

Palinología del Carbonífero Superior del Subgrupo Itararé en Itaporanga, Cuenca Paraná, Estado de São Paulo, Brasil. Parte 1: sistemática de esporas y paleofitoplancton

Mercedes DI PASQUO¹, Carlos L. AZCUY¹ y Paulo A. SOUZA²

Abstract. PALYNOLOGY FROM THE UPPER CARBONIFEROUS ITARARÉ SUBGROUP AT ITAPORANGA, PARANÁ BASIN, SÃO PAULO STATE, BRAZIL. PART ONE: SPORES AND PALEOPHYTOPLANKTON SYSTEMATICS. Four palyniferous core levels from the IG-01 borehole at Itaporanga were analysed for palynology. The systematic analysis of miospores is presented. This section belongs to the middle-upper part of the Itararé Subgroup. The 33 miospore species identified comprise: Thirty trilete spores and three paleophytoplankton species including *Deusilites tenuistriatus* Gutiérrez *et al.*, *Botryococcus braunii* Kützing and *Brazilea scissa* (Balme and Hennelly) Foster. A new spore species, *Apiculatisporis variornatus*, is described. Seven species of spores are identified for the first time in the Paraná Basin: *Retusotriletes anfractus* Menéndez and Azcuy, *Cyclogranisporites firmus* Jones and Truswell, *Apiculatasporites parviapiculatus* Azcuy, *Dibolisporites disfacies* Jones and Truswell, *Convolutispora muriornata* Menéndez, *Cristatisporites stellatus* (Azcuy) Gutiérrez and Limarino and *Kraeuselisporites volkheimerii* Azcuy. The diagnosis of the genus *Velamisporites* Bharadwaj and Venkatachala is revised and one species is newly combined: *Velamisporites australiensis* (Playford and Helby).

Resumen. Se presenta en esta primera parte, el análisis sistemático de 33 miosporas de la asociación microflorística registrada en cuatro niveles de corona del pozo IG-01 en Itaporanga. Esta sección pertenece a la parte media a superior del Subgrupo Itararé. Fueron determinadas 30 especies de esporas trilete y 3 especies de paleofitoplancton, *Deusilites tenuistriatus* Gutiérrez *et al.*, *Botryococcus braunii* Kützing y *Brazilea scissa* (Balme y Hennelly) Foster. Se describe una nueva especie de espora, *Apiculatisporis variornatus*. Las siguientes miosporas son identificadas por primera vez en la Cuenca Paraná: *Retusotriletes anfractus* Menéndez y Azcuy, *Cyclogranisporites firmus* Jones y Truswell, *Apiculatasporites parviapiculatus* Azcuy, *Dibolisporites disfacies* Jones y Truswell, *Convolutispora muriornata* Menéndez, *Cristatisporites stellatus* (Azcuy) Gutiérrez y Limarino, *Kraeuselisporites volkheimerii* Azcuy. Se presenta la ampliación de la diagnosis del género *Velamisporites* Bharadwaj y Venkatachala y la combinación de una especie: *Velamisporites australiensis* (Playford y Helby).

Key words. Palynology. Spores. Paleophytoplankton. Itararé Subgroup. Paraná Basin. Late Carboniferous. Brazil.

Palabras clave. Palinología. Esporas. Paleofitoplancton. Subgrupo Itararé. Cuenca Paraná. Carbonífero Tardío. Brasil.

Introducción

El Subgrupo Itararé, unidad basal del Grupo Tubarão (cuadro 1), presenta una notable variedad litofacial, la cual representa desde ambientes marinos hasta transicionales y continentales. Estos litosomas se hallan en gran parte relacionados a la glaciación gondwánica del Permocarbonífero registrada en la Cuenca Paraná. Las sedimentitas más abundantes son areniscas, diamictitas, conglomerados y pelitas. También son relativamente frecuentes depósitos

compuestos por ritmitas, limolitas y niveles carbonosos. En términos generales las facies son recurrentes y no se reconocen capas guías lo cual hace dificultoso efectuar correlaciones litológicas. Por otra parte, no se dispone de dataciones absolutas. En este contexto, los fósiles reconocidos adquieren notoria significación para la determinación de la edad, el reconocimiento de la bioestratigrafía y la interpretación de paleoambientes.

El contenido fósil registrado en el Subgrupo Itararé es muy diverso, incluyendo macro y microfósiles vegetales y animales (Rocha-Campos y Rösler, 1978; Petri y Souza, 1993). Invertebrados marinos han sido reconocidos en varias localidades de la cuenca en afloramientos de esa unidad. En su porción nordeste, especialmente en el Estado de São Paulo donde el subgrupo presenta su mayor espesor, los registros fosilíferos más importantes están referidos a las localidades de Capivari (Mendes, 1952), Itaporanga (Mezzalira, 1956), Araçoiaba da Serra

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Geológicas, Pabellón 2, Ciudad Universitaria, 1428 Buenos Aires, Argentina.

medipa@gl.fcen.uba.ar, azcuy@ciudad.com.ar

²Departamento de Paleontología e Estratigrafía, Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 91.540-000, Porto Alegre, R.S., Brazil. paulo.alves.souza@ufrgs.br

(Lima *et al.*, 1976, 1983) y Hortolândia (Saad, 1977). Las faunas halladas corresponden principalmente a gastrópodos, bivalvos, braquiópodos, crustáceos, restos de peces, espículas de esponjas e icnofósiles referibles a artrópodos. Estas asociaciones ocurren en distintas posiciones estratigráficas dentro de la unidad y atestiguan distintos episodios de ingresión marina en la cuenca. Se hallan relacionados con facies de plataforma de aguas relativamente pandas y forman parte de una transgresión progresiva cuyo punto máximo está registrado en la Formación Palermo, tope del Grupo Tubarão (cuadro 1).

Sin embargo, los microfósiles no proveen una buena resolución biostratigráfica, además de ser raras las especies comunes entre localidades que permitan establecer buenas correlaciones estratigráficas. En este contexto, los palinomorfos adquieren una importancia significativa especialmente por su abundancia y por su distribución tanto geográfica como estratigráfica.

El conocimiento palinológico del Subgrupo Itararé ha sido relativamente ampliado en las últimas décadas, a partir del registro de palinomorfos en nuevas localidades y del reconocimiento de especies no citadas antes para la cuenca (Sundaram, 1987; Souza, 1997; Souza *et al.*, 1999, 2000). En consecuencia, nuevas propuestas de zonación palinológica para el subgrupo, posteriores a aquéllas pioneras de Daemon y Quadros (1970), han sido recientemente presentadas por Souza (2000) y Souza y Marques-Toigo (2001) para el Estado de São Paulo (cuadro 2).

Algunos de los niveles que poseen fósiles marinos fueron también estudiados desde el punto de vista palinológico, con resultados biostratigráficos novedosos. Un ejemplo son los hallazgos de palinomorfos en Araçoiaba da Serra, los cuales permitieron ubicar los estratos portadores de miosporas de esa localidad en la base del subgrupo (Lima *et al.*, 1983; Souza,

1996, 1997), mientras que los niveles de Capivari fueron posicionados en su tope (Daemon, 1974). Para las otras localidades con fósiles marinos antes mencionadas, no hay por el momento datos palinológicos que permitan modificar o confirmar su ubicación estratigráfica.

En la primera parte de este trabajo se describen 33 palinomorfos registrados en cuatro muestras de subsuelo de la localidad de Itaporanga, Estado de São Paulo, porción nordeste de la Cuenca Paraná (figura 1). Dos de ellas son portadoras también de bivalvos marinos (figura 2 y cuadro 3) cuyo significado paleoambiental provee una mejor comprensión de las condiciones de depositación del Subgrupo Itararé en el área.

Aspectos geológicos y paleontológicos

Las sedimentitas marinas de la región de Itaporanga constituyen un horizonte de aproximadamente 30 m de espesor, caracterizado por limolitas y areniscas muy finas con fangolitas subordinadas (Caetano-Chang y Landim, 1987). Estas sedimentitas constituyen el registro de una transgresión marina

Cuadro 2. Esquemas palinoestratigráficos propuestos por diversos autores para los grupos Tubarão y Passa Dois en la Cuenca Paraná. / *Palynostratigraphic schemes proposed by several authors for the Tubarão and Passa Dois Groups in the Paraná Basin.*

GEOCROMOLOGÍA	Daemon y Quadros (1970)	Marques-Toigo (1988, 1991)	Souza y Marques-Toigo (2001)
		Grupos Tubarão y Passa Dois	Grupos Tubarão y Passa Dois en el sector sur (RS y SC)*
PERMIANO	L ₃		
	L ₂	Zona <i>Lueckisporites virkkiae</i>	Zona <i>Lueckisporites virkkiae</i>
	L ₁		
	K		
	J	Subzona <i>Hamiapollenites karroensis</i>	Subzona <i>Hamiapollenites karroensis</i>
	I _{2+I₃+I₄}	Subzona <i>Caheniasaccites ovatus</i>	Subzona <i>Caheniasaccites ovatus</i>
	I ₁	Subzona <i>Protohaploxypinus goraiensis</i>	Subzona <i>Protohaploxypinus goraiensis</i>
	H ₃		
	H ₂		Zona <i>Crucisaccites monoletus</i>
	H ₁		
CARBONÍFERO TARDÍO	G		Zona <i>Ahrensiaecites cristatus</i>

*PR: Estado de Paraná; RS: Rio Grande do Sul; SC: Santa Catarina; SP: Estado de São Paulo.

Cuadro 1. Litoestratigrafía de los Grupos Tubarão y Passa Dois en la Cuenca Paraná, desde su porción en el Estado del Rio Grande do Sul en el sur hasta São Paulo en el norte. / *Lithostratigraphy of the Tubarão and Passa Dois Groups in the Paraná Basin, from Rio Grande do Sul (S) to São Paulo (N) States.*

Geocronología	LITOESTRATIGRAFÍA			
	S		N	
Pérmico	Grupo Passa Dois	F. Rio do Rasto		F. Corumbataí
		F. Teresina		
		F. Serra Alta		
	Subgrupo Irati			
Carbonífero Tardío	Grupo Tubarão	Subgrupo Guatá	F. Palermo	F. Tatuí / F. Tietê
			F. Rio Bonito	
	Subgrupo Itararé	(indiferenciado)		

que se interdigita lateralmente con diamictitas producidas por flujos de fangos y detritos (Cabral *et al.*, 1983; Dos Santos *et al.*, 1996), y en cuyo tope se disponen pelitas laminadas.

Sobre la base de observaciones de campo el nivel marino estaría ubicado en el área, estratigráficamente cerca del tope del Subgrupo Itararé, entre 200 m y 300 m debajo del límite con la Formación Tatuí (Cabral *et al.*, 1983).

Las únicas informaciones paleontológicas previas de Itaporanga son las presentadas por Mezzalira (1956), quién registró la presencia de moldes internos de una nueva especie de bivalvo *Nuculana limai* Mezzalira y de un molde de braquiópodo designado como *Orbiculoidea* sp. cf. *O. guaraunensis* Oliveira. El primer taxón aparece en muestras de afloramiento en la margen derecha del río Verde y en testigos del sondeo IG-01 realizado en las cercanías de la ciudad de Itaporanga, entre 26-37 m de profundidad. El braquiópodo ocurre en el mismo sondeo a la profundidad de 33 m (véanse las figuras 1 y 2). Además, restos de peces paleonisciformes fueron registrados en profundidades entre 48-56 m y también, icnofósiles compuestos por posibles rastros de vermes o crustáceos (Mezzalira, 1956), en ritmitas entre 71 m y 76 m de profundidad (véanse la figura 2 y el cuadro 3). Las icnitas no han sido estudiadas en detalle, sin embargo uno de los autores (PAS) tuvo acceso al material y constató que se trata de pistas de locomoción, algunas de ellas bilobadas probablemente atribuibles a artrópodos.

Aspectos palinoestratigráficos

La zonación propuesta por Daemon y Quadros (1970) ha sido durante casi un cuarto de siglo, por la dispersión geográfica de sus puntos de control y su valor estratigráfico, la subdivisión palinológica más utilizada para la Cuenca Paraná. Sin embargo, trabajos recientes más puntuales y sectorizados, han permitido mejorar la taxonomía y también el reconocimiento de asociaciones, impulsando nuevas propuestas bioestratigráficas más formales y ajustadas. Para el sector sur de la cuenca, los trabajos de Marques-Toigo (1988, 1991) son los más significativos. Esta autora propone dos biozonas: *Cannanoropollis korbaensis*, contenida en la secuencia Subgrupo Itararé - Formación Río Bonito, y *Lueckisporites virkkiae* reconocida en la Formación Palermo y el Subgrupo Iratí (véanse los cuadros 1 y 2).

Para el sector nordeste, donde los depósitos del Paleozoico Superior de la cuenca presentan su mayor espesor, las contribuciones puntuales y regionales en las últimas décadas han ampliado substancialmente el conocimiento palinológico (Saad, 1977; Arai, 1980; Sundaram, 1980, 1987). Con especial relación al

Subgrupo Itararé, los trabajos de Lima *et al.* (1983), Souza *et al.* (1993, 1997, 1999, 2000) y Souza (1997) constituyen aportes palinológicos significativos. Recientemente, Souza y Marques-Toigo (2001) propusieron formalmente para el sector nordeste de la cuenca una zonación palinológica con material obtenido del Subgrupo Itararé en los estados de São Paulo y norte del de Paraná compuesta por dos palinozonas de intervalo para las secciones inferior y media de la unidad. La Biozona *Ahrensiporites cristatus* definida en estratos de la parte inferior de la unidad, se caracteriza por la presencia de once taxones exclusivos: *e.g.*, *Anapiculatisporites argentinensis* Azcuy, *Foveosporites hortonensis* (Playford) Azcuy, *Cristatisporites menendezii* (Menéndez y Azcuy) Playford, *Pso-mospora detecta* Playford y Helby, entre otros.

La segunda palinozona reconocida en la parte media del Subgrupo Itararé, denominada Biozona *Crucisaccites monoletus*, está caracterizada por la presencia exclusiva de *Crucisaccites monoletus* Maithy. Ambas palinozonas presentan abundancia de esporas y granos de polen de simetría radial (*e.g.*, *Cannanoropollis*, *Plicatipollenites*) y bilateral (*Potonieisporites*, *Caheniasaccites*), raros granos bisacados (*e.g.*, *Limitisporites*) y escasos teniados (*Protohaploxypinus*). El material de Itaporanga aquí estudiado forma parte de la Biozona *Crucisaccites monoletus*. Estos autores reconocieron también en el tope del Subgrupo Itararé, la Sub-biozona *Protohaploxypinus goraiensis*, definida originalmente en el sector sur de la cuenca por Marques-Toigo (1988, 1991). Las edades y correlaciones de las citadas biozonas propuestas por Souza y Marques-Toigo (2001), son presentadas en el cuadro 2.

Material y métodos

Las muestras seleccionadas para análisis palinológico proceden de testigos de un sondeo ubicado al sur de la ciudad de Itaporanga, el cual fue realizado por la empresa Pamec Ltda. El estudio de la perforación estuvo a cargo del Instituto Geológico de la Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (IG/SMA, catastro N° 5248). Las muestras que resultaron palinológicamente fértiles corresponden a cuatro profundidades: 36,5 m, 37 m, 54 m y 76 m. La sección geológica del pozo está representada en la figura 2 de acuerdo con los datos presentados por Mezzalira (1956).

