

ESTUDIO PALINOLÓGICO DE LA FORMACIÓN LA VETEADA EN SU LOCALIDAD TIPO (PÉRMICO SUPERIOR), SIERRA DE FAMATINA, LA RIOJA, ARGENTINA. GRANOS DE POLEN ESTRIADOS, PLICADOS Y COLPADOS



PEDRO RAÚL GUTIÉRREZ¹, ANA MARÍA ZAVATTIERI² Y MIGUEL EZPELETA³

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia" - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR Buenos Aires. pedronaulgutierrez@gmail.com

²Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales, Centro Científico Tecnológico - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Mendoza, Dr. A. Ruiz Leal s/n, M5502IRA, Mendoza. amz@mendoza-conicet.gov.ar

³Laboratorio de Análisis de Cuencas y Cátedra de Estratigrafía y Geología Histórica, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Pabellón Geología, Ciudad Universitaria, 2º Piso, Oficina 7, Av. Vélez Sarsfield 1611, X5016GCA Córdoba. mezpeleta@efn.uncor.edu

Resumen. Se presenta el estudio sistemático de las asociaciones palinológicas registradas en la sección superior de la Formación La Veteada (Asociación La Veteada superior) la cual integra el perfil de la localidad tipo, provincia de La Rioja, Argentina. La microflora se compone de una alta diversidad de esporas, granos de polen, algas y hongos (más de 90 géneros). En esta parte se presentan 72 especies de granos de polen monosacados y bisacados estriados, plicados y colpados. Se describen 4 nuevas especies: *Meristocarpus veteadensis* sp. nov., *Lueckisporites biformis* sp. nov., *Lunatisporites lenticularis* sp. nov. y *Marsupipollenites costatus* sp. nov. y, se propone la combinación *Striatopodocarpites gopadensis* (Bharadwaj y Srivastava) comb. nov. Esta palinoflora presenta un marcado dominio de los granos estriados, los que se caracterizan por una alta diversidad específica del complejo *Striatopodocarpites* (con 11 especies)-*Protohaploxypinus* (9 especies)-*Lueckisporites* (9 especies)-*Lunatisporites* (8 especies), además tiene escasa participación de *Vittatina*, *Weylandites*, *Marsupipollenites*, *Corisaccites*, *Staurosaccites* y *Pakhapites* y de granos de polen referidos a las Cordaitales (*Potonieisporites*, *Cannanoropollis*, *Caheniasaccites*, *Plicatipollenites*, *Barakarites*). Comparte taxones de las biozonas *LW* (Argentina), *Vc-Lv* (Brasil) y *IS-AC* (Uruguay). Se presentan cuadros con la composición taxonómica total de la microflora aquí caracterizada, de correlación palinoestratigráfica del Neopaleozoico del centro de Argentina, sur de Brasil y Uruguay y con los registros estratigráficos previos mundiales y los correspondientes a América del Sur, de las especies aquí tratadas. La palinoflora de La Veteada superior se refiere al Lopingiano sobre la base del rango estratigráfico del total de especies reconocidas. Consecuentemente, constituye la palinoflora pérmica más joven registrada hasta ahora en Sudamérica.

Palabras clave. Granos de Polen. Pérmico Superior. Formación La Veteada. La Rioja. Argentina.

