

REPUBLICA DE COLOMBIA — MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL



BOLETIN GEOLOGICO

VOLUMEN II

MAYO - SEPTIEMBRE DE 1954

NUMERO 2

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS
INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL



BOLETIN GEOLOGICO

VOLUMEN II

MAYO-SEPTIEMBRE DE 1954

NUMERO 2



1954

BOGOTA, D. E.
IMPRENTA NACIONAL

1955

REPUBLICA DE COLOMBIA
MINISTERIO DE MINAS Y PETROLEOS

Ministro:
Abogado Pedro Manuel Arenas

Secretario General:
Abogado Abelardo Posada Riveros

INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

Geólogo Director: **Enrique Kubach**
Ingeniero Subdirector: **Jesús A. Bueno**

| | |
|--|--|
| Jefe Fotogeólogo, H. C. RAASVELDT | Fotogeólogo, J. KEIZER |
| Jefe Paleontólogo, H. BUERGL | Geólogo, J. SANDOVAL |
| Jefe Petrólogo, W. NELSON | Geólogo, H. RESTREPO |
| Jefe Paleobotánico, TH. VAN DER HAMMEN | Geólogo, J. M. CARVAJAL R. |
| Geólogo Jefe Hidrogeología e Ingeniería Geológica, W. DIEZEMANN | Geólogo, JAIME TORRES |
| Jefe de Geología Minera, R. WOKITTEL | Conservador de Mineralogía y Petrografía. L. F. RINCON |

DIRECCION:

INSTITUTO GEOLOGICO NACIONAL

Apartado Postal 2504
Apartado Aéreo 4865
Bogotá, D. E.-Colombia, S. A.

PRINCIPIOS PARA LA NOMENCLATURA PALINOLOGICA SISTEMATICA

1045

POR

THOMAS VAN DER HAMMEN

PALEOBOTANICO-JEFE

C O N T E N I D O

| | Págs. |
|--|-------|
| Resumen | 5 |
| Summary | 7 |
| Introducción | 9 |
| Otros Sistemas | 9 |
| Principios | 10 |
| Los Géneros de Forma del Sistema Artificial | 11 |
| Recomendaciones | 16 |
| Referencias | 18 |
| Cuadros de Determinación para Géneros de Forma de Polen y Esporos Fósiles | 19 |

P L A N C H A S

1. Form-Genera of Fossil Pollen.
2. Form-Genera of Fossil Spores.
3. Sub-Genera of the Form-Genus Tricolpites.

R E S U M E N

En el presente artículo se discuten los sistemas existentes de nomenclatura sistemática para polen y esporos fósiles. Se trata de demostrar las inconveniencias de algunos de ellos, y de algunas partes de otros. Se propone un nuevo sistema que puede ser consistente y generalmente aceptable. Dicho sistema es puro artificial, los nombres genéricos basados sobre los nombres de tipos de polen y esporos con el término -ites y -letes (Tricolpites, Monoletes, etc.). Los subgéneros, que solamente se usarán en caso de géneros grandes, se pueden formar a base de los tipos de escultura (Retitricolpites, Psilatricolpites, etc.).

En la figura 1 se hallan los géneros de polen fósil; en la figura 2 los géneros de esporos fósiles, y en la figura 3 los subgéneros para el caso de Tricolpites.

Al final del artículo se encuentran los cuadros de determinación para los géneros y subgéneros.

S U M M A R Y

The present article deals with principles for palynological systematic nomenclature. It is stated that many systems have been, used by pre-quaternary palynologists, resulting in an almost babylonian confusion. The most important of the existing systems are discussed and finally a, in our opinion, consistent and generally acceptable system is proposed, partly based on the existent ones. Our system is purely artificial. The natural relationship of the species, if known or supposed, should be mentioned at the end of the description of each new species.

Like Erdtman (1947) we use the ending-ites for the form-genera. As roots for the genus-names we use the names for pollen-types proposed by Iversen & Troels Smith (1950), completed with some new types. So a fossil pollen-grain of Stephanocolpate type belongs to the genus Stephanocolpites, a Syncolpate type to the genus Syncolpites, etc. (see fig. 1). For spores the well known names Monoletes, Triletes etc. are used (fig. 2). If a genus will have too many species (like Tricolpites, Monocolpites etc.), it is proposed to split them up in sub-genera using the names for sculpture-types proposed by Iversen & Troels Smith (1950), in the following way: Retitricolpites, Psilatricolpites etc., for those species of the genus Tricolpites which have respectively a reticulate, psilate etc. sculpture (see fig. 3). The same is proposed for sub-genera of spores (Psilatriteles etc.).

Also for the Fungi-spores names are proposed, using the ending sporites: Monoporisorites, Polyadosporites etc. (see fig. 2).

Determination-tables for artificial genera and sub-genera of fossil pollen and spores are given at the end of the article.

PRINCIPIOS PARA LA NOMENCLATURA PALINOLÓGICA SISTEMÁTICA

Por

THOMAS VAN DER HAMMEN

Paleobotánico-Jefe.

INTRODUCCION

La nomenclatura sistemática es un problema de primer orden en la palinología precuaternaria. Han sido propuestos y han sido usados por los palinólogos muchos sistemas diferentes, procedimiento que produjo una confusión exagerada. Necesitamos realmente mucho un sistema consistente, generalmente aceptable y aceptado.

