



# Palinología de la Formación El Trampeadero (Carbonífero Superior), La Rioja, Argentina: significado bioestratigráfico

Pedro Raúl GUTIÉRREZ<sup>1</sup> y Viviana D. BARREDA<sup>1</sup>

**Abstract.** PALYNOLOGY OF THE EL TRAMPEADERO FORMATION (UPPER CARBONIFEROUS), LA RIOJA PROVINCE, ARGENTINA: A BIOSTRATIGRAPHIC APPROACH. A diverse and relatively well preserved palynological assemblage recovered from El Trampeadero Formation (Upper Carboniferous, Paganzo Basin) is here described. This assemblage is composed by elements of continental origin: woody particules, cuticules, spores, pollen grains and algae. The dominant spore species are *Apiculiretusispora variornata* (Menéndez and Azcuy) Menéndez and Azcuy, *Ahrensiporites cristatus* Playford and Powis, *Anapiculatisporites argentinensis* Azcuy, *Apiculatisporites variornatus* di Pasquo et al., *Convolutispora muriornata* Menéndez, *Cordylosporites* sp. cf. *C. asperdictyus* (Playford and Helby) Dino and Playford, *Cristatisporites menendezii* (Menéndez and Azcuy) Playford, *C. stellatus* (Azcuy) Gutiérrez and Limarino, *Psomospora detecta* Playford and Helby, *Raistrickia* sp. cf. *R. accincta* Playford and Helby, *Reticulatisporites magnidictyus* Playford and Helby, *R. passapectus* Ottone, *Spinozonotriletes hirsutus* Azcuy, *Verrucosiporites patelliformis* (Menéndez) Gutiérrez and Césari. Moreover, *Dibolisporites disfacies* Jones and Truswell was recorded for the first time for the Paganzo Basin. Monosaccate (*Plicatipollenites* spp., *Cannanaropollis* spp.) and bisaccate (*Alisporites* sp., *Limitisporites* sp.) pollen grains were also recognized for this unit. Considering the known chronostratigraphic ranges of some key species, a Late Carboniferous (late Namurian-Westphalian) age is here proposed for the El Trampeadero Formation. The abundance of palynomorphs with affinities to higró and hidrófitas (Lycophyta, Filicopsidas) agree with the lacustrine environment suggested by sedimentological evidences.

**Resumen.** En este trabajo se describe una asociación paleopalínológica, relativamente bien preservada, proveniente de la Formación El Trampeadero (Carbonífero Superior, Cuenca Paganzo). La asociación está compuesta por elementos de origen continental (leños, cutículas, esporas, granos de polen y restos algales). Entre las esporas triletes se destacan la presencia de *Apiculiretusispora variornata* (Menéndez y Azcuy) Menéndez y Azcuy, *Ahrensiporites cristatus* Playford y Powis, *Anapiculatisporites argentinensis* Azcuy, *Apiculatisporites variornatus* di Pasquo et al., *Convolutispora muriornata* Menéndez, *Cordylosporites* sp. cf. *C. asperdictyus* (Playford y Helby) Dino y Playford, *Cristatisporites menendezii* (Menéndez y Azcuy) Playford, *C. stellatus* (Azcuy) Gutiérrez y Limarino, *Psomospora detecta* Playford y Helby, *Raistrickia* sp. cf. *R. accincta* Playford y Helby, *Reticulatisporites magnidictyus* Playford y Helby, *R. passapectus* Ottone, *Spinozonotriletes hirsutus* Azcuy, *Verrucosiporites patelliformis* (Menéndez) Gutiérrez y Césari. *Dibolisporites disfacies* Jones y Truswell es registrada por primera vez para la Cuenca Paganzo. Conforman parte de las asociaciones los granos de polen monosacados (*Plicatipollenites* spp., *Cannanaropollis* spp.) y bisacados (*Alisporites* sp., *Limitisporites* sp.). Teniendo en cuenta el rango cronoestratigráfico de las principales especies reconocidas en la Formación El Trampeadero, se puede proponer una edad carbonífera tardía (Namuriano tardío-Westphaliano) para la misma. La abundancia de palinómorfos relacionados a plantas con requerimientos higró e hidrófilas (Lycophyta, Filicopsidas) es coherente con el ambiente lacustre sugerido por las evidencias sedimentológicas.

**Key words.** Argentina. La Rioja. Paganzo Basin. Upper Carboniferous. El Trampeadero Formation. Palynology. Biostratigraphy.

**Palabras clave.** Argentina. La Rioja. Cuenca Paganzo. Carbonífero Superior. Formación El Trampeadero. Palinología. Bioestratigrafía.

## Introducción

En este trabajo se analiza en forma integral el contenido palinológico de la Formación El Trampeadero

(González Díaz, 1970), Carbonífero Superior de la provincia de La Rioja. El área de estudio se localiza en el sector sur de la sierra de Velazco, más precisamente en la quebrada La Cébila, área tipo de la unidad (figura 1). Está ubicada a 15 km al sudeste de Mazán (provincia de La Rioja) y a unos 25 km al noroeste de Chumbicha (provincia de Catamarca). La quebrada de La Cébila corresponde a una depresión tectónica del basamento cristalino entre las sierras de

<sup>1</sup>Sección Paleopalínología, Área Paleontología, Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia". Avenida Ángel Gallardo 470, 1470 Buenos Aires, Argentina.

prgutierrez@macn.gov.ar/vbarreda@macn.gov.ar.

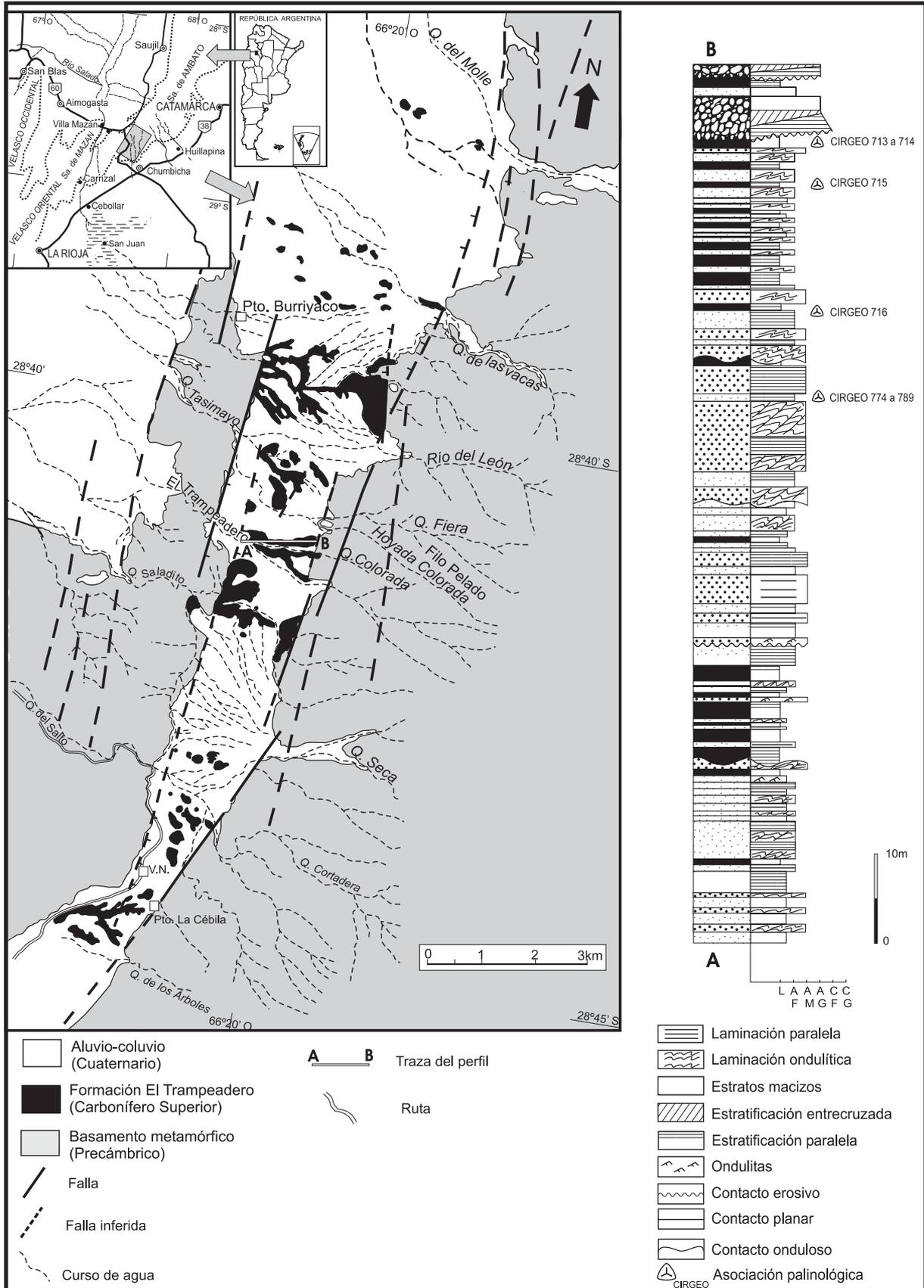


Figura 1. Mapa geológico y columna estratigráfica de la Formación El Trampeadero en el área considerada / geologic map and stratigraphic column of the El Trampeadero Formation in the studied area.

Ambato y Mazán (provincias de Catamarca y La Rioja; figura 1). Allí aflora una secuencia sedimentaria de origen continental, que se apoya en discordancia sobre el basamento precámbrico y es cubierta por aluviones cuaternarios. Originalmente estas sedimentitas fueron referidas al Plioceno y Cuaternario (Sgrosso, 1949), y luego al "Terciario" s.l. (Erdmann, 1951; González Bonorino, 1951; Zucchi, 1952). Borrello (1964) fue el primero en sugerir una antigüedad neopaleozoica para esta secuencia, a partir de evidencia geológica regional. Más tarde, González Díaz (1970) propuso la denominación de Formación El Trampeadero para incluirlas, y por los restos megaflorísticos hallados en la quebrada La Colorada (figura 1), la refirió al Carbonífero Superior. Esta megaflores permitió la caracterización de la edad flora (o piso) Trampeaderense (Archangelsky, 1971, 1981) o la denominada Biozona de Intervalo de Archangelsky y Cúneo (1991). Archangelsky *et al.* (1996) propusieron a la Formación El Trampeadero como holotratotipo de esta biozona y aceptaron una edad carbonífera tardía (post-Westphaliano) para la misma.

Barreda (1983, 1984, 1986, 1987) dio a conocer el hallazgo de restos megaflorísticos y las primeras referencias sobre asociaciones palinológicas para la unidad, en la cañada Colorada, de niveles aparentemente equivalentes a los caracterizados por González-Díaz (1970). En esas contribuciones, sin embargo, sólo se describieron algunos tipos polínicos y se presentó una lista de las especies de esporas más abundantes. Moreno (1993) y Bossi (1999) también presentaron listados de las microfloras obtenidas de la secuencia aflorante al sur del puesto La Cébila (figura 1). Un detalle de los restos mega y microflorísticos identificados hasta el momento para la Formación se presentan en los cuadros 1 y 2, respectivamente.

