

# ESPORAS, HIFAS Y OTROS RESTOS DE HONGOS FÓSILES DE LA CUENCA CARBONÍFERA DE FUENTES-RÍO ESCONDIDO (CAMPANIANO-MAASTRICHTIANO), ESTADO DE COAHUILA

Enrique Martínez-Hernández\* y  
Ana Cecilia Tomasini-Ortiz\*

## RESUMEN

El presente estudio tiene como fin dar a conocer los diferentes restos de hongos fósiles recuperados de mantos de carbón del complejo deltaico del final del Cretácico en la cuenca carbonífera Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila.

Se hizo el estudio de 10 muestras provenientes de varios sondeos realizados en el área de Piedras Negras, Coahuila, encontrándose 24 especies, de las cuales 16 son nuevas, cuatro son conocidas en otras localidades y cuatro son fragmentos de hifas, que no fue posible determinar.

Palabras clave: palinología, hongos, carbón, cuenca Fuentes-Río Escondido, Piedras Negras, Coahuila, México.

## ABSTRACT

The purpose of the present paper is to report different fossil fungi, collected from coal seams of the uppermost Cretaceous deltaic complex of the Fuentes-Río Escondido basin in northern Coahuila. Ten samples were studied from various boreholes in the Piedras Negras area of the State of Coahuila.

Of the 24 species found, 16 are new, four are known from other localities and the other four are fragments of hypha, that were not possible to identify.

Key words: palynology, fungi, coal, Fuentes-Río Escondido basin, Piedras Negras, Coahuila, Mexico.

## INTRODUCCIÓN

Los restos de hongos están registrados de una forma continua desde el Precámbrico, alcanzando su abundancia y diversidad máximas en las rocas sedimentarias del Cenozoico; sin embargo, sólo ocasionalmente se ha publicado estudios palinoestratigráficos basados en fungoesporas, entre los cuales destacan los de los autores siguientes: Graham (1962), Dilcher (1965), Rueda-Gaxiola (1967a), Elsik (1968), Sheffy y Dilcher (1971), Elsik (1974), Elsik y Jansonius (1974), Elsik (1977, 1978, 1980), Elsik y colaboradores (1983), Jarzen y Elsik (1985), Elsik (1986) y Ethridge-Glass y colaboradores (1986). Debido a la distribución amplia de los hongos, sus restos pueden encontrarse tanto en sedimentos continentales como en sedimentos marinos y transicionales (Pirozynski, 1976); no obstante, su potencial para la determinación de paleoambientes ha sido poco estudiado por los palinólogos. El artículo presente tiene como finalidad contribuir a incrementar el empleo estratigráfico y paleoambiental de las fungoesporas.

Las esporas e hifas de hongos provienen de un complejo deltaico, formado por estratos marinos, deltaicos y fluviales, ubicados en las Formaciones Upson, San Miguel, Olmos y Escondido. La cuenca carbonífera de Fuentes-Río Escondido se localiza en el Estado de Coahuila, en las coordenadas geográficas 28°28'N y 100°41'W (Figura 1). Las referencias principales relativas al marco geológico están en Rueda-Gaxiola (1967a), Comisión Federal de Electricidad (1979) y en Martínez-Hernández y colaboradores (1980a).

## METODOLOGÍA

Las muestras de carbón estudiadas provienen de los sondeos GN-14, ED-56, ED-67, ED-96, ED-98, ED-121, ED-198, ED-255, VF-12 y A-21 (Figura 2), realizados por la Comisión Federal de Electricidad en el área de Piedras Negras, Estado de Coahuila. La metodología de muestreo y técnicas palinológicas empleadas, fueron presentadas en Martínez-Hernández y colaboradores (1980b).

La mayoría de las litologías muestreadas contiene abundantes tipos de palinomorfos como esporas, granos de polen, algas clorofitas, etcétera; algunos de ellos fueron descritos por Martínez-Hernández y colaboradores (1980c), y otros, como los dinoquistes, fueron utilizados en interpretaciones paleoambientales y bioestratigráficas por Martínez-Hernández y colaboradores (1980a), Tomasini-Ortiz y Martínez-Hernández (1984) Martínez-Hernández y Hernández-Campos (1986).

## DESCRIPCIÓN SISTEMÁTICA

En este artículo son definidos los restos de hongos fósiles tales como esporas, conidios, hifas, cuerpos fructíferos, etcétera, de acuerdo con el Principio III, Artículos 29 al 45 del Código Internacional de Nomenclatura Botánica (Staffleus *et al.*, 1972), siguiendo la nomenclatura parataxonómica de Van der Hammen (1954), Sheffy y Dilcher (1971), Elsik y Jansonius (1974).

Rueda-Gaxiola (1967a, 1969) propuso un sistema de nomenclatura parataxonómica para el polen y las esporas, donde las formas-género para las algas y los hongos quedaban comprendidas en cinco categorías supragenéricas. Debido a que un hongo puede producir de cuatro a cinco esporas completamente diferentes, las cuales pueden ser clasificadas en cate-

\* Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, 04510 D. F.

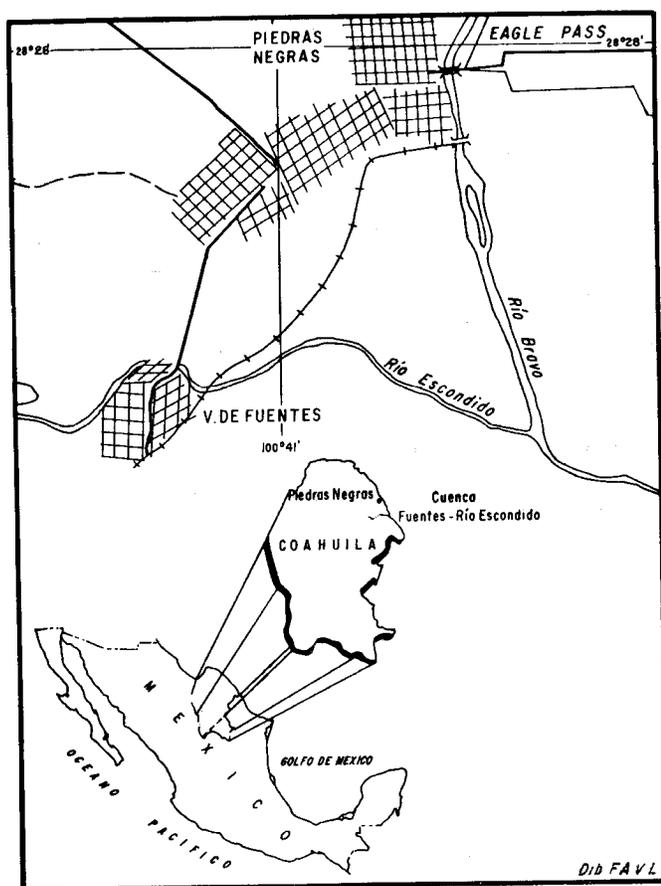


Figura 1.- Mapa de localización de la cuenca Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila.