Abstract. PALYNOLOGICAL STUDY OF LA VETEADA FORMATION AT ITS TYPE LOCALITY (UPPER PERMIAN), FAMATINA RANGE, LA RIOJA PROVINCE, ARGENTINA. STRIATE, PLICATE AND COLPATE POLLEN GRAINS. This is a systematic study of the palynological assemblages recorded in the upper part of the La Veteada Formation (upper La Veteada Association), which constitutes the section of the type locality, La Rioja Province, Argentina. In this contribution, 72 species of striate (monosaccate and bisaccate), plicate and colpate pollen grains are presented. Four new species are described: *Meristocarpus veteadensis* sp. nov., *Lueckisporites biformis* sp. nov., *Lunatisporites lenticularis* sp. nov., and *Marsupipollenites costatus* sp. nov. and, a new combination, i.e., *Striatopodocarpites gopadensis* (Bharadwaj and Srivastava) comb. nov. is proposed. This palynoflora has a marked dominance of striate pollen grains which have great species diversity of *Striatopodocarpites* (with 11 species)-*Protohaploxypinus* (9 species)-*Lueckisporites* (9 species)-*Lunatisporites* (8 species) complex, showing scarce participation of the genera *Vittatina*, *Weylandites*, *Marsupipollenites*, *Corisaccites*, *Staurosaccites* and *Pakhapites*, as well as pollen grains referred to Cordaitales (*Potonieisporites*, *Cannanoropollis*, *Caheniasaccites*, *Plicatipollenites*, *Barakarites*). It shares taxa recorded in the *LW* (Argentina), *Vc-Lv* (Brazil) and *IS-AC* (Uruguay) biozones. Tables include full taxonomic composition of the microflora of the La Veteada Formation at its type locality, the palynostratigraphic correlation of the Neopaleozoic strata of central Argentina, southern Brazil and Uruguay, and the global previous stratigraphic records of the species recorded and discussed herein. The palynoflora of the upper La Veteada Formation is referred to the Late Permian (Lopingian) based on the stratigraphic range of all the recognized species. Consequently, it is considered the youngest Permian palynoflora recorded hitherto in Argentina and South America.

Key words. Pollen grains. Upper Permian. La Veteada Formation. La Rioja. Argentina.

EN el presente trabajo se describen y/o ilustran los granos de polen bisacados y monosacados estriados, plicados y colpados que integran las asociaciones palinológicas halladas en la sección tipo de la Formación La Veteada (Dávila *et al.*, 2005). Esta unidad aflora en distintas áreas del Sistema del Famatina (Cuenca Paganzo) y ha sido referida en conjunto a un rango comprendido entre el Pérmico Medio tardío a Pérmico Superior tardío (Gutiérrez *et al.*, 2008; Zavattieri *et al.*, 2008). Gutiérrez *et al.* (2011) estudiaron una diversa asociación palinológica proveniente de niveles inferiores de la Formación La Veteada que afloran en la Sierra de Narváz (Provincia de Catamarca, Argentina). La sección tipo de la unidad se expone en el extremo oriental de la Sierra del Famatina, al este de la localidad de Los Ángulos (28°35'–28°45'S), norte de la Provincia de La Rioja (Fig. 1.1). En este sitio, conocido localmente como “La Yesera”, la Formación La Veteada incluye una sucesión sedimentaria correspondiente a la parte superior de la

unidad de aproximadamente 180 m de espesor de bancos lenticulares de evaporitas y dolomitas laminadas, interestratificadas con limolitas, arcilitas y areniscas (Dávila *et al.*, 2005). Cubre en paraconcordancia a las sedimentitas de origen fluvial-eólico de la Formación De La Cuesta, Pérmico Inferior (Turner, 1964) y está cubierta en discordancia angular por las sedimentitas de la Formación Del Crestón, Mioceno Inferior (Turner, 1964) (Figs. 1.1–2).

La secuencia tipo de la Formación La Veteada se desarrolla a partir de un nivel de silcrete que constituye un nivel guía que se puede reconocer en la región (Fig. 1.2), por encima del cual está integrada por una sucesión de pelitas (limo-arcilitas) finamente laminadas con intercalaciones de areniscas finas tabulares, calizas con laminación estromatolítica y evaporitas (yeso) con marcada ritmicidad. Dicha sucesión sugiere un paleoambiente de escaso relieve, en el que se desarrollaron cuerpos lacustres hipersalinos con estadios de expansión-con-

