plant microfossils the Burrad Formation of western British Columbia: *Micropaleontology*, v. 8, p. 187-218.
- RUEDA-GAXIOLA, JAIME, 1974, Una nueva clasificación morfológico-sistemática para polen esporas fósiles; nomenclatura y parataxonomía: Instituto Mex. Petróleo, Subdirección de Tecnología de Exploración, Publ. 74 AG/048, 166 p.
- SACCARDO, P. A., 1913, Notae Mycologicae: *Ann. Mycol. ser.* 16, v. 11, p. 312-325.
- SAH, S.C.D., y KAR, R. K., 1970, Palynological interpretation of palaeoenvironments with reference to India: *Palaeobotanist*, v. 19, p. 86-93.
- SAMOIOVICH, S. R., 1953, 1953, Pollen and spores from Permian deposits of the Cherdynsk and Aktyubisk Pre-Urals: *Trudy UNIGRI*, n. s., n. 75, p. 5-57.
- SÁNCHEZ-MONTES DE OCA, RAFAEL, 1978, Geología petrolera de la Sierra de Chiapas: Coatzacoalcos, Petróleos Mexicanos, Superintendencia Gral., información inédita de Distritos de Exploración Zona Sur, Superintendencia de Operaciones Geológicas, 57 p. (inédita).
- SATO, S., 1960, Palynological study on the Haboro coal seam of the Haboro coal-bearing formation. Palynological studies on Neogene coal 1: *Jour. Fac. Sci., Hokkaido Univ.*, ser. 4, *Geol. Mineralogy*, v. 10, p. 513-535.
- SHEFFY, H. V., y DILCHER, D. L., 1971, Morphology and taxonomy of fungal spores: *Palaeontographica*, Abt. B, v. 133, p. 34-51.
- SINGH, C., 1964, Microflora of the Lower Cretaceous Manlle Group, east-central Alberta: *Res. Council Alberta, Bull.* 15, p. 1-238.
- 1971, Lower Cretaceous microfloras of the Peace River area, northwestern Alberta: *Bull. Res. Council Alberta*, v. 28, p. 1-299.

- SNEAD, R. G., 1969, Microflora diagnosis of the Cretaceous-Tertiary boundary, central Alberta: Res. Council Alberta, Bull. 25, 148 p.
- SRIVASTAVA, S. K., 1966, Upper Cretaceous microflora (Maestrichtian) from Scollard, Alberta, Canada: Pollen et Spores (Francia), v. 8, p. 497-552.
- 1975, Maestrichtian microspores assemblages from the interbasaltic lignites of Mull, Scotland: Palaeontographica, Abt. B, v. 150, p. 125-156.
- STANLEY, E. A., 1965, Upper Cretaceous and Paleocene plant microfossils and Paleocene dinoflagellates and hystrichosphaerids from north-western South Dakota: Bull. Am. Paleontology 49 (222), p. 179-378.
- STONE, J. F., 1973, Palynology of the Almond Formation (Upper Cretaceous), Rock Springs uplift, Wyoming: Bull. Am. Paleontology 46 (278), 135 p.
- TAKAHASHI, K., 1963, Pollenformen aus den Hitomaru-Schichten in der Yuya-wan Gegend: Trans. Proc. Paleont. Soc. Japan, n.s., v. 51, p. 120-127.
- THIERGART, F., 1938, Die Pollenflora der niederlausitzer Braunkohle: J. B. Preuss Geol. L-Anstalt, v. 58, p. 282-351.
- 1950, Pollenfloren aus der tertiären Brunkohlen von Niederrhein: Geol. J. B. 65, p. 81-100.
- THOMSON, P. W., y PFLUG, H., 1953, Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs: Palaeontographica, Abt. B, v. 94, p. 1-138.
- TIFFNEY, B. H., y BARGHOORN, E. S., 1974, The fossil record of the fungi: Occ. Papers Farlow Herbaria, v. 7, p. 1-42.
- TRAVERSE, A., AMES, H. T., y SPACKMAN, W., 1974, Mesozoic pollen and spores: Cat. Fossil Spores-Pollen, v. 38, p. 1-246.
- TSCHUDY, R. H., 1971, Palynology of the Cretaceous-Tertiary boundary in the northern Rocky Mountains and Mississippi Embayment regions: in Kosanke, R. M. (ed.). Symposium on Palynology of the Late Cretaceous and early Tertiary. Geol. Soc. Amer. Spec. Paper 127, p. 65-111.
- 1973, Stratigraphic distribution of significant Eocene palynomorphs of the Mississippi embayment, U.S.A.: U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 743B, p. 1-24.
- TSCHUDY, R. H., y VAN LOENEN, S. D., 1970, Illustrations of plant microfossils from the Yazoo Clay (Jackson Group, upper Eocene) Mississippi, U.S.A.: U. S. Geol. Survey, Prof. Paper 643B, p. 1-5.
- TSCHUDY, R. H., y PATTERSON, S. H., 1975, Palynological evidence for Late Cretaceous, Paleocene and early and middle Eocene ages for strata in the Kaolin belt, central Georgia, U.S.A.: U. S. Geol. Survey, Jour. Research, v. 3, p. 437-445.
- VAN DER HAMMEN, THOMAS, 1954a, El desarrollo de la flora colombiana en los periodos geológicos; I Maestrichtiano hasta Terciario más inferior: Servicio: Geol. Nal. (Colombia), Bol. Geol., v. 2, núm. 1, p. 49-106.