Especialmente Erdtman (1947) y Potonié, Thomson & Thiergardt (1950) propusieron sistemas que son de gran valor, y, si aquí presentamos una "Nueva" Nomenclatura Palinológica Sistemática, se hace en parte con base en los trabajos de dichos autores. Las diferencias entre los sistemas de ellos y el nuestro, y la inconveniencia de partes de ellos con respecto a la aceptabilidad general y consistencia, se va a discutir en este artículo. Para el presente estudio fueron básicas las definiciones morfológicas y los cuadros de Iversen & Troels-Smith (1950).

El sistema que se propone aquí se ha elaborado con la intención de hacerlo útil, consistente y generalmente aceptable, y es el resultado de la urgente necesidad de un sistema de esta índole que sentimos durante el trabajo palinológico que estamos haciendo en yacimientos de carbón y lignito del Cretáceo y del Terciario de Colombia, en la zona tropical de Suramérica, que son extremadamente ricos en especies. En una publicación reciente en que se describen 150 nuevas especies de polen y esporos fósiles hemos usado decididamente este sistema (van der Hammen, 1954).

OTROS SISTEMAS

Muchos sistemas se han propuesto y usado, y no es nuestra intención de mencionarlos todos en este artículo. Sólo los más importantes se discutirán.

El sistema propuesto y usado por autores alemanes es el de Potonié, Thomson & Thiergardt (1950), llamado "sistema natural aproximado". Aun cuando admiten plenamente la necesidad de un sistema artificial puro al lado del suyo, indican en sus nombres genéricos la posible relación con géneros o familias recientes. De esta manera, un grano de polen tricolpate, que posible o probablemente pertenece al género *Quercus*, se llama *Quercoidites*, etc. Los autores constatan que al menos desean indicar algo acerca de sus pensamientos sobre la relación natural, aun cuando no se trate sino de una posibilidad. Ciertamente, este

sistema tiene sus ventajas, pero incluye que en el futuro sea necesario cambiar los nombres. Es bien factible que posteriormente resultará que algunas especies de *Quercoidites*, por ejemplo, más bien puedan llamarse *Batrachoidites*, etc.

Erdtman (1947) propuso un sistema que usa principalmente la misma base como la nuestra para los nombres genéricos. Así, nombres genéricos, como por ejemplo *Tricolpites* y *Tricolporites*, ya los usa él. Pero para dividir vastos géneros como *Tricolporites* propone que se mencione, tras el nombre genérico, un nombre indicativo de la semejanza con un género de la flora reciente. Así, por ejemplo, *Tricolporites (Fagiditis) sphaeroidea*, indica que la especie tricolporate se asemeja a los granos de polen de *Fagus*. De esta manera se crea un sistema mixto, y convenimos con Potonié (1950) que esto es un inconveniente. Pero sin duda, la propo sición de Erdtman es de gran importancia, porque indica claramente la manera como han de formarse los nombres genéricos del sistema artificial.

Ibrahim (1933) propuso un sistema para géneros de forma de esporos de *Pterydophytae* (y *Bryophytae*), terminando todos en . . . sporites. Así, por ejemplo, distingue los siguientes "subgéneros" de *Triletes*: *Laevigati-sporites*, *Punctati-sporites*, *Verrucosi-sporites*, *Reticulati-sporites*, etc. Ha sido una buena idea usar el tipo de escultura para subdividir los géneros, pero él usa la terminación . . . sporites para *Aletes* y *Monoletes* en la misma forma como para *Triletes*, lo que en nuestro concepto es más o menos inconveniente.

PRINCIPIOS

Los principios desde los cuales partimos, mencionados ya en parte por varios autores, en especial por Erdtman (1947) y después por Potonié c. s. (1950), Couper c. s. (1950), son:

1. La Palinología pre-cuaternaria necesita urgentemente una nomenclatura sistemática artificial que sea útil, consistente, generalmente aceptable y aceptada, del mismo tipo como la de las hojas de helechos y semejantes de helechos del Paleozoico.

2. Si la identificación de una especie fósil con una especie o un género reciente no es absolutamente segura, el que describe dicha especie tiene que clasificarla y describirla ante todo según el sistema artificial. La posible o probable relación natural se puede indicar al final de la descripción.

3. La nomenclatura sistemática artificial debe ser puramente artificial, basando los nombres genéricos en caracteres morfológicos importantes, los nombres específicos en caracteres morfológicos menores, en nombres de personas, sitios de formaciones, etc.; nombres genéricos, subgenéricos y específicos nunca deberían indicar relación o posible relación con plantas o grupos de plantas recientes.

4. La base del sistema artificial debe formarse mediante un sistema consistente y bien definido de nomenclatura morfológica.

5. Las reglas internacionales para la nomenclatura sistemática botánica también deben observarse estrictamente en el sistema artificial puro.

6. Por razones de determinación, es de suma importancia describir cada especie de polen fósil pre-cuaternario con un nombre del sistema artificial, también en el caso de que sea segura la identificación de especies o géneros con la flora reciente. En el último de los casos mencionados, las especies tendrán dos nombres, uno en el sistema artificial y otro en el natural. Nuestro objetivo final —que quizá nunca lograremos totalmente— debería consistir en colocar todas las especies en el sistema natural.

7. Aquellos que todavía gustan usar el "sistema natural aproximado" (Potonié, 1950) deberían incluir en las descripciones el nombre "artificial" compuesto del género de forma y, si esto es posible, el mismo nombre específico como el del "sistema natural aproximado" (sólo cuando el nombre no indica relación con el sistema natural).