rías supragenéricas distintas, el sistema de Rueda-Gaxiola y otros autores fue objetado por los palinólogos Sheffy y Dilcher (1971). Además, el uso excesivo de categorías sólo propicia confusión, cuando se trata de esporas de hongos. Por estas razones, en este artículo las identificaciones genérica y específica están basadas en el principio de prioridad.

Las 24 especies identificadas son mencionadas en el texto en orden alfabético y son descritas de acuerdo con el formato establecido por Martínez-Hernández y colaboradores (1980c). En los casos en que fue posible, se asigna la afinidad botánica de las especies. Las laminillas (muestras PN- y Pb-) que contienen los ejemplares descritos están depositadas en la Palinoteca del Museo del Instituto de Geología de la U.N.A.M.

#### ESPORAS

Clase Fungi Imperfecti  
Orden Fungi Sporae Dispersae  
Género *Dicellaesporites* (Elsik, 1968) Sheffy y Dilcher, 1971  
Especie tipo *Dicellaesporites popovii* Elsik, 1968

*Dicellaesporites levis* Sheffy y Dilcher, 1971  
(Figura 3,a)

**Descripción.** Fungoespora dicelular, inaperturada. Sus células miden 7  $\mu\text{m}$  cada una. El septo mide 3  $\mu\text{m}$  de grosor y tiene una pequeña abertura en el centro. La exina es de 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro oval con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

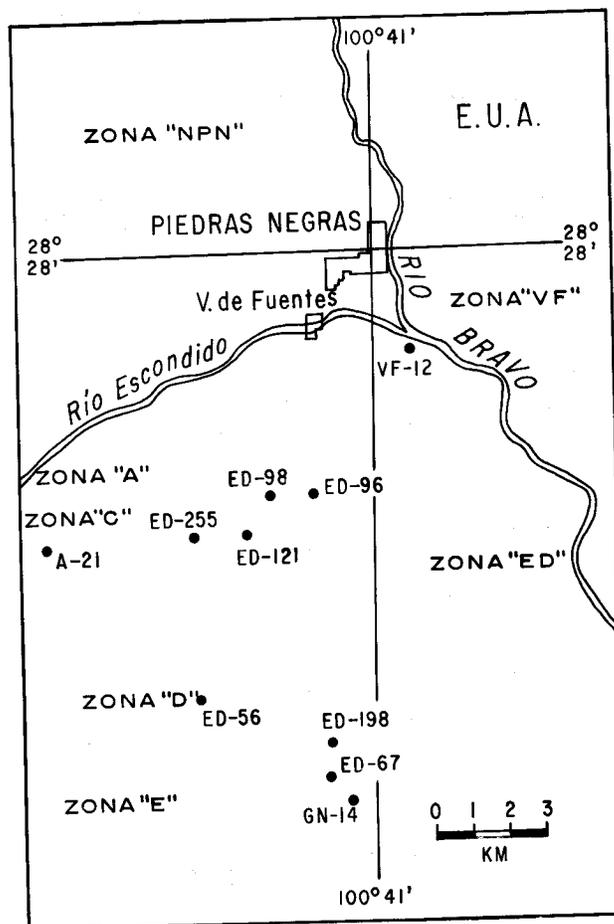


Figura 2.- Mapa de localización de los sondeos de la cuenca Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila.

**Dimensiones.** 17  $\mu\text{m}$  de longitud por 8  $\mu\text{m}$  de anchura.

**Sondeo.** ED-121, Muestra: PN-131; coordenadas: 108.3 x 17.8.

**Alcance cronoestratigráfico.** Maastrichtiano-Eoceno.

Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila. Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971).

**Afinidad botánica.** *Tricothecium* (conidioespora) o *Micosphaerella* o *Dydimella*.

*Dicellaesporites scaber* sp. nov.  
(Figura 3,b)

**Descripción.** Fungoespora dicelular, uniseptada, inaperturada. Sus células son de 10.5  $\mu\text{m}$  de longitud cada una. El septo mide 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro oval con simetría bilateral. Ornamentación escabrada.

**Dimensiones.** 22  $\mu\text{m}$  de longitud por 10  $\mu\text{m}$  de anchura.

**Sondeo.** ED-96, Muestra PN-108 (1); coordenadas: 113.2 x 9.1.

**Alcance cronoestratigráfico.** Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila.

**Comentarios.** Debido a su ornamentación escabrada, recibe el nombre de *D. scaber*.

*Dicellaesporites inaequalis* sp. nov.  
(Figura 3,c)