- 1954b, Principios para la nomenclatura palinológica sistemática: Servicio Geol. Nal. (Colombia), Bol. Geol., v. 2, núm. 2, 21 p.
- 1956a, Nomenclatura palinológica sistemática: Servicio Geol. Nal. (Colombia), Bol. Geol., v. 4, núms. 2-3, p. 23-62.
- 1956b, Description of some genera and species of fossil pollen and spores: Servicio Geol. Nal. (Colombia), Bol. Geol., v. 4, núms. 2-3, p. 111-117.
- VAN DER HAMMEN, THOMAS, y WIJMSTRA, T. A., 1964, A palynological study on the Tertiary and Upper Cretaceous of British Guiana: Leid. Geol. Meded., v. 30, p. 183-241.
- VENKATACHALA, B. S., y KAR, R. K., 1969, Palynology of the Tertiary sediments in Kutch-2; Epiphyllous fungal remains from the borehole no. 14: Palaeobotanist, v. 17, p. 179-189.
- VARMA, C. P., y RAWATA, M. S., 1963, A note on some diporate grains recovered from Tertiary horizons of India and their potential marker value: Grana Palynologia, v. 1, p. 130-139.
- VISHNU-MITRE, 1955, *Sporo juglandoidites* gen. et. sp. nov., a sporomorph from the Jurassic of the Rajmahal Hill, Bihar: Palaeobotanist, v. 4, p. 151-152.
- WIJMSTRA, T. A., 1968, The identity of *Psilatricolporites* and *Pelliceria*: Acta Bot. Nederl., v. 17, p. 114-116.
- WILSON, L. R., y COE, E. A., 1940, Description of some unassigned plant microfossils from the Des Moines Series of Iowa: Am. Midland Naturalist, v. 23, p. 182-186.
- WILSON, L. R., y WEBSTER, R., 1946, Plant microfossils from a Fort Union coal of Montana: Am. Jour. Botany, v. 33, p. 271-278.
- WODEHOUSE, R. P., 1933, Tertiary pollen; II. The oil shales of the Eocene Green River Formation: Torey Bot. Club Bull., v. 60, p. 479-524.

LAMINAS 1-5

L A M I N A 1

FUNGOSPORAS

Figura 1.—*Actinopelte* sp. (1,000 x) 80 micras.

Figura 2.—*Cellaesporites* sp. (1,000 x) 25 x 14 micras.

Figura 3.—*Cellaesporites* sp. (1,000 x) 32 x 15 micras.

Figura 4.—*Dicellaesporites* sp. (1,000 x) 44 x 21 micras.

Figura 5.—*Diporicellaesporites* sp (1,000 x) 39 x 11 micras.