8. Los nombres de los géneros de forma deberían definirse con base en los tipos de polen (“*typus pollinis*”).

9. En el caso de que el número grande de especies de un género de forma haga aconsejable subdivisiones, estas subdivisiones deben tener el rango de subgéneros, y estos subgéneros deberían formarse en general sobre la base de los nombres de tipos de esculturas, siempre con el nombre genérico en la terminación.

LOS GENEROS DE FORMA DEL SISTEMA ARTIFICIAL

a) *Polen*.

Conforme al punto tres de los principios, usamos con Erdtman (1947), como base para la construcción de géneros de forma, el “*typus pollinis*”, con la terminación en “-ites”. Los nombres de los tipos de polen los hemos tomado de Iversen & Troels-Smith (1950), que representa un sistema bien establecido y definido de nombres morfológicos, basado en parte en los nombres de Erdtman, Potonié y Wodehouse. De esta manera, un grano tricolpate de polen pertenece al género de forma *Tricolpites*, etc. Fue necesario usar nombres de algunos tipos de polen que no estaban incluidos en las definiciones de Iversen & Troels-Smith. Estos tipos son los siguientes: *trichotomocolpatae* (Erdtman, 1945), *pluricellulatae* (van der Hammen, 1954), *syncolporatae* (v. d. H., 1954), *pericolporatae* (v. d. H., en preparación); *dicolporatae* (v. d. H., en preparación).

Si el tipo de polen de un grano fósil de polen no se puede establecer con seguridad, se puede usar el género de forma *Pollenites*. Nombres de eventuales géneros nuevos, de tipos no abarcados aquí, deberían formarse de la misma manera.

Como especímenes típicos para los géneros de forma hemos mencionado, hasta donde es posible, polen de plantas recientes, que se pueden obtener fácilmente en todo herbario abundante. Sólo para *Pluricellulites* hubo necesidad de mencionar una especie fósil.

De esta manera tenemos los siguientes géneros de forma, con su descripción típica:

GÉNEROS DE FORMA DE GRANOS DE POLEN FÓSILES (Y RECIENTES)

| Género de forma | Características | Tipo |
|-------------------------------------|--|--|
| 1) <i>Polyadites</i> | Unidos más de 4 granos de polen | <i>Acacia retinodes</i> (<i>Mimosaceae</i>). |
| 2) <i>Tetradites</i> | Unidos 4 granos de polen . . | <i>Calluna vulgaris</i> (<i>Ericaceae</i>). |
| 3) <i>Dyadites</i> | Unidos 2 granos de polen . . | <i>Scheuchzeria palustris</i> (<i>Echeuchzeriaceae</i>). |
| 4) <i>Trichotomocolpites</i> . | Con una abertura trirranurada | <i>Pyrenoglyphis major</i> (<i>Palmae</i>). |
| 5) <i>Vesiculites</i> | Con bolsas de aire | <i>Pinus silvestris</i> (<i>Gymnospermae</i>). |
| 6) <i>Inaperturites</i> | Sin apertura preformada (o sólo con muy leve indicación) | <i>Populus tremula</i> (<i>Salicaceae</i>). |
| 7) <i>Pluricellulites</i> | Con una división interna de células | <i>Stephanospermum akenioides</i> (<i>Cycadofilicales</i>). |

| Género de forma | Características | Tipo |
|---|--|--|
| 8) <i>Monoporites</i> | Con un solo poro | <i>Zea mays</i> (Gramineae). |
| 9) <i>Monocolpites</i> | Con un solo golpe | <i>Iris pseudacorus</i> (Iridaceae). |
| 10) <i>Syncolpites</i> | Los golpes unidos, formando anillos, espirales, etc., o golpes unidos en el área polar. Ausencia de poros. | <i>Eriocaulon septangulare</i> (Eriocaulaceae). |
| 11) <i>Syncolporites</i> | Los golpes conectados en el área polar, cada uno provisto de un poro | <i>Cupania cinerea</i> (Sapindaceae). |
| 12) <i>Diporites</i> | Con 2 poros | <i>Ficus elastica</i> (Moraceae). |
| 13) <i>Dicolpites</i> | Con 2 golpes meridionales. | <i>Tolfieldia sessiliflora</i> (Iridaceae). |
| 14) <i>Dicolporites</i> | Con 2 golpes meridionales, cada uno provisto de un poro | <i>Beloperone bracteosa</i> (Acanthaceae). |
| 15) <i>Peridicolporites</i> | Con 2 golpes no meridionales, cada uno provisto de un poro | <i>Bravaisia integerrima</i> (Acanthaceae). |
| 16) <i>Triporites</i> | Con 3 poros | <i>Betula pubescens</i> (Betulaceae). |
| 17) <i>Tricolpites</i> | Con 3 golpes | <i>Quercus rubor</i> (Fagaceae). |
| 18) <i>Tricolporites</i> | Con 3 golpes, cada uno provisto de un poro | <i>Fagus silvática</i> (Fagaceae). |
| 19) <i>Stephanoporites</i> | Con más de 3 poros, dispuestos ecuatorialmente . | <i>Alnus glutinosa</i> (Betulaceae). |
| 20) <i>Stephanocolpites</i> | Con más de 3 golpes, dispuestos ecuatorialmente. | <i>Lycopus europaeus</i> (Labiatae). |
| 21) <i>Stephanocolporites</i> | Con más de 3 golpes, dispuestos ecuatorialmente, cada uno provisto de un poro | <i>Momina aestuans</i> (Polygalaceae). |
| 22) <i>Periporites</i> | Con poros, generalmente más de 3, no dispuestos ecuatorialmente | <i>Chenopodium album</i> (Chenopodiaceae). |
| 23) <i>Pericolpites</i> | Con más de 2 golpes, no todos meridionales | <i>Peireskia colombiana</i> (Cactaceae). |
| 24) <i>Pericolporites</i> | Con más de 2 golpes, no todos meridionales, cada uno provisto de un poro. | <i>Solanum tuberosum</i> (Solanaceae). |
| 25) <i>Fenestrites</i> | Con pseudo-poros | <i>Crepis paludosa</i> (Compositae). |