Barreda *et al.* (1984, 1985) y Moreno y Bossi (1993) caracterizaron, desde un punto de vista sedimentológico-paleoambiental, la secuencia sedimentaria referida a la Formación El Trampeadero. La misma fue interpretada como un depósito de ambiente lacustre vinculado a un sistema fluvial.

En esta oportunidad se pretende aportar información al conocimiento palinológico de la unidad en cuestión, al efectuar un análisis detallado de las muestras de la cañada Colorada cuyos primeros resultados fueron presentados por Barreda (1986) y, más recientemente, por Gutiérrez y Barreda (2001). Allí aflora una secuencia de 102 m de potencia (figura 1) constituida, en forma dominante, por limolitas y areniscas finas, con laminación paralela y en parte ondulítica; hacia el tope de la secuencia se reconocen esporádicos bancos de conglomerados. Los niveles fértiles se ubican a 62 m (11/84: CIRGEO-Palin 774-789), 71 m (12/84: CIRGEO-Palin 716), 85 m (13/84:

**Cuadro 1.** Megaflora de la Formación El Trampeadero / flora of the El Trampeadero Formation. Referencias / references: González Díaz (1970), Archangelsky y Arrondo (1971, 1975), Arrondo (1972), Archangelsky (1979), Archangelsky *et al.* (1981, 1987, 1996), Barreda (1987), Césari (1988) y Gutiérrez (1995, 1996). \*Descrito y/o ilustrado / described and/or illustrated.

Lycophyta	<i>Malanzania nana</i> Archangelsky <i>et al.</i>
Morfogéneros de frondes	<i>Botrychiopsis weissiana</i> Kurtz* <i>B. plantiana</i> (Carruthers) Archangelsky y Arrondo* <i>Dichophyllum? flabellifera</i> (Weiss) Kerp y Haubold* cf. <i>Vojnovskya argentina</i> Archangelsky y Leguizamón <i>Diplothemema</i> cf. <i>bodenbenderi?</i> (Kurtz) Césari
Gimnospermas	<i>Cordaites riojanus</i> Archangelsky y Leguizamón* <i>Krausecladus argentinus</i> Archangelsky* <i>Ginkgophyllum diazii</i> Archangelsky y Arrondo*
Sphenophyta	<i>Barakaria</i> sp.

CIRGEO-Palin 715) y 93 m (15-16/84: CIRGEO-Palin 714-713) de la base, siendo el primero de ellos el más productivo.

Los preparados analizados corresponden a la colección de palinología del Centro de Investigaciones de Recursos Geológicos, ingresados bajo la sigla CIRGEO-Palin y los números de catálogo 713 al 716 y 774 al 789. Esta colección se encuentra actualmente depositada en la Colección Palinológica del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" (Archangelsky y Camacho, 2000). Las coordenadas del material ilustrado corresponden a la reglilla *England FINDER*.

Este trabajo es un aporte al Proyecto IUGS-471 "Evolución del margen occidental del Gondwana durante el Paleozoico Tardío: registro tectosedimentario, paleoclimas y cambios biológicos" y fue realizado en el marco de los proyectos de investigación del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), PIP N° 455/98 y de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, PICT 04821/99.

## Resultados

### Contenido palinológico

Se recuperó un residuo orgánico compuesto por elementos de origen continental, son abundantes los fitoclastos carbonosos y en forma secundaria se reconocen leños (traqueidas), de color marrón oscuro a negro, y palinomorfos. Las cutículas, filamentos indeterminados y otros restos de tejidos son escasos. En general el material exhibe una elevada biodegra-

**Cuadro 2.** Microflora de la Formación El Trampeadero, sección quebrada Cañada Colorada (Barreda, 1986) y Puesto La Cébila (Moreno, 1993; Bossi y Moreno, 1999). \*Taxón descrito en este trabajo / microflora of the El Trampeadero Formation, section Cañada Colorada creek (Barreda, 1986) and Puesto La Cébila (Moreno, 1993; Bossi and Moreno, 1999). \*Taxa described in this paper.

\* Descrito e ilustrado.

Barreda (1986)	Moreno (1993)	Bossi (1999)
<b>Esporas</b>		
-	<i>Anapiculatisporites amplus</i>	<i>Anapiculatisporites amplus</i>
-	<i>Brevitriletes cornutus</i>	<i>Brevitriletes cornutus</i>
<i>Calamospora hartungiana</i>	-	<i>Calamospora hartungiana</i>
-	<i>Cristatisporites chacoparanensis</i>	<i>Cristatisporites chacoparanensis</i>
<i>Cristatisporites</i> cf. <i>crassilabratu</i> s	-	<i>C. crassilabratu</i> s
-	<i>C. inconstans</i>	<i>C. inconstans</i>
-	<i>C. lestai</i>	<i>C. lestai</i>
-	<i>C. rollerii</i>	<i>C. rollerii</i>
-	<i>C. saltitensis</i>	<i>C. saltitensis</i>
-	<i>Densosporites stellatus</i>	<i>Densosporites stellatus</i>
-	-	<i>Dictyotriletes cortaderensis</i>
-	<i>Granulatisporites autoamericanus</i>	<i>Granulatisporites autoamericanus</i>
-	<i>G. varigranifer</i>	<i>G. varigranifer</i>
-	<i>Indotriradites splendens</i>	<i>Indotriradites splendens</i>
<i>Kraeuselisporites</i> cf. <i>apiculatus</i>	-	-
-	<i>Leiotriletes directus</i>	<i>Leiotriletes directus</i>
-	<i>L. virkii</i>	<i>L. virkii</i>
-	<i>Lundbladispora braziliensis</i>	<i>Lundbladispora braziliensis</i>
-	<i>L. riobonitensis</i>	<i>L. riobonitensis</i>
<i>Punctatisporites</i> cf. <i>glaber</i>	-	<i>Punctatisporites glaber</i>
-	<i>Punctatisporites humilis</i>	<i>P. humilis</i>
-	<i>P. gretensis</i> forma minor	<i>P. gretensis</i> forma minor
-	<i>P. trivialis</i>	<i>P. trivialis</i>
-	<i>Raistrickia rotunda</i>	<i>Raistrickia rotunda</i>
-	<i>Reticulatisporites azcuii</i>	<i>Reticulatisporites azcuii</i>
-	<i>Spelaeotriletes ybertii</i>	<i>Spelaeotriletes</i> cf. <i>ybertii</i>
<i>Spinozonotriletes</i> sp.	-	<i>Spinozonotriletes hirsutus</i>
<i>Vallatisporites ciliaris</i>	-	<i>Vallatisporites ciliaris</i>
-	-	<i>V. arcuatus</i>
-	<i>Verrucosporites chiqueritensis</i>	<i>Verrucosporites chiqueritensis</i>
-	-	<i>V. sp.</i>
-	<i>Laegivatosporites vulgaris</i>	<i>Laegivatosporites vulgaris</i>
<b>Granos de polen</b>		
<i>Caheniasaccites ovatus</i> *	-	-
<i>Cannanoropollis</i> cf. <i>densus</i> *	-	-
<i>Plicatipollenites malabarensis</i> *	-	<i>Plicatipollenites malabarensis</i>
<i>P. densus</i> *	-	<i>P. sp.</i>
<i>Potonieisporites brasiliensis</i> *	-	-
-	<i>Potonieisporites novicus</i>	<i>Potonieisporites novicus</i>
-	<i>Polarisaccites bilateralis</i>	<i>Polarisaccites bilateralis</i>

dación y un nivel de alteración térmica moderada. Entre los palinomorfos (cuadro 4) es conspicuo el dominio de esporas trilete (entre 79,1-98,4%), acompañadas por granos de polen monosacados (1,6-20,9%), muy escasos granos bisacados (0-0,5%) y esporas de algas (0-0,2%).

Se reconocieron 57 especies de esporas trilete, 1 de monoete, 9 de granos de polen monosacados, 2 de bisacados y 3 de algas. En el apéndice sistemático se presenta la lista de los palinomorfos identificados y la descripción de las formas más significativas, tanto desde el punto bioestratigráfico como taxonómico. En el cuadro 3 se muestra la distribución en el perfil

de los elementos reconocidos (CIRGEO-Pal 713-716, 774-789 en BA Pal).

Además de las especies reconocidas con anterioridad (Barreda, 1986), en el presente estudio se identificaron: *Ahrensiporites cristatus*, *Anapiculatisporites argentinensis* (= *A. concinnus* Playford), *Apiculiretusispora variornata*, *Apiculatasporites parviapiculatus*, *Apiculatisporis plicatus*, *Convolutispora muriornata*, *C. sp.* cf. *C. maximensis*, *Cordylosporites* sp. cf. *C. aperdictyus*, *Cristatisporites chacoparanensis*, *C. crassilabratu*s, *C. inconstans*, *C. lestai*, *C. menendezii*, *C. scabiosus*, *C. spinosus*, *C. stellatus*, *C. rolleri*, *Grosusporites microgranulatus*, *Dibolisporites disfacies*, *Granulatisporites aus-*

**Cuadro 3.** Microflora de la Formación El Trampeadero / *microflora of the El Trampeadero Formation*. Referencias / *references* 1 (CIRGEO-Pal 774-789); 2 (CIRGEO-Pal 716); 3 (CIRGEO-Pal 715); 4 (CIRGEO-Pal 714-713).