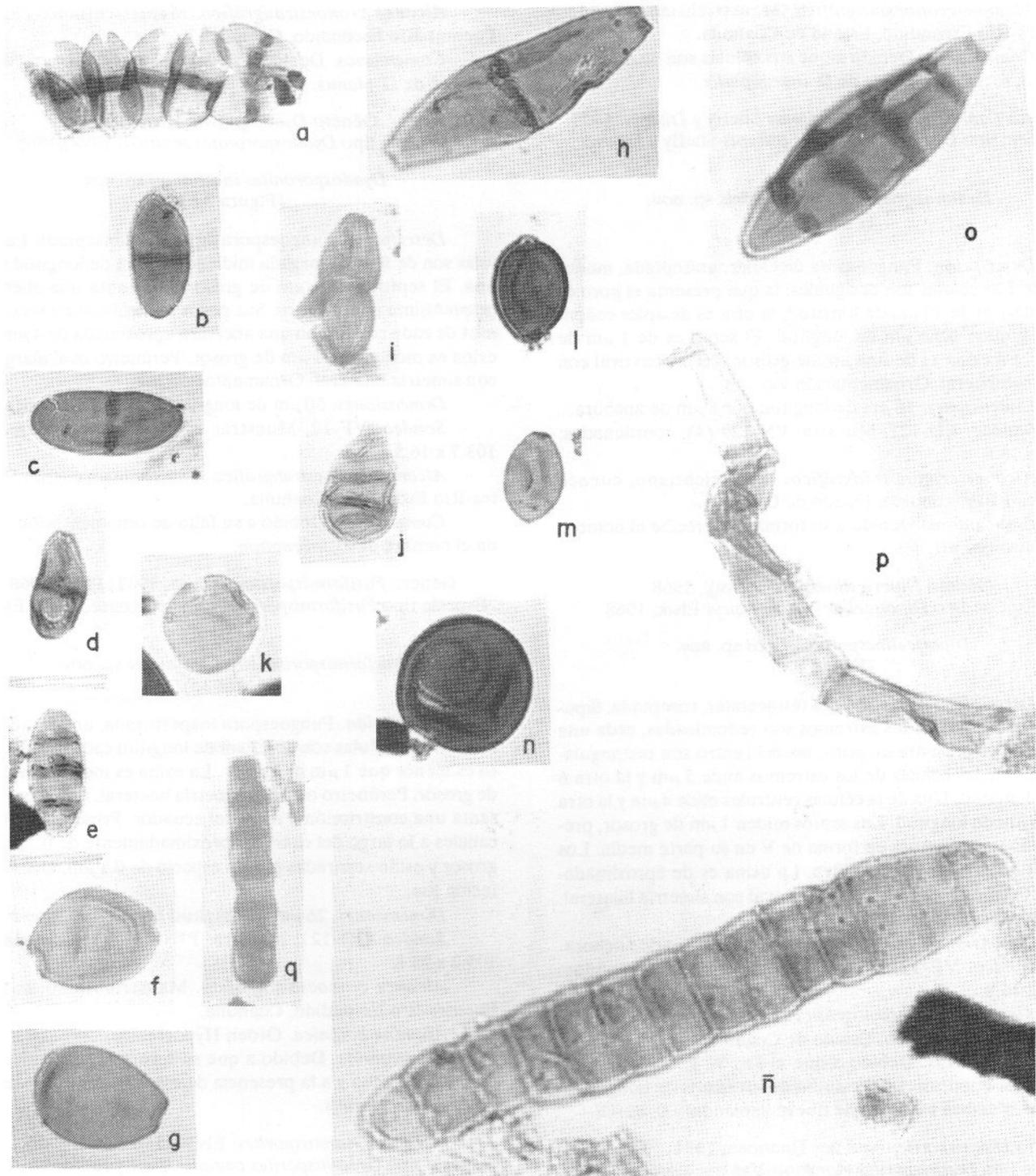


Figura 3.- a) *Dicellaesporites levis* Sheffy y Dilcher, 1971, x 1000 (17 x 8  $\mu\text{m}$ ); b) *Dicellaesporites scaber* sp. nov., x 1000 (22 x 10  $\mu\text{m}$ ); c) *Dicellaesporites inaequabilis* sp. nov., x 1000 (26 x 10  $\mu\text{m}$ ); d) *Dydimoporisporites ovumformis* sp. nov., x 1000 (18 x 8  $\mu\text{m}$ ); e) *Diporicellaesporites elsikii* sp. nov., x 1000 (21 x 10  $\mu\text{m}$ ); f y g) *Diporisporites planus* sp. nov., x 1000 (22 x 16  $\mu\text{m}$ ); h) *Dyadosporonites inornatum* sp. nov., x 1000 (50 x 15  $\mu\text{m}$ ); i) *Fusiformisporites striaoctoformis* sp. nov., x 1000 (26 x 12  $\mu\text{m}$ ); j) *Granatisporites coahuilensis* sp. nov., x 1000 (21 x 12  $\mu\text{m}$ ); k) *Inapertisporites circularis* Sheffy y Dilcher, 1971, x 1000 (17.6  $\mu\text{m}$ ); l) *Monoporisporites hammenii* sp. nov., x 1000 (18 x 12  $\mu\text{m}$ ); m) *Monoporisporites dilcherii* sp. nov., x 1000 (16 x 10  $\mu\text{m}$ ); n) *Monoporisporites stoverii* Elsik, 1968, x 1000 (23  $\mu\text{m}$ ); ñ) *Multicellaesporites quattordecimcella* sp. nov., x 1000 (115 x 18  $\mu\text{m}$ ); o) *Pluricellaesporites ellipticus* sp. nov., x 1000 (57 x 16  $\mu\text{m}$ ); p) *Pluricellaesporites elongatus* Srivastava, 1968, x 1000 (90 x 8-10  $\mu\text{m}$ ); q) *Pluricellaesporites grahamii* sp. nov., x 1000 (37 x 6  $\mu\text{m}$ ).

**Descripción.** Fungoespora dicelular, uniseptada, inaperturada. Sus células son desiguales en tamaño, una mide 14  $\mu\text{m}$  de longitud, mientras que la otra mide 10  $\mu\text{m}$  de longitud. El septo mide 2  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro oval con simetría bila-

teral. Ornamentación lisa.

**Dimensiones.** 26  $\mu\text{m}$  de longitud por 10  $\mu\text{m}$  de anchura.

**Sondeo.** GN-14, Muestra: Pb-586 (2); coordenadas: 111.4 x 9.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila.

*Comentarios.* Debido a que sus células son de diferente tamaño, recibe el nombre de *D. inaequabilis*.

Género *Dydimoporisporites psilatus* Sheffy y Dilcher, 1971  
Especie tipo *Dydimoporisporites psilatus* Sheffy y Dilcher, 1971

*Dydimoporisporites ovunformis* sp. nov.  
(Figura 3,d)

*Descripción.* Fungoespora dicelular, uniseptada, monoporada. Las células son desiguales; la que presenta el poro es alargada y mide 10  $\mu\text{m}$  de longitud; la otra es de ápice redondeado y mide ocho  $\mu\text{m}$  de longitud. El septo es de 1  $\mu\text{m}$  de grosor. La exina es de una  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro oval con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* 18  $\mu\text{m}$  de longitud por 8  $\mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* ED-121, Muestra: PN-129 (4); coordenadas: 103.3 x 18.8.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila.