| Género de forma | Características | Tipo |
|-------------------------------------|--|--|
| 26) <i>Heterocolpites</i> | Algunos colpes tienen poros; otros (seudo-colpes) no tienen. Poros libres ausentes | <i>Bucquetia glutinosa</i> (<i>Melastomataceae</i>). |
| 27) <i>Extraporites</i> | Con pseudo-colpes. Poros libres ausentes | <i>Platycarya strobilacea</i> (<i>Junglandaceae</i>). |
| 28) <i>Pollemites</i> | El Typus pollinis no se puede establecer con certeza. | |

En la figura 1 damos dibujos esquemáticos de todos estos géneros de forma.

Para la composición de nombres de subgéneros usamos los tipos de escultura conforme a Iversen & Troels-Smith (1950). De esta manera, por ejemplo, aquellas especies del género *Tricolpites* que tienen escultura reticulada, pertenecen al subgénero *Retitricolpites*. Si llamamos al género de forma XXX, tenemos entonces los siguientes subgéneros:

| Subgénero | Características | Tipo de escultura conforme a la definición de Iversen & Troels-Smith (1950) |
|-------------------|-----------------|---|
| <i>Psila</i> XXX | | Psilatus |
| <i>Fovea</i> XXX | | Foveolatus |
| <i>Fossu</i> XXX | | Fossulatus |
| <i>Scabra</i> XXX | | Scabratus |
| <i>Echi</i> XXX | | Echinatus |
| <i>Verru</i> XXX | | Verrucatus |
| <i>Gemma</i> XXX | | Gemmatus |
| <i>Bacu</i> XXX | | Baculatus |
| <i>Clava</i> XXX | | Clavatus |
| <i>Reti</i> XXX | | Reticulatus |
| <i>Rugu</i> XXX | | Rugulatus |
| <i>Stria</i> XXX | | Striatus |

Dibujos esquemáticos de los subgéneros de *Tricolpites* se han incluido como ejemplo en la figura 3. Para prevenir posibles dudas en tipos más o menos transicionales, hemos agregado al final del artículo cuadros de determinación para los géneros de forma (Cuadro A) y de sus subgéneros (Cuadro D). Para estos cuadros hemos utilizado los cuadros de determinación para tipos de polen, y tipos de escultura de polen de acuerdo con Iversen & Troels-Smith, con algunas adiciones y pequeños cambios.

b) *Esporos de Pteridophytae* (y *Bryophytae*).

Esporos fósiles de *Pteridophytae* y *Bryophytae* deberían dividirse, de acuerdo con la costumbre ya establecida, en tres géneros principales de forma, que se hallan descritos a continuación:

| Género de forma | Características | Tipo |
|----------------------------|---|------------------------------|
| <i>Aletes</i> | Sin apertura preformada | <i>Equisetum arvense</i> . |
| <i>Monoletes</i> | Con una apertura elongada. | <i>Polypodium vulgare</i> . |
| <i>Triletes</i> | Con una apertura tri-angulada (marca tetraed) | <i>Pteridium aquilinum</i> . |

La figura 2 muestra los dibujos esquemáticos de estos géneros de forma.

Como puede ser necesario subdividir el género de forma *Triletes*, por ejemplo, en el caso de floras más antiguas como las del Paleozoico, proponemos formar el subgénero tan sólo con base en las características esculturales. Ibrahim (1933) ya propuso tal división para *Aletes*, *Monoletes* y *Triletes*, usando para la subdivisión de los tres géneros la terminación "sporites". Nosotros preferimos usar para todos los subgéneros de *Triletes* la terminación "-triletes", etc. Además, en el caso de los esporos, también preferimos usar la terminología de escultura bien definida de Iversen & Troels-Smith (1950).

Así, los subgéneros de *Triletes* y su descripción son:

| Subgénero | Características Tipos de escultura, conforme a la definición de Iversen & Troels-Smith (1950) |
|-----------------------------|--|
| <i>Psilatriteles</i> | Psilatus |
| <i>Foveotriteles</i> | Foveolatus |
| <i>Scabratriteles</i> | Scabratus |
| <i>Verrutriteles</i> | Verrucatus |
| <i>Gemmatriteles</i> | Gemmatatus |
| <i>Bacutriteles</i> | Baculatus |
| <i>Clavatriteles</i> | Clavatus |
| <i>Echitriteles</i> | Echinatus |
| <i>Rugutriteles</i> | Rugulatus |
| <i>Striatriteles</i> | Striatus |

En caso de necesidad, la misma división en subgéneros puede usarse para los otros dos géneros de forma, así:

| | |
|-----------------------|-------------------|
| <i>Psilamonoteles</i> | <i>Psilaletes</i> |
| <i>Foveomonoteles</i> | <i>Foveoletes</i> |
| etc. | etc. |

Al final de este artículo se agregan los cuadros de determinación para los géneros de forma (Cuadro B) y sus subgéneros (Cuadro E).

c) *Fungi-esporos*.