Los testigos utilizados en este estudio contienen algunos de los especímenes citados por Mezzalira (1956) y se hallan depositados en el *Acervo e Laboratório Paleontológico Dr. Sérgio Mezzalira*, del IG/SMA. El material fue procesado en el *Laboratório de Análises Sedimentológicas* del IG/SMA utilizando métodos palinológicos estándar, los cuales consisten

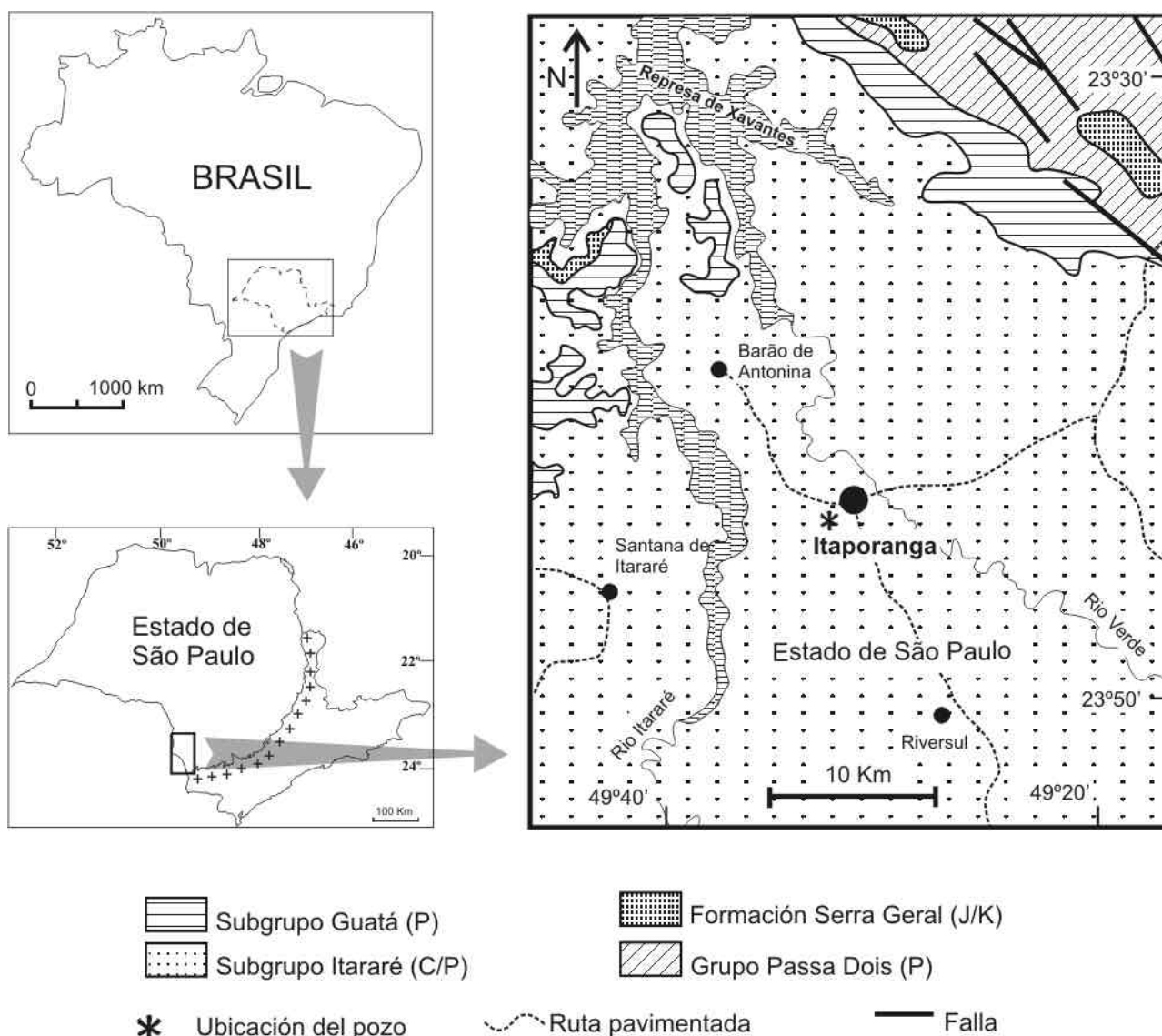


Figura 1. Mapa geológico del área de Itaporanga y ubicación del pozo IG-01 aquí estudiado. / *Geological map of the Itaporanga area with location of the IG-01 borehole studied herein.*

en la desagregación física y disolución química con HF y HCl, su posterior concentración por filtrado (malla entre 0,25-0,025 mm) y confección de láminas. Las láminas estudiadas se hallan en parte depositadas en la Palinoteca del IG/SMA en Brasil, bajo la sigla IG-P, y en parte en el Laboratorio de Palinología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires en Argentina, bajo la sigla BAFC-PI. Los ejemplares ilustrados están, en ambos casos, identificados por la sigla correspondiente seguida del número de lámina y la referencia del *England Finder*. La información sobre el contenido fosilífero, el número de las muestras y láminas del material estudiado está presentada en el cuadro 3. Las microfotografías fueron obtenidas con una cámara digital *Pixera*.

Descripciones sistemáticas

En el agrupamiento supragenérico de los esporomorfos son utilizados los esquemas tradicionales a partir de Potonié y Kremp (1954) y Potonié (1956, 1970), incluyendo modificaciones posteriores. La clasificación sistemática seguida en este estudio para las algas verdes es la propuesta por Tappan (1980) modificada por Colbath (1996), en la cual se incluyen a las *Prasinophytas* como una clase de algas verdes, siguiendo el criterio de Norris (1980).

En el ítem Distribución son priorizadas las citas más importantes para Brasil, Argentina y el resto del Gondwana con la intención de reconocer coincidencias cronológicas que faciliten, en futuras investigaciones, correlaciones entre cuencas de ese superconti-

nente. Como una contribución a la normalización nomenclatural de taxones presentes en palinofloras del Paleozoico Tardío de ambos países, se han incluido listas sinonímicas que permiten ampliar el número de especies comunes. Gran parte de las especies presentadas en el trabajo inédito de Souza (2000) son tratadas en detalle en el presente estudio y la mayoría de los especímenes sinonimizados resultaron de la revisión del material original.

Anteturma PROXIMEGERMINANTES Potonié 1970
 Turma TRILETES Reinsch *emend.*
 Dettmann 1963
 Suprasubturma ACAVATITRILETES Dettmann 1963
 Subturma AZONOTRILETES Lüber *emend.*
 Dettmann 1963
 Infraturma LAEVIGATI Bennié y Kidston *emend.*
 Potonié 1970

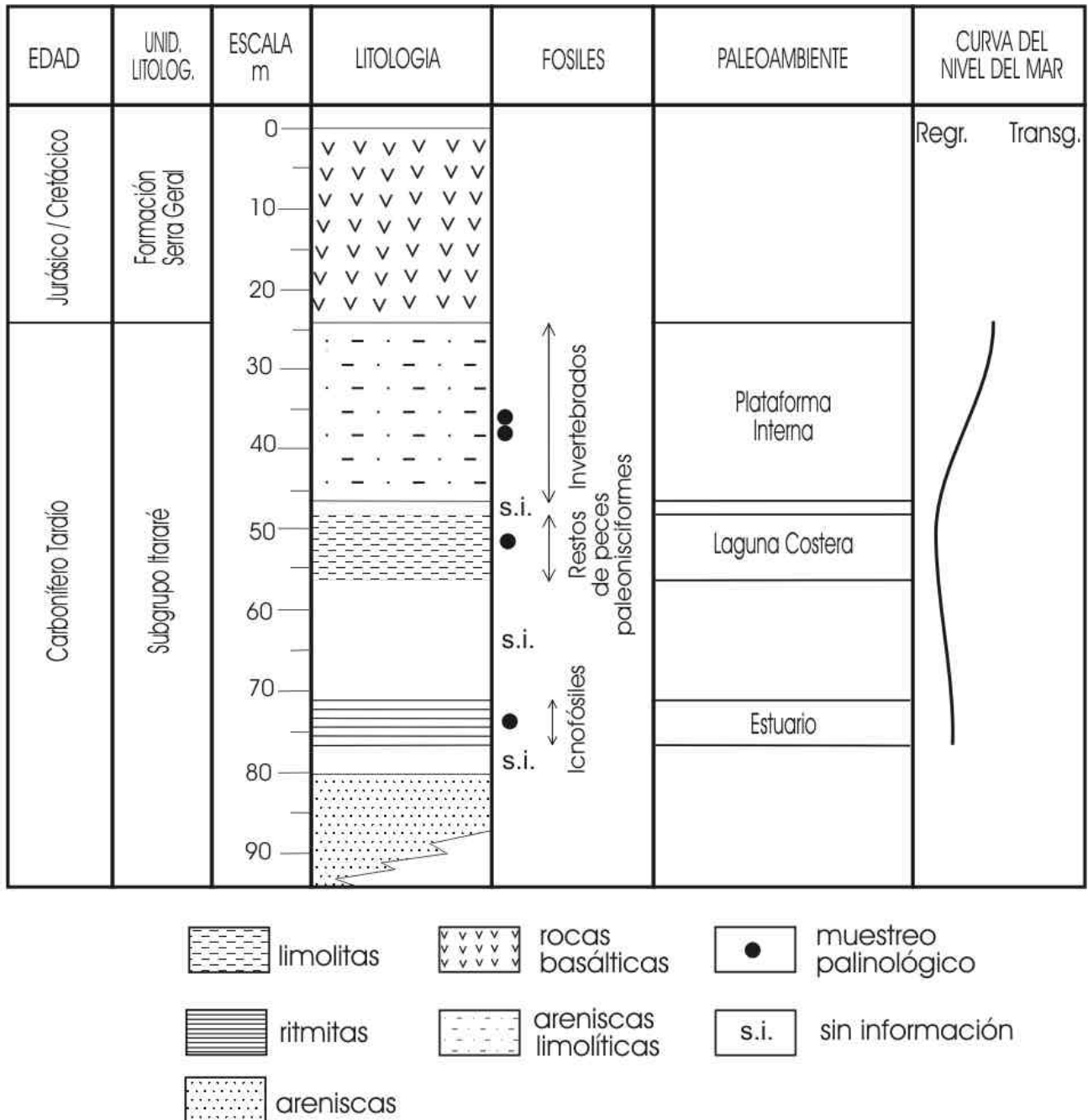


Figura 2. Esquema litoestratigráfico de la sección de pozo IG-01 con la ubicación de los niveles palinológicamente fértiles y de las otras evidencias paleontológicas reconocidas por Mezzalira (1956). En las columnas a la derecha se representan la interpretación paleoambiental y la curva de variación eustática correspondientes a los niveles estudiados. / *Lithostratigraphy of the IG-01 borehole showing location of the palynological samples and of other paleontological data provided by Mezzalira (1956). The right-hand columns show the palaeoenvironmental interpretation and eustatic sea-level fluctuations inferred for the studied section.*

Cuadro 3. Información sobre el contenido fosilífero, número de las muestras y preparados microscópicos y láminas del material estudiado del pozo IG-01 (Itaporanga). / *Information on fossil content, number of samples and slides in the institutional collections of the borehole IG-01 (Itaporanga) studied herein.*

Profundidad (m)	Muestra ¹	Fósiles presentes ²	Preparados	
			colección del IG/SMA	colección de la UBA
36,5	I-621	<i>Nuculana limai</i> Mezzalira	IG-P: 46 A a I	BAFC-PI 1484
37,0	I-622	<i>Nuculana limai</i> Mezzalira	IG-P: 43 A a I	BAFC-PI 1483
54,0	I-623	Paleoniscídeos	IG-P: 49 A a F	BAFC-PI 1482
76,0	I-617	Iconofósiles atribuidos a artrópodos	IG-P: 40 A a I	BAFC-PI 1481

1: números de muestra de la Colección del *Acervo e Laboratório Paleontológico Dr. Sérgio Mezzalira* del Instituto Geológico/SMA; 2: según Mezzalira (1956).

Género *Leiotriletes* Naumova emend. Potonié y Kremp 1954

Especie tipo. *Leiotriletes sphaerotriangulus* (Loose) Potonié y Kremp, 1954.

Afinidad botánica. Pterydophyta (Potonié y Kremp, 1954; Brousmiche, 1979, 1986).

Leiotriletes virkii Tiwari 1965
Figura 3.A

Dimensiones (3 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 50-56 µm.

Observaciones. Los ejemplares aquí asignados a *Leiotriletes virkii* presentan labios bajos de hasta 2 µm de ancho a cada lado de la lesura, característica mencionada en la diagnosis de la especie.

Comparaciones. Una especie próxima es *Leiotriletes directus* Balme y Hennelly 1956a, la cual no presenta labios y su tamaño es menor (promedio 28 µm).

Distribución. Carbonífero Tardío/Pérmico Temprano: Omán y Arabia Saudita (Stephenson y Filatoff, 2000). **Pérmico Temprano:** Brasil, Cuenca Paraná (Nahuys *et al.*, 1968; Ybert, 1975; Burjack, 1978; Dias-Fabrizio, 1981; Picarelli *et al.*, 1987; Marques-Toigo, 1988; Piccoli *et al.*, 1991; Dias, 1993), Argentina, Cuenca Chacoparaná (Césari *et al.*, 1995; Vergel, 1998), Uruguay, Cuenca Paraná (Mautino *et al.*, 1998a), Antártida (Lindström, 1995), Australia (Backhouse, 1991), África (Maheshwari y Bose, 1969) e India (Tiwari, 1965).

Género *Punctatisporites* Ibrahim emend. Potonié y Kremp 1954

Especie tipo. *Punctatisporites punctatus* Ibrahim, 1933.

Afinidad botánica. Pteridophyta (Brousmiche, 1979, 1986), Marattiales y Coenopteridales (Rothwell, 1976).

Punctatisporites gretensis Balme y Hennelly 1956a
Figura 3.D

1974 *Punctatisporites* sp. Marques-Toigo y Pons, lám. 1, fig. 2.

1982 *Punctatisporites* sp. C. Azcuy *et al.*, p. 293, lám. 1, fig. 3.

Dimensiones (24 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 38-76 µm.

Distribución. Esta especie ha sido extensamente reconocida en depósitos de cuencas gondwánicas del Carbonífero Tardío y Pérmico Temprano.

Género *Calamospora* Schopf, Wilson y Bentall 1944

Especie tipo. *Calamospora hartungiana* Schopf en Schopf, Wilson y Bentall, 1944.

Afinidad botánica. Sphenophyta (Good, 1975; Serret y Brousmiche, 1987); Equisetales (Coquel y Brousmiche Delcambre, 1996).

Calamospora hartungiana Schopf en Schopf, Wilson y Bentall 1944
Figura 3.C

Sinonimia. Véanse Césari y Gutiérrez (1986) y Gutiérrez y Césari (1988).

Dimensiones (18 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 45-88 µm.

Distribución. Esta especie cosmopolita es frecuente en palinofloras del Carbonífero Tardío y Pérmico Temprano halladas tanto en cuencas gondwánicas como del resto del mundo (e.g., Azcuy *et al.*, 2002).

Calamospora liquida Kosanke 1950
Figura 3.B

1975a *Calamospora riojana* Azcuy, p. 29, lám. 34 y 35.

Dimensiones (7 ejemplares). Diámetro ecuatorial mayor, 48-72 µm.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Souza, 2000), Argentina, Cuenca Paganzo (Menéndez, 1965; Menéndez y Azcuy, 1969; Azcuy, 1975a; Limarino y Gutiérrez, 1990; Vergel y Luna, 1992), Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuy, 1997, 1999a), EE.UU. (Kosanke, 1950), Canadá (Barss, 1967).