*Comentarios.* Debido a su forma oval, recibe el nombre de *D. ovunformis*.

Género *Diporicellaesporites* Elsik, 1968  
Especie tipo *Diporicellaesporites stacyi* Elsik, 1968

*Diporicellaesporites elsikii* sp. nov.  
(Figura 3,e)

*Descripción.* Fungoespora tetracelular, triseptada, diporada. Las células de los extremos son redondeadas, cada una de las cuales presenta un poro; las del centro son rectangulares. Una de las células de los extremos mide 5  $\mu\text{m}$  y la otra 6  $\mu\text{m}$  de longitud. Una de la células centrales mide 4  $\mu\text{m}$  y la otra mide 5  $\mu\text{m}$  de longitud. Los septos miden 1  $\mu\text{m}$  de grosor, presentando una abertura en forma de V en su parte media. Los poros tienen 1  $\mu\text{m}$  de diámetro. La exina es de aproximadamente 0.5  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro oval con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* 21  $\mu\text{m}$  de longitud por 10  $\mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* VF-12, Muestra: PN-60 (1); coordenadas: 114.5 x 16.9.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila.

*Comentarios.* Debido a que el Dr. W. C. Elsik ha sido uno de los impulsores del estudio de los restos de hongos fósiles, se le dedica esta especie nueva llamándola *D. elsikii*.

Género *Diporisporites* (van der Hammen, 1954) Elsik, 1968  
Especie tipo *Diporisporites elongatus* Van der Hammen, 1954

*Diporisporites planus* sp. nov.  
(Figuras 3,f y 3,g)

*Descripción.* Fungoespora unicelular, no septada, diporada, encontrándose los poros en los extremos de la célula; tiene 3  $\mu\text{m}$  de diámetro y un engrosamiento o anillo. La exina es de 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro oval con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* 22  $\mu\text{m}$  de longitud por 16  $\mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* ED-198, Muestra: PN-32 (1); coordenadas: 102.8 x 14.1.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Debido a su ornamentación lisa, recibe el nombre de *D. planus*.

Género *Dyadosporites* Elsik, 1968  
Especie tipo *Dyadosporonites schuabii* Elsik, 1968

*Dyadosporonites inornatum* sp. nov.  
(Figura 3,h)

*Descripción.* Fungoespora diporada, uniseptada. Las células son de forma alargada midiendo 25  $\mu\text{m}$  de longitud cada una. El septo mide 1  $\mu\text{m}$  de grosor y presenta una abertura pequeñísima en su centro. Sus poros se localizan en los extremos de cada célula, con una abertura aproximada de 4  $\mu\text{m}$ . La exina es menor que 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro oval alargado, con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* 50  $\mu\text{m}$  de longitud por 15  $\mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* VF-12, Muestra: PN-106 (1); coordenadas: 103.7 x 16.5.

*Alcance cronoestratigráfico.* Campaniano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Debido a su falta de ornamentación, se le da el nombre de *D. inornatum*.

Género *Fusiformisporites* (Rouse, 1962) Elsik, 1968  
Especie tipo *Fusiformisporites rugosus* (Rouse, 1962) Elsik, 1968

*Fusiformisporites striaoctoformis* sp. nov.  
(Figura 3,i)

*Descripción.* Fungoespora inaperturada, uniseptada, dicelular. Las células son de 13  $\mu\text{m}$  de longitud cada una. El septo es menor que 1  $\mu\text{m}$  de grosor. La exina es menor que 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro oval con simetría bilateral. La espora presenta una constricción a nivel del ecuador. Presenta estrías o canales a lo largo del cuerpo, aproximadamente de 0.1  $\mu\text{m}$  de grosor y están separadas por un espacio de 0.1  $\mu\text{m}$ . Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* 26  $\mu\text{m}$  de longitud por 12  $\mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* ED-121, Muestra: PN-129 (3); coordenadas: 105.2 x 23.8.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Afinidad botánica.* Orden Hypocreales.

*Comentarios.* Debido a que su forma es semejante a la del número ocho y a la presencia de estrías, recibe el nombre de *F. striaoctoformis*.

Género *Granatisporites* Elsik y Jansonius, 1974  
Especie tipo *Granatisporites coatalis* Elsik y Jansonius, 1974  
*Sinonimia:* *Pluricellaesporites* Elsik, 1968.

*Comentarios.* *Pluricellaesporites*, a diferencia de *Granatisporites*, presenta un número mayor de células y septos, siendo sus células aproximadamente del mismo tamaño.

*Granatisporites coahuilensis* sp. nov.  
(Figura 3,j)

*Descripción.* Fungoespora multicelular, multiseptada y monoporada. Presenta cinco células de diferente tamaño y cuatro septos de 1  $\mu\text{m}$  de grosor cada uno. En uno de los extremos se observa un cuello de 4  $\mu\text{m}$  de longitud por 3  $\mu\text{m}$  de

anchura, en el cual se localiza el poro de  $3\ \mu\text{m}$  de diámetro. La exina es de  $1\ \mu\text{m}$  de grosor. Perímetro oval con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.*  $21\ \mu\text{m}$  de longitud por  $12\ \mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* GN-14, Muestra: Pb-586 (5); coordenadas: 106.2 x 22.9.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Fue denominada *G. coahuilensis* por su localización en el Estado de Coahuila.

Género *Inapertisporites* (van der Hammen, 1954) Sheffy y Dilcher, 1971

Especie tipo *Inapertisporites pseudoreticulatis* Rouse, 1959

*Inapertisporites circularis* Sheffy y Dilcher, 1971  
(Figura 3,k)

*Sinonimia.* *Inapertisporites laevigatus* Rouse, 1959.

*Descripción.* Fungoespora unicelular, no septada, inaperturada. La exina es de  $1\ \mu\text{m}$  de grosor. Perímetro circular con simetría radial. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.*  $17.6\ \mu\text{m}$  de diámetro.