Especies	Nivel	1	2	3	4	Especies	Nivel	1	2	3	4
<i>Ahrensiporites cristatus</i>		X				<i>Lundbladispota brasiliensis</i>		X	X	X	X
<i>Anapiculatisporites argentinensis</i>		X				<i>Lundbladispota irregularis</i>		X			X
<i>Apiculiretusispora alonsoi</i>		X		X		<i>Lundbladispota riobonitensis</i>		X			
<i>Apiculiretusispora ralla</i>		X			X	<i>Psomospora detecta</i>		X			X
<i>Apiculiretusispora variornata</i>		X				<i>Punctatisporites</i> spp.		X			X
<i>Apiculatasporites parviapiculatus</i>		X	X			<i>Raistrickia</i> cf. <i>accincta</i>		X	X	X	X
<i>Apiculatisporites variornatus</i>		X	X	X	X	<i>Raistrickia</i> spp.		X			X
<i>Calamospora</i> spp.		X				<i>Cordylosporites</i> cf. <i>asperdictyus</i>		X		X	X
<i>Converrucosporites</i> spp.		X		X		<i>Reticulatisporites magnidictyus</i>		X			
<i>Convolutispora muriornata</i>		X				<i>Reticulatisporites passapectus</i>		X	X	X	X
<i>Convolutispora</i> cf. <i>maximensis</i>					X	<i>Retusotriletes niritellus</i>		X			
<i>Convolutispora</i> spp.			X	X	X	<i>Retusotriletes</i> spp.		X		X	X
<i>Cristatisporites inconstans</i>		X				<i>Spelaeotriletes ybertii</i>		X			
<i>Cristatisporites lestai</i>		X				<i>Spelaeotriletes</i> spp.		X			
<i>Cristatisporites menendezii</i>		X	X	X		<i>Spinozonotriletes hirsutus</i>		X			
<i>Cristatisporites rolleri</i>		X				<i>Vallatisporites ciliaris</i>		X			
<i>Cristatisporites scabiosus</i>		X				<i>Vallatisporites</i> spp.		X	X		
<i>Cristatisporites stellatus</i>		X	X			<i>Verrucosporites</i> spp.		X	X	X	
<i>Cristatisporites</i> spp.		X	X	X		<i>Verrucosporites patelliformis</i>		X	X	X	X
<i>Grosinsporites microgranulatus</i>		X			X	<i>Caheniasaccites ovatus</i>		X			X
<i>Densosporites</i> sp.		X				<i>Cannanoropollis densus</i>		X			
<i>Diatomozonotriletes</i> sp.		X				<i>Cannanoropollis methae</i>		X			
<i>Dibolisporites disfacies</i>		X				<i>Circumplectipollis plicatus</i>		X			
<i>Endosporites</i> sp.		X				<i>Crucisaccites monoletus</i>		X			
<i>Granulatisporites</i> spp.		X			X	<i>Plicatipollenites densus</i>		X			
<i>Granulatisporites austroamericanus</i>		X				<i>Plicatipollenites gondwanensis</i>		X			
<i>Horriditriletes curvibaculosus</i>		X				<i>Plicatipollenites malabarensis</i>		X			
<i>Horriditriletes uruguayensis</i>		X				<i>Potonieisporites brasiliensis</i>		X			
<i>Krauselisporites volkheimeri</i>		X				<i>Alisporites</i> sp.		X			
<i>Krauselisporites</i> spp.		X	X	X		<i>Limitisporites</i> sp.		X			
<i>Laeoigatosporites</i> sp.		X				<i>Maculatasporites</i> sp.					X
<i>Leiotriletes directa</i>		X		X	X	<i>Portalites gongwanensis</i>		X			X
<i>Lophotriletes</i> sp.		X				<i>Tetraporina punctata</i>		X			

*tromaericanus*, *Horriditriletes curvibaculosus*, *H. uruguayensis*, *Krauselisporites volkheimeri*, *Leiotriletes directa*, *Lundbladispota brasiliensis*, *L. riobonitensis*, *L. irregularis*, *Psomospora detecta*, *Raistrickia* sp. cf. *R. accincta*, *Reticulatisporites magnidictyus*, *R. passapectus*, *Retusotriletes diversiformis*, *Spelaeotriletes ybertii*, *Spinozonotriletes hirsutus*, *Verrucosporites patelliformis*, *Tetraporina punctata*, *Cannanoropollis methae*, *Circumplectipollis plicatus*, *Crucisaccites monoletus* y *Plicatipollenites gondwanensis*. También hay que destacar la primera cita para la Cuenca Paganzo de la especie *Dibolisporites disfacies* y la presencia de granos de polen bisacados referidos como *Alisporites* sp. y *Limitisporites* sp.

La mayoría de las especies identificadas tienen un amplio registro en el Carbonífero Superior del centro-oeste de Argentina (cuadro 5).

Las afinidades botánicas de las formas identificadas (véase Balme, 1995) sugieren que la asociación (cuadro 4) habría estado dominada por Lycophyta (1-74 %) y Filicopsidas (21-81 %); de manera subordinada se reconocen Sphenophyta (0-1,8%) y Gimnospermas (1,6-20,9 %). En el registro megafloístico de

la formación, en cambio, hasta ahora sólo se documentaron Lycophyta, Gimnospermas y Sphenophyta (cuadro 3).

### Edad, correlaciones y paleoambiente

A partir de los nuevos elementos identificados (cuadro 3), es posible realizar algunas consideraciones con respecto a la antigüedad de la Formación El Trampeadero. Esta unidad fue originalmente referida al Carbonífero Superior en sentido amplio y más tarde restringida a la parte alta del Carbonífero Superior (Stephaniano) sobre la base de su contenido megafloístico (véase Archangelsky *et al.*, 1987, 1996). Recientemente, Césari y Gutiérrez (2001) refirieron a las microfloras de la Formación El Trampeadero a la Biozona de Asociación *Raistrickia densa-Convolutispora muriornata* (DM), sub-biozonas A y B, definida para el centro oeste de Argentina, de edad namuriana tardía-westphaliana.

Los nuevos elementos identificados, particularmente *Apiculiretusispora variornata*, *Reticulatisporites*

**Cuadro 4.** Composición porcentual genérica de la microflora de la Formación El Trampeadero en la quebrada de la Cañada Colorada, ordenada según su posible afinidad botánica / generic composition of the El Trampeadero Formation microflora in the Cañada Colorada creek, according to its probable botanical affinity. Referencias / referencias 1 (CIRGEO-Pal 774-789); 2 (CIRGEO-Pal 716); 3 (CIRGEO-Pal 715); 4 (CIRGEO-Pal 714-713).

CIRGEO-Palin	1	2	3	4
LYCOPHYTA	74,0	52,9	15,3	1,0
-Cristatisporites	61,7	36,3	8,1	0,5
-Kraeuselisporites	4,8	9,1	2,2	0,0
-Vallatisporites	3,9	5,9	0,0	0,0
-Densosporites	1,0	0,0	0,0	0,0
-Lundbladispota	0,8	1,1	5,0	0,5
-Spinozonotriletes	0,8	0,0	0,0	0,0
-Crassispora	0,6	0,5	0,0	0,0
-Endosporites	0,2	0,0	0,0	0,0
-Spelaeotriletes	0,2	0,0	0,0	0,0
FILICOPHYTAS	21,0	45,5	81,0	76,3
-Punctatisporites	9,7	17,1	39,0	49,5
-Leiotriletes	2,6	1,6	3,7	2,2
-Grossusporites	1,9	6,4	1,5	12,6
-Reticulatisporites	1,4	3,8	5,8	5,5
-Anapiculatisporites	1,4	0,0	0,0	0,0
-Apiculiretusispora	1,2	3,7	11,8	1,0
-Apiculatisporites	0,8	0,4	1,0	0,0
-Retusotriletes	0,5	1,6	0,0	0,5
-Raistrickia	0,4	5,9	9,6	0,9
-Verrucosporites	0,4	2,7	5,9	2,7
-Dibolisporites	0,4	0,1	0,5	0,0
-Apiculatasporites	0,2	1,1	0,0	0,0
-Granulatisporites	0,1	1,1	0,0	1,4
-Convolutispora	0,0	0,0	2,2	0,0
SPHENOPHYTA	0,9	0,0	0,0	1,8
-Calamospora	0,7	0,0	0,0	1,8
-Laevigatosporites	0,2	0,0	0,0	0,0
GIMNOSPERMAS	3,9	1,6	3,7	20,7
-Cannanoropollis	1,3	0,0	0,0	1,8
-Plicatipollenites	1,0	0,0	0,0	0,0
-Circumplicatipollis	0,4	0,0	0,0	0,0
-Limitisporites	0,1	0,0	0,0	0,0
-Caheniasaccites	0,0	0,0	0,0	0,5
-Granos monosacados indet.	0,6	1,6	3,7	18,4
-Granos bisacados indet.	0,5	0,0	0,0	0,0
ALGAE	0,2	0,0	0,0	0,2
-Maculatasporites	0,0	0,0	0,0	0,1
-Portalites	0,1	0,0	0,0	0,1
-Tetraporina	0,1	0,0	0,0	0,0

*magnidictyus*, *R. passapectus*, *Cordylosporites* sp. cf. *C. asperdictyus*, *Raistrickia* sp. cf. *R. accincta*, *Convolutispora muriornata*, *Cristatisporites stellatus*, *C. menendezii*, *Anapiculatisporites argentinensis*, *Ahrensiporites cristatus*, *Apiculatasporites parviapiculatus*, *Apiculatisporites variornatus*, *Kraeuselisporites volkheimeri*, *Psomospora detecta*, *Spinozonotriletes hirsutus* y *Verrucosporites patelliformis* (cuadro 5) sustentan la antigüedad namuriana-westphaliana indicada por Césari y Gutiérrez (2001) y Gutiérrez et al. (2003). Estas especies también están presentes en las Formaciones

Lagares, Guandacol, Agua Colorada, Jejenes, Loma Larga y Tupe, y en los "Estratos Mascasín" así como en la parte inferior de las Formaciones Santa Máxima y El Imperial. Todas estas asociaciones han sido incluidas en la Biozona DM del Carbonífero Superior.

La antigüedad indicada por las asociaciones palinológicas difiere ligeramente de la sugerida por la megafiora; la presencia de la conífera *Kraeuselcladus argentinus* determinó su vinculación con la Biozona de Intervalo (Archangelsky y Cúneo, 1991), asignada al Stephaniano. Si se acepta la edad sugerida por las asociaciones palinológicas, el rango de *K. argentinus* debería extenderse hacia términos más antiguos que los hasta ahora considerados.

Desde el punto de vista paleoambiental, teniendo en cuenta el claro dominio de elementos vinculados a grupos de plantas con requerimientos higro-hidrófilos (Filicopsidas, Sphenophyta y Lycophyta), podemos sugerir que las megafioras que le dieron origen se habrían desarrollado en sectores marginales de un cuerpo de agua. Esta interpretación es consistente con las inferencias paleoambientales basadas en evidencias sedimentológicas.

## Conclusiones

Se describe por primera vez para el Neopaleozoico argentino *Dibolisporites disfacies* Jones y Truswell.

La presencia de especies de reconocido valor bioestratigráfico, permite confirmar la pertenencia de las asociaciones palinológicas de la Formación El Trampeadero a la Biozona de Asociación *Raistrickia densa-Convolutispora muriornata* (DM), sub-biozonas A y B, del centro-oeste argentino (Césari y Gutiérrez, 2001), de edad namuriana tardía-wesphaliana.

El rango estratigráfico de *Kraeuselcladus argentinus* debería extenderse, de acuerdo a este nuevo esquema, hasta el Namuriano tardío, al menos en el ámbito de la Cuenca Paganzo.

La abundancia, en las asociaciones palinológicas estudiadas, de esporas vinculadas a las Filicopsidas, Sphenophyta y Lycophyta sugieren un ambiente con alta disponibilidad hídrica, con probable vinculación a un cuerpo lagunar.