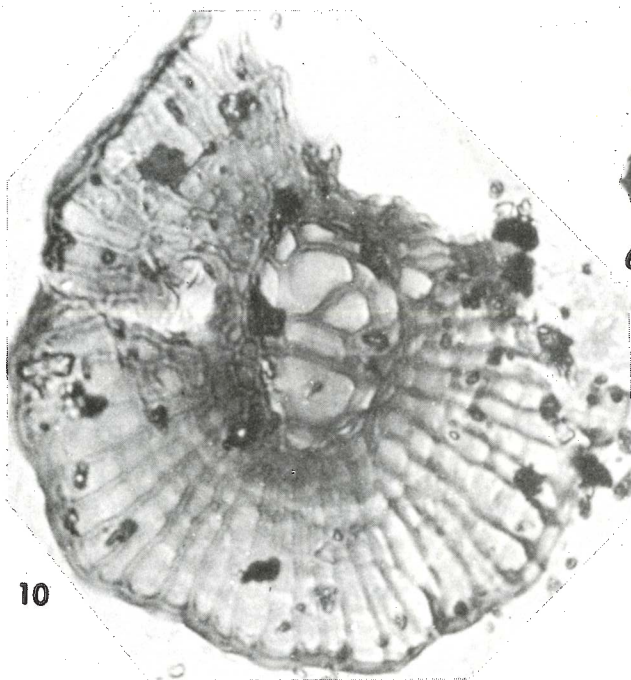
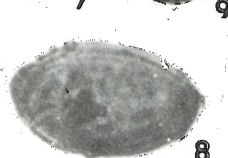
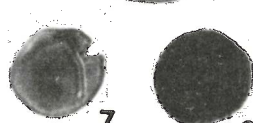
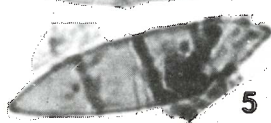
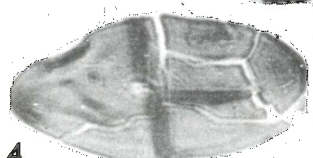
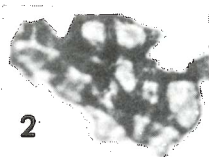
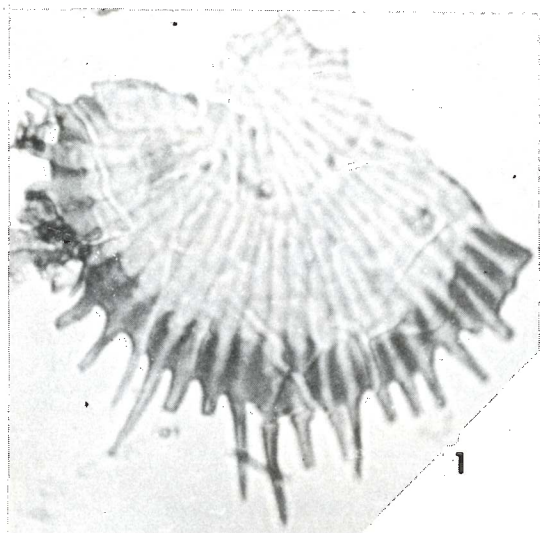
Figura 6.—*Eyadosporonites* sp. (1,000 x) 38 x 22 micras.

Figura 7.—*Inapertisporites circularis* Sheffy y Dilcher (1971) (1,000 x) 16 micras.

Figura 8.—*Inapertisporites ovalis* Sheffy y Dilcher (1971) (1,000 x) 10 x 5 micras.

Figura 9.—*Inapertisporites vulgaris* Sheffy y Dilcher (1971) (1,000 x) 13 micras.

Figura 10.—*Microthyriales* sp. (1,000 x) 80 micras.