*Sondeo.* ED-67, Muestra: Pb-501 (3); coordenadas: 110.5 x 9.5

*Alcance cronoestratigráfico.* Jurásico Superior-Oligoceno. Jurásico Superior, Columbia Británica, Canadá (Rouse, 1959); Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila; Eoceno, Condado de Henry, Tennessee, E.U.A. (Sheffy y Dilcher, 1971); Eoceno-Oligoceno, Simojovel, Chiapas (Tomasiñi-Ortiz y Martínez-Hernández, 1984).

*Afinidad botánica.* Clase Basidiomycetes, Orden Ustilaginales y Orden Microthyriales, Familia Trichopelte, *Pelicothallus villosus* (conidiospora).

Género *Monoporisporites* (van der Hammen, 1954) Elsik, 1968

Especie tipo *Monoporisporites minutus* van der Hammen, 1954

*Monoporisporites hammenii* sp. nov.  
(Figura 3,l)

*Descripción.* Fungoespora unicelular, no septada, monoporada. El poro es de  $1\ \mu\text{m}$  de diámetro y presenta un engrosamiento a nivel de la exina o anillo. La exina es de  $1\ \mu\text{m}$  de grosor y muy pigmentada. Perímetro oval con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.*  $18\ \mu\text{m}$  de longitud por  $12\ \mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* GN-14, Muestra: Pb-537 (8); coordenadas: 112.6 x 13.4.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Debido a que el doctor van der Hammen es uno de los iniciadores del estudio sistemático y taxonómico de los palinomorfos, se le dedica esta especie nueva, llamándola *M. hammenii*.

*Monoporisporites dilcherii* sp. nov.  
(Figura 3,m)

*Descripción.* Fungoespora unicelular, no septada, monoporada. El poro es de dos  $\mu\text{m}$  de diámetro. La exina es de

$1\ \mu\text{m}$  de grosor con una pigmentación clara. Perímetro oval con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.*  $16\ \mu\text{m}$  de longitud por  $10\ \mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* GN-14, Muestra Pb-586 (2); coordenadas: 113.2 x 15.3.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Afinidad botánica.* Clase Pyrenomycetes, Orden Spheriales, Familia Sordariaceae, Género *Zopfiella*.

*Comentarios.* Debido a que el doctor D. L. Dilcher ha sido uno de los impulsores del estudio de los restos de hongos fósiles, se le dedica esta especie nueva, llamándola *M. dilcherii*.

*Monoporisporites stoverii* Elsik, 1968  
(Figura 3,n)

*Descripción.* Fungoespora unicelular, no septada, monoporada. El poro presenta un diámetro de  $2\ \mu\text{m}$ . La exina es de  $1\ \mu\text{m}$  de grosor y está muy pigmentada. Perímetro circular con simetría radial. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.*  $23\ \mu\text{m}$  de diámetro.

*Sondeo.* GN-14, Muestra: Pb-586 (2); coordenadas: 110.2 x 14.3.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano-Oligoceno. Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila; Paleoceno, Condado de Milam, Texas, E.U.A. (Elsik, 1968); Oligoceno, Simojovel, Chiapas (Tomasiñi-Ortiz y Martínez-Hernández, 1984).

Género *Multicellaesporites* (Elsik, 1968) Sheffy y Dilcher, 1971

Especie tipo *Multicellaesporites nortoni* Elsik, 1968

*Multicellaesporites quattordecimcella* sp. nov.  
(Figura 3,ñ)

*Descripción.* Fungoespora multicelular y multiseptada, inaperturada. Presenta 14 células de  $5$  a  $10\ \mu\text{m}$  de anchura por  $10$  a  $18\ \mu\text{m}$  de longitud y 13 septos de  $1\ \mu\text{m}$  de grosor, con una abertura en el centro, en forma de V. La exina es de  $1\ \mu\text{m}$  de grosor. Perímetro alargado con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.*  $115\ \mu\text{m}$  de longitud por  $18\ \mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* ED-98, Muestra: PN-163 (2); coordenadas: 108.7 x 15.2.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Debido a que presenta 14 células, recibe el nombre de *M. quattordecimcella*.

Género *Pluricellaesporites* (van der hammen, 1954) Sheffy y Dilcher, 1971

Especie tipo *Pluricellaesporites typicus* van der Hammen, 1954

*Pluricellaesporites ellipticus* sp. nov.  
(Figura 3,o)

*Descripción.* Fungoespora multicelular, multiseptada, monoporada. Presenta seis células, de las cuales la que presenta el poro es muy pequeña. Tiene cinco septos de  $3\ \mu\text{m}$  de grosor y cada uno de ellos con una abertura de  $1\ \mu\text{m}$ . La exina es de  $1\ \mu\text{m}$  de grosor. Perímetro elíptico con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.*  $57\ \mu\text{m}$  de longitud por  $16\ \mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* ED-96, Muestra: PN-181 (2); coordenadas: 105.2 x 4.5.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Debido a su forma elíptica, recibe el nombre de *P. ellipticus*.

*Pluricellaesporites elongatus* Srivastava, 1968  
(Figura 3,p)

*Descripción.* Fungoespora multicelular, multiseptada, monoporada. Células elongadas de longitud variable, contorno más o menos rectangular. Los septos son bidentados con una pequeña abertura al centro de aproximadamente 0.5  $\mu\text{m}$ . La exina es de 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* Aproximadamente 90  $\mu\text{m}$  de longitud por 8-10  $\mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* ED-255, Muestra: PN-151 (1); coordenadas: 116.5 x 15.8.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano. Maastrichtiano, Alberta, Canadá (Srivastava, 1968); Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Pluricellaesporites grahamii* sp. nov.  
(Figura 3,q)

*Descripción.* Fungoespora multicelular, multiseptada, monoporada. Presenta seis células de 6  $\mu\text{m}$  cada una y cinco septos de 2  $\mu\text{m}$  de grosor cada uno. El poro se presenta en una de las células del extremo y mide aproximadamente 3  $\mu\text{m}$  de diámetro. La exina es menor que 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro alargado con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* 37  $\mu\text{m}$  de longitud por seis  $\mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* ED-121, Muestra: PN-129 (4); coordenadas: 115.4 x 22.3.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Debido a que el Dr. A. Graham ha sido uno de los pioneros del estudio de los restos de hongos fósiles, se le dedica esta nueva especie llamándola *P. grahamii*

*Pluricellaesporites sheffyi* sp. nov.  
(Figura 4,a)

*Descripción.* Fungoespora multicelular, multiseptada, monoporada. Las células son de tamaño variable. Los septos miden de 2 a 6  $\mu\text{m}$  de grosor, con una abertura al centro, en forma de V. La exina mide 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro alargado con simetría bilateral. Ornamentación escabrada.