Pérmico Temprano: Brasil, Cuenca Paraná (Pons, 1976; Bortoluzzi *et al.*, 1978; Marques-Toigo, 1988; Dias, 1993; Souza, 2000), Argentina, Cuenca Chacoparaná (Vergel, 1993), Uruguay (Vergel, 1987c; Beri y Goso, 1996).

Infraturma RETUSOTRILETI Streele 1964

Género *Apiculiretusispora* Streele 1964

Especie tipo. *Apiculiretusispora brandtii* Streele, 1964.

Afinidad botánica. Véase Traverse (1988).

Apiculiretusispora variornata (Menéndez y Azcuy) Menéndez y Azcuy 1971
Figura 3.E

1997 *Retusotriletes golatensis* Staplin, Souza *et al.*, p. 12, lám. I, fig. 3.

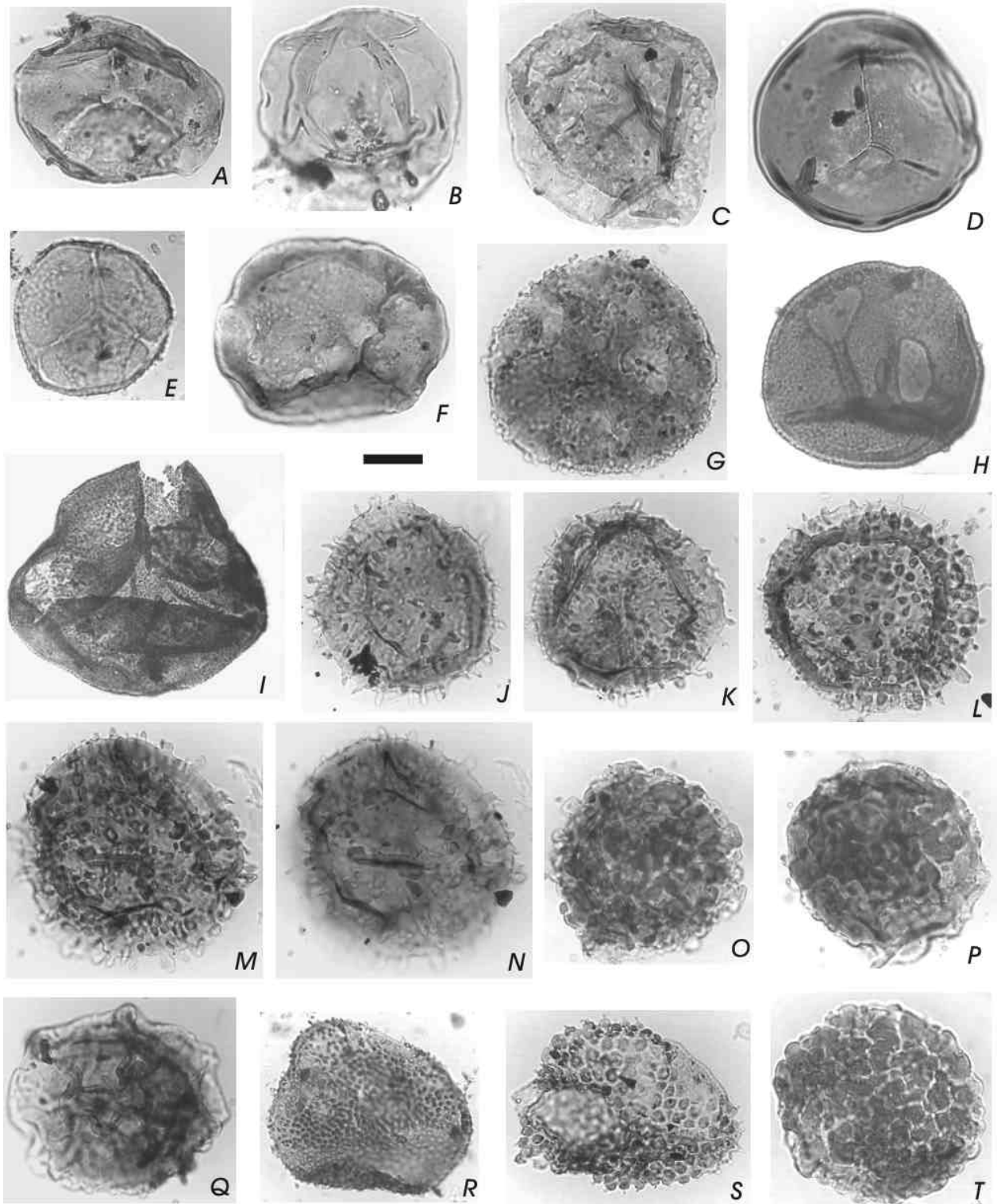


Figura 3. A, *Leiotriletes virkii* Tiwari, IG-P 46F (EF) O39/1. **B, *Calamospora liquida*** Kosanke, IG-P 43B (EF) R41/2. **C, *Calamospora hartungiana*** Schopf en Schopf, Wilson y Bentall, 49E (EF) E49. **D, *Punctatisporites gretensis*** Balme y Hennelly, BAFC-PI 1484a (EF) K50/4. **E, *Apiculiretusispora variornata*** (Menéndez y Azcuy) Menéndez y Azcuy, IG-P 46I (EF) O50. **F, *Retusotriletes anfractus*** Menéndez y Azcuy, BAFC-PI 1482a (EF) Q44. **G, *Cyclogranisporites* sp.**, IG-P 49F (EF) 053/4. **H, *Cyclogranisporites firmus*** Jones y Truswell, IG-P 43D (EF) H43/3. **I, *Apiculatasporites parviapiculatus*** Azcuy, BAFC-PI 1481a (EF) K52. **J-N, *Apiculatisporis variornatus* sp. nov.** **J**, Paratipo, IG-P 49B (EF) X39/2. **K**, Paratipo, IG-P 49C (EF) E46. **L**, Paratipo, IG-P 49B (EF) N45. **M-N**, IG-P 49B (EF) T37. Holotipo: **M**, foco distal; **N**, foco proximal. **O, *Raistrickia rotunda*** Azcuy, IG-P 49D (EF) M55/4. **P, *Convolutispora muriornata*** Menéndez, IG-P 49B (EF) M42/3. **Q, *Reticulatisporites passaspectus*** Ottone, IG-P49A (EF) J33/2. **R-S, *Dibolisporites disfacies*** Jones y Truswell. **R**, IG-P 46G (EF) W47. **S**, IG-P 46D (EF) U53/2. **T, *Convolutispora ordonenzii*** Archangelsky y Gamarro, IG-P 49A (EF) O37. Figura E / figure E, x 1000, escala gráfica / scale bar = 10 µm. Las restantes / all the rest, x 750, escala gráfica / scale bar = 15 µm.

Basiónimo. *Anapiculatisporites? variornatus* Menéndez y Azcuy 1969, p. 88, lám. 3, figs. A-B.

Dimensiones (4 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 29-42,5 µm; conos, 0,5-1,5 µm de alto y hasta 1,5 (m de ancho; espinas y pelos, 0,5-1,5 µm de ancho basal, hasta 1 µm de alto.

Comparaciones. Los ejemplares atribuidos a *Retusotriletes golatensis* Staplin por Souza *et al.* (1997) muestran la ornamentación característica de *Apiculiretusispora variornata* por lo cual se incluyen en esta última especie.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Souza, 1996; Souza *et al.*, 1997), Argentina, Cuenca Paganzo (Menéndez y Azcuy, 1969, 1971; Menéndez y González-Amicón, 1979; Azcuy *et al.*, 1982; Morelli *et al.*, 1984; Césari y Gutiérrez, 1984; Gutiérrez y Césari, 1987, 1988; Ottone, 1989), Cuenca San Rafael (García, 1995).

Género *Retusotriletes* Naumova *emend.*
Streel 1964

Especie tipo. *Retusotriletes simplex* Naumova, 1953.

Afinidad botánica. Sphenophyta (Scott *et al.*, 1985).

Retusotriletes anfractus Menéndez y
Azcuy 1969
Figura 3.F

Dimensiones (1 ejemplar). Diámetro ecuatorial, 55,7 µm.

Distribución. Carbonífero Tardío: Argentina, Cuenca Paganzo (Menéndez y Azcuy, 1969; González Amicón, 1973; Menéndez y González-Amicón, 1979; Gutiérrez y Césari, 1987; Ottone, 1989; Ottone y Azcuy, 1990; Vergel y Luna, 1992), Cuenca Tarija (di Pasquo, 1999).

Infraturma APICULATI Bennie y Kidston *emend.*
Potonié 1956

Subinfraturma GRANULATI Dybová y
Jachowicz 1957

Género *Cyclogranisporites* Potonié y Kremp 1954

Especie tipo. *Cyclogranisporites leopoldi* (Kremp) Potonié y Kremp, 1954.

Afinidad botánica. Pteridophyta (Brousmiche, 1986).

Cyclogranisporites firmus Jones y
Truswell 1992
Figura 3.H

Dimensiones (1 ejemplar). Diámetro ecuatorial, 53 µm; ornamentación, 0,2-0,5 µm de alto y base; exina, 2 µm de espesor.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Souza, 2000), Argentina, Cuenca Tarija (di Pasquo, 1999). **Carbonífero Tardío/Pérmico Temprano,** Australia (Jones y Truswell, 1992).

Cyclogranisporites sp.

Figura 3.G

Descripción. Espora radial, trilete, acavada, de contorno subcircular. Margen irregular por sectores. Marca trilete poco distintiva. Ornamentación compuesta principalmente por gránulos; pilas y báculos subordinadas. La ornamentación puede estar reducida en las áreas de contacto y su distribución es variable.

Comparaciones. Una especie muy similar es *Cyclogranisporites* sp. A Azcuy 1975a, del Carbonífero Tardío de la Cuenca Paganzo, en la cual se reconoce una ornamentación predominante de gránulos de aproximadamente 1 µm de alto y diámetro sobre ambas caras de la espora. Otra especie similar es la ilustrada como *Granisporites medius* (Dybová y Jachowicz) Ravn *et al.* por di Pasquo *et al.* (2001, fig. 2.N), cuya ornamentación también coincide con la de la especie aquí descrita.

Dimensiones (10 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 54-57 µm; ornamentación, 1-1,5 µm de alto y 1-2 µm de base.

Subinfraturma NODATI Dybová y
Jachowicz 1957

Género *Apiculatasporites* Ibrahim *emend.*
Smith y Butterworth 1967

Especie tipo. *Apiculatasporites spinulistratus* (Loose) Ibrahim, 1933.

Afinidad botánica. Pteridophyta-Progimnosperma-phyta (véase Azcuy, 1975a).

Apiculatasporites parviapiculatus Azcuy 1975a
Figura 3.I

Dimensiones (2 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 63-73 µm; ornamentación, 1-1,5 µm de alto y base.

Distribución. Carbonífero Tardío: Argentina, Cuenca Paganzo (Azcuy, 1975a; Ottone y Azcuy, 1990), Cuenca San Rafael (García, 1995), Cuenca Tarija (di Pasquo, 2002).

Género *Apiculatisporis* Ibrahim *emend.*
Potonié y Kremp 1956

Especie tipo. *Apiculatisporis aculeatus* (Ibrahim) Potonié y Kremp, 1956.

Afinidad botánica. Pteridophyta, Coenopteridopsida-Zygoteridaceae (véase Ottone, 1989).

Apiculatisporis variornatus sp. nov.
Figuras 3.J-N

1983 *Acanthotriletes castanea* Butterworth y Williams; Lima *et al.*, lám. 2, fig. 11.

1983 *Baculatisporites* sp. 1, 2 y 3 Lima *et al.*, lám. 2, figs. 14-16.

1991 *Acanthotriletes* sp. Ottone, p. 124-5, lám. 1, fig. 3.

1995 *Apiculatisporis* sp. García, p. 324, lám. 2, figs. 3 y 4.

1997 *Apiculatisporis* sp. Césari y Bercowski, p. 499, lám. 1, fig. 9.

Holotipo. IG-P 49B: T37 (figuras 3.M, N).

Paratipos. IG-P 49B: X39/2 (figura 3.J); IG-P 49B: N45 (figura 3.N); IG-P 49C: E46 (figura 3.K).

Principal material estudiado. IG-P: 46A: U41/4, J46/2, G38/1; 46D: G38; 43D: L45; 43I: C43/2; 49A: W49/2, Q48/4, Q41/4; 49C: V53/3, H48/3, E46, S43; 49B: S36, S46; N45, X39/2, T37; 49C: J51/2, S43; 49D: K36/3; 49E: Y42/4, U43/2, W42/2; 49F: J55/3, J55/2, R55/3, Q43/3, J52/1, L57, W53/2, G40.

Repositorio. Instituto Geológico/SMA, São Paulo, Brasil.

Localidad tipo. Itaporanga, Estado de São Paulo, Brasil.

Horizonte estratigráfico. Pozo IG01 (Instituto Geológico/SMA), profundidades 54, 37 y 36,5 m, Subgrupo Itararé, Cuenca Paraná, Carbonífero Superior.

Derivatio nominis. Por el carácter variado de su escultura.

Diagnosis. Espora radial trilete, circular a subcircular. Margen irregular por proyección de la ornamentación. Laesura simple, recta, de hasta 3/4 del radio, en general poco distintiva. Escultura compuesta por espinas de extremos redondeados, conos y báculos en proporción y tamaño variable. Ocasionales elementos lanceolados. Plegamiento subecuatorial frecuente.

Spores radial, trilete. Amb circular to subcircular. Equatorial margin irregular due to many projections of the ornamentation. Laesurae usually indistinct, simple and straight. Exine covered by spines with rounded tips, conical and bacula in proportion and dimensions variable. Lanceolate elements appear occasionally. Subequatorial folding frequent.

Dimensiones del holotipo. Diámetro ecuatorial (con ornamentación), 58 µm; ornamentación, 2,5-4 µm de alto y 1,5-3,5 µm de ancho.

Dimensiones (37 ejemplares). Diámetro ecuatorial (con ornamentación), 42(52)78 µm; ornamentación, 1(3-4)7 µm de alto y 0,5(1,5)5 µm de largo; exina, 2-2,5 µm de espesor.

Observaciones. La presencia de plegamiento subecuatorial conspicuo se interpreta como resultado de una compresión diferencial entre una cara proximal más plana y una distal más globosa. Los ejemplares sinonimizados de Lima *et al.* (1983) fueron revisados a partir del material original. La especie fue citada como *Apiculatisporis* sp. por Souza (2000, lám. 2, figuras 4-6), quien la registró también en las localidades de Monte Mor, Buri e Araçoiaba da Serra en el Estado de São Paulo.

Comparaciones. Alguna semejanza se observa con el ejemplar de *Neoraistrickia ramosa* (Balme y Hennelly) Hart ilustrado por Menéndez (1971, Lám. 2, fig. 7), el cual se separa por su predominio de báculos y falta de plegamiento. El ejemplar de *Horriditriletes pathakheraensis* Anand-Prakash ilustrado por Quadros *et al.*

(1995, p. 68), presenta cierta similitud pero su forma es claramente triangular y su tamaño menor. *Raistrickia* cf. *aculeata* Kosanke, ilustrada por Menéndez y Azcuy (1971, Lám. 3, fig. 1), se separa de *Apiculatisporis variornatus* por su ornamentación de mayor porte y su mayor diámetro total.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Lima *et al.*, 1983), Argentina, Cuenca Paganzo (Ottone, 1991; Césari y Bercowski, 1997), Cuenca San Rafael (García, 1995).

Género *Dibolisporites* Richardson *emend.*

Playford 1976

Especie tipo. *Dibolisporites echinaceus* (Eisenack) Richardson, 1965.

Afinidad botánica. Desconocida.

Dibolisporites disfacies Jones y Truswell 1992

Figura 3.R-S

Sinonimia. Véase Jones y Truswell (1992).