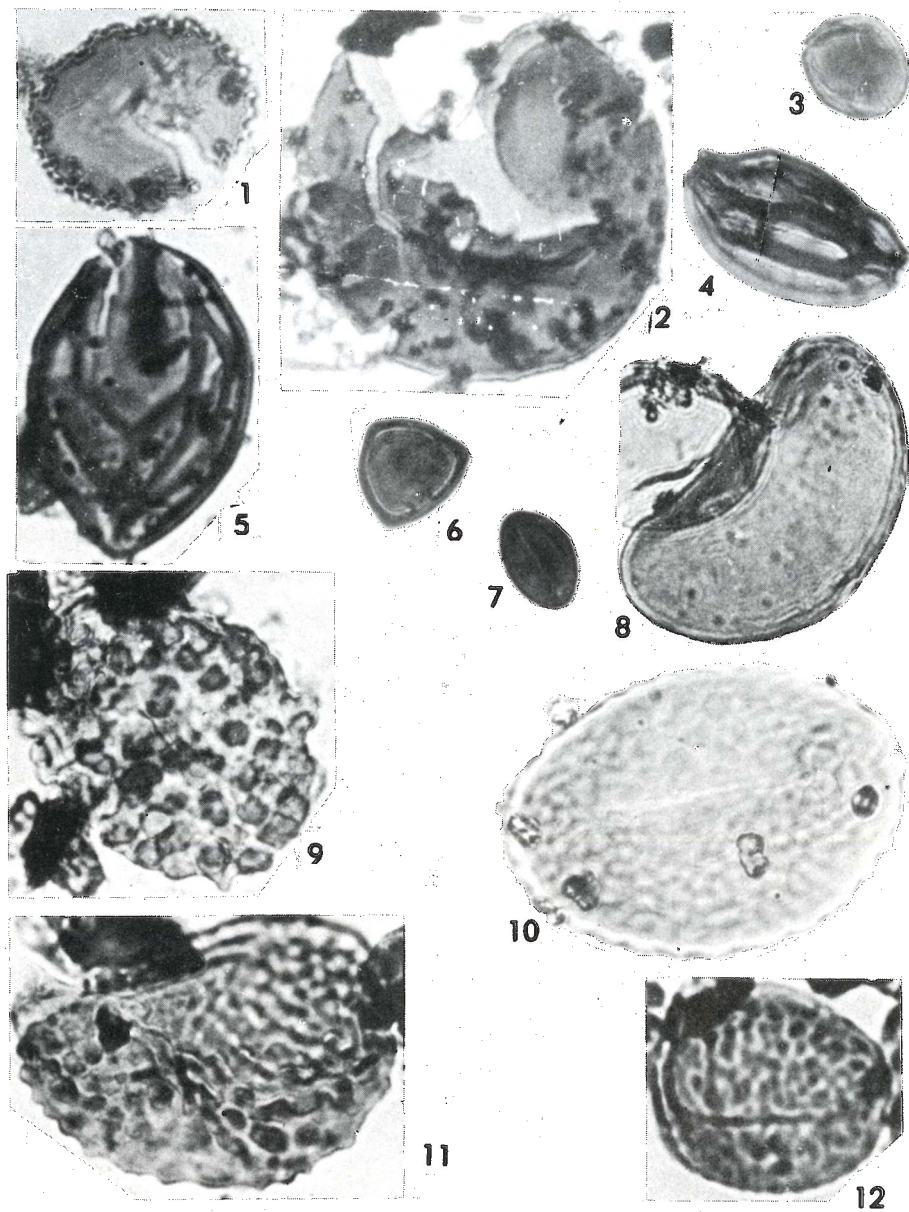


FUNGOESPORAS

L A M I N A 2

FUNGOSPORAS Y MONOLETES

- Figura 1.—*Microthyriaceous* sp. (1,000 x) 34 micras.
- Figura 2.—*Monoporisorites smithii* Elsik (1968a) (1,000 x) 60 micras.
- Figura 3.—*Monoporisorites stoverii* Elsik (1968a) (1,000 x) 19 micras.
- Figura 4.—*Striadisporites* sp (1,000 x) 34 x 20 micras.
- Figura 5.—Cf. *Striadisporites* sp (1,000 x) 44 x 32 micras.
- Figura 6.—*Triangulasporonites* sp. (1,000 x) 21 micras.
- Figura 7.—*Hypoxyton* sp. (1,000 x) 15 x 10 micras.
- Figura 8.—*Laevigatosporites* sp. (1,000 x) 36 x 22 micras.
- Figura 9.—*Polypodiisporites* cf. *P. alienus* (Potonié) Khan y Martin (1977) (1,000 x) 42 x 31 micras.
- Figura 10.—*Polypodiisporites* cf. *P. javus* (Krutzsch) Khan y Martin (1977) (1,000 x) 52 x 36 micras.
- Figura 11.—*Polypodiisporites* cf. *P. megajavus* (Krutzsch) Khan y Martin (1977) (1,000 x) 58 x 40 micras.
- Figura 12.—*Polypodiisporites* cf. *P. tenellis* (Krutzsch) Khan y Martin (1977) (1,000 x) 32 x 29 micras.