## Agradecimientos

Los autores desean agradecer al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, por el financiamiento de los trabajos de gabinete con los subsidios PIP N° 0455/98 y PICT 04821, respectivamente. También se hace extensivo a R.R. Leguizamón, E.S. Bellosi y G. Jalfin por la ayuda brindada durante las tareas de campo y en la recolección de muestras.

**Cuadro 5.** Distribución estratigráfica de las especies de esporas seleccionadas de la Formación El Trampeadero / *stratigraphic distribution of selected spores taxa of the El Trampeadero Formation* (cf. Archangelsky *et al.*, 1996; Césari y Bercowski, 1997; Césari y Gutiérrez, 2001; Di Pasquo *et al.*, 2001; Césari y Limarino, 2002). Referencias / *references*. **CV**, Biozona de *Cordylosporites-Verrucosporites*; **DM**, Biozona de *Raistrickia densa-Convolutispora muriornata* (**a**, Sub-biozona de intervalo A; **b**, Sub-biozona de intervalo B; **c**, Sub-biozona de asociación C); **FS**, Biozona de *Pakhapites fusus-Vittatina subsaccata*; **LW**, Biozona de *Lueckisporites-Weylandites*.

Especies seleccionadas	Biozonas	DM			F	L
	V	a	b	c	S	W
<i>Apiculiretusispora ralla</i>		X	X			
<i>Convolutispora maximensis</i>		X	X			
<i>Cristatisporites crassilabratius</i>		X	X			
<i>Cristatisporites lestai</i>		X	X			
<i>Cristatisporites scabiosus</i>		X	X			
<i>Cristatisporites spinosus</i>		X	X			
<i>Cristatisporites stellatus</i>		X	X			
<i>Apiculatisporites variornatus</i>		X	X			
<i>Raistrickia accincta</i>		X	X			
<i>Cordylosporites asperdictyus</i>		X	X			
<i>Reticulatisporites magnidictyus</i>		X	X			
<i>Reticulatisporites passaspectus</i>		X	X			
<i>Retusotriletes diversiformis</i>		X	X			
<i>Spinozonotriletes hirsutus</i>		X	X			
<i>Tetraporina punctata</i>		X	X			
<i>Dibolisporites disfacies</i>		?	?			
<i>Psomospora detecta</i>		X				
<i>Anapiculatisporites argentinesis</i>		X	X	X		
<i>Apiculatasporites parviapiculatus</i>		X	X	X		
<i>Apiculiretusispora alonsoi</i>		X	X	X		
<i>Apiculiretusispora variornata</i>		X	X	X		
<i>Cristatisporites inconstans</i>		X	X	X		
<i>Crucisaccites monoletus</i>		X	X	X		
<i>Granulatisporites austroamericanus</i>		X	X	X		
<i>Kraeuselisporites volkheimeri</i>		X	X	X		
<i>Lundbladispora irregularis</i>		X	X	X		
<i>Plicatipollenites densus</i>		X	X	X		
<i>Vallatisporites ciliaris</i>		X	X	X		
<i>Horriditriletes curaibaculosus</i>			X	X		
<i>Ahrensiporites cristatus</i>		X	X	?	X	
<i>Cannanoropollis mehtae</i>		X	X	X	X	
<i>Convolutispora muriornata</i>		X	X	X	X	
<i>Cristatisporites menendezii</i>		X	X	X	X	
<i>Cristatisporites rolleri</i>		X	X	X	X	
<i>Grossusporites microgranulatus</i>		X	X	X	X	
<i>Lundblandispora brasiliensis</i>		X	X	X	X	
<i>Lundblandispora riobonitensis</i>		X	X	X	X	
<i>Spelaeotriletes ybertii</i>		X	X	X	X	
<i>Verrucosporites patelliformis</i>		X	X	X	X	
<i>Cristatisporites chacoparanaensis</i>		X	X	?	?	X
<i>Plicatipollenites gondwanensis</i>		X	X	?	?	X
<i>Caheniasaccites ovatus</i>		X	X	?	X	X
<i>Horriditriletes uruguayensis</i>		X	X	X	X	X
<i>Cannanoropollis densus</i>		X	X	X	X	X
<i>Circumplicatipollis plicatus</i>		X	X	X	X	X
<i>Leiotriletes directa</i>		X	X	X	X	X
<i>Plicatipollenites malabarensis</i>		X	X	X	X	X
<i>Potonieisporites brasiliensis</i>		X	X	X	X	X

**Bibliografía**

Archangelsky, S. 1971. Las tafofloras del Sistema Paganzo en la República Argentina. *Anais da Academia brasileira de Ciências* 43 (Suplemento): 67-88.

Archangelsky, S. 1979. Nuevos elementos paleoflorísticos de la Formación Trampeadero (Carbónico), sierra de Ambato, provincia de La Rioja. *Ameghiniana* 15 (1978): 429-439.

Archangelsky, S. 1981. Recientes avances en los estudios paleobotánicos y palinológicos del Carbónico y Pérmico en Argentina. *Anais da Academia brasileira de Ciências* 53: 375-384.

Archangelsky, S. y Arrondo, O.G. 1971. Palaeophytología Kurtziana III. 2. Estudio sobre el género *Botrychiopsis* Kurtz (= *Gondwanidium* Gothan) del Carbónico y Pérmico Gondwánico. *Ameghiniana* 8: 189-227.

Archangelsky, S. y Arrondo, O.G. 1975. Palaeophytología Kurtziana III. 11. Dos nuevas especies de *Ginkgophyllum* del Paleozoico Superior de la provincia de La Rioja. *Ameghiniana* 11 (1974): 357-365.

Archangelsky, S. y Camacho, H.H. 2000. Nuevo repositorio para las colecciones del Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos (CIRGEO). *Ameghiniana* 37: 420.

Archangelsky, S. y Cúneo, N.R. 1991. The neopaleozoic succession from northwestern Argentina. A new perspective. En: H. Ulbrich y A.C. Rocha Campos (eds.), *Gondwana Seven Proceedings, Papers presented at the Seventh International Gondwana Symposium*, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, pp. 469-481.

Archangelsky, S., Azcuy, C.L. y Wagner, R.H. 1981. Three dwarf lycophytes from the Carboniferous of Argentina. *Scripta Geologica* 64: 1-35.

Archangelsky, S., Azcuy, C.L., González, C.R. y Sabattini, N. 1987. V. Paleontología, bioestratigrafía y paleoecología de las Cuencas Paganzo, Calingasta-Uspallata y Río Blanco. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Carbonífero en la República Argentina*, Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), pp. 133-168.

Archangelsky, S., Azcuy, C.L., Césari, S.N., González, C.R., Hünnicken, M.A., Mazzoni, A. y Sabattini, N. 1996. Correlación y edad de las biozonas. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay*, Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), pp. 203-226.

Arrondo, O.G. 1972. Síntesis del conocimiento de las tafofloras del Paleozoico Superior de Argentina. *Anais da Academia brasileira de Ciências* 44 (suplemento): 37-50.

Azcuy, C.L. 1975a. Miosporas del Namuriano y Westfaliano de la comarca Malanzán-Loma Larga, provincia de La Rioja. I. *Ameghiniana* 12: 1-69.

Azcuy, C.L. 1975b. Miosporas del Namuriano y Westfaliano de la comarca Malanzán-Loma Larga, provincia de La Rioja. II. *Ameghiniana* 12: 113-163.

Balme, B.E. 1995. Fossil *in situ* spores and pollen grains: an annotated catalogue. *Review of Palaeobotany and Palynology* 87: 81-323.

Barreda, V.D. 1983. Nuevas localidades plantíferas del paleozoico Superior en Sierra de los Llanos, inmediaciones de Olta, provincia de La Rioja. 5° *Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (La Plata), *Resúmenes*, p. 6.

Barreda, V.D. 1984. Hallazgo de palinomorfos carbónicos en la Formación El Trampeadero. La Rioja. Argentina. *Late Paleozoic of South America Annual Meeting of the Working Group* (Bariloche), *Abstracts*, p. 43.

Barreda, V.D. 1986. Palinología de la Formación El Trampeadero, Paleozoico Superior, Prov. de La Rioja. 4° *Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Mendoza), *Actas* 1: 211-219.

Barreda, V.D. 1987. Sobre la presencia de *Callipteris(?) flabellifera* en la Formación El Trampeadero, quebrada de La Cébila, provincia de La Rioja. 7° *Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (Buenos Aires), *Actas*, pp. 29-32.

Barreda, V.D., Bellosi, E.S. y Jalfin, G. 1984. La sedimentación aluvial neopaleozoica en el flanco oriental de la sierra de los Llanos, La Rioja. Argentina. *Late Paleozoic of South America Annual Meeting of the Working Group* (Bariloche), *Abstracts*, pp. 44-45.