Desde que puede haber fungi-esporos en ciertos depósitos de carbones o lignitos, y su valor ecológico y estratigráfico puede ser importante (van der Hammen, 1954), es necesario establecer también géneros de forma para este grupo de esporos. Como no usamos la terminación "-sporites" para los esporos de *Pteridophytae* y *Bryophytae*, proponemos que se use definitivamente esta terminación, sólo para géneros de forma de los fungi-esporos.

Con base en nuestro trabajo del material del Cretáceo y del Terciario de Colombia, establecimos los siguientes géneros de forma:

| Género de forma | Características | Tipos |
|----------------------------------|---|--------------------------------------|
| <i>Monoporisporites</i> | Con una apertura redonda. | <i>Monoporisporites minutus</i> . |
| <i>Diporisporites</i> | Con 2 aperturas redondas . | <i>Diporisporites elongatus</i> . |
| <i>Triporisporites</i> | Con 3 aperturas redondas . | <i>Triporisporites minutus</i> . |
| <i>Polyporisporites</i> | Con más de 3 aperturas redondas | <i>Polyporisporites elongatus</i> . |
| <i>Inapertisporites</i> | Sin apertura preformada .. | <i>Inapertisporites variabilis</i> . |
| <i>Pluricellaesporites</i> | Más de 2 esporos (células) unidos en una misma hilera | <i>Pluricellaesporites typicus</i> . |

| Género de forma | Características | Tipos |
|----------------------------------|---|----------------------------------|
| <i>Polyadosporites</i> | Más de 2 esporos (células) en "polyade", en más de una hilera o en un grupo irregular | <i>Polyadosporites suedicae.</i> |
| <i>Dyadosporites</i> | Dos esporos (células) unidos | <i>Dyadosporites umirensis.</i> |
| <i>Incertisporites</i> | Tipo no bien establecido.. | |

En la figura 2 damos dibujos esquemáticos de estos géneros de forma.

El número de géneros de forma se puede aumentar, si es necesario, sobre la base de nuevos tipos que no se incluyeron aquí, formando siempre los nombres genéricos de la manera como se indicó arriba.

Al final de este artículo agregamos el cuadro de determinación para los géneros de forma (Cuadro C).

RECOMENDACIONES

1º *Uso del sistema artificial.*

Nuestra nomenclatura artificial ha sido hecha en primer lugar para palinología pre-cuaternaria. Pero también puede servir para investigaciones del Pleistoceno y del Holoceno, en análisis de estudios de miel y alérgicos, para la descripción de tipos desconocidos.

2º *Descripción de nuevas especies.*

Esta debería hacerse aproximadamente de la siguiente manera (ejemplo):

Tricolporites annae nov. sp.

Subgénero: *Retitricolporites*.

Formación geológica: Lisama.

Edad: Eoceno Inferior — Paleoceno.

Tratamiento: Schulze, 1953.

Localidad: Vanegas, Departamento de Santander, Colombia, S. A.

Material: Carbón lignítico.

Espécimen tipo: Colección Instituto Geológico Nacional, Colombia, placa FI 73.

Typus Pollinis: Tricolporate.

Tipo de escultura: Reticulate.

Magnitud pollinae: $53 \times 47,5$ micras. Magnitud exinae ± 1.5 micras.

Forma: Fuertemente redondeada triangular.

Surcos cortos (poros difícilmente visibles), puestos a los lados del triángulo redondeado, algo protuberante. Hay tres zonas de una retícula muy fina (magn. lum. + 0.5 micra) en los ángulos; el resto de la exina con una retícula gruesa (magn. lum. 1.5 — 3 micras).

Variación de tamaño dentro de la especie: 50-60 micras.

Esta especie es más bien común en los carbones de la parte alta de la formación de Lisama. Ausente en el Cretáceo más alto. Relación natural: sin duda esta especie pertenece a la familia de las *Bombacaceae*, pero ninguna de las especies recientes que pudimos comparar coincide completamente con ella.

De acuerdo con el tipo de polen, *Tricolporites annae* pertenece al grupo genérico de *Bombax*, *Bernoullia*, *Pachira*, etc. *Matisia*, *Septotheca*, etc., son de otro tipo y muy diferentes.

3º Dudas en la clasificación genérica.

En algunos casos puede haber dudas acerca de la clasificación de una especie de polen dentro del género de *Tricolpites* o *Tricolporites*, *Stephanocolpites* o *Sthephanocolporites*, etc. En este caso se puede clasificar escribiendo el nombre del género *Tricolp(or)ites*, *Sthephanocolp(or)ites*, etc. En otros casos de duda, la especie ha de clasificarse dentro del género *Pollenites*. Si dentro de una especie tricolpate también se presentan especímenes sthephanocolpates, el género puede escribirse así: *Tricolpites (Sthephanocolpites)*.

En el caso de dudas de clasificación genérica de un fungi-esporo, éste debe clasificarse bajo la denominación *Incertisporites*.

4º Dudas en la clasificación subgenérica.

En este caso y casos semejantes, el elemento real de escultura tendrá prioridad con la ayuda de las definiciones bien concebidas de los tipos de escultura de Iversen & Troels-Smith (1950), (véanse Cuadros D y E). Pero hay tipos que combinan varios tipos, como por ejemplo un grano echinate, que también está provisto de fovéolas.