FUNGOESPORAS Y MONOLETES

L A M I N A 3

MONOLETES, TRILETES Y SACADOS

Figura 1.—*Polypodiisporites* sp. (1,000 x) 27 x 10 micras.

Figura 2.—*Binetisporites* sp. (1,000 x) 70 micras.

Figura 3.—*Cicatricosisporites* sp. (1,000 x) 50 x 35 micras.

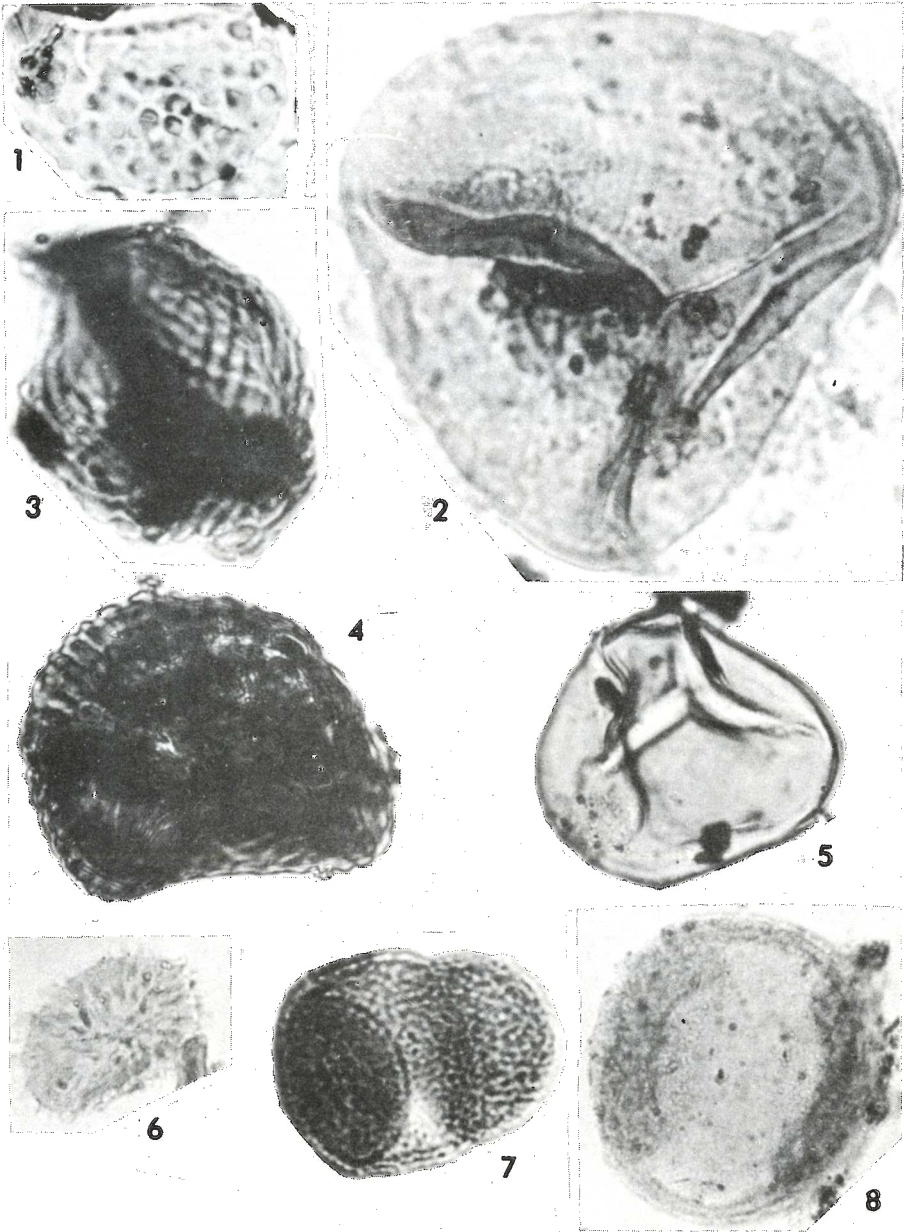
Figura 4.—*Cicatricosisporites* sp (1,000 x) 50 x 35 micras.