Barreda, V.D., Bellosi, E.S. y Jalfin, G. 1985. Facies y sedimenta-

- ción lacustres en el Carbónico Superior de la sierra de Ambato, Catamarca. Late Paleozoic of South America, *Encuentro Anual del Grupo Argentino de Trabajo* (Buenos Aires), *Comunicaciones*, pp. 22-23.
- Besems, R.E. y Schuurman, W.M.L. 1987. Palynostratigraphy of Late Paleozoic glacial deposits of the Arabian Peninsula with special reference to Oman. *Palynology* 11: 37-53.
- Borrello, A.V. 1964. Los rasgos morfoestructurales de la provincia de La Rioja y sus relaciones con el desarrollo de los geosinclinales en el oeste argentino. *Revista del Museo de La Plata, nueva serie, Geología* 5: 65-86.
- Bossi, G.E. 1999. Estratigrafía del Gondwaniano en la quebrada de La Cébila. En: G. González Bonorino, R. Omarini y J. Viramonte (eds.), 4° Congreso Geológico Argentino (Salta), *Geología del Noroeste Argentino, Relatorio* 1: 235-236.
- Césari, S.N. 1988. *Diplothmema bodenbenderi* Kurtz nov. comb. (Pteridospermales?) del Carbonífero de Argentina. *Ameghiniana* 24: 263-269.
- Césari, S. N. y Bercowski, F. 1997. Palinología de la Formación Jejenes (Carbonífero) en la quebrada de Las Lajas, provincia de San Juan, Argentina. Nuevas inferencias paleoambientales. *Ameghiniana* 34: 497-509.
- Césari, S.N. y Gutiérrez, P.R. 2001. Palynostratigraphic study of the Upper Paleozoic central-western Argentinian sequences. *Palynology* 24 (2000): 113-146.
- Césari, S.N. y Limarino, C.O. 2002. Palynology of glacial sediments from the Guandacol Formation (Middle Carboniferous) in the Cerro Bola area, Paganzo Basin, Argentina. *Alcheringa* 26: 159-176.
- Dino, R. y Playford, G. 2002. Miospores common to South American Carboniferous sequences: stratigraphic and phyto-geographic implications. En: L.V. Hills, C.M. Henderson y E.W. Bamber (eds.), Carboniferous and Permian of the World. *Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir* 19: 336-359.
- Di Pasquo, M., Azcuy, C.L. y Starck, D. 2001. Palinología de la Formación San Telmo (Carbonífero Superior), en la sierra San Antonio, provincia de Salta, Argentina. *Ameghiniana* 38: 85-98.
- Di Pasquo, M., Azcuy, C.L. y Souza, P.A. 2003. Palinología del Carbonífero Superior del Subgrupo Itararé en Itaparanga, Cuenca Paraná, estado de São Paulo, Brasil. Parte 1: sistemática de esporas y paleomicrofitoplancton. *Ameghiniana* 40: 277-296.
- Erdmann, J.R. 1951. [Contribución al conocimiento geológico de la quebrada de La Cébila, provincia de La Rioja, Dpto. Capital. Tesis doctoral, n° 174, Universidad Nacional y Museo de La Plata, 62 pp. Inédito].
- González Bonorino, F. 1951. Sobre una nueva formación precámbrica en el noroeste argentino. *Comunicaciones científicas del Museo de La Plata* 5: 4-6.
- González Díaz, E.F. 1970. El Carbónico Superior alto (Westfaliano-Estefaniano) de la quebrada de La Cébila (NE de La Rioja). 4° *Jornadas Geológicas Argentinas* (Mendoza, 1969), *Actas* 2: 163-186.
- Gutiérrez, P.R. 1995. Nuevos registros paleoflorísticos para la Formación Agua Colorada, Carbonífero Superior. En el sector sudoriental de la sierra de Famatina, provincia de La Rioja, Argentina. *Ameghiniana* 32: 111-128.
- Gutiérrez, P.R. 1996. Revisión de las licópsidas de la Argentina. 2. *Malanzania* Archangelsky, Azcuy et Wagner y *Haplostigma* Seward; con notas sobre *Cyclostigma* Haughton. *Ameghiniana* 33: 127-144.
- Gutiérrez, P.R. y Barreda, V.D. 2001. Contenido palinológico de la Formación El Trampeadero (Carbonífero Superior, La Rioja, Argentina): su composición y edad. 2° *Simposio Argentino Paleozoico Superior* (Trelew), *Resúmenes*, p. 13.
- Gutiérrez, P.R. y Limarino, C.O. 2001. Palinología de la Formación Malanzán (Carbonífero Superior), La Rioja, Argentina: nuevos datos y consideraciones paleoambientales. *Ameghiniana* 38: 99-118.
- Gutiérrez, P.R., Di Pasquo, M. y Vergel, M. 2003. Palinoes-tratigrafía del Carbonífero-Pérmico de la Argentina: estado actual del conocimiento. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, nueva serie* 5: 185-196
- Jones, M.J. y Truswell, E.M. 1992. Late Carboniferous and Early Permian palynostratigraphy of the Joe Joe Group, southern Galilee Basin, Queensland, and implications for Gondwanan stratigraphy. *Bureau of Mineral Resources, Journal of Australian Geology and Geophysics* 13: 143-185.
- Limarino, C.O. y Gutiérrez, P.R. 1990. Diamictites in the Agua Colorada Formation (northwestern Argentina): new evidence of Carboniferous glaciation in South America. *Journal of South American Earth Sciences* 3: 9-20.
- Menéndez, C.A. 1965. Contenido palinológico en sedimentos con "*Rhacopteris ovata*" (Mc Coy) Walk. de la sierra de Famatina, La Rioja. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Paleontología* 1: 45-80.
- Menéndez, C.A. y Azcuy, C.L. 1971. Microflora carbónica de la localidad de Paganzo, provincia de La Rioja. Parte II. *Ameghiniana* 8: 25-36.
- Menéndez, C.A. y González-Amicón, O.R. 1979. Nuevos elementos de la microflora carbónica de "Las Pircas" (Formación Agua Colorada) sierra de Famatina, La Rioja. *Ameghiniana* 16: 65-79.
- Moreno, P.E.M. 1993. Nuevos datos palinológicos de la Formación El Trampeadero (Carbonífero Superior), Catamarca, La Rioja, Argentina. 13° *Congreso Brasileiro de Paleontología, 1° Simposio Paleontológico do Come Sul* (São Leopoldo), *Boletim de Resumos*: 217.
- Moreno, P.E.M. y Bossi, G.E. 1993. Estratigrafía del Carbonífero Superior de la quebrada de La Cébila (Catamarca-La Rioja). 12° *Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos* (Mendoza), *Actas* 2: 42-48.
- Ottone, E.G. 1989. Palynoflores de la Formación Santa Máxima, Paleozoique supérieur, République Argentine. *Palaeontographica B*-213: 89-187.
- Ottone, E.G. y Azcuy, C.L. 1990. Datos palinológicos de la Formación Guandacol (Carbonífero) en la quebrada La Delfina, provincia de San Juan. *Ameghiniana* 26: 191-208.
- Playford, G. y Helby, R. 1968. Spores from a Carboniferous section in the Hunter Valley, New South Wales. *Journal of the Geological Society of Australia* 15: 103-119.
- Sgrosso, P. 1949. Nota sobre el yacimiento de minerales de antimonio de la quebrada de La Cébila, provincia de La Rioja. *Revista del Museo de La Plata, nueva serie, Geología* 6: 223-245.
- Stephenson, M.H. 2004. Early Permian spores from Oman and Saudi Arabia. En: M.I. Al-Husseini (ed.), *Carboniferous, Permian and Early Triassic Arabian Stratigraphy*, GeoArabia Special Publication 3, Gulf PetroLink, Bahrain, pp. 185-215.
- Stephenson y Filatoff, 2000. Correlation of Carboniferous-Permian palynological assemblages from Oman and Saudi Arabia. En: A. Al-Hajri y B. Owens (eds.), *Stratigraphic Palynology of the Paleozoic of Saudi Arabia. GeoArabia Special Publication N° 1*, Gulf PetroLink, Bahrain, pp. 168-191.
- Stephenson, M.H., Osterloff, P.L. y Filatoff, J. 2003. Palynological zonation of the Permian of Oman and Saudi Arabia: progress and challenges. *GeoArabia* 8: 467-496.
- Vergel, M.M. 1987. Palinología del Paleozoico Superior de la perforación YPF SGF J es-1 (Josefina), provincia de Santa Fe, Argentina. Parte I. Anteturma Proxigemerminante. *Ameghiniana* 23 (1986): 141-153.
- Zucchi, P.J. 1952. [Contribución al conocimiento petrográfico de la quebrada de La Cébila, provincia de La Rioja, Dpto. Capital. Tesis doctoral, n° 204, 79 pp. Universidad Nacional y Museo de La Plata. Inédito].

**Recibido:** 17 de setiembre de 2004.

**Aceptado:** 5 de mayo de 2005.

## Apéndice sistemático

### Esporas triletes

*Ahrensia* *cristatus* Playford y Powis (figura 3.I)  
*Anapiculatisporites argentinensis* Azcuy (figura 2.D)  
*Apiculiretusispora variornata* (Menéndez y Azcuy) Menéndez y Azcuy (figuras 2.C, 2.H, 5.A-B)  
*Apiculiretusispora* sp. (Menéndez y Azcuy) Menéndez y Azcuy (figuras 5.G-H)  
*Apiculiretusispora alonsoi* Ottone  
*Apiculatasporites parviapiculatus* Azcuy (figura 2.B)  
*Apiculatasporites* sp.  
*Apiculatisporites variornatus* Di Pasquo, Azcuy y Souza 2003 (figs. 3.A-C)

**Descripción.** Espora radial trilete de contorno circular a subcircular, deformada por plegamientos exinales; margen levemente irregular por la proyección de la escultura. Marca trilete poco visible cuyas ramas pueden alcanzar la mitad del radio de la espóra. Exina delgada (1,5-2 µm de espesor) cubierta en forma laxa e irregular por espinas de extremos redondeados, báculos, conos aguzados y esporádicos elementos biformes (báculos y pilas con ápices portando cortas espinas, a veces aparecen expandidos y crenulados). La distancia entre los elementos de la escultura varía desde 1 a 3 veces sus diámetros.

**Dimensiones** (23 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 45-65 µm; elementos de la escultura, 1(3-5)7 µm de alto por 1(2-3)4 µm de ancho máximo.

**Discusión y comparaciones.** La mayoría de los ejemplares aquí descritos presentan dos características destacables: variabilidad en la ornamentación (tamaño, forma y distribución de los elementos esculturales) y exina delgada con frecuentes pliegues. La naturaleza de los elementos de la escultura, sus dimensiones y aspecto general permite referir esta población a *Apiculatisporites variornatus* descrita por Di Pasquo *et al.* (2003). Es muy probable que poblaciones referidas como *Acanthotriletes? plicatus* (Azcuy, 1975a; Limarino y Gutiérrez, 1990, fig. 7.I), *Raistrickia* cf. *aculeata* Kosanke (Menéndez y Azcuy, 1971; Menéndez y González-Amicón, 1979), identificadas en las Formaciones Agua Colorada y Lagares, puedan ser referidas a esta especie. Lo mismo es válido para *Dibolisporites* sp. cf. *D. lictor* Playford y Helby (Gutiérrez y Limarino, 2001: 102, fig. 4.G) de la Formación Malanzán.

*Calamospora hartungiana* Schopf en Schopf, Wilson y Bentall  
*Convolutispora muriornata* Menéndez (figura 4.G)  
*Convolutispora* sp. cf. *C. maximensis* Ottone  
*Convolutispora* spp.  
*Cordylosporites* sp. cf. *C. asperdictyus* (Playford y Helby) Dino y Playford 2002 (figuras 5.D-E).

**Descripción.** Espora radial trilete de forma circular a subcircular y margen ondulado. Lesura simple. Exina ornamentada con muros densamente distribuidos y anastomosados que forman un retículo irregular. Muros sinuosos de ápice redondeados. Lúminas de dimensiones y contornos variables (subcircular a poligonal).

**Dimensiones** (15 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 45-65 µm; muros de 1-3,5 µm de ancho basal y hasta 5,5 µm de alto.

**Comparaciones.** El material hallado, aunque con una mala preservación, exhibe cierto parecido con el descrito por Playford y Helby (1968) y en especial con el material ilustrado para la Formación Agua Colorada por Limarino y Gutiérrez (1990, fig. 8.j) y para la Formación Malanzán descrito por Gutiérrez y Limarino (2001), sobre todo si tenemos en cuenta la naturaleza de los muros y lúminas.

*Converrucosisporites* sp.  
*Crassispora* sp. (figura 2.M)  
*Cristatisporites chacoparanensis* Ottone  
*Cristatisporites crassilabratu* Archangelsky y Gamarro  
*Cristatisporites inconstans* Archangelsky y Gamarro  
*Cristatisporites lestai* Archangelsky y Gamarro

*Cristatisporites menendezii* (Menéndez y Azcuy) Playford (fig. 2.N).  
*Cristatisporites scabiosus* Menéndez 1965 (figuras 4.A, 5.C, 5.F).