En este caso y casos semejantes, el elemento real de escultura tendrá prioridad, de manera que en este caso el grano se clasificará en el subgénero *Echi* XXX. En el caso de combinaciones de dos elementos reales de escultura (por ejemplo, gemmae y clavae) los elementos estructurales dominantes definirán el subgénero.

5º Uso de los nombres de subgéneros.

Por lo general, el uso de nombres subgenéricos será superfluo, porque muchos géneros no tendrán un número extensivamente grande de especies (por ejemplo: *Sthephanocolporites*, *Syncolporites*, *Diporites*, etc.).

Por este motivo, los nombres subgenéricos solamente deberían usarse en caso de necesidad. Pero será bueno mencionar siempre los subgéneros en la descripción de una nueva especie (véase punto 2) o por lo menos indicar claramente la escultura dominante.

6º Revisión de nombres antiguos.

Será muy conveniente clasificar todas las especies de polen y esporos fósiles ya descritas, dentro del sistema artificial puro. El nombre genérico será desde luego uno de los géneros de forma descritos arriba. El nombre específico debería conservarse, siempre que no indique relación natural con plantas o grupos de plantas recientes, y siempre que las reglas de nomenclatura internacional no prohiban el uso de ese nombre en el género de forma por motivos de prioridad. Ejemplos:

| Nombre en el "Sistema natural aproximado" (Potonié, Thomson & Tiergardt) | Nombre en el sistema artificial puro |
|---|--|
| <i>Poll. liblarensis</i> Thomson | <i>Tricolpites (Psilatricolpites) liblarensis</i> . |
| <i>Hederoidites megagertrudae</i> R. Pot. | <i>Tricolporites (Retitricolporites) megagertrudae</i> . |
| <i>Ericaceae-Poll. callidus</i> R. Pot. | <i>Tetradites callidus</i> . |
| <i>Pterocarya-Poll. stellatus</i> R. Pot. | <i>Sthephanoporites stellatus</i> . |
| <i>Sphagnum-spor. steroides</i> R. Pot. & Ven | <i>Triletes (Psilatriletes) steroides</i> . |
| <i>Polypodiaceae-spor. haardti</i> R. Pot. & Ven | <i>Monoletes (Psilamonoletes) haardti</i> . |

7º Catálogo de polen y esporos fósiles.

Como la literatura sobre polen y esporos fósiles aumenta año por año, será muy útil para todos los especialistas en este campo organizar y editar un "Catá-

logo de polen y esporos fósiles”, del mismo tipo como el “Catálogo de Foraminíferos” de Ellis y Messina.

La descripción de las especies se hará a la manera del ejemplo dado en el punto 2, acompañado de todos modos por un dibujo (1000×) y eventualmente por fotografías (1000×).

Organizado de acuerdo con el sistema artificial puro, este catálogo se destinaría a polen y esporos precuaternarios y requerirá la colaboración de todos los palinólogos.

REFERENCIAS

- Couper, R. A., W. F. Harris, Isabel C. Cookson & Suzane L. Duigan, 1950.—Terminology and nomenclature for fossil pollen and spores.—Abstracts Palynological Conference, Bromma.
- Erdtman, G., 1943.—An introduction to pollen analysis.—Waltham, Mas., U. S. A.
- Erdtman, G., 1945.—Pollen morphology and plant taxonomy III Morina L., con una adición de terminología morfológica de polen.—Svensk Bot. Tidskr. Vol. 39.2.
- Erdtman, G., 1947.—Suggestions for the classification of fossil and recent pollen grains and spores. Ebenda 41, Upsala.
- Hammen, Th. van der, 1954.—El desarrollo de la flora colombiana en las épocas geológicas. I.—Maestrictiano hasta el Terciario más inferior.—Boletín Geológico. Tomo II N^o 1. Ministerio de Minas y Petróleos, Bogotá.
- Iversen, Jhs. & J. Troels-Smith, 1950.—Pollenmorphologische definitionem und Typen-Damm. Geolog. Und.—IV. vol. 3-8.
- Potonić, R., P. W. Thomson & F. Thiergardt. 1950.—Zur Nomenclatur und Klassifikation der neogenen Sporomophae (Pollen und Sporen). Geol. Jahrb. Vol. 65, Hannover-Celle.
- Potonić, R., 1950.—Ueber die Nomenclatur der tertiaeren und aelteren Pollen und Sporen. Abstracts Palynological Conference, Bromma.
- Ibrahim, A. C., 1933.—Sporenfamilien des Aegirhorizonts des Ruhr Reviers. Diss. Techn. Hochschule, Berlin.