Dimensiones (11 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 46-67,3 µm; ornamentación, elementos biformes discretos de 1-3 µm de base y 1,5-3 µm de alto.

Observaciones. Los ejemplares aquí asignados a *Dibolisporites disfacies* se caracterizan por presentar elementos biformes, homogéneamente distribuidos en la cara distal y ausencia de ornamentación en la cara proximal en coincidencia con el material original.

Distribución. Carbonífero Tardío: Argentina, Cuenca Tarija (di Pasquo *et al.*, 2001), Omán y Arabia Saudita (Besems y Schuurman, 1987; Stephenson y Filatoff, 2000), Australia, Cuenca Canning (Powis, 1984), Cuenca Galilee (Jones y Truswell, 1992).

Subinfraturma VERRUCATI Dybová y Jachowicz 1957

Género *Verrucosisporites* Ibrahim *emend.*

Smith 1971

Especie tipo. *Verrucosisporites verrucosus* (Ibrahim) Ibrahim, 1933.

Afinidad botánica. Pteridophyta, Marattiales (Millay, 1978).

Verrucosisporites microtuberosus (Loose) Smith y

Butterworth 1967

Figura 4.A

Basiónimo. *Sporonites microtuberosus* Loose in Potoné, Ibrahim y Loose 1932, p. 450, Lám. 18, fig. 33.

Dimensiones (2 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 54 µm; ornamentación, verrugas de 1-2,3 µm de base y 1-1,5 µm de alto.

Distribución. Carbonífero Tardío: Europa (Smith y Butterworth, 1967; Clayton *et al.*, 1977), China (Zhu-Huaicheng, 1993). **Pérmico Temprano:** Cuenca Paraná (Picarelli, 1986; Picarelli *et al.*, 1987; Dias, 1993).

Subinfraturma BACULATI Dybová y
Jachowicz 1957

Género *Raistrickia* Schopf, Wilson y
Bentall *emend.* Potonié y Kremp 1954

Especie tipo. *Raistrickia grovensis* Schopf en Schopf,
Wilson y Bentall, 1944.

Afinidad botánica. Pteridophyta, Marattiales (Grau-
vogel-Stam y Doubinger, 1975).

Raistrickia rotunda Azcuy 1975
Figura 3.O

Dimensiones (4 ejemplares): Diámetro ecuatorial,
46-66 µm; ornamentación, báculas de 2-8 µm de alto
y 3-8 µm de base.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca
Paraná (Lima *et al.*, 1983; Souza *et al.*, 1993, 1997;
Souza, 1997), Argentina, Cuenca Paganzo (Azcuy,
1975a; Azcuy y Jelín, 1980; Morelli *et al.*, 1984; Césari,
1985; Ottone, 1989, 1991; Vergel y Luna, 1992),
Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuy, 1997, 1999a),
Cuenca San Rafael (García, 1995).

Infraturma MURORNATI Potonié y
Kremp 1954

Género *Convolutispora* Hoffmeister,
Staplin y Malloy 1955

Especie tipo. *Convolutispora florida* Hoffmeister,
Staplin y Malloy, 1955.

Afinidad botánica. Pteridophyta, Marattiales (La-
veine, 1969).

Convolutispora muriornata Menéndez 1965
Figura 3.P

Dimensiones (4 ejemplares). Diámetro ecuatorial,
46-50 µm; ornamentación, muri de 2-3 µm de largo.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca
Paraná (Souza, 2000), Argentina, Cuenca Paganzo
(Menéndez, 1965; González-Amicón, 1973; Azcuy,
1975b; Azcuy y Jelín, 1980; Césari y Gutiérrez, 1984,
1986; Césari, 1985; Gutiérrez y Césari, 1988; Ottone,
1989, 1991; Limarino y Gutiérrez, 1990), Cuenca San
Rafael (García, 1995). **Carbonífero Tardío/Pérmico
Temprano:** Argentina, Cuenca Chacoparaná (Vergel,
1993, 1998).

Figura 4. A, Verrucosporites microtuberosus (Loose) Smith y Butterworth, IG-P 43I (EF) E25/4. **B, Cristatisporites morungavensis** Dias-Fabrizio *emend.* Picarelli y Dias-Fabrizio, IG-P 43C (EF) K54. **C, Cristatisporites microvacuolatus** Dias-Fabrizio *emend.* Picarelli y Dias-Fabrizio, IG-P 40B (EF) V50/3. **D, Cristatisporites microvacuolatus** Dias-Fabrizio *emend.* Picarelli y Dias-Fabrizio, IG-P 46C (EF) J36. **E, Cristatisporites stellatus** (Azcuy) Limarino y Gutiérrez, IG-P 49E (EF) R37/4. **F, Vallatisporites vallatus** Hacquebard, IG-P 46D (EF) J33/2. **G, Cristatisporites inconstans** Archangelsky y Gamarro, IG-P 49F (EF) V48. **H, Kraeuselisporites sommerii** Cauduro, IG-P 46D (EF) P35/3. **I, Vallatisporites arcuatus** (Marques-Toigo) Archangelsky y Gamarro, BAFC-PI 1484a (EF) L49/1. **J-K, Vallatisporites ciliaris** (Luber) Sullivan, BAFC-PI 1482a (EF) Q36/1. **J,** foco distal. **K,** foco proximal. **L, Velamisporites** sp., IG-P 40A (EF) S51. **M, Kraeuselisporites volkheimerii** Azcuy, IG-P 49F (EF) K48/4. **N, Stenozonotrites clarus** Ischenko, IG-P 49B (EF) P45/2. **O, Discernisporites** sp., IG-P 40F (EF) P35. **P, Brazilella scissa** (Balme y Hennelly) Foster, BAFC-PI 1481a (EF) J43/3. **Q, Vallatisporites spinosus** Cauduro, IG-P 43D (EF) W45. **R, Botryococcus braunii** Kützing, BAFC-PI 1484 a (EF) Q34/3. **S, Deusilites tenuistriatus** Gutiérrez, Césari y Archangelsky, IG-P 46A (EF) O44/1. **T, Spelaotrites ybertii** (Marques Toigo) Playford y Powis, IG-P 43C (EF) H41/3. Figura / figure P, x 1000, escala gráfica / scale bar = 10 µm. Figura S / figure S, x 500, escala gráfica / scale bar = 20 µm. Las restantes / all others, x 750, escala gráfica / scale bar = 15 µm.

Convolutispora ordonenzii Archangelsky y
Gamarro 1979
Figura 3.T

1993 *Convolutispora* sp. Souza *et al.*, p. 9, lám. I, fig. 7.

Dimensiones (25 ejemplares): Diámetro ecuatorial,
42(44)54 µm; ornamentación, rúgulas de 2,5(3)3,5 µm
de alto en el margen y 2(4)6 µm de ancho en planta.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca
Paraná (Souza *et al.*, 1993), Argentina, Cuenca Pa-
ganzo (Limarino *et al.*, 1984; Césari y Gutiérrez, 1984;
Ottone, 1989, 1991; Césari y Bercowski, 1997),
Cuenca Tarija (di Pasquo *et al.*, 2001), Cuenca San
Rafael (García, 1995). **Pérmico Temprano:** Uruguay,
Cuenca Paraná (Beri y Daners, 1995; Mautino *et al.*,
1998a; Beri y Goso, 1996), Argentina, Cuenca
Chacoparaná (Archangelsky y Gamarro, 1979;
Vergel, 1986, 1993; Césari *et al.*, 1995), Paraguay
(González *et al.*, 1996).

Subturma ZONOTRILETES Waltz 1935
Infraturma CINGULATI Potonié y Klaus *emend.*
Dettmann 1963

Género *Reticulatisporites* Ibrahim *emend.*
Neves 1964

Especie tipo. *Reticulatisporites reticulatus* Ibrahim,
1933.

Afinidad botánica. Pteridophyta (Andrews y
Agashe, 1963).

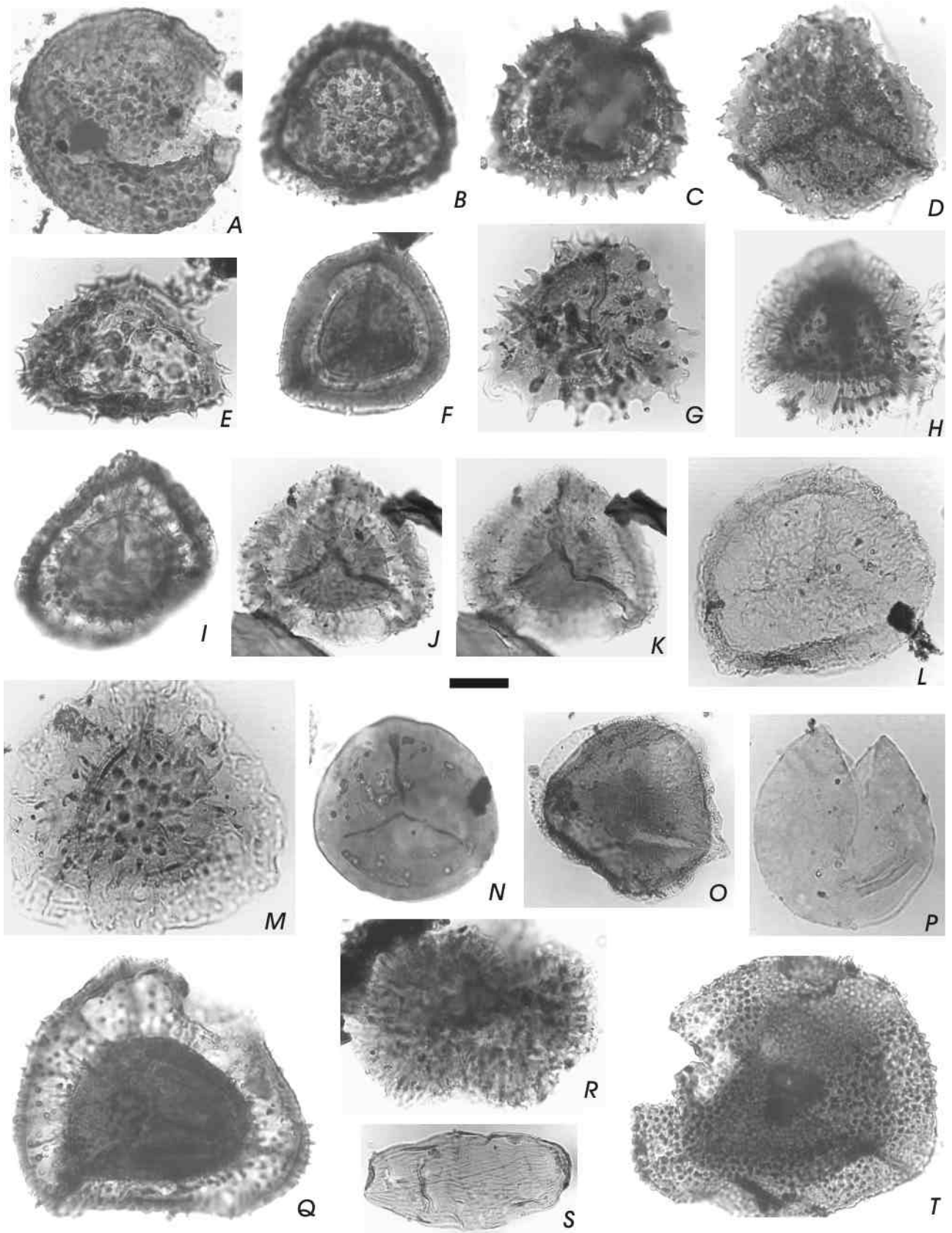
Observaciones al género. De acuerdo con la enmien-
da genérica propuesta por Neves (1964), se incluyen
en este género esporas trilete, amb circular (o poligona-
l) a triangular redondeado, con cíngulo ecuatorial
diferencialmente engrosado. Cavidad de la espora
triangular a subcircular. Ornamentación reticulada
principalmente restringida a la cara distal.

Reticulatisporites passaspectus Ottone 1991
Figura 3.Q

1982 *Dictyotrites* sp. Azcuy *et al.*, lám. 2, fig. 3.

Dimensiones (6 ejemplares). Diámetro ecuatorial,
44-62,6 µm; diámetro del cuerpo central, 46-59 µm.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca
Paraná (Souza, 2000), Argentina, Cuenca Paganzo



(Azcuy *et al.*, 1982; Ottone, 1991), Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuy, 1997, 1999a; di Pasquo *et al.*, 2001).

Género *Stenozonotriletes* Naumova *emend.*
Hacquebard 1957

Especie tipo. *Stenozonotriletes conformis* Naumova, 1953.

Afinidad botánica. Desconocida.

Stenozonotriletes clarus Ischenko 1958
Figura 4.N

Dimensiones (3 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 44-51 μm .

Distribución. Carbonífero Temprano: Spitsbergen (Hughes y Playford, 1961; Playford, 1962), Alemania (Doubinger y Rauscher, 1966), Canadá (Barss, 1967), China (Zhu-Huaicheng, 1993). **Carbonífero Tardío,** Brasil, Cuenca Paraná (Souza *et al.*, 1993).

Suprasubturma LAMINATRILETES Smith y
Butterworth 1967

Subturma ZONOLAMINATRILETES Smith y
Butterworth 1967

Infraturma CINGULICAVATI Smith y
Butterworth 1967

Género *Cristatisporites* Potonié y Kremp *emend.*
Butterworth, Jansonius, Smith y Staplin 1964

Especie tipo. *Cristatisporites indignabundus* (Loose) Potonié y Kremp, 1954.

Afinidad botánica. Lycophyta (Chaloner, 1962; Leisman, 1970; Césari y Gutiérrez, 1986; Coquel y Brousmiche Delcambre, 1996).

Cristatisporites inconstans Archangelsky y
Gamerro 1979
Figura 4.G

Dimensiones (3 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 53,4-62,6 μm ; ornamentación, espinas de hasta 7 μm de alto; verrugas de 2,3-3,5 μm de base y 2,3 μm de alto.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Souza, 2000), Argentina, Cuenca Paganzo (Limarino *et al.*, 1984; Césari, 1985; Césari y Limarino, 1987; Ottone, 1989, 1991; Vergel y Luna, 1992; Vergel *et al.*, 1993), Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuy, 1997, 1999a), Cuenca San Rafael (García, 1995). **Carbonífero Tardío/Pérmico Temprano:** Argentina, Cuenca Chacoparaná (Archangelsky y Gamerro, 1979; Vergel, 1986, 1993, 1998; Césari *et al.*, 1995). **Pérmico Temprano:** Brasil, Cuenca Paraná (Dias, 1993; Quadros *et al.*, 1995), Uruguay, Cuenca Paraná, (Vergel, 1987c; Beri y Daners, 1996; Beri y Goso, 1996; Mautino *et al.*, 1998a), Argentina, Cuenca Colorado (Archangelsky y Gamerro, 1980).

Cristatisporites microvacuolatus Dias-Fabrácio
emend. Picarelli y Dias-Fabrácio 1990
Figuras 4.C, D

Dimensiones (13 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 43-61,5 μm ; diámetro del cuerpo central, 31-40 μm ; ancho de la cingulizonea, 5,8-11,6 μm ; ornamentación, 1-3,5 μm de ancho y 2-5,2 μm de alto.

Observaciones. Los ejemplares de Itaporanga son ligeramente más grandes con una ornamentación promedio algo mayor, variaciones aquí consideradas intraespecíficas.

Distribución. Pérmico Temprano: Brasil, Cuenca Paraná (Dias-Fabrácio, 1981; Picarelli y Dias-Fabrácio, 1990; Dias, 1993; Quadros *et al.*, 1995).