**Comentarios.** El material identificado presenta las principales características de la especie (véase Menéndez, 1965 y Azcuy, 1975b), tales como el tipo y distribución de la ornamentación distal y proximal, presencia de labios y características de la cingulizone. En nuestro material se ha observado que la ornamentación proximal, compuesta principalmente por conos, aparece en parte fusionada, distribuida en forma más compacta y de mayores dimensiones hacia el *apex*.

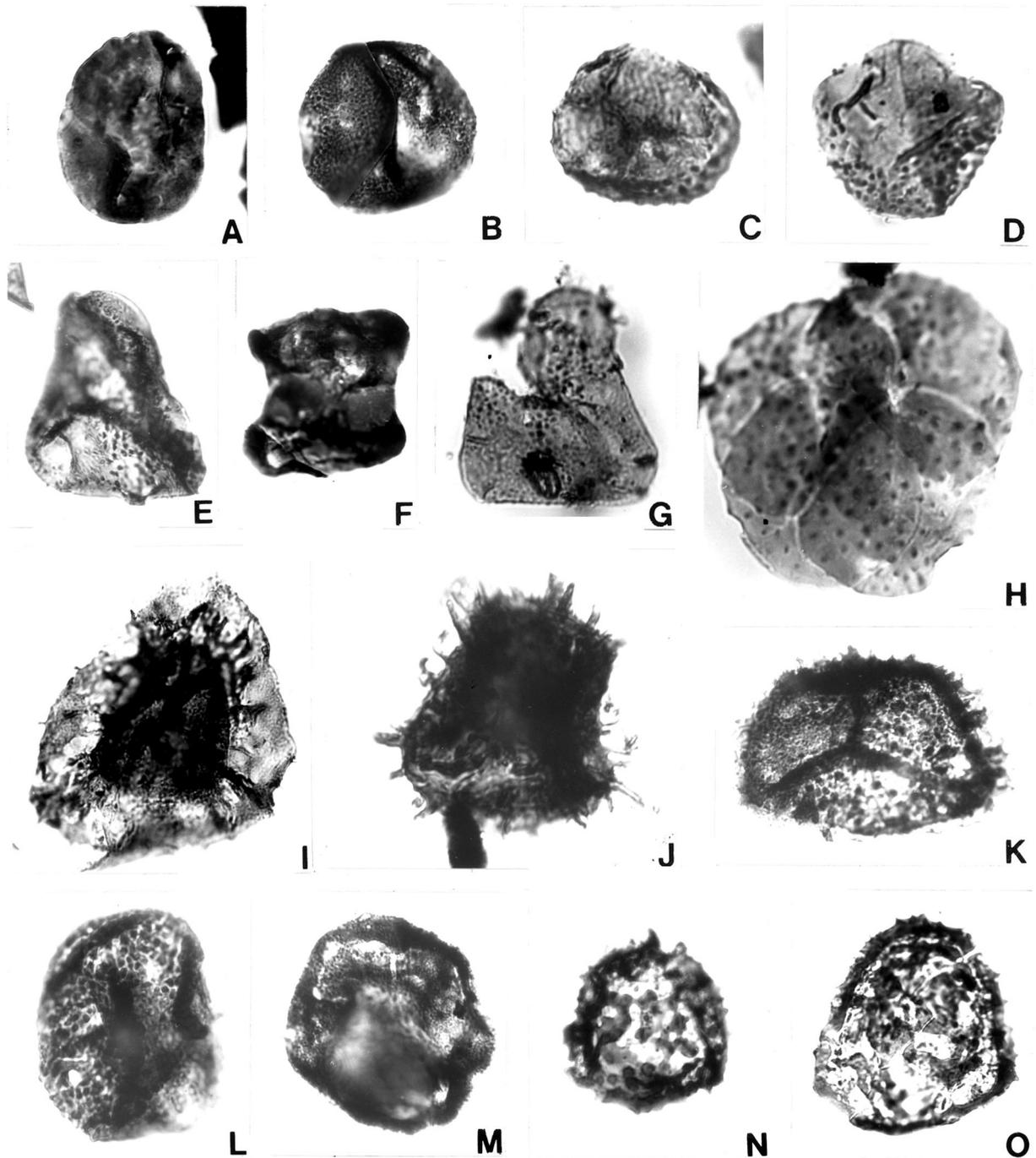
*Cristatisporites spinosus* (Menéndez y Azcuy) Playford  
*Cristatisporites stellatus* (Azcuy) Gutiérrez y Limarino (figs. 2.O, 5.I).  
*Cristatisporites rollerii* Ottone 1989 (figuras 2.I, 3.H, 4.F).

**Descripción.** Espora radial trilete, cavada, cingulizoneada y de contorno subtriangular. Cuerpo central predominantemente subtriangular, en ocasiones subcircular. Lesura con labios delgados, levemente sinuosos, que alcanzan el margen interno de la cingulizone; altura de los labios variable entre 1-4 µm, alcanzando su máximo desarrollo hacia el *apex*. Cara proximal lisa. Cara distal ornamentada por conos de anchas bases y ápices acuminados y elementos mamoides; también se reconocen algunas espinas. Elementos esculturales desde discretos hasta fusionados por sus bases, formando verrugas mucronadas, crestas y muros irregulares de superficie aserrada, que esporádicamente pueden delimitar areolas de forma y tamaño variables. La escultura es más conspicua sobre la parte central de la espóra hasta el cingulo, disminuyendo en densidad y tamaño sobre la zona. Allí la fusión de la escultura forma crestas radiales, disminuyendo de tamaño hacia el margen externo, llegando en ocasiones a desaparecer. Cingulo delgado (1-3 µm de ancho), ornamentado por conos acuminados y elementos mamoides. Zona translúcida, vacuolada, bien desarrollada, con un ancho que varía entre 1/2 y 1/3 del radio de la espóra; su cara distal está ornamentada por conos acuminados, elementos mamoides y espinas, que pueden fusionarse lateralmente para formar pequeñas crestas radiales, pero sin alcanzar el margen de la zona, allí solo se reconocen pequeños conos y elementos mamoides de reducidas dimensiones. El desprendimiento intexinal sobre la zona ecuatorial muestra un grado variable, acompañado por pequeñas vacuolas distribuidas en forma radial entre el cingulo y el margen interno de la zona.

**Dimensiones** (85 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 50(60-70)90 µm; diámetro del cuerpo central, 30(40-45)60 µm; relación diámetro ecuatorial/diámetro del cuerpo central, 1,40(1,55-1,80)2,2; ancho de la cingulizone, 8(13-15)20 µm; relación radio de la espóra/ancho de la zona, 1,8(2,3-2,9)3,5; espesor del cingulo, 1(2-3)4 µm; labios de 1-2 µm de ancho por (3)4 µm de alto; escultura distal sobre el cuerpo central, (4-10)15 µm de alto por (2-3)7 µm de ancho basal; escultura sobre la zona, 2(4-5)10 µm de alto por 1(2)5 µm de ancho basal; escultura sobre el margen de la espóra, 1(2-3)6 µm de alto por (1-2)6 µm de ancho basal; escultura sobre el cingulo, 2(3-8)10 µm de alto por 1(2-3)5 µm de ancho basal.

**Comparaciones y discusión.** Ottone (1989: 113, pl. 7, figs. 1, 3) caracterizó *Cristatisporites rollerii* principalmente por la naturaleza de la escultura distal (elementos mamoides fusionados formando areolas). Los ejemplares aquí descritos presentan una gran variabilidad en este aspecto ya que los elementos ornamentales aparecen desde discretos hasta parcialmente fusionados formando verrugas, crestas irregulares y algunos cortos muros, que sólo en ocasiones definen areolas; además, sobre la zona la fusión de la escultura determina la formación de cortas crestas radiales.

La observación del material tipo y de otros ejemplares provenientes tanto del mismo nivel como de otros de la misma colección ha permitido apreciar la misma variación en la distribución de la escultura distal. En dicha gradación *C. rollerii* (Ottone, 1989: 113, pl. 7, figs. 1, 3) y *C. sp. C* (Ottone, 1989: 115, pl. 7, fig. 11) representan los extremos de la misma, con toda la gradación en cuanto a las características de la distribución de la escultura distal; por lo que se propone ampliar la diagnosis de *C. rollerii*, para incluir los ejemplares que muestran dicha variación en esta morfología.



**Figura 2.** A, *Psomospora detecta* Helby y Playford, CIRGEO 713 (32b) L30/0 (X 500); B, *Apiculatisporites parviapiculatus* Azcuy, CIRGEO 784 L36/0 (X 500); C, *Apiculiretusispora variornata* (Menéndez y Azcuy) Menéndez y Azcuy, CIRGEO 776 L31/4 (X 1000); D, *Anapiculatisporites argentinensis* Azcuy, vista ecuatorial / equatorial view, CIRGEO 776 G41/4 (X 1000); E, *Diatomozonotriletes* sp., CIRGEO 785 O31/3 (X 1000); F, *Tetraporina punctata* (Tiwari y Navale) Kar y Bose; CIRGEO 784 L36/0 (X 500); G, *Granulatisporites austroamericanus* Archangelsky y Azcuy, CIRGEO 776 O42/0 (X 1000); H, *Apiculiretusispora variornata* (Menéndez y Azcuy) Menéndez y Azcuy, tétradas / tetrad CIRGEO 713 (32b) G43/3 (X 1000); I, *Cristatisporites rolleri* Ottone, D, CIRGEO 787 S42/1 (X 400); J, *Horriditriletes curvibaculosus* Bharadwaj y Salhuja, CIRGEO 776 S27/2 (X 1000); K, *Lundbladispota irregularis* (Menéndez) Césari, CIRGEO 778 F40/1 (X 400); L, *Verrucosiporites patelliformis* (Menéndez) Gutiérrez y Césari; CIRGEO 785 D37/0 (X 650); M, *Crassispora* sp., CIRGEO 775 E31/2 (X 500); N, *Cristatisporites menendezii* (Menéndez y Azcuy) Playford; CIRGEO 787 J30/1 (X 500); O, *C. stellatus* (Azcuy) Gutiérrez y Limarino; CIRGEO 787 L48/2 (X 500).