CUADROS DE DETERMINACIÓN PARA GÉNEROS DE FORMA
DE POLEN Y ESPOROS FÓSILES

| | |
|---|---------------------------|
| 1. No está definido si el grano es de polen o un espora.. | <i>Sporomorphites</i> |
| Está definido que el grano es de polen o un espora.. | 2 |
| 2. Grano de Polen | Cuadro A |
| Espora | 3 |
| 3. Espora de Pteridophytae (o Bryophytae) | Cuadro B |
| Espora de fungi | Cuadro C |
| A. <i>Géneros de forma de polen fósil.</i> | |
| (Para la determinación de subgéneros, véase Cuadro D). | |
| 1. Tipo pollinis incierto | <i>Pollenites</i> |
| Tipo pollinis bien definible | 2 |
| 2. Con una división interna de células | <i>Pluricellulites</i> |
| No así | 3 |
| 3. Con una apertura trirranurada | <i>Trichotomocolpites</i> |
| No así | 4 |
| 4. Granos de polen compuestos (unidos en grupos) | |
| Granos de polen simples | |
| 5. Más de cuatro granos de polen unidos | <i>Polyadites</i> |
| Cuatro, o menos de cuatro granos de polen unidos .. | 6 |
| 6. Cuatro granos de polen unidos | <i>Tetradites</i> |
| Dos granos de polen unidos | <i>Dyadites</i> |
| 7. Con una apertura o sin aperturas | 8 |
| Dos o más aperturas claras están presentes | 11 |
| 8. Con bolsas de aire | <i>Vesiculites</i> |
| Sin bolsas de aire | 9 |
| 9. Con un surco | <i>Monocolpites</i> |
| No así | 10 |
| 10. Con un poro claro | <i>Monoporites</i> |
| Pero rudimentario o ausente | <i>Inaperturites</i> |

| | | |
|---|---------------------------|----|
| 11. Con pseudo-poros (lakunas) | <i>Fenestrites</i> | |
| No así | | 12 |
| 12. Surcos presentes, poros libres ausentes | | 13 |
| Poros libres presentes | | 24 |
| 13. Colpes unidos, formando anillos, espirales, etc., colpes conectados en el área polar | | 14 |
| Colpes no unidos y no conectados | | 15 |
| 14. Surcos no provistos de poros | <i>Syncolpites</i> | |
| Surcos provistos de poros | <i>Syncolporites</i> | |
| 15. Dos surcos | | 16 |
| Más de dos surcos | | 18 |
| 16. Surcos sin poros o surcos transversales | <i>Dicolpites</i> | |
| Surcos provistos de poros o surcos transversales | | 17 |
| 17. Surcos meridionales | <i>Dicolporites</i> | |
| Surcos no meridionales | <i>Peridicolporites</i> | |
| 18. Surcos sin poros claros o sin surcos transversales | | 19 |
| Algunos o todos los surcos provistos de poros, o surcos transversales | | 21 |
| 19. Todos los surcos son meridionales | | 20 |
| No todos los surcos son meridionales | <i>Pericolpites</i> | |
| 20. Tres surcos | <i>Tricolpites</i> | |
| Más de tres surcos | <i>Stephanocolpites</i> | |
| 21. Todos los surcos meridionales | | 22 |
| No todos los surcos meridionales | <i>Pericolporites</i> | |
| 22. La mitad de los surcos o más (pseudo-colpes), sin poros. | <i>Heterocolpites</i> | |
| Todos los surcos con poros | | 23 |
| 23. Tres surcos | <i>Tricolporites</i> | |
| Más de tres surcos | <i>Stephanocolporites</i> | |
| 24. Surcos presentes (pseudo-colpes) | <i>Extraporites</i> | |
| Surcos ausentes | | 25 |
| 25. Poros ecuatoriales | | 26 |
| Poros no ecuatoriales | <i>Periporites</i> | |
| 26. Dos o tres poros | | 27 |
| Más de tres poros | <i>Stephanoporites</i> | |
| 27. Dos poros | <i>Diporites</i> | |
| Tres poros | <i>Triporites</i> | |
| B. Géneros de forma de esporos de <i>Pteridophytae</i> (y <i>Bryophytae</i>) fósiles. | | |
| (Para determinación de subgéneros, véase Cuadro E). | | |
| 1. Sin apertura preformada | <i>Aletes</i> | |
| Con apertura preformada | | 2 |

| | |
|--|----------------------------|
| 2. Una apertura elongada | <i>Monoletes</i> |
| Con marca tetrade tri-radiada | <i>Triletes</i> |
| C. Géneros de forma de <i>fungi</i> -esporos fósiles. | |
| 1. Tipo no establecido con certeza | <i>Incertisporites</i> |
| Tipo bien establecido | 2 |
| 2. Esporos simples | |
| Dos o más esporos (o células) unidos | |
| 3. Sin apertura preformada | <i>Inapertisporites</i> |
| Con una o más aperturas claras ("poros" pequeños, redondos) | 4 |
| 4. Con uno o dos "poros" | 5 |
| Con más de dos "poros" | 6 |
| 5. Con un "poro" | <i>Monoporisporites</i> |
| Con dos "poros" | <i>Diporisporites</i> |
| 6. Con tres "poros" | <i>Triporisporites</i> |
| Con más de tres "poros" | <i>Polyporisporites</i> |
| 7. Dos o más esporos (células) unidos en una "polyade" en más de una fila, o en un grupo más o menos irregular | <i>Polyadosporites</i> |
| Esporos (células) unidos en una misma hilera | 8 |
| 8. Dos esporos (células) unidos | <i>Dyadosporites</i> |
| Más de dos esporos (células) unidos | <i>Pluricellaesporites</i> |
| D. Cuadro de determinación para los subgéneros de <i>poten</i> . | |
| (Genero de forma: XXX). | |
| 1. Elementos reales de escultura ausentes | 2 |
| Elementos reales de escultura presentes | 4 |
| 2. Profundizaciones ausentes (o todos menor que 0.5 micra) | <i>Psila</i> XXX |
| Profundizaciones presentes (por lo menos algunas igual o mayor que 0.5 micra) | 3 |
| 3. Con hendiduras (o muescas). (Los diámetros de las hendiduras deben ser menores que la distancia más corta entre dos de ellas) | <i>Foveo</i> XXX |
| Con profundizaciones elongadas dispersas | <i>Fossu</i> XXX |
| 4. Elementos de escultura, todos en forma de puntos | 5 |
| Elementos de escultura, todos, o al menos algunos, elongados | 10 |
| 5. Todas las dimensiones de elementos de escultura menor que 0.5 micra | <i>Scabra</i> XXX |
| Al menos una de las dimensiones mayor que 0.5 micra. | 6 |
| 6. Elementos esculturales apuntados | <i>Echi</i> XXX |
| Elementos esculturales no apuntados | 7 |