Cristatisporites morungavensis Dias Fabrácio *emend.*
Picarelli y Dias-Fabrácio 1990
Figura 4.B

Dimensiones (4 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 50-55 μm ; ancho de la cingulizonea, 4,6-5,8 μm ; verrugas de 1,8-2,3 μm de base y hasta 3 μm de alto; conos hasta 2 μm de base y alto.

Comparaciones. Otra especie comparable es *Cristatisporites* sp. D Ottone 1989, la cual se diferencia por presentar cara proximal lisa y distal con crestas planas y elementos cónico-espinosos de mayor tamaño.

Distribución. Pérmico Temprano: Brasil, Cuenca Paraná (Dias-Fabrácio, 1981; Picarelli y Dias-Fabrácio, 1990; Dias, 1993; Quadros *et al.*, 1995).

Cristatisporites stellatus (Azcuy) Gutiérrez y
Limarino 2001
Figura 4.E

Basiónimo. *Densosporites stellatus* Azcuy 1975b, p. 124-5, lám. 21, figs. 136-137.

Dimensiones (6 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 39-60 μm ; diámetro del cuerpo central, 26-42 μm ; ornamentación, 2-5 μm de alto y 3-4 μm de ancho; ancho del cíngulo (con ornamentación), 3-10 μm .

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Souza, 2000), Argentina, Cuenca Paganzo (Azcuy, 1975b; Limarino y Gutiérrez, 1990; Vergel y Luna, 1992; Gutiérrez y Limarino, 2001), Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuy, 1997, 1999a; di Pasquo, 2002).

Género *Kraeuselisporites* Leschik *emend.*
Jansonius 1962

Especie tipo. *Kraeuselisporites dentatus* Leschik, 1955.
Afinidad botánica. Lycophyta (Balme, 1970).

Kraeuselisporites sommerii Cauduro 1970
Figura 4.H

Dimensiones (2 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 43-50 μm ; diámetro del cuerpo central, 28-30 μm ; ancho de la zona, 6-12 μm ; ornamentación de 1-2 μm de base y 2-4 μm de alto.

Distribución. Pérmico Temprano: Brasil, Cuenca Paraná (Cauduro, 1970).

Kraeuselisporites volkheimerii Azcuy 1975

Figura 4.M

Dimensiones (19 ejemplares). Diámetro ecuatorial de la espora, 50-76 μm ; diámetro del cuerpo central, 30-40 μm ; ancho de la zona con ornamentación, 6-16 μm ; conos y elementos biformes de 1-6 μm de alto y 1-3 μm de ancho.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Souza, 2000), Argentina, Cuenca Paganzo (Azcuy, 1975b; Azcuy y Jelín, 1980; Ottone, 1989; Limarino y Gutiérrez, 1990; Césari y Bercowski, 1997), Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuy, 1997, 1999a; di Pasquo, 2002).

Género ***Vallatisporites*** Hacquebard 1957

Especie tipo. *Vallatisporites vallatus* Hacquebard, 1957.

Afinidad botánica. Lycophyta (Balme, 1995).

Vallatisporites arcuatus (Marques-Toigo)

Archangelsky y Gamarro 1979

Figura 4.I

Basiónimo. *Kraeuselisporites arcuatus* Marques-Toigo 1974, p. 605, Lám. 1, fig. 6-7.

Dimensiones (5 ejemplares). Diámetro ecuatorial de la espora 50-70 μm ; diámetro del cuerpo central, 29-37,5 μm ; ancho de la zona, 8-10,5 μm ; conos y elementos biformes de 1-3,5 μm alto y ancho 1-2,8 μm .

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Lima *et al.*, 1983; Souza *et al.*, 1997), Argentina, Cuenca Paganzo (Ottone, 1991), Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuy, 1999a; di Pasquo *et al.*, 2001). **Carbonífero Tardío/Pérmico Temprano:** Argentina, Cuenca Chacoparaná (Archangelsky y Gamarro, 1979; Archangelsky *et al.*, 1980; Vergel, 1986, 1993; Césari *et al.*, 1995), Cuenca Paganzo (Ottone, 1989), Cuenca San Rafael (García, 1995), Oman y Arabia Saudita (Stephenson y Filatoff, 2000). **Pérmico Temprano:** Brasil (Dias-Fabrizio, 1981; Dias, 1993), Uruguay, Cuenca Paraná (Marques Toigo, 1974; Beri, 1987; Vergel, 1987c; Beri y Daners, 1995, 1996, 1998; Beri y Goso, 1996; Mautino *et al.*, 1998a), Argentina, Cuenca Colorado (Archangelsky y Gamarro, 1980), Cuenca Tepuel Genoa (Gamarro y Archangelsky, 1981).

Vallatisporites ciliaris (Lüder) Sullivan 1964

Figura 4.J-K

1993 V. cf. *V. ciliaris* (Lüder) Sullivan, Souza *et al.*, p. 10, lám. III, fig. 1.

1993 *V. spinosus* Cauduro, Souza *et al.*, p. 10, lám. III, fig. 3.

1997 V. cf. *V. ciliaris* (Lüder) Sullivan, Souza *et al.*, p. 14, lám. I, fig. 15.

Basiónimo. *Zonotriletes ciliaris* Lüder in Lüder y Waltz 1938, p. 25, Lám. 6, fig. 82.

Dimensiones (63 ejemplares). Diámetro ecuatorial

de la espora, 48(64)76 μm ; diámetro del cuerpo central, 18(36)57,5 μm ; ornamentación, 0,5(2-3)6 μm de alto y 0,5(1-2)4 μm de ancho; ancho de la zona, 8(14)20 μm .

Distribución. Carbonífero Temprano - Tardío, Europa (Sullivan, 1964; Clayton *et al.*, 1977), Africa (Coquel y Latreche, 1989; Rahmani-Antari, 1990).

Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Lima *et al.*, 1983; Souza *et al.*, 1993, 1997), Argentina, Cuenca Paganzo (Azcuy, 1975b; Azcuy y Jelín, 1980; Limarino *et al.*, 1984; Césari, 1985; Barreda, 1986; Vázquez Nístico y Césari, 1987; Vergel y Luna, 1992; Vergel *et al.*, 1993), Cuenca San Rafael (García y Azcuy, 1987; García, 1995), Cuenca Chacoparaná (Vergel, 1993), Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuy, 1997, 1999a). **Pérmico Temprano:** Brasil, Cuenca Paraná (Pons, 1976), Uruguay, Cuenca Paraná (Fasolo y Vergel, 1994; Mautino *et al.*, 1998a).

Vallatisporites spinosus Cauduro 1970

Figura 4.Q

Dimensiones (19 ejemplares). Diámetro ecuatorial de la espora, 50-80 μm ; diámetro del cuerpo central, 28-50 μm ; ancho de la zona, 8-22 μm ; conos y elementos biformes de 2(3)5 μm de alto y 1(1,5)5 μm de ancho.

Comparaciones. Los ejemplares se diferencian de *Vallatisporites ciliaris* por la exclusividad de espinas en la ornamentación.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Souza, 2000). **Pérmico Temprano:** Brasil, Cuenca Paraná (Cauduro, 1970).

Vallatisporites vallatus Hacquebard 1957

Figura 4.F

Dimensiones (2 ejemplares). Diámetro ecuatorial de la espora, 44-63 μm ; diámetro del cuerpo central, 23-28 μm ; ancho de la zona, 8-13 μm ; conos y elementos biformes de 1-1,5 μm alto y 0,5-2 μm de ancho.

Distribución. Carbonífero Temprano: Canadá (Playford, 1964; Barss, 1967), Europa (Sullivan, 1968; Clayton *et al.*, 1977; Higgs *et al.*, 1992; Turner *et al.*, 1995), Marruecos (Rahmani-Antari, 1990). **Carbonífero Tardío:** Brasil, Cuenca Paraná (Lima *et al.*, 1983; Souza *et al.*, 1993), Argentina, Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuy, 1999a; di Pasquo, 2002). **Pérmico Temprano:** Brasil, Cuenca Paraná (Cauduro, 1970; Ybert, 1975; Dias-Fabrizio, 1981; Dias, 1993).

Suprasubturma PSEUDOSACCITRILITES
Richardson 1965

Infraturma MONOPSEUDOSACCITI Smith y
Butterworth 1967

Velamisporites Bharadwaj y
Venkatachala 1962

Sinonimia. Véase Ravn (1991).

Especie tipo. *Velamispories rugosus* Bharadwaj y Venkatachala, 1962.

Afinidad botánica. Desconocida.

Discusión. El análisis de los ejemplares brasileños atribuidos aquí a una especie de *Velamispories*, nos impulsó a discutir el estatus de este género y el de *Rugospora* Neves y Owens. En la definición original de *Velamispories* Bharadwaj y Venkatachala, se brinda una muy corta diagnosis la cual es parcialmente ampliada en su descripción, en la que se menciona una intexina más o menos laevigada cubierta por una exoexina (perina) granulosa. Estos autores proponen dos especies, una con exina ornamentada (*V. rugosus*) y otra con exoexina laevigada (*V. descretus*). Ambas tienen como carácter distintivo común la exoexina arrugada o fruncida. Neves y Owens (1966) erigen el género *Rugospora* para albergar esporas con exoexina microplegada ornamentada. Por otra parte, Turnau (1978) realiza la enmienda de *Rugospora* Neves y Owens para incluir en ese taxón formas con exoexina microplegada laevigada, lo cual evidencia que *Rugospora* debiera considerarse un sinónimo junior de *Velamispories*. Este taxón así enmendado es posteriormente propuesto por Ravn (1991) como un sinónimo junior de *Velamispories*, criterio que los autores aquí comparten. Como consecuencia de los comentarios arriba expuestos, y con el fin de evitar futuras confusiones en el estatus de este género, se propone una diagnosis ampliada de *Velamispories* Bharadwaj y Venkatachala 1962 y se incluye en él *Wilsonites australiensis* Playford y Helby 1968, previamente combinada por Jones y Truswell (1992) al género *Rugospora*.

Diagnosis ampliada. Esporas trilete, pseudosaccadas, isopolares, circulares a subtriangulares. Cuerpo central (intexina) subcircular a subtriangular, liso, delgado a grueso, cubierto por una exoexina arrugada o fruncida, la cual además puede o no presentar ornamentación (microverrucosa, rugulosa, granulosa). La separación de ambas capas de la exina es variable.

Amplified diagnosis. *Trilete spores, pseudosaccate, isopolar; amb circular to subtriangular. Central body (intexine) subcircular to subtriangular, smooth, thin to thick, covered over by a wrinkled exoexine that can be laevigate or have a superimposed ornamentation (e.g., microverrucate, rugulate, granulate).*

Velamispories australiensis (Playford y Helby)
comb. nov.

Basiónimo. *Wilsonites australiensis* Playford y Helby (1968, p. 114-5, lám. 11, fig. 15-9).

***Velamispories* sp.**
Figura 4.L

Descripción. Espora radial trilete pseudosaccada, de contorno subtriangular a subcircular, margen leve-

mente irregular. Cuerpo central (intexina) poco distintivo, ocupando la mayor parte de la cavidad de la espóra. Marca trilete fina, simple alcanzando el borde del cuerpo. Exoexina delgada, microplegada (arrugada) definiendo rúgulas angostas e irregulares. El pseudosaco sobrepasa levemente el borde del cuerpo interno.

Dimensiones (7 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 50-61,5 µm.

Comparaciones. *Velamispories australiensis* (Playford y Helby) comb. nov. descrito en Australia por Playford y Helby (1968) y Jones y Truswell (1992), se diferencia del material aquí estudiado por la presencia de un pseudosaco más amplio y una ornamentación microplegada más densa, con gránulos en su superficie.

Género ***Discernispories*** Neves emend. Neves y Owens 1966

Especie tipo. *Discernispories irregularis* Neves, 1958.

Afinidad botánica. Desconocida.

***Discernispories* sp.**
Fig. 4.O

Descripción. Espora radial trilete pseudosaccada, de contorno subtriangular a subcircular, margen liso. Cuerpo central (intexina) bien definido, grueso. Marca trilete distintiva, recta, a veces abierta, extendiéndose hasta 3/4 del radio del cuerpo. Areas de contacto más oscuras. Saco traslúcido y angosto, sobrepasando hasta 3-4,5 µm el borde del cuerpo.

Observaciones. Los ejemplares aquí descritos muestran la exoexina parcialmente corroida presentando por sectores puntuaciones y delgados canales irregulares.

Dimensiones (3 ejemplares). Diámetro ecuatorial, 52-56 µm.

Comparaciones. Los ejemplares ilustrados por Stephenson y Filatoff (2000, Pl. 1, figs. p, q) como *Discernispories* sp. A Stephenson se diferencian de los aquí descritos por su cuerpo más delgado y la presencia de labios acompañando la marca trilete.

Género ***Spelaotriletes*** Neves y Owens 1966

Especie tipo. *Spelaotriletes triangulus* Neves y Owens, 1966.

Afinidad botánica. Desconocida.

Spelaotriletes ybertii (Marques Toigo)
Playford y Powis 1979
Figura 4.T

1983 *Anabaculites ybertii* Marques-Toigo, Lima et al., lám. 2, fig. 13.

Basiónimo. *Anabaculites ybertii* Marques-Toigo 1970, Lám. 1, figs. 1-4.

Dimensiones (4 ejemplares). Diámetro ecuatorial mayor, 76-113,5 µm; diámetro del cuerpo intexinal, 54-82 µm.

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Lima *et al.*, 1983; Souza, 2000), Argentina, Cuenca Paganzo (Césari, 1985; Ottone, 1989, 1991; Vergel y Luna, 1992), Cuenca San Rafael (García y Azcuay, 1987; García, 1995), Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuay, 1997, 1999a), Perú, Cuenca Madre de Dios (Azcuay *et al.*, 2002), Australia (Playford y Powis, 1979). **Carbonífero Tardío / Pérmico Temprano:** Argentina, Cuenca Chacoparaná (Archangelsky y Gamarro, 1979; Vergel, 1986, 1987a; Césari *et al.*, 1995). **Pérmico Temprano:** Brasil, Cuenca Paraná (Dias, 1993), Uruguay, Cuenca Paraná (Marques Toigo, 1970, 1974; Vergel 1987c).

División CHLOROPHYTA

Clase CHLOROPHYCEAE

Orden CHLOROCOCCALES

Familia BOTRYOCOCCACEAE Wille 1909

Género *Botryococcus* Kützing 1849

Especie tipo. *Botryococcus braunii* Kützing, 1849.

Afinidad botánica. Algas clorococales de agua dulce y marino-marginales (brackish) (Traverse, 1955; Guy-Ohlson, 1992; Brenner y Foster, 1994; Guy-Ohlson y Lindström, 1994; Batten y Grenfell, 1996; Peppers y Harvey, 1997).

Botryococcus braunii Kützing 1849

Figura 4.R

Dimensiones (5 ejemplares). Diámetro mayor de la colonia, 63,8-163 µm.

Observaciones. Si bien *Botryococcus braunii* carece de valor estratigráfico debido a que su morfología no muestra modificaciones a través del tiempo, existen discrepancias acerca de su rango bioestratigráfico. Tappan (1980) y Guy-Ohlson (1992) consideran que el rango de *Botryococcus* sería Precámbrico-Reciente. Otras investigaciones como la de Colbath y Grenfell (1995) afirman que no existen registros convincentes en depósitos previos al Carbonífero, aceptando un rango Carbonífero-Reciente. Más información puede consultarse en Colbath (1996) y Batten y Grenfell (1996).