*Dimensiones.* 70  $\mu\text{m}$  de longitud por 6  $\mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* ED-198, Muestra: PN-37 (1); coordenadas: 103.6 x 10.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Debido a que el Dr. H. V. Sheffy ha sido uno de los impulsores del estudio sistemático y taxonómico de los restos de hongos fósiles, se le dedica esta nueva especie llamándola *P. sheffyi*.

Clase Fungi Imperfecti  
Orden Moniliales

Género *Asterothyrites* (Cookson, 1947) Elsik, 1977  
Especie tipo *Asterothyrites minutus* Cookson, 1947 (in Elsik, 1977)

*Asterothyrites ruedae* sp. nov.  
(Figura 4,b)

*Descripción.* Cuerpo fructífero multicelular, con células aporadas de forma y tamaño variables; no presenta ostiolo. La exina es de 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro circular con simetría radial, presentando un margen ligeramente irregular. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* 50  $\mu\text{m}$  de diámetro

*Sondeo.* GN-14, Muestra: Pb-586 (5); coordenadas: 105.8 x 14.2.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Afinidad botánica.* Subdivisión Ascomycotina.

*Comentarios.* Debido a que el Dr. Jaime Rueda-Gaxiola fue el primero en estudiar los carbones de esta área y uno de los impulsores de la sistemática y taxonomía de los palinomorfos, se le dedica esta nueva especie llamándola *A. ruedae*.

Género *Paramicrothallites* Jain y Gupta, 1970  
Especie tipo *Paramicrothallites spinulatus* (Dilcher, 1965)  
Jain y Gupta, 1970.

*Paramicrothallites irregularis* sp. nov.  
(Figura 4,c)

*Descripción.* Cuerpo fructífero multicelular con células aporadas. Perímetro más o menos circular, con simetría radial y un margen irregular. Las células del centro son pentagonales; en cambio, las del exterior son rectangulares. Presenta al centro un ostiolo indiferenciado. La exina es de 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* 38  $\mu\text{m}$  de diámetro.

*Sondeo.* GN-14, Muestra: Pb-574 (7); coordenadas: 111.9 x 18.7.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Debido a su margen irregular, recibe el nombre de *P. irregularis*

HIFAS

Tipo A  
(Figura 4,d)

*Descripción.* Hifa multicelular, multiseptada. Las células tienen 20  $\mu\text{m}$  de longitud por 4  $\mu\text{m}$  de anchura. Los septos miden 1  $\mu\text{m}$  de grosor. La membrana tiene 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro alargado con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

*Dimensiones.* 64  $\mu\text{m}$  de longitud por 4  $\mu\text{m}$  de anchura.

*Sondeo.* A-21, Muestra: PN-862 (1); coordenadas: 105 x 16.5.

*Alcance cronoestratigráfico.* Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

*Comentarios.* Podría ser *Multicellaesporites* o *Pluricellaesporites*, pero sólo es un fragmento y no se aprecia la presencia o ausencia del poro.

Tipo B  
(Figura 4,e)

*Descripción.* Hifa multicelular, multiseptada. Las células tienen de 10 a 30  $\mu\text{m}$  de longitud por 5 a 10  $\mu\text{m}$  de anchura. Los septos son de 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro alargado con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