- | | |
|---|------------------|
| 7. Diámetro mayor de los elementos esculturales mayores que la altura | 8 |
| Diámetro mayor de los elementos esculturales menores que la altura | 9 |
| 8. Elementos esculturales sin constricción proximal | <i>Verru</i> XXX |
| Elementos esculturales con constricción proximal | <i>Gemma</i> XXX |
| 9. Elementos esculturales sin engrosamiento distal | <i>Bacu</i> XXX |
| Elementos esculturales con engrosamiento distal | <i>Clava</i> XXX |
| 10. Elementos esculturales puestos en red | <i>Reti</i> XXX |
| No así | 11 |
| 11. Elementos esculturales sin arreglo o sin arreglo dominante | <i>Rugu</i> XXX |
| Elementos esculturales preferentemente paralelos | <i>Stria</i> XXX |
- E. *Cuadro de determinación para los subgéneros de esporos fósiles de Pteridophytae o Bryophytae.*
- (Género de forma XXX).
- | | |
|--|-----------------------|
| 1. Esporos provistos de una extensión en forma semejante a un ala circular | Zona XXX |
| No así | Parte 1ª del Cuadro D |

THOMAS VAN DER HAMMEN
Paleobotánico-Jefe del Instituto Geológico Nacional

FORM-GENERA OF FOSSIL POLLEN

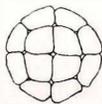
Fig 1



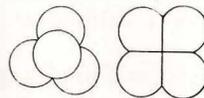
Pluricellulites



Trichotomocolpites



Polyodites



Tetrades



Dyadites



Vesiculites



Monocolpites



Monoporites



Inaperturites



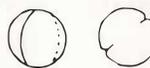
Fenestrites



Syncolpites



Syncolporites



Dicolpites



Dicolporites



Peridicolporites



Pericolpites



Tricolpites



Stephanocolpites



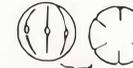
Pericolporites



Heterocolpites



Tricolporites



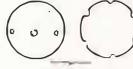
Stephanocolporites



Estroporites



Periporites



Stephanoporites



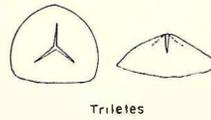
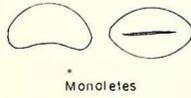
Diporites



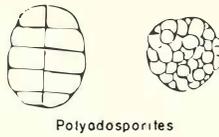
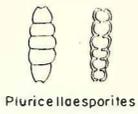
Triporites

FORM-GENERA OF FOSSIL SPORES

PTERIDOPHYTAE - (AND BRYOPHYTAE) SPORES

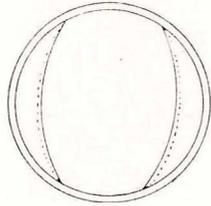


FUNGI - SPORES

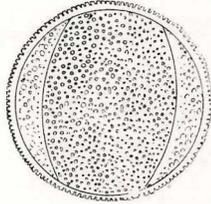


SUB-GENERA OF THE FORM-GENUS TRICOLPITES

Fig. 3



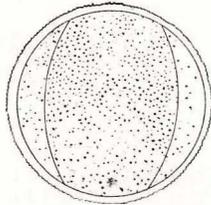
Psilotricolpites



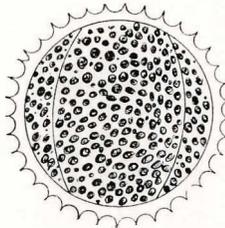
Foveotricolpites



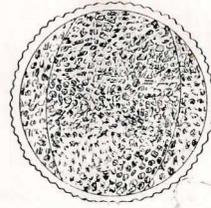
Fossotricolpites



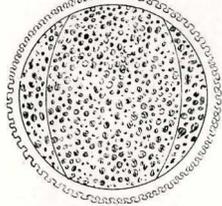
Scobotricolpites



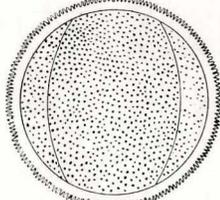
Echitricolpites



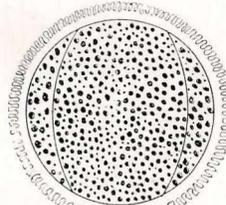
Verrutricolpites



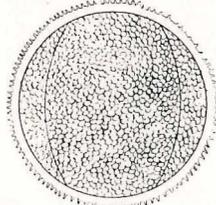
Gemmatricolpites



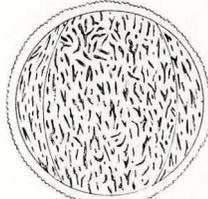
Bacutricolpites



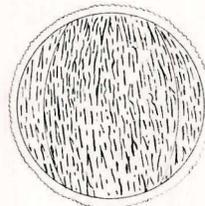
Clavotricolpites



Retitricolpites



Rugutricolpites



Striatricolpites