Distribución. Carbonífero Tardío: Argentina, Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuay, 1997, 1999a; di Pasquo *et al.*, 2001; di Pasquo, 2002). **Carbonífero Tardío/Pérmico Temprano:** Argentina, Cuenca Chacoparaná (Césari *et al.*, 1995). **Pérmico Temprano:** Brasil, Cuenca Paraná (Picarelli *et al.*, 1987; Piccoli *et al.*, 1991; Dias, 1993), Cuenca Amazonas (Playford y Dino, 2000b), Uruguay, Cuenca Paraná (Mautino *et al.*, 1998b).

Clase SYGNEMAPHYCEAE

Orden ZYGNEMATALES

Familia ZYGNEMATACEAE Kützing 1898

Género *Brazilea* Tiwari y Navale 1967

Sinonimia. Véase Foster (1979) y Grenfell (1995).

Especie tipo. *B. punctata* Tiwari y Navale, 1967.

Afinidad botánica. Esporas de algas verdes filamentosas de afinidad Zygnemataceae (Grenfell, 1995). Acritarca (Segroves, 1967).

Observaciones. El género incluye formas circulares a ovals de pared delgada lisa a infraestructurada, con zona de ruptura ecuatorial a subecuatorial (Tiwari y Navale, 1967). En este trabajo se aceptan los criterios de Foster (1975, 1979) y Grenfell (1995) quienes restringen el género *Schizosporis* Cookson y Dettmann *emend.* Pierce 1976 a formas de pared ornamentada (reticulada) para separarlo de *Brazilea*. Otro género similar es *Pilasporites* Balme y Hennelly 1956b, el cual se reserva para formas monocarpadas siguiendo el criterio de Jain (1968), aceptado también por otros autores como Rigby y Hekel (1977), Foster (1979) y de Jersey (1979). Otro género con características algo semejantes es *Hemiruptia* Ottone 1996, el cual incluye vesículas esferoidales a ovoidales con exina lisa y ruptura ecuatorial, pero se diferencia de *Brazilea* por su exina más gruesa y de una sola capa.

Brazilea scissa (Balme y Hennelly) Foster 1975

Figura 4.P

1970 *Schizosporis scissus* (Balme y Hennelly) Balme, p. 416, lám. 22, figs. 1-2.

1975 *Pilasporites calculus* Balme y Hennelly *emend.* Tiwari y Navale, Ybert, p. 203, lám. 8, figs. 147-149.

Sinonimia adicional. Véanse Foster (1979) y Archangelsky y Gamarro (1979).

Dimensiones (3 ejemplares). Diámetro mayor, 40-55,7 µm.

Distribución. Carbonífero Tardío: Argentina, Cuenca Tarija (di Pasquo y Azcuay, 1997, 1999a; di Pasquo *et al.*, 2001), Perú, Cuenca Madre de Dios (Azcuay *et al.*, 2002). **Carbonífero Tardío/Pérmico Temprano:** Argentina, Cuenca Chacoparaná (Archangelsky y Gamarro, 1979; Vergel, 1987b; Césari *et al.*, 1995). **Pérmico Temprano:** Brasil, Cuenca Paraná (Ybert, 1975; Burjack, 1978; Dias, 1993), Uruguay, Cuenca Paraná (Vergel, 1987c; Mautino *et al.*, 1998b), Bolivia (Cousminer, 1965), Australia (Balme y Hennelly, 1956b; Segroves, 1967; Foster, 1975, 1979; Backhouse, 1991), Antártida (Balme y Playford, 1967; Lindström, 1995, 1996), África (Hart, 1965; Bose y Maheshwari, 1968; Anderson, 1977), India (Pant y Nautiyal, 1960), Canadá (Jansonius, 1962). **Pérmico-Triásico Temprano:** Pakistán (Balme, 1970).

Grupo ACRIARCHA Evitt 1963

Género *Deusilites* Hemer y Nygreen 1967

Especie tipo. *Deusilites tentus* Hemer y Nygreen, 1967.

Deusilites tenuistriatus Gutiérrez, Césari y
Archangelsky 1997
Figura 4.S

Sinonimia. Véanse Gutiérrez *et al.* (1997) y Souza (1998).

Dimensiones (74 ejemplares). Diámetro mayor, 76,5-176 µm; diámetro menor, 21-44 µm (relación mayor/menor: 2-5,6).

Distribución. Carbonífero Tardío: Brasil, Cuenca Paraná (Souza, 1998; Souza *et al.*, 2000), Argentina, Cuenca Tarija (di Pasquo *et al.*, 2001). **Carbonífero Tardío/Pérmico Temprano:** Argentina, Cuenca Chacoparaná (Gutiérrez *et al.*, 1997). **Pérmico Temprano:** Brasil (Kemp, 1975; Dias, 1993).

Referencias

- Anderson, J.M. 1977. The biostratigraphy of the Permian and Triassic. Part 3: A review of Gondwana palynology with particular reference to the northern Karoo basin, South Africa. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa*, 41, 133 p.
- Andrews, H.N. y Agashe, S.N. 1963. A new sporangium from the American Carboniferous. *The Palaeobotanist* 11: 46-48.
- Araí, M. 1980. Contribuição dos pólenes estriados na bioestratigrafia neopaleozóica da parte nordeste da Bacia do Paraná. *Boletim Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo* 11: 98-105.
- Archangelsky, S. y Gamero, J.C. 1979. Palinología del Paleozoico Superior en el subsuelo de la Cuenca Chacoparanense, República Argentina. I. Estudio sistemático de los palinómorfos de tres perforaciones de la Provincia de Córdoba. *Revista Española de Micropaleontología* 11: 417-478.
- Archangelsky, S. y Gamero, J.C. 1980. Palinómorfos pérmicos del subsuelo de la Cuenca Colorado, en la Plataforma del Mar Argentino, Provincia de Buenos Aires. *Boletim Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo* 11: 119-124.
- Archangelsky, S., Gamero, J.C. y Leguizamón, R.R. 1980. Estudios palinológicos de las perforaciones YCF CO1, CO2, y CO3 (Paleozoico superior) Santiago Temple, provincia de Córdoba. *2º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología* (Buenos Aires 1978), *Actas* 4: 45-49.
- Azcuy, C.L. 1975a. Miosporas del Namuriano y Westfaliano de la Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina. I. Localización geográfica y geológica de la comarca y descripciones sistemáticas. *Ameghiniana* 12: 1-69.
- Azcuy, C.L. 1975b. Miosporas del Namuriano y Westfaliano de la Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina. II. Descripciones sistemáticas y significado estratigráfico de las microfloras. *Ameghiniana* 12: 113-163.
- Azcuy, C.L. y Jelín, R. 1980. Las palinozonas del límite Carbonífero-Pérmico en la cuenca Paganzo. *2º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología* (Buenos Aires, 1978), *Actas* 4: 51-67.
- Azcuy, C.L., Gutiérrez, P.R. y Barreda, V.D. 1982. Algunas miosporas carbónicas de la Formación Agua colorada, Provincia de La Rioja. *Ameghiniana* 19: 289-302.
- Azcuy, C.L., di Pasquo, M.M. y Valdivia Ampuero, H. 2002. Late Carboniferous miospores from the Tarma Formation, Pongo de Mainique, Peru. *Review of Palaeobotany and Palynology, Special Volume* 118: 1-28.
- Backhouse, J. 1991. Permian palynostratigraphy of the Collie Basin, Western Australia. *Review of Palaeobotany and Palynology* 67: 237-314.
- Balme, B.E. 1970. Palynology of Permian and Triassic Strata in the Salt Range and Surghar Range, West Pakistan. En: B. Kummel y C. Teichert (Eds.), *Stratigraphic boundary problems: Permian and Triassic of West Pakistan*. University of Kansas, Special Publication, 4: 305-453.
- Balme, B.E. 1995. Fossil *in situ* spores and pollen grains: an annotated catalogue. *Review of Palaeobotany and Palynology* 87: 81-323.
- Balme, B.E. y Hennelly, J.P.F. 1956a. Trilete sporomorphs from Australian Permian sediments. *Australian Journal of Botany* 4: 240-260.
- Balme, B.E. y Hennelly J.P.F. 1956b. Monolete, monocolpate and alete sporomorphs from Australian Permian sediments. *Australian Journal of Botany* 4: 54-67.
- Balme, B.E. y Playford, G. 1967. Late Permian plant microfossils from the Prince Charles Mountains, Antarctica. *Revue de Micropaléontologie* 10:179-192.
- Barreda, V. 1986. Palinología de la Formación El Trampeadero, Paleozoico Superior, Provincia de La Rioja. *4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Mendoza), *Actas* 211-219.
- Barss, M.S. 1967. Carboniferous and Permian spores of Canada. *Geological Survey of Canada, Paper* 67-11, 18 p.
- Batten, D.J. y Grenfell, H.R. 1996. 7D. *Botryococcus*. En: J. Jansonius y D.C. McGregor (Eds.), *Palynology: principles and applications*. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation 1: 205-214.
- Beri, A. 1987. Estudio preliminar del contenido palinológico de la perforación 201 (Carbonífero Superior/Pérmico Inferior) del NE del Uruguay. *7º Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (Buenos Aires), *Actas* 33-36.
- Beri, A. y Daners, G. 1995. Palinología de la Perforación N.221, Pérmico, R.O. del Uruguay. *Geociências* 14: 145-160.
- Beri, A. y Daners, G. 1996. Palinómorfos de la perforación Cerro Largo Sur No. 4, Pérmico Inferior, Uruguay. *Revista Chilena de Historia Natural* 69: 163-170.
- Beri, A. y Daners, G. 1998. Estudio palinológico de la perforación 201 (D.I.N.A.M.I.G.E.), Pérmico, Uruguay. *Boletín Real Sociedad Española Historia Natural (Sección Geología)* 94: 55-64.
- Beri, A. y Goso, C.A. 1996. Análisis palinológico y estratigráfico de la Fm. San Gregorio (Pérmico Inferior) en el área de los cerros Guazunambi Cerro Largo, Uruguay. *Revista Española de Micropaleontología* 28: 67-79.
- 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.
- Bharadwaj, D.C. y Venkatachala, B.S. 1962. Spore assemblage out of a Lower Carboniferous shale from Spitsbergen. *The Palaeobotanist* 10: 17-47.
- Bortoluzzi, C.A., Piccoli, A.E.M., Bossi, G.E., Guerra-Sommer, M., Marques-Toigo, M., Pons, M.E., Wolf, M. y Corrêa-da-Silva, Z.C. 1978. Pesquisa geológica na bacia carbonífera de Santa Catarina. *Pesquisas* 11: 33-192.
- Bose, M.N. y Maheshwari, H.K. 1968. Palaeozoic *sporae dispersae* from Congo. VII - Coal measures near lake Tanganyika, South of Albertville. *Annales du Musée Royal de L'Africa Centrale, Série in-8, Sciences Géologiques* 60, 116 p. Tervuren.
- Brenner, W. y Foster, C.B. 1994. Chlorophycean algae from the Triassic of Australia. *Review of Palaeobotany and Palynology* 80: 209-234.
- Brousmitche, C. 1979. *Pecopteris (Asterotheca) saraei* P. Corsin 1951, forme fertile de *Sphenopteris damesii* (Stur 1885). *Géobios* 12: 75-97.
- Brousmitche, C. 1986. Précisions sur les spores produites par quelques fougères sphenopteridiennes appartenant aux genres *Boweria* Kidston, *Crossotheca* Zeiller, *Discopteris* Stur, *Myriothea* Zeiller et *Uranopteris* Kidston. *Revue de Paléobiologie* 5: 231-248.
- Burjack, M.I.A. 1978. *Estudo palinológico da jazida carbonífera de Charqueadas, Rio Grande do Sul, Brasil*. Editora da Universidade Federal de Goiás, 204 p., Goiânia.