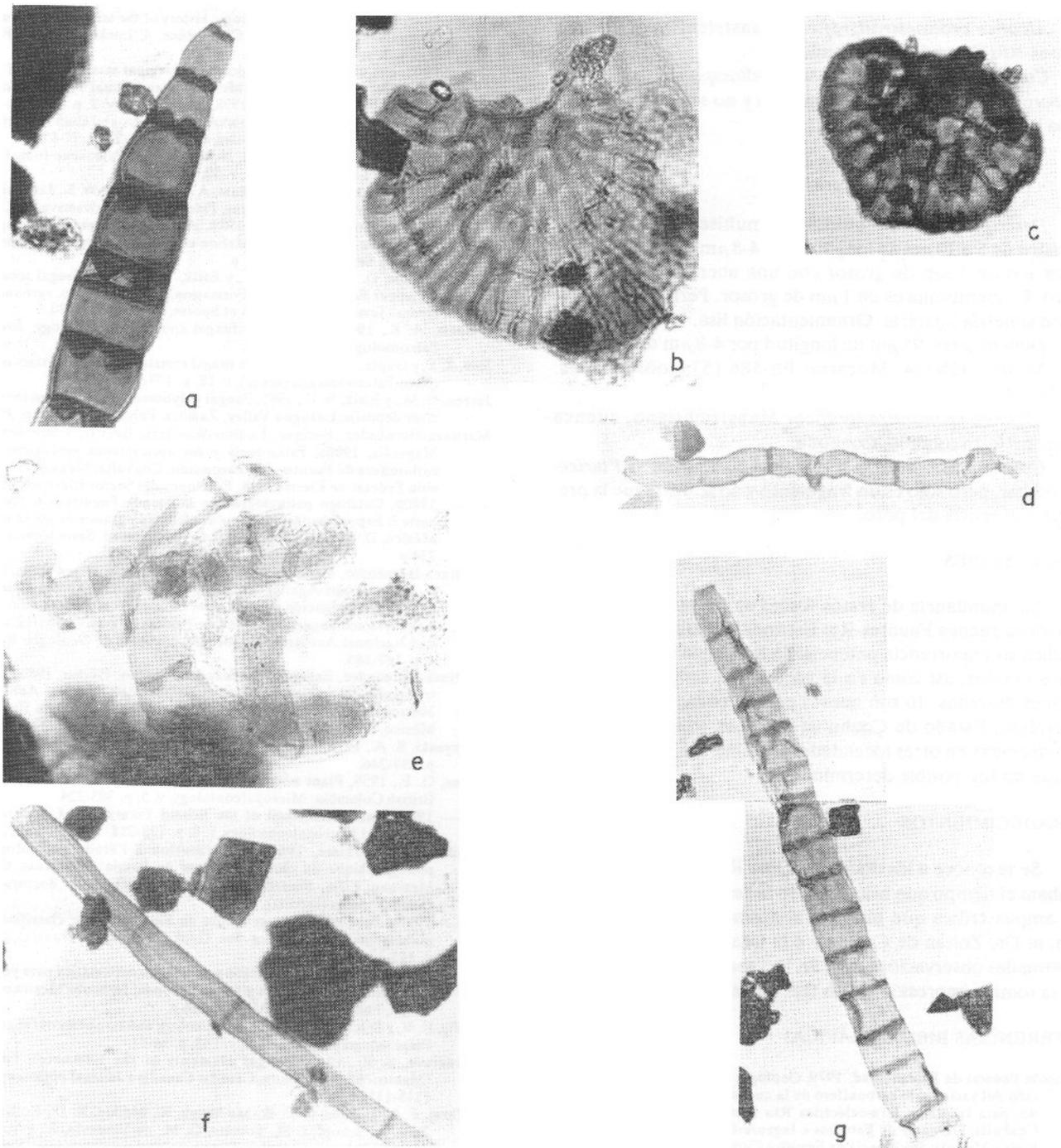


Figura 4. - a) *Pluricellaesporites sheffy* sp. nov., x 1000 (70 x 6  $\mu\text{m}$ ); b) *Asterothyrites ruedae* sp. nov., x 1000 (50  $\mu\text{m}$ ); c) *Paramicrothallites irregularis* sp. nov., x 1000 (38  $\mu\text{m}$ ); d) Hifa Tipo A, x 1000 (64 x 4  $\mu\text{m}$ ); e) Hifa B, x 1000 (5 a 10  $\mu\text{m}$  de anchura); f) Hifa Tipo C, x 1000 (86 x 5  $\mu\text{m}$ ); g) Hifa Tipo D, x 1000 (95 x 4-8  $\mu\text{m}$ ).

**Dimensiones.** Debido a lo enrollado de la hifa, no se puede conocer la longitud total, pero la anchura varía desde 5 hasta 10  $\mu\text{m}$ .

**Sondeo.** ED-56, Muestra: Pb-502 (1); coordenadas: 115 x 17.

**Alcance cronoestratigráfico.** Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

**Comentarios.** Podría ser *Multicellaesporites* o *Pluricellaesporites*, pero sólo es un fragmento y no se aprecia la presencia o ausencia del poro.

#### Tipo C (Figura 4,f)

**Descripción.** Hifa multicelular, multiseptada. Las células tienen de 20 a 30  $\mu\text{m}$  de longitud por 5  $\mu\text{m}$  de anchura. Los septos miden menos de 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro alargado con simetría bilateral. La membrana es menor que 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Ornamentación estriada o acanalada.

**Dimensiones.** 86  $\mu\text{m}$  de longitud por 5  $\mu\text{m}$  de anchura.

**Sondeo.** GN-14, Muestra: Pb-586 (1); coordenadas: 114.4 x 21.3.

**Alcance cronoestratigráfico.** Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

**Comentarios.** Podría ser *Multicellaesporites* o *Pluricellaesporites*, pero sólo es un fragmento y no se aprecia la presencia o ausencia del poro.

**Tipo D**  
(Figura 4,g)

**Descripción.** Hifa multicelular, multiseptada. Las células miden de 5 a 10  $\mu\text{m}$  de longitud por 4-8  $\mu\text{m}$  de anchura. Los septos son de 1  $\mu\text{m}$  de grosor con una abertura pequeña al centro. La membrana es de 1  $\mu\text{m}$  de grosor. Perímetro alargado con simetría bilateral. Ornamentación lisa.

**Dimensiones.** 95  $\mu\text{m}$  de longitud por 4-8  $\mu\text{m}$  de anchura.

**Sondeo.** GN-14, Muestra: Pb-586 (5); coordenadas: 102.2 x 9.4.

**Alcance cronoestratigráfico.** Maastrichtiano, cuenca Fuentes-Río Escondido, Coahuila.

**Comentarios.** Podría ser *Multicellaesporites* o *Pluricellaesporites*, pero sólo es un fragmento y no se distingue la presencia o ausencia del poro.

#### CONCLUSIONES

La abundancia de restos fósiles en los mantos carboníferos de la cuenca Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila indica su importancia potencial en la posible correlación de dichos mantos, así como en la génesis del carbón. De las 24 especies descritas, 16 son nuevas para la cuenca Fuentes-Río Escondido, Estado de Coahuila; de éstas, solamente cuatro son conocidas en otras localidades. Finalmente, cuatro son hifas que no fue posible determinar.