Figura 5.—*Deltoidospora minor* (Couper) Pocock (1970) (1,000 x) 40 micras.

Figura 6.—*Echinatisporites* sp. (1,000 x) 26 x 15 micras.

Figura 7.—*Abietineaepollenites* sp. (500 x) 88 x 66 micras.

Figura 8.—*Pristinuspollenites* sp. A (1,000 x) 45 x 42 micras.

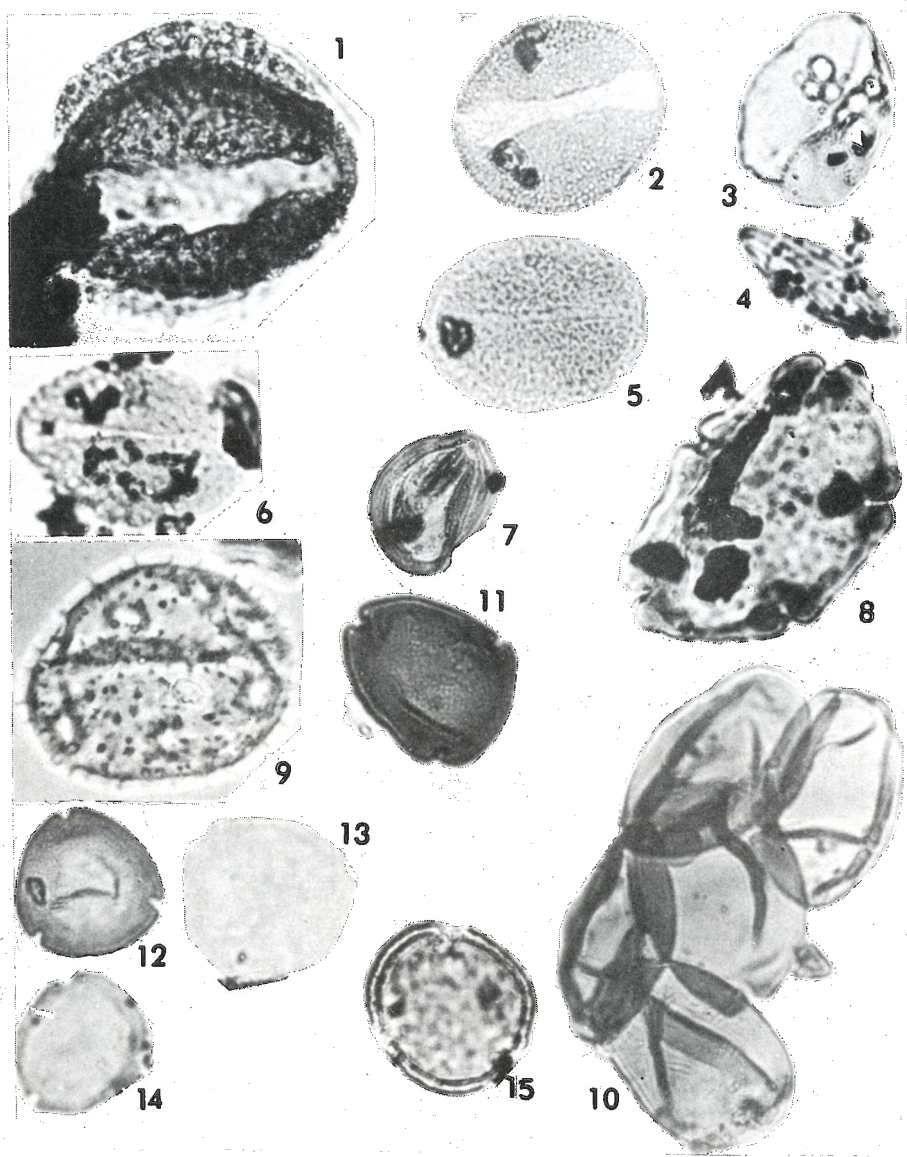


MONOLETES, TRILETES Y SACADOS

L A M I N A 4

SACADOS, SULCADOS Y PORADOS

- Figura 1.—*Pristinuspollenites* sp. B (1,000 x) 40 x 40 micras.
- Figura 2.—*Arecipites* sp. (1,000 x) 28 x 25 micras.
- Figura 3.—*Cycadopites* sp. (1,000 x) 25 x 18 micras.
- Figura 4.—*Equisetosporites* sp. (1,000 x) 27 x 10 micras.
- Figura 5.—*Liliacidites variegatus* Couper (1953) (1,000 x) 30 x 23 micras.
- Figura 6.—*Liliacidites* sp. (1,000 x) 33 x 25 micras.
- Figura 7.—*Corollina torosus* (Reissinger) Cornet y Traverse (1975) (1,000 x) 22 micras.
- Figura 8.—*Nothofagus* sp. (1,000 x) 32 micras.
- Figura 9.—*Echiperiporites* sp. (1,000 x) 40 x 25 micras.
- Figura 10.—*Graminidites* sp. (1,000 x) 30 x 19 micras.
- Figura 11.—*Momipites anellus* Nichols y Ott (1978) (1,000 x) 20 micras.
- Figura 12.—*Momipites corylipites* Wodehouse (1938) (1,000 x) 16 micras.