- Butterworth, M.A., Jansonius, J., Smith, A.H.V. y Staplin, F.L. 1964. *Densosporites* (Berry) Potonié and Kremp and related genera. 5^o *International Congress Stratigraphie et Géologie du Carbonifère* (Paris, 1963), *Comptes Rendus* 1: 1049-1057.
- Cabral Jr., M., Ciantelli Jr., C.A. y Nakano, S. 1983. Prospecção regional de carvão na região de Taquarituba-Itaporanga (SP). 4^o *Simpósio Regional de Geologia* (São Paulo), *Actas*: 341-52.
- Caetano-Chang, M.R. y Landim, P.M.B. 1987. Evolução ambiental da sedimentação do Subgrupo Itararé na área de Itararé - Itaporanga (SP). 6^o *Simpósio Regional de Geologia* (Rio Claro), *Actas* 1: 339-54.
- Cauduro, A.D. 1970. Lower Gondwana miospores from São Sepé Outcrop (Rio Grande do Sul, Brasil). *Escola de Geologia de Porto Alegre, Publicación Especial* 17, 34 p.
- Césari, S.N. 1985. Palinología de la Formación Tupe (Paleozoico Superior), Sierra de Maz, Provincia de la Rioja. Parte II. *Ameghiniana* 22: 197-212.
- 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. 1984. Microflora de la Localidad de Los Mogotes Colorados (Paleozoico Superior), Provincia de la Rioja, República Argentina. *Boletim Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo* 15: 20-31.
- Césari, S.N. y Gutiérrez, P.R. 1986. Revisión taxonómica de algunas esporas del Carbonífero de la Cuenca Paganzo, República Argentina. 4^o *Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Mendoza), *Actas* 1: 205-10.
- Césari, S.N. y Limarino, C.O. 1987. Análisis estratigráfico del perfil de la quebrada de la Cortadera (Carbonífero), Sierra de Maz, La Rioja, Argentina. 4^o *Congreso Latinoamericano de Paleontología* (La Paz), *Actas* 1: 217-233.
- Césari, S.N., Archangelsky, S. y Villar de Seoane, L. 1995. Palinología del Paleozoico Superior de la perforación Las Mochas, Provincia de Santa Fé, Argentina. *Ameghiniana* 32: 73-106.
- Chaloner, W.G. 1962. A *Sporangiostrobus* with *Densosporites* microspores. *Palaeontology* 5: 73-85.
- Clayton, G., Coquel, R., Doubinger, J., Gueinn, K.J., Loboziak, S. y Owens, B. 1977. Carboniferous miospores of Western Europe: illustration and zonation. *Mededelingen Rijks Geologische Dienst* 29:1-71.
- Colbath, G.K. 1996. 7. Green and blue-green algae. Introduction. En: J. Jansonius y D.C. McGregor (Eds.), *Palynology: principles and applications*. American Association Stratigraphy Palynology Foundation 1: 171-172.
- Colbath, G.K. y Grenfell, H.R. 1995. Review of biological affinities of Paleozoic acid-resistant, organic-walled eukaryotic algal microfossils (including "acritarchs"). *Review of Palaeobotany and Palynology* 86: 287-314.
- Coquel, R. y Brousmiche Delcambre, C. 1996. Comparaisons spores *in situ* spores dispersées chez quelques Equisétales, Marattiales et Lépidodendrales du Carbonifère Supérieur: considérations sur l'utilisation de morphoespèces en paléopalynologie. *Revue de Paléobiologie* 15: 121-154.
- Coquel, R. y Latreche, S. 1989. Etude palynologique de la Formation D'illerene (Devono-Carbonifère) du Bassin D'Ilizi (Sahara Algerien Oriental). *Palaeontographica* B 212: 47-70.
- Cousminer, H.L. 1965. Permian spores from Apillapampa, Bolivia. *Journal of Paleontology* 39: 1097-1111.
- Daemon, R.F. 1974. Integração dos resultados palinológicos da fauna e flora das camadas fossilíferas da Bacia do Paraná - Implicações estratigráficas e paleogeográficas. *Revista Unimar* 1: 25-40.
- Daemon, R.F. y Quadros, L.P. de. 1970. Bioestratigrafia do Neopaleozóico da Bacia do Paraná. 24^o *Congresso Brasileiro de Geologia* (Brasília), *Anais*: 359-412.
- de Jersey, N.J. 1979. Palynology of the Permian-Triassic transition in the Western Bowen Basin. *Geological Survey of Queensland, Publication 374, Paleontology Papers* 49, 39 p. Brisbane.
- Dias, M.E. 1993. Palinología do Grupo Itararé na porção centro-sul do Rio Grande do Sul, Permiano da Bacia do Paraná, Brasil. *Pesquisas* 20: 119-131.
- Dias-Fabrizio, M.E. 1981. Palinología da Formação Rio Bonito na área de Gravataí - Morungava, Rio Grande do Sul. *Pesquisas* 14: 69-130.
- di Pasquo, M.M. 1999. [Palinología, bioestratigrafía y correlación de las asociaciones presentes en los Grupos Machareti y Mandiyuti, Neopaleozoico de la Cuenca Tarija, Provincia de Salta, Argentina. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, U.B.A., 480 p. Inédito].
- di Pasquo, M.M. 2002. The *Crassispora kosankei-Cystoptychus azcuyi* Palynozone from the Upper Carboniferous Tupambi Formation, Tarija basin, northern Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology, Special Volume* 118: 47-76.
- di Pasquo, M.M. y Azcuy, C.L. 1997. Palinología del Grupo Mandiyuti, Carbonífero Superior, Cuenca Tarija, Argentina. 10^o *Congreso Geológico Chileno* (Antofagasta), *Actas* 1: 475-479.
- di Pasquo, M.M. y Azcuy, C.L. 1999a. Paleontología, paleoclima y correlación de estratos carboníferos en la Provincia de Salta sobre la base de palinomorfos. 14^o *Congreso Geológico Argentino* (Salta), *Relatorio* 1: 254-60.
- di Pasquo, M.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.
- Dos Santos, P.R., Rocha-Campos, A.C. y Canuto, J.R. 1996. Patterns of late Palaeozoic deglaciation in the Paraná Basin, Brazil. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 125: 165-184.
- Doubinger, J. y Rauscher, R. 1966. Spores du Viséen marin de Bourbach-le-haut dans les Vosges du Sud. *Pollen et Spores* 8: 360-405.
- Fasolo, Z. y Vergel, M.M. 1994. Palinología de la perforación Fraile Muerto (FM 2), Formación Tres Islas (Pérmico Inferior) de la Cuenca Parana de Uruguay. *Acta Geologica Leopoldensia* 17: 679-689.
- Foster, C.B. 1975. Permian plant microfossils from the Blair Athol Coal Measures, Central Queensland, Australia. *Palaeontographica* B 154: 121-171.
- Foster, C.B. 1979. Permian plant microfossils of the Blair Athol Coal Measures, Baralaba Coal Measures, and Basal Rewan Formation of Queensland. *Geological Survey of Queensland* 372: 1-154.
- Gamerro, J.C. y Archangelsky, S. 1981. Hallazgo de palinomorfos pérmicos en sedimentitas de la Formación Piedra Shotel, Estancia La Casilda y en la perforación Cañadón Pastos Blancos (YPF Ch CPB es-1), Chubut, Argentina. 2^o *Congreso Latino-Americano Paleontología* (Porto Alegre), *Anais*: 169-179.
- García, G.B. 1995. Palinología de la Formación El Imperial, Paleozoico Superior, Cuenca San Rafael, Argentina. Parte I: Esporas. *Ameghiniana* 32: 315-339.
- García, G.B. y Azcuy, C.L. 1987. Dos asociaciones palinológicas de la Formación El Imperial, al sur del Río Diamante, Provincia de Mendoza, República Argentina. 7^o *Simpósio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (Buenos Aires), *Actas*: 59-62.
- González, M.E., Muff, R., Vergel, M., Herbst, R. y Fasolo, Z. 1996. Nuevas investigaciones en la sección inferior del Grupo Independencia (Pérmico), Paraguay Oriental. *GEOPAR, Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones* 1: 38-49.
- González-Amicón, O.R. 1973. Microflora carbónica de la localidad de Retamito, Provincia de San Juan. *Ameghiniana* 10: 1-35.
- Good, C. 1975. Pennsylvanian age *Calamitean* cones, elater-bearing spores and associated vegetative organs. *Palaeontographica* B 153: 28-99.
- Grauvogel-Stamm, L. y Doubinger, J. 1975. Deux fougères fertiles du Stéphanien du Massif Central (France). *Géobios* 8: 409-421.
- Grenfell, H.R. 1995. Probable fossil zygnetacean algal spore genera. *Review of Palaeobotany and Palynology* 84: 201-220.
- Gutiérrez, P.R. y Césari, S.N. 1987. Nuevos elementos microfloris-

- ticos de la Formación Jejenos (Carbónico), provincia de San Juan. *1º Jornadas sobre Geología de Precordillera* (San Juan, 1985), *Actas* 1: 168-173.
- Gutiérrez, P.R. y Césari, S.N. 1988. Nuevas microfloras de la Formación Lagares (Carbonífero), Provincia de La Rioja, República Argentina. *Ameghiniana* 25: 85-96.
- 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., Césari, S.N. y Archangelsky, S. 1997. *Deusilites tenuistriatus* sp. nov. (Acritarca) en el Pérmico Inferior de la Cuenca Chacoparanense (Argentina). *Ameghiniana* 34: 147-150.
- Guy-Ohlson, D. 1992. *Botryococcus* as an aid in the interpretation of palaeoenvironment and depositional processes. *Review of Palaeobotany and Palynology* 71:1-15.
- Guy-Ohlson, D. y Lindström, S. 1994. Palaeoecology of the Early Permian strata at Heimefrontfjella, Dronning Maud Land, Antarctica. *Antarctic Science* 6: 507-515.
- Hacquebard, P.A. 1957. Plant spores in coal from the Horton Group (Mississippian) of Nova Scotia. *Micropaleontology* 3(4): 301-324.
- Hart, G.F. 1965. *The systematics and distribution of Permian miospores*. Witwatersrand University Press, 252 p. Johannesburg.
- Hemer, D.O. y Nygreen, P.W. 1967. Algae, acritarchs and other microfossils incertae sedis from the Lower Carboniferous of Saudi Arabia. *Micropaleontology* 13: 183-194.
- Higgs, K.T., Dreesen, R., Duser, M. y Streef, M. 1992. Palynostratigraphy of the Tournaisian (Hastarian) rocks in the Namur Synclinorium, West Flanders, Belgium. *Review of Palaeobotany and Palynology* 72: 149-58.
- Hoffmeister, W.S., Staplin, F.L. y Malloy, R.E. 1955. Mississippian plant spores from the Hardinsburg Formation of Illinois and Kentucky. *Journal of Paleontology* 29: 372-399.
- Hughes, N.F. y Playford, G. 1961. Palynological reconnaissance of the Lower Carboniferous of Spitsbergen. *Micropaleontology* 7: 27-44.
- Ibrahim, A. 1933. [Sporenformen des Ägirhorizonts des Ruhr-Reviers. Würzburg. Diss. Th., 47 p.]
- Ischenko, A.M. 1958. Spore and pollen analysis of the Lower Carboniferous sediments of the Dnieper-Donetz Basin. *Izvestia Akademii Nauk Ukrainian SSSR, Stratigraphic and Palaeontologic Serie, Contribution* 17: 1-188. [en Ruso].
- Jain, R.K. 1968. Middle Triassic pollen grains and spores from Minas de Petroleo Beds of the Cacheuta Formation (Upper Gondwana), Argentina. *Palaeontographica* B 122: 1-47.
- Jansonius, J. 1962. Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, western Canada. *Palaeontographica* B 110: 35-98.
- 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. *BMR Journal of Australian Geology & Geophysics* 13: 143-185.
- Kemp, E.M. 1975. The palynology of Late Paleozoic glacial deposits of Gondwanaland. En: K.S.W. Campbell (Ed.), *Gondwana Geology*. Papers from the Gondwana Symposium (Canberra 1973). Australian National University Press, pp. 397-416.
- Kosanke, R.M. 1950. Pennsylvanian spores of Illinois and their use in correlation. *State Geological Survey of Illinois, Bulletin* 74, 128 p.
- Kützing, F.T. 1849. *Species algarum*. Brockhaus, 922 p. Leipzig.
- Laveine, J.P. 1969. Quelques Pécoptéridinées houillères à la lumière de la palynologie. *Pollen et Spores* 11: 619-688.
- Leisman, G.A. 1970. A petrified *Sporangiostrubus* and its spores from the Middle Pennsylvanian of Kansas. *Palaeontographica* B 129: 166-177.
- Leschik, G. 1955. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. II. Die Iso-Mikrosporen. Schweiz. *Palaeontographica* B 72: 1-70.
- Lima, M.R., Saad, A.R., Carvalho, R.G. y Dos Santos, P.R. 1976. Foraminíferos arenáceos e outros fósseis do Subgrupo Itararé (Neopaleozóico), Bacia do Paraná, São Paulo, Brasil. *29º Congresso Brasileiro de Geologia* (Ouro Preto), *Anais* 2: 49-65.
- Lima, M.R., Dino, R. y Yokoya, N.S. 1983. Palinología das concreções calcíferas do Subgrupo Itararé (Neopaleozóico da Bacia do Paraná) na região de Araçoiaba da Serra, Estado de São Paulo. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 55: 195-208.
- 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.
- Limarino, C.O., Gutiérrez, P.R. y Césari, S.N. 1984. Facies lacustre de la Formación Agua Colorada (Paleozoico superior): aspectos sedimentológicos y contenido paleoflorístico. *9º Congreso Geológico Argentino* (S.C. Bariloche), *Actas* 5: 324-341.
- Lindström, S. 1995. Early Permian palynostratigraphy of the northern Heimefrontfjella mountain-range, Dronning Maud Land, Antarctica. *Review of Palaeobotany and Palynology* 89: 359-415.
- Lindström, S. 1996. Late Permian palynology of Fossilryggen, Vestffjella, Dronning Maud Land, Antarctica. *Palynology* 20: 15-48.
- Luber, A.A. y Waltz, I.E. 1938. Classification and stratigraphical value of spores of some Carboniferous coal deposits in the URRS. *Trav. Inst. Géol. URSS* 105: 1-45 (en ruso).
- Maheshwari, H.K. y Bose, M.N. 1969. Palaeozoic *sporae dispersae* from Congo. VIII - The Kibamba River (Lukuga coalfield area). *Annales du Musée Royal de L'Africa Centrale, Série in-8º, Sciences Géologiques* 63: 3-63. Tervuren.
- Marques Toigo, M. 1970. *Anabaculites* nov. gen., a new miospore genus from San Gregorio Formation of Uruguay. *Ameghiniana* 7: 79-82.
- Marques-Toigo, M. 1974. Some new species of spores and pollens of Lower Permian age from the San Gregorio Formation in Uruguay. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 46: 601-616.
- Marques-Toigo, M. 1988. [Palinología, bioestratigrafía e paleoecología do Neopaleozóico da Bacia do Paraná nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. Porto Alegre. Tesis Doctoral, Instituto de Geociências da Univ. Federal Rio Grande do Sul, 259 p. Inédito]
- Marques-Toigo, M. 1991. Palynobiostratigraphy of the Southern Brazilian Neopaleozoic Gondwana sequence. *7º International Gondwana Symposium* (São Paulo 1988), *Proceedings*: 503-515.
- Marques-Toigo, M. y Pons, M.E. 1974. Estudio palinológico do furo de sondagem P7 Malha Oeste da bacia carbonífera de Iruí, RS, Brasil. *28º Congresso Brasileiro de Geologia* (Porto Alegre), *Anais* 2: 277-288.
- Mautino, L.R., Anzótegui, L.M. y Vergel, M.M. 1998a. Palinología de la Formación Melo (Pérmico Inferior) en Arroyo Seco, Departamento Rivera, República Oriental del Uruguay. Parte IV: Esporas. *Ameghiniana* 35: 67-79.
- Mautino, L.R., Vergel, M.M. y Anzótegui, L.M. 1998b. Palinología de la Formación Melo (Pérmico Inferior) en Arroyo Seco, Departamento Rivera, Uruguay. Parte V: Granos de pólen, acritarcas e incertae sedis. *Ameghiniana* 35: 299-314.
- Mendes, J.C. 1952. Fáunula permo-carbonífera marinha de Capivari (Estado de São Paulo). *Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da USP, Boletim* 134, *Geologia*, p. 1-17.
- Menéndez, C.A. 1965. Contenido palinológico en sedimentos con "*Rhacopteris ovata*" (Mc Coy) Walkom de La Sierra de Famatina, La Rioja. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, *Paleontología* 1: 45-80.
- Menéndez, C.A. 1971. Estudio palinológico del Pérmico de Bajo de Veliz, Provincia de San Luis. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, *Paleontología* 1: 263-306.
- Menéndez, C.A. y Azcuy, C.L. 1969. Microflora carbónica de la localidad de Paganzo, Provincia de la Rioja. Parte I. *Ameghiniana* 4: 77-97.
- 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.
- Mezzalana, S. 1956. Novas ocorrências de camadas marinhas permio-carboníferas no Estado de São Paulo. *Boletim da Sociedade Brasileira de Geologia* 5: 61-69.
- Millay, M.A. 1978. Studies of American marattiales: the morphology and phylogenetic position of *Eoangiopteris goodii* sp. nov. *American Journal of Botany* 65: 577-583.
- Morelli, J.R., Limarino, C.O., Césari, S.N. y Azcuy, C.L. 1984. Características litoestratigráficas y paleontológicas de la Formación Lagares en los alrededores de la Mina Margarita, provincia de la Rioja. 9º Congreso Geológico Argentino (S.C. Bariloche), *Actas* 4: 337-347.
- Nahuy, J., Alpern, B. e Ybert, J.P. 1968. Estudo palinológico e petrográfico de alguns carvões do sul do Brasil. *Boletim Técnico, Instituto Tecnológico do Rio Grande do Sul* 46: 3-61.
- Naumova, S.N. 1953. Spore-pollen complexes of the Upper Devonian of the Russian Platform and their stratigraphic significance for stratigraphy. *Transactions of the Institute of Geological Sciences, Academy of Science, SSSR*, 143 (Geol. Ser. 60): 1-200. [en Ruso].
- Neves, R. 1958. Upper Carboniferous plant spore assemblages from the *Gastrioceras subcrenatum* Horizon, North Staffordshire. *Geological Magazine* 95: 1-19.
- Neves, R. 1964. *Knoxisporites* (Potonié y Kremp) Neves 1961. 5º Congrès International Stratigraphie et Géologie du Carbonifère (Paris 1963), *Comptes Rendus* 1: 1063-1069.
- Neves, R. y Owens, B. 1966. Some Namurian Camerate Miospores from the English Pennines. *Pollen et Spores* 8: 337-360.
- Norris, R.E. 1980. Prasinophytes. En: E.R. Cox (Ed.), *Phytoflagellates*. Elsevier, pp. 85-145. Amsterdam.
- Ottone, E.G. 1989. Palynoflores de la Formación Santa Máxima, Paléozoïque Supérieur, République Argentine. *Palaeontographica B* 213: 89-148.
- Ottone, E.G. 1991. Palinologie du Carbonifère Supérieur de la Coupe de Mina Esperanza, Bassin Paganzo, Argentina. *Revue de Micropaléontologie* 34: 118-135.
- Ottone, E.G. 1996. Devonian palynomorphs from the Los Monos Formation, Tarija Basin, Argentina. *Palynology* 20: 101-151.
- Ottone, E.G. y Azcuy, C.L. 1990. Palinología del carbón del Agua Hedionda (Carbonífero). Huaco, Provincia de San Juan, Argentina. *Ameghiniana* 27: 3-18.
- Pant, D.D. y Nautiyal, D.D. 1960. Some seeds and sporangia of *Glossopteris* Flora from Raniganj Coalfield, India. *Palaeontographica B* 107: 1-64.
- Peppers, R.A. y Harvey, R.D. 1997. Distribution of Boghead Algae in Illinois Basin Coal Beds. *Illinois State Geological Survey, Circular* 558, 21 p.
- Petri, S. y Souza, P.A. de. 1993. Síntese dos conhecimentos e novas concepções sobre a bioestratigrafia do Subgrupo Itararé, Bacia do Paraná, Brasil. *Revista do Instituto Geológico* 14: 7-18.
- Picarelli, A.T. 1986. [Palinología dos testemunhos de sondagem 2-TG-69-RS e 2-TG-99-RS da jazida carbonífera de Santa Terezinha, RS, Brasil - Permiano da Bacia do Paraná. Porto Alegre, Tesis de Maestrado, Instituto de Geociências da Univ. Fed. Rio Grande do Sul. 137 p. Inédito].
- Picarelli, A.T. y Dias-Fabrizio, M.E. 1990. Reavaliação de algumas espécies do gênero *Cristatisporites* (Potonié y Kremp) Staplin y Jansonius 1964, Permiano Inferior, Bacia do Paraná, Brasil. *Pesquisas* 17: 23-30.
- Picarelli, A.T., Dias-Fabrizio, M.E. y Cazzulo-Klepzig, M. 1987. Considerações sobre a paleoecologia e a palinología da jazida carbonífera de Santa Terezinha, RS, Brasil - Permiano da Bacia do Paraná. 3º Simpósio Sul-Brasileiro de Geologia (Curitiba), *Actas* 1: 351-72.
- Piccoli, A.E.M., Menegat, R., Guerra-Sommer, M., Marques-Toigo, M. y Porcher, C.C. 1991. Faciologia da sequência sedimentar das folhas de Quitéria e Várzea do Capivarita, Rio Grande do Sul. *Pesquisas* 18: 31-43.
- Pierce, S.T. 1976. Morphology of *Schizosporis reticulatus* Cookson and Dettmann 1959. *Geoscience Man* 25: 25-33.
- Playford, G. 1962. Lower Carboniferous microfloras of Spitsbergen. Part One. *Palaeontology* 5: 550-618.
- Playford, G. 1964. Miospores from the Mississippian Horton Group, Eastern Canada. *Geological Survey of Canada, Bulletin* 107, 47 p.
- Playford, G. 1976. Plant microfossils from the Upper Devonian and Lower Carboniferous of the Canning Basin, Western Australia. *Paleontographica B* 158: 1-71.
- Playford, G. y Dino, R. 2000b. Palynostratigraphy of upper Palaeozoic strata (Tapajós Group), Amazonas Basin, Brazil: Part Two. *Palaeontographica B* 255: 87-145.
- 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.
- Playford, G. y Powis, G.D. 1979. Taxonomy and distribution of some trilete spores in Carboniferous strata of the Canning Basin, Western Australia. *Pollen et Spores* 21: 371-394.
- Pons, M.E. 1976. Estudo palinológico do Sub-Grupo Itararé na "Coluna White", Permiano Inferior, Santa Catarina, Brasil. Parte I. *Ameghiniana* 13: 109-125.
- Potonié, R., 1956. Synopsis der Gattungen der *Sporae Dispersae*. I *Beihefte Geologischen Jahrbuch* 23: 1-103.
- Potonié, R., 1970. Synopsis der Gattungen der *Sporae dispersae*. V. Teil: Nachtrage zu allen Gruppen (Turmae). *Beihefte Geologischen Jahrbuch* 87: 1-222.
- Potonié, R. y Kremp, G. 1954. Die Gattungen der Paläozoischen *Sporae dispersae* und ihre Stratigraphie. *Beihefte Geologischen Jahrbuch* 69: 111-194.
- Potonié, R. y Kremp, G.O. 1956. Die *Sporae dispersae* des Ruhrkarbons, ihre Morphographie und Stratigraphie mit Ausblicken auf Arten anderer Gebiete und Zeitabschnitte, 2. *Palaeontographica B* 99: 85-191.
- Potonié, R., Ibrahim, A.C. y Loose, F. 1932. Sporenformen aus den Flözen Ägir und Bismark des Ruhrgebietes. *Neues Jahrbuch Min. Usw., Beil.-Bd.* 67: 483-544.
- Powis, G.D. 1984. Palynostratigraphy of the Late Carboniferous Sequence, Canning Basin, W.A. *Geological Society of Australia Inc. and Petroleum Exploration Society of Australia Limited*: 429-438.
- Quadros, L.P., Marques-Toigo, M. y Cazzulo-Klepzig, M. 1995. Catálogo de esporos e pólen fósseis do Neopaleozóico. *Boletim de Geociências da Petrobrás* 9: 1-151.
- Rahmani-Antari, K. 1990. Etude palynologique et évaluation de l'indice d'altération thermique du Paléozoïque du forage DOT 1 (bassin des Doukkala Centre-Ouest marocain). *Review of Palaeobotany and Palynology* 66: 211-227.
- Ravn, R.L. 1991. Miospores of the Kekiktuk Formation (Lower Carboniferous), Endicott Field Area, Alaska North Slope. *American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, Contribution Series* 27, 173 pp.
- Richardson, J.B. 1965. Middle Old Red Sandstone spore assemblages from the Orcadian Basin north-east Scotland. *Palaeontology* 7: 559-605.
- Rigby, J.F. y Hekel, H. 1977. Palynology of the Permian sequence in the Springsure Anticline, Central Queensland. *Geological Survey of Queensland, Publication* 363, *Palaeontological Papers* 37: 1-76.
- Rocha-Campos, A.C. y Rösler, O. 1978. Late Paleozoic faunal and floral successions in the Paraná basin, Southeastern Brazil. *Boletim Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo* 9: 1-15.
- Rothwell, G.W. 1976. A new pteropsid fructification from the Middle Pennsylvanian of Kansas. *Palaeontology* 19: 307-315.
- Saad, A.R. 1977. [Estratigrafia do Subgrupo Itararé no centro e sul do Estado de São Paulo. São Paulo, Tesis de Maestrado, Instituto de Geociências de Univ. São Paulo, 107 p. Inédito].
- Schopf, J.M., Wilson, L.R. y Bentall, R. 1944. An annotated synopsis of Paleozoic fossil spores and the definition of generic