#### AGRADECIMIENTOS

Se reconoce a los doctores Jaime Rueda-Gaxiola y Alan Graham el tiempo que brindaron en la revisión del manuscrito y la amplia crítica que hicieron al mismo. Se agradece, también, al Dr. Zoltan de Cserna y a la Dra. Ana Luisa Carreño sus atinadas observaciones y al Sr. Héctor Hernández-Campos por la toma e impresión de las fotografías.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Comisión Federal de Electricidad, 1979, Geología y resultados de la exploración del yacimiento carbonífero de la cuenca de Fuentes-Río Escondido, para la planta termoeléctrica Río Escondido I: Piedras Negras, Coahuila, Gerencia de Estudios e Ingeniería Preliminar, área de Geología y Minería, Residencia de Estudios Carboníferos del Noreste, Serie técnica 4, 189 p.
- Cookson, I. C., 1947, Fossil fungi from Eocene deposits in the southern hemisphere, Part I: Proceedings of Linnaeus Society of New South Wales (Australia), v. 72, p. 207-214.
- Dilcher, D. L., 1965, Epiphyllous fungi from Eocene deposits in western Tennessee, U.S.A.: *Palaeontographica, Serie B*, v. 116, p. 1-54.
- Elsik, W. C., 1968, Palynology of Paleocene Rockdale lignite, Milam County, Texas; I, Morphology and Taxonomy: *Pollen et Spores (Francia)*, v. 10, p. 236-314.
- , 1974, Fossil fungal spores and Cenozoic palynostratigraphy: American Association of Stratigraphic Palynologists, Annual Meeting, 7, Calgary, Canadá, apuntes, 2 p.
- , 1977, Morphologic classification of fossil microthyriales: American Association of Stratigraphic Palynologists, Annual Meeting, 10, Tulsa, Oklahoma, apuntes, 2 p.
- , 1978, Classification and geologic history of the microthyriaceous fungi: International Palynological Conference, 4, Lucknow, India, Proceedings, v. 1, p. 331-342.
- , 1980, The utility of fungal spores in marginal marine strata of the late Cenozoic, northern Gulf of Mexico: International Palynological Conference, 4, Lucknow, India, 1978, Proceedings, v. 2, p. 436-443.
- , 1986, Palynology of a late Pleistocene giant ground sloth locality, southern Harris County, Texas: *Pollen et Spores*, v. 28, p. 77-82.
- Elsik, W. C., y Jansonius, Jan, 1974, New genera of Paleocene fungal spores: *Canadian Journal of Botany*, v. 52, p. 953-958.
- Elsik, W. C., Baesemann, C. B., Graham, A. K., Hopkins, W. S., Jansonius, Jan, Jarzen, D. M., Norris, Geoffrey, Peterson, E. T., Srivastava, S. K., Sweet, A. R., y Traverse, Alfred, 1983, Annotated glossary of fungal palynomorphs: American Association of Stratigraphic Palynologists Contribution Series, núm. 11, 35 p.
- Ethridge-Glass, D. L., Brown, D. D., y Elsik, W. D., 1986, Fungal spores from the upper Eocene Manning Formation, Jackson Group, east and south-central Texas, U.S.A.: *Pollen et Spores*, v. 28, p. 403-420.
- Graham, A. K., 1962, The role of fungal spores in Palynology: *Journal of Paleontology*, v. 36, p. 60-68.
- Jain, K. P., y Gupta, R. C., 1970, Some fungal remains from the Tertiary of Kerala coast: *Palaeobotanist (India)*, v. 18, p. 177-182.
- Jarzen, D. M., y Elsik, W. C., 1985, Fungal palynomorphs recovered from recent river deposits, Luangwa Valley, Zambia: *Palynology*, v. 10, p. 35-60.
- Martínez-Hernández, Enrique, Ludlow-Wiechers, Beatriz, y Sánhez-López, Magnolia, 1980a, Palinología y sus aplicaciones geológicas; cuenca carbonífera de Fuentes-Río Escondido, Coahuila: México, D. F., Comisión Federal de Electricidad, Ediciones del Sector Eléctrico 16, 65p.
- , 1980b, Catálogo palinológico de la cuenca Fuentes-Río Escondido; parte I, Esporas monoletes, esporas triletes y granos de polen sulcados: México, D. F., Comisión Federal de Electricidad. Serie técnica, núm. 6, 234 p.
- Martínez-Hernández, Enrique, Almeida-Leñero, Lucía, Reyes-Salas, Margarita, y Bentacourt-Aguilar, Yolanda, 1980c (1982) Estudio palinológico para la determinación de ambientes en la cuenca Fuentes-Río Escondido (Cretácico Superior), región de Piedras Negras, Coahuila: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Revista, v. 4, p. 167-185.
- Martínez-Hernández, Enrique y Hernández-Campos, Héctor, 1986, Palinoestratigrafía del noreste de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Simposio sobre Geología Regional de México, I, México, D. F., Programa y Resúmenes, p. 27-29 (resumen).
- Pirozynski, K. A., 1976, Fossil fungi: *Annual Review of Phytopathology*, v. 14, p. 237-246.
- Rouse, G. E., 1959, Plant microfossil from Kootenay coal measures strata of British Columbia: *Micropaleontology*, v. 5, p. 303-324.
- , 1962, Plant microfossil of the Borrad Formation of western British Columbia: *Micropaleontology*, v. 8, p. 128-218.
- Rueda-Gaxiola, Jaime, 1967a, Contribution à l'étude palinologique et pétrographique du charbon Crétacé du Bassin de Sabinas, Coahuila, Mexique: Lille, Francia, Université de Lille, tesis doctoral (tercer ciclo), 3 tomos (inédita).
- , 1967b, Proposition de principes de base pour une classification des pollensporos fossiles: *Ann. Sec. Geol. Nord. (Lille, Francia)*, t. 87, n. 3, p. 111-121.
- , 1969, Una nueva clasificación morfológica-sistemática para polenesporas fósiles; nomenclatura y parataxonomía: Instituto Mexicano del Petróleo, Publicación 69, AG/048, 166 p.
- Sheffy, H. V., y Dilcher, D. L., 1971, Morphology and taxonomy of fungal spores: *Palaeontographica, Serie B*, v. 133, p. 34-51.
- Srivastava, S. K., 1968, Fungal elements of the Edmonton Formation (Maastrichtian), Alberta, Canada: *Canadian Journal of Botany*, v. 46, p. 1115-1118.
- Staffleus, F. A., Bonner, C. E. B., Mc Vaugh, R., Meikle, R. D., Rollins, R. C., Ross, R., Schopf, J. M., Schulze, G. M., de Vilmorin, R., y Voss, E. G., eds., 1972, International code of botanical nomenclature: Nueva York, International Botanical Congress IUBS-ICSU-UNESCO, p. 15-79.
- Tomasini-Ortiz, A. C., y Martínez-Hernández, Enrique, 1984, Palinología del Eoceno-Oligoceno de Simojovel, Chiapas: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geología, Paleontología Mexicana 50, 61 p.
- van der Hammen, Thomas, 1954, El desarrollo de la flora colombiana en los períodos geológicos; parte I, Maastrichtiano hasta el Terciario más inferior: Servicio Geológico Nacional (Colombia), Boletín Geológico, v. 2, p. 49-106.

Manuscrito presentado: 8 de mayo de 1987.

Manuscrito corregido devuelto por el autor: 28 de octubre de 1987.

Manuscrito aceptado: 11 de julio de 1989.