- Figura 13.—*Momipites microfoveolatus* Stanley (1965) (1,000 x) 22 micras.
- Figura 14.—*Momipites* sp. (1,000 x) 25 micras.
- Figura 15.—*Tiliapollenites donei* Anderson (1970) (1,000 x) 22 micras.



SACADOS, SULCADOS Y PORADOS

L A M I N A 5

COLPORADOS

Figura 1.—*Pellicierioipollis* sp. (1,000 x) 43 micras.

Figura 2.—*Pellicierioipollis* sp. (1,000 x) 43 micras.

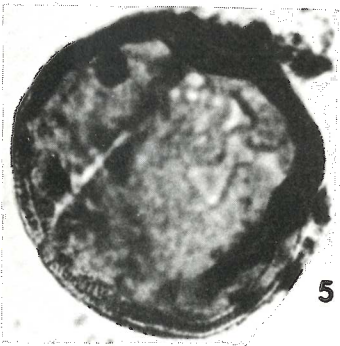
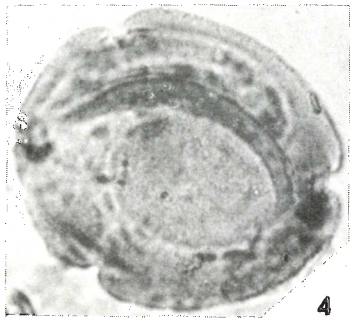
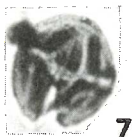
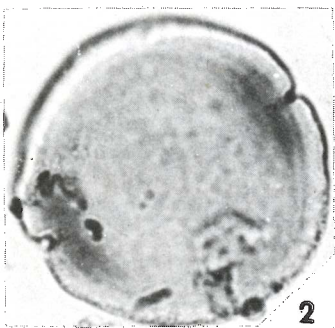
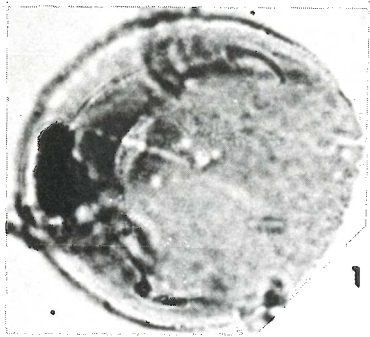
Figura 3.—*Pellicierioipollis* sp. (1,000 x) 40 micras.

Figura 4.—*Pellicierioipollis* sp. (1,000 x) 45 micras.

Figura 5.—*Psilatricolporites crassus* Van der Hammen y Wijmstra (1964) (1,000 x)
40 micras.

Figura 6.—*Psilatricolporites crassus* Van der Hammen y Wijmstra (1964) (1,000 x)
38 micras.

Figura 7.—*Zonocostites* sp. (1,000 x) 16 x 14 micras.



COLPORADOS

Paleontología Mexicana N° 50, editado por la Dirección General de Publicaciones, se terminó de imprimir en la Editorial Libros de México, S. A., el 27 de junio de 1984. Su composición se hizo en tipo Bodoni de 8 y 10 puntos. La edición consta de 1200 ejemplares.