- groups. *Illinois State Geological Survey, Report Investigation* 91:1-73.
- Scott, A.C., Galtier, J. y Clayton, G. 1985. A new late Tournaisian (Lower Carboniferous) flora from the Kilpatrick Hills, Scotland. *Review of Palaeobotany and Palynology* 44: 81-89.
- Segroves, K.L. 1967. Cutinized microfossils of probable non vascular origin from the Permian of Western Australia. *Micropaleontology* 13: 289-305.
- Serret, L. y Brousmiche, C. 1987. Quelques fructifications de Calamitaceae (Arthrophytes) recoltées dans le Bassin Houiller Sarro-Lorrain (organisation-spores *in situ*). *Palaeontographica* B 203: 135-179.
- Smith, A.H.V. 1971. Microfossiles organiques du Paleozoique. 4. Les spores. 2. Le genre *Verrucosiporites* par A.H.V. Smith. *Commission Internationale de Microflore du Paleozoique (C.I.M.P.)*, Centre National de la Recherche Scientifique, pp. 35-87. Paris.
- Smith, A.H.V. y Butherworth, M.A. 1967. Miospores in the coal sequence of the Carboniferous of Great Britain. *Special Paper in Palaeontology* 1: 1-324.
- Souza, P.A. 1996. [Palinología e bioestratigrafia do Subgrupo Itararé em Araçoiaba da Serra (Westphaliano, Bacia do Paraná), Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo, Tesis de Maestrado, Instituto de Geociências da Univ. de São Paulo, 192 p. Inédito].
- Souza, P.A. 1997. Dados palinológicos do Carbonífero da Bacia do Paraná no Brasil. *Revista Universidade Guarulhos, Geociências* 3 (Número Especial): 43-48.
- Souza, P.A. 1998. Palaeoenvironmental considerations about the Itararé Subgroup at Araçoiaba da Serra, State of São Paulo, (Upper Carboniferous, Paraná Basin), Brazil. *Ameghiniana* 35: 315-20.
- Souza, P.A. 2000. [Palinobioestratigrafia do Subgrupo Itararé, Carbonífero/Permiano, na porção nordeste da Bacia do Paraná (SP/PR, Brasil). São Paulo, Tesis Doctoral, Instituto de Geociências da Univ. de São Paulo, 199 p. Inédito].
- Souza, P.A. y Marques-Toigo, M. 2001. Zona Vittatina: marco palinobioestratigráfico do Permiano Inferior da Bacia do Paraná. *Ciência-Técnica-Petróleo, Seção Exploração de Petróleo*, 20: 153-159.
- Souza, P.A., Lima, M.R. y Saad, A.R. 1993. Palinología dos carvões paleozóicos do Estado de São Paulo. Brasil. I - O Carvão de Buri. *Revista do Instituto Geológico* 14: 5-20.
- Souza, P.A., Saad, A.R. y Lima, M.R. 1997. Palinología dos carvões paleozóicos do Estado de São Paulo. II - O Carvão de Monte Mor. *Revista do Instituto Geológico* 18: 7-21.
- Souza, P.A., Vesely, F.F. y Assine, M.L. 1999. Contribuição palinológica ao conhecimento do Subgrupo Itararé na Serra dos Paes, sul do Estado de São Paulo. *Revista do Instituto Geológico* 20: 7-21.
- Souza, P.A., Batezelli, C.V.B., di Pasquo, M., Azcuy, C.L., Saad, A.R. y Perinotto, J.A.J. 2000. Ocorrência de palinómorfos no Subgrupo Itararé (Carbonífero/Permiano da Bacia do Paraná) em Jundiá (SP, Brasil). *Revista Universidade Guarulhos, Geociências*, 5 (Número Especial): 28-32.
- Stephenson, M.H. y Filatoff, J. 2000. Correlation of Carboniferous-Permian assemblages from Oman and Saudi Arabia. En: S. Al-Hajri y B. Owens (Eds.), *Stratigraphic palynology of the Palaeozoic of Saudi Arabia*. GeoArabia, Special Publication 1, Gulf Petrolink, p. 168-91. Bahrain.
- Streel, M. 1964. Une association de spores du Givétien inférieurs de la Vesdre, à Goe (Belgique). *Annales Société Géologique de Belgique* 87:1-30.
- Sullivan, H.J. 1964. Miospores from the Drybrook Sandstone and associated measures in the forest of Dean Basin, Gloucestershire. *Palaeontology* 7: 351-392.
- Sullivan, H.J. 1968. A Tournaisian spore flora from the Cementstone Group of Ayrshire, Scotland. *Palaeontology* 11: 116-131.
- Sundaram, D. 1980. Observações palinológicas sobre alguns sedimentos do Gondwana Inferior da Bacia do Paraná, Brasil. *Boletim Instituto de Geociências, Universidade São Paulo* 11: 161-189.
- Sundaram, D. 1987. [Palinología do Subgrupo Itararé (Neopaleozóico da Bacia do Paraná) no Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo, Tesis Doctoral, Instituto de Geociências da Univ. de São Paulo, 311 p. Inédito].
- Tappan, H. 1980. *The Paleobiology of Plant Protists*. W.H. Freeman. 1028 p. San Francisco.
- Tiwari, R.S. 1965. Miospores assemblage in some coals of Barakar stage (Lower Gondwana) of India. *The Palaeobotanist* 13: 168-214.
- Tiwari, R.S. y Navale, G.K.B. 1967. Pollen and spore assemblage in some coals of Brazil. *Pollen et Spores* 9: 583-605.
- Townrow, J.A. 1960. The Peltaspermeaceae, a pteridosperm family of Permian and Triassic age. *Palaeontology* 3: 333-361.
- Traverse, A. 1955. Occurrence of the oil-forming alga *Botryococcus* in lignites and other Tertiary sediments. *Micropaleontology* 1: 343-350.
- Traverse, A. 1988. *Paleopalynology*. Unwin Hyman, 600 p. Boston.
- Turnau, E. 1978. Spore zonation of Uppermost Devonian and Lower Carboniferous deposits of western Pomerania. *Meddelingen rijks geologische dienst* 30: 1-35.
- Turner, N., Spinner, E. y Dorning, K.J. 1995. A palynological study of the Lower Carboniferous Lydebrook Sandstone and adjacent late Wenlock and Langsettian strata, Shropshire, England. *Review of Palaeobotany and Palynology* 84: 305-29.
- Vazquez Nístico, B. y Césari, S. 1987. Nuevos elementos paleoflorísticos de la Formación Guadacol (Carbonífero) en la Cuesta de Huaco, Provincia de San Juan. *7º Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (Buenos Aires), *Actas*: 71-74.
- Vergel, M.M. 1986. Palinología del Paleozoico Superior en la perforación YPG J1 (Josefina), Provincia de Santa Fé, Argentina. I. Anteturma Proximegerminantes. *Ameghiniana* 23: 141-153.
- Vergel, M.M. 1987a. Consideraciones sobre el contenido microflorístico de la perforación UPF SE AB (Paleozoico superior), Árbol Blanco, Provincia de Santiago del Estero, Argentina. *7º Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (Buenos Aires), *Actas*: 75-78.
- Vergel, M.M. 1987b. Palinología del Paleozoico Superior en la perforación YPF-SF-J (Josefina), Provincia de Santa Fé, Argentina. II. Anteturma Variegerminantes, Grupo Acritarcha e *Incertae Sedis*. *Ameghiniana* 24: 67-80.
- Vergel, M.M. 1987c. Contenido palinológico de la Formación Melo (Paleozoico superior) de Melo, Uruguay. *10º Congreso Geológico Argentino* (San Miguel de Tucumán) 3: 117-120.
- Vergel, M.M. 1993. Palinoestratigrafía de la secuencia neopaleozoica de la Cuenca Chacoparanense, Argentina. *12º Congrès International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien* (Buenos Aires 1991), *Comptes Rendus* 1: 201-211.
- Vergel, M.M. 1998. Palinología del Paleozoico Superior (Formación Sachayoj) en tres perforaciones de la subcuenca de Alhuampa, cuenca Chacoparanense (Argentina). Parte I: esporas. *Ameghiniana* 35: 387-403.
- Vergel, M.M. y Luna, F. 1992. Registros palinológicos en sedimentos del Neopaleozóico de la Sierra de Paimán, La Rioja, Argentina. *Acta Geológica Lilloana* 17: 161-168.
- Vergel, M.M., Buatois, L.A. y Mángano, M.G. 1993. Primer registro palinológico en el Carbonífero Superior del margen norte de la Cuenca Paganzo, Los Jumes, Catamarca, Argentina. *12º Congrès International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien* (Buenos Aires 1991), *Compte Rendus* 1: 213-227.
- Ybert, J.P. 1975. Etude des miospores du Bassin Houiller de Candiota-Hulha Negra, Rio Grande do Sul, Brésil. *Pesquisas* 5: 181-226.
- Zhu-Huaicheng 1993. A revised palynological sub-division of the Namurian of Jingyuan, northwest China. *Review of Palaeobotany and Palynology* 77: 273-300.

Recibido: 15 de agosto de 2001.

Aceptado: 14 de noviembre de 2002.