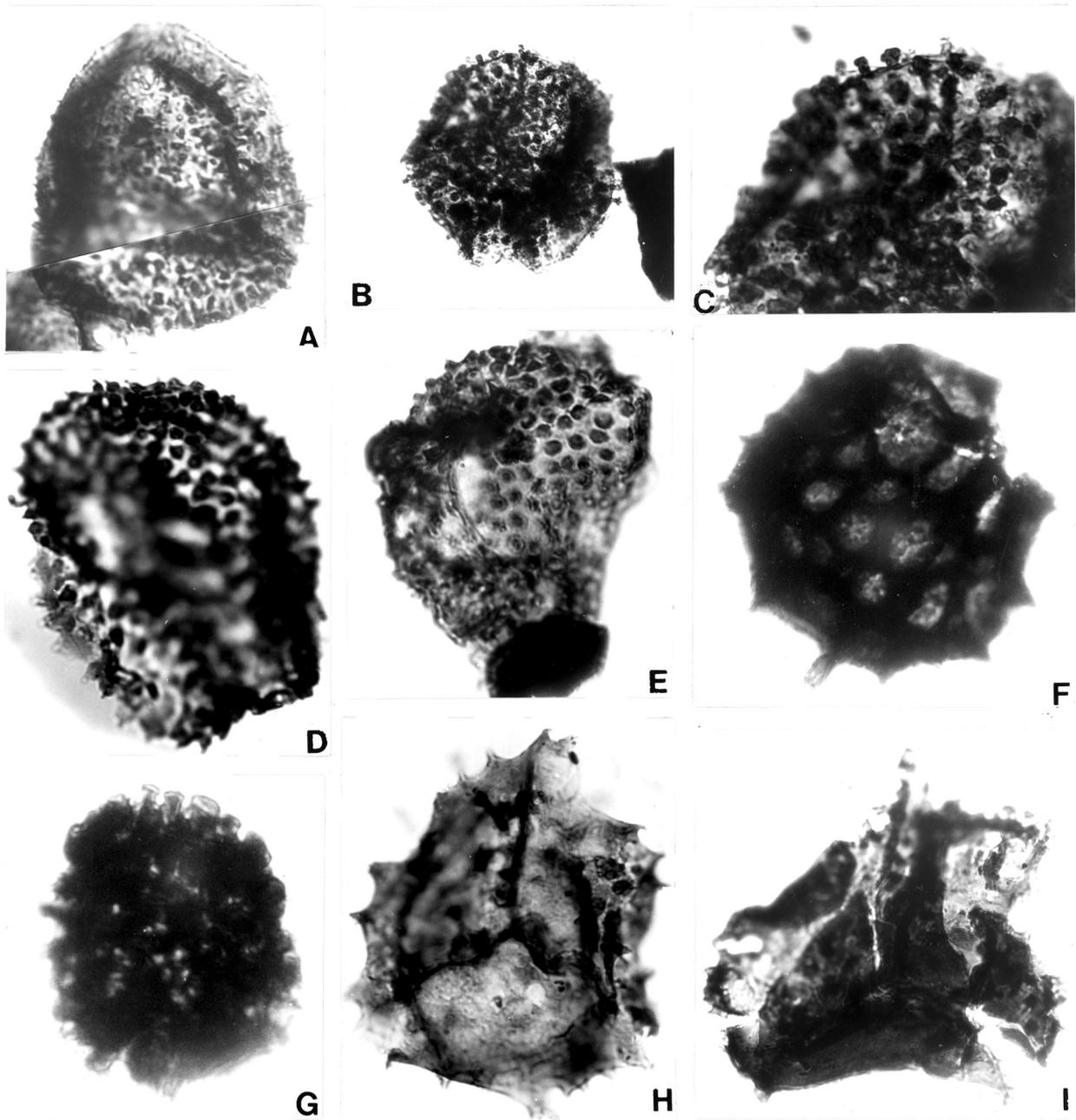
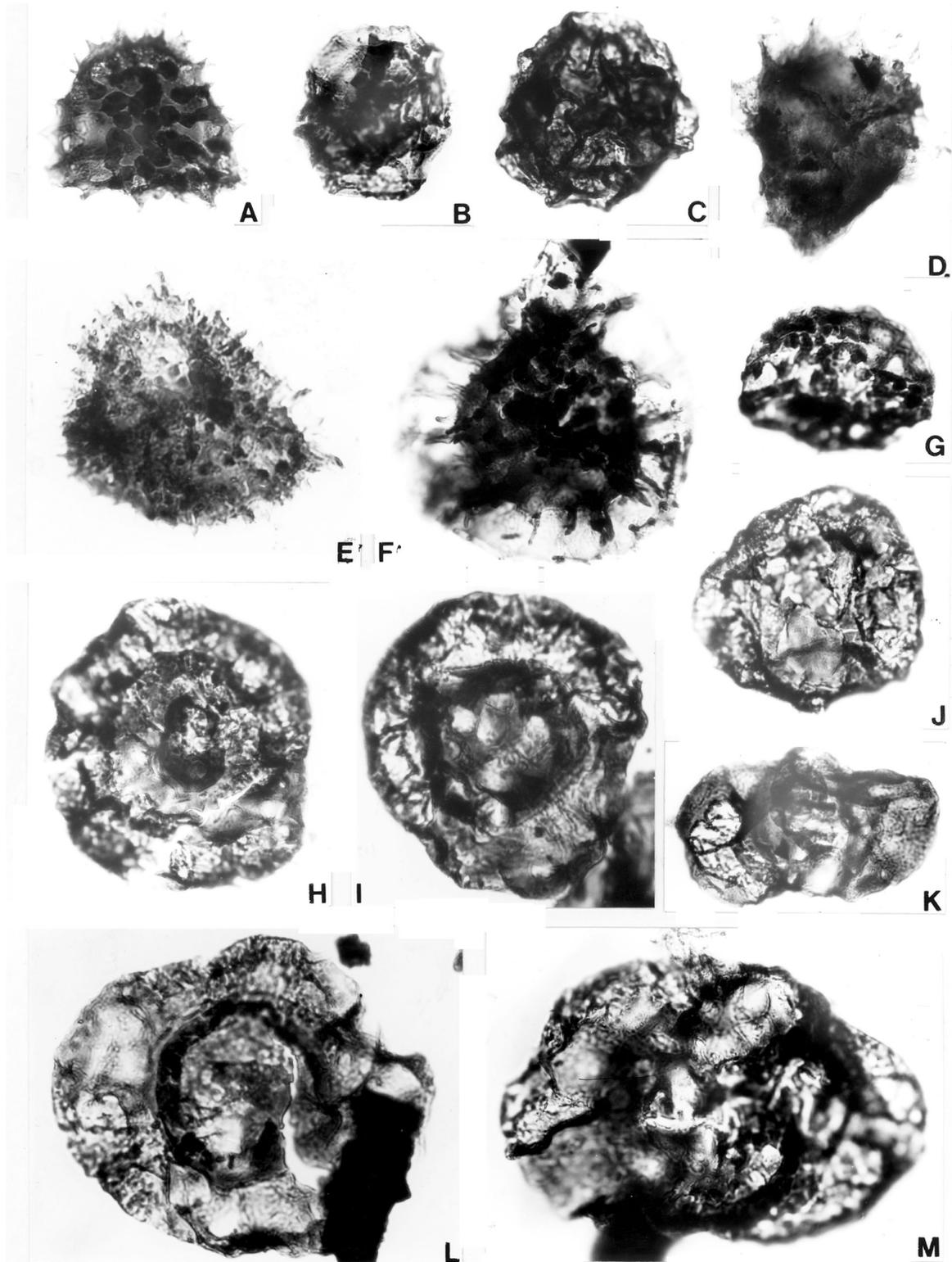


Figura 3. A-C, *Apiculatisporites variornatus* Di Pasquo, Azcu y Souza, A, CIRGEO 787 P40/0 (X 800), B-C, CIRGEO 776 K34/1 (B, X 500; C, X 1000); D-E, *Dibolisporites disfacies* Jones y Truswell, D, CIRGEO 787 K39/4 (X 800), E, CIRGEO 787 G35/1 (X 500); F, *Reticulatisporites magnidictyus* Playford y Helby; CIRGEO 787 V28/4 (X 500); G, *Raistrickia* sp. cf. *R. accincta* Playford y Helby; CIRGEO 777 L33/0 (X 400); H, *Cristatisporites rollerii* Ottone, CIRGEO 787 S40/0 (X 400); I, *Ahrensisporites cristatus* Playford y Powis; CIRGEO 783 V45/0 (X 600).



**Figura 4.** A, *Cristatisporites scabiosus* Menéndez, CIRGEO 774 H30/4 (X 400); B-C, *Reticulatisporites passaspectus* Ottone; B, CIRGEO 787 L 30/0 (X 400), C, CIRGEO 787 S26/2 (B, X 400; C, X 1000); D, *Spinozonotriletes hirsutus* Azcuy, CIRGEO 784 K26/0 (X 400); E, *Cristatisporites lestai* Archangelsky y Gamero, CIRGEO 787 F35/2 (X 400); F, *C. rolleri* Ottone, J, CIRGEO 787 S30/0 (X 400); G, *Convolutispora muriornata* Menéndez, CIRGEO 784 M47/4 (X 400); H, *Circumplicatipollis plicatus* Ottone y Azcuy, CIRGEO 787 F32/0 (X 300); I, *Plicatipollenites gondwanensis* (Balme y Hennelly) Lele, CIRGEO 780 L20/0 (X 300); J, *Crucisaccites monoletus* Maithy, CIRGEO 780 L32/0 (X 300); K, *Limitisporites* sp., CIRGEO 776 E32/3 (X 250); L, *Potonieisporites brasiliensis* (Nahuys, Alpern e Ybert) Archangelsky y Gamero; CIRGEO 787 L30/0 (X 500); M, *Alisporites* sp., CIRGEO 787 E46/0 (X 500).

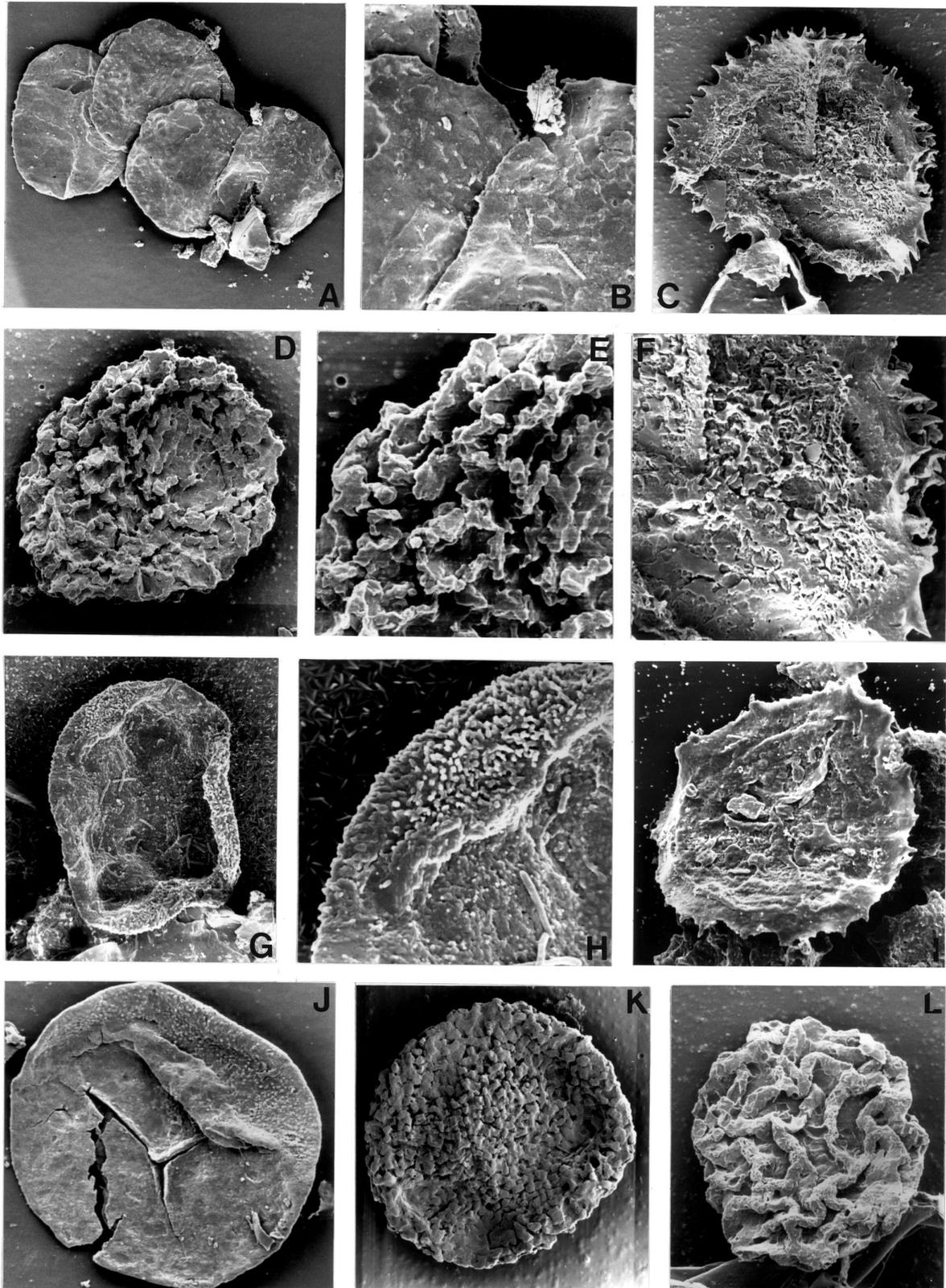


Figura 5. A-B, *Apiculiretusispora variornata* (Menéndez y Azcuy) Menéndez y Azcuy (A, X 900 y B, X 2350); C y F, *Cristatisporites scabiosus* Menéndez (C, X 650 y F, X 1300); D-E, *Cordylosporites* sp. cf. *C. asperdictyus* (Playford y Helby) Dino y Playford (D, X 1000 y E, X 2000); G-H, *Apiculiretusispora* sp. (G, X 1100 y H, X 3200); I, *Cristatisporites stellatus* (Azcuy) Gutiérrez y Limarino (X 1000); J, *Spelaeotriletes ybertii* (Marques Toigo) Playford y Powis (X 900); K, *Verrucosiporites* sp. (X 1000); L, *Reticulatisporites passaspectus* Ottone (X 1000).

Características similares pueden apreciarse en el material caracterizado como *Cristatisporites crassilabratius* Archangelsky y Gamero por Vergel (1987: 149, lám. II, fig. 21, partim); *C. cf. C. rollerii* Ottone por Ottone y Azcuy (1990: 196, lám. I, fig. 6) y Césari y Berkowski (1997: 500, lám. II, fig. 9), *C. resolutus* (Luber) Loboziak y Alpern por Limarino y Gutiérrez (1990, fig. 8.i) y *C. sp.* por Césari y Berkowski (1997: 500, lám. II, fig. 2), por lo que aquí son consideradas como integrantes de esta especie en su nuevo sentido.

El material identificado como *Myrisporites riojanensis* por Menéndez (1965: 64, lám. IV, fig. 3) también podría encontrar cabida en esta especie por las características que exhibe (sobre todo por la ornamentación distal), sin embargo la imposibilidad de poder consultar el material original impide tener una mayor seguridad en este sentido. Lo mismo puede considerarse para *Hymenozonotriletes latizonatus* Menéndez (1965: 69, lám. VI, figs. 1-2), a pesar de que en las ilustraciones y descripción del ejemplar tipo no puede detectarse la presencia de un cingulo y labios.

*Cristatisporites sp.*

*Cyclogranisporites spp.*

*Densosporites spp.*

*Diatomozonotriletes sp.* (figura 2.E).

*Dictyotriletes sp.*

*Dibolisporites disfacies* Jones y Truswell 1992 (figuras 3.C-D).

**Descripción.** Espora radial trilete, contorno subcircular deformada por el plegamiento. Lesura raramente discernible. Exina delgada, portando en la cara distal y zona ecuatorial, elementos biforme (base circular a verrucosa y corta espina apical), discretos y homogéneamente distribuidos. En general los elementos aparecen separados por distancias equivalentes a la mitad de su diámetro basal. La cara proximal aparece por lo general rota y hundida, cuando visible no presenta escultura.

**Dimensiones** (10 ejemplares). Diámetro ecuatorial, con la ornamentación, 40-65 µm; elementos de la escultura, 2-3 µm de diámetro basal y 1,5(2-3)5 µm de altura.

**Comentarios.** El material de El Trampeadero exhibe coincidencia con las características diagnósticas de la especie propuesta por Jones y Truswell (1992: 167, figs. 11.A-M), tales como la naturaleza anisoplar, ornamentación integrada por procesos biformes discretos, rango de dimensiones totales y de la escultura.

**Distribución estratigráfica.** Hasta el momento esta especie ha sido mencionada para el Carbonífero Superior de Australia (véase Jones y Truswell, 1992), de Omán y Arabia Saudita (Besems y Schuurman, 1987; Stephenson y Filatoff, 2000). Di Pasquo *et al.* (2001) señalan la presencia de esta especie en la Formación San Telmo, del noroeste argentino, aunque no la describen. Di Pasquo *et al.* (2003) también ilustran esta especie para el Subgrupo Itararé de Brasil (Carbonífero Superior-Pérmico Inferior); mientras que Stephenson *et al.* (2003) la ilustran para el Pérmico Inferior de Omán y Stephenson (2004) para el Pérmico de Arabia.

*Endosporites sp.*

*Granulatisporites austroamericanus* Archangelsky y Gamero (fig. 2.G).

*Grosusporites microgranulatus* (Menéndez y Azcuy) Pérez Loinaze y Césari.

*Horriditriletes curvibaculosus* Bharadwaj y Salhuja (figura 2.J).

*Horriditriletes uruguayensis* (Marques-Toigo) Archangelsky y Gamero.

*Kraeuselisporites volkheimerii* Azcuy.

*Kraeuselisporites sp.*

*Leiotriletes directus* Balme y Hennelly.

*Leiotriletes sp.*

*Lophotriletes sp.*

*Lundbladispora brasiliensis* (Pant y Srivastava) Marques Toigo y Pons.

*Lundbladispora irregularis* (Menéndez) Césari (figura 2.K).

*Lundbladispora riobonitensis* Marques Toigo y Pons.

*Psmospora detecta* Playford y Helby (figura 2.A).

*Punctatisporites spp.*

*Raistrickia sp. cf. R. accincta* Playford y Helby 1968 (figura 3.G).

**Descripción.** Espora radial trilete de forma circular, subcircular a oval y contorno irregular por la proyección de la escultura. Marca poco discernible, simple, cuyas ramas alcanzan la mitad del radio de la espora. Exina mediana (1-2 µm) ornamentada principalmente por cortas clavav y báculas, en ocasiones se aprecian conos romos, gránulos y algunas verrugas. Estos elementos se distribuyen en forma densa y compacta sobre la mayor parte de la superficie de la exina, fusionándose en forma ocasional.

**Dimensiones** (10 ejem.). Diámetro ecuatorial, 45-60 µm; elementos de la escultura, 3-5 µm de alto por 2-5 µm de ancho apical (máximo).

**Discusión.** *Raistrickia accincta* descrita para el Carbonífero de Australia (Playford y Helby, 1968) resulta la especie más próxima sobre todo por el tipo de escultura (predominantemente clavav, junto a báculas, saetas, verrugas, conos y granos), aunque en el material de El Trampeadero los elementos de la ornamentación se distribuyen en forma más compacta.

*Raistrickia sp.*

*Reticulatisporites magnidictyus* Playford y Helby 1968 (figura 3.F).

**Descripción.** Espora radial trilete, circular a subcircular y margen levemente irregular por la proyección de los muros. Marca trilete no siempre visible. Exina gruesa ornamentada por muros que se fusionan y forman un retículo perfecto de lúminas poligonales. Los muros presentan anchas bases y ápices aguzados, que le confieren un perfil desde cónico hasta aguzados.

**Dimensiones** (7 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 65-80 µm; muros, 1,5-3,5 µm de ancho basal y 2-10 µm de alto.

**Discusión.** La naturaleza de los muros y sus dimensiones permite referir estos ejemplares a la especie descrita por Playford y Helby (1968, pp. 110, pl. 10, figs. 7-10).

*Reticulatisporites passaspectus* Ottone (figuras 4.B-C, 5.L).

*Retusotriletes diversiformis* (Balme y Hennelly) Balme y Playford

*R. spp.*

*Spelaeotriletes ybertii* (Marques Toigo) Playford y Powis (figura 5.J).

*Spinozonotriletes hirsutus* Azcuy (figura 4.D).

*Vallatisporites ciliaris* Sullivan.

*V. spp.*

*Verrucosisporites patelliformis* (Menéndez) Gutiérrez y Césari (figura 2.N).

*Verrucosisporites spp.* (figura 5.K).

#### Esporas monoletes

*Laevigatosporites sp.*

#### Algae

*Maculatasporites sp.*

*Portalites sp.*

*Tetraporina punctata* (Tiwari y Navale) Kar y Bose (figura 2.F).

#### Granos de polen monosacados

*Caheniasaccites ovatus* Bose y Kar emend. Gutiérrez.

*Cannanoropollis densus* (Lele) Bose y Maheswari.

*C. methae* (Lele) Bose y Maheswari.

*Circumplicatipollis plicatus* Ottone y Azcuy (figura 4.H).

*Crusicacites monoletus* Maithy (figura 4.J).

*Plicatipollenites malabarensis* (Potonié y Sah) Foster.

*P. densus* Srivastava.

*P. gondwanensis* (Balme y Hennelly) Lele (figura 4.I).

*Potoniopsis brasiliensis* (Nahuys, Alpern e Ybert) Archangelsky y Gamero (figura 4.L).

#### Granos de polen bisacados

*Alisporites sp.* (figura 4.M).

*Limitisporites sp.* (figura 4.K).