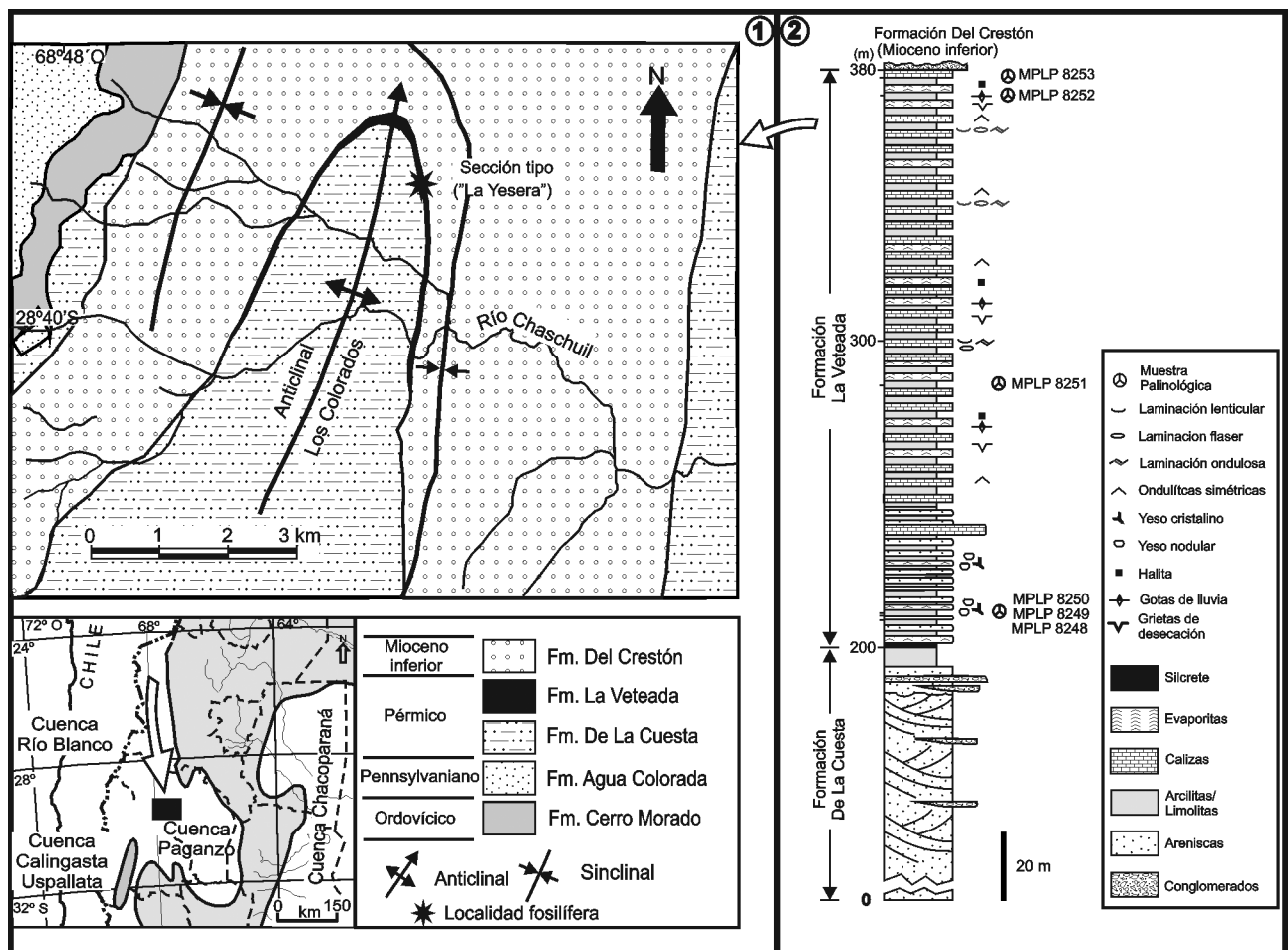


Figura 1. 1. Mapa geológico del área estudiada. **2.** Columna estratigráfica de la Formación La Veteada y columna estratigráfica del Pérmico del Sistema del Famatina (modificado de Dávila *et al.*, 2005).

tracción intermitentes (Dávila *et al.*, 2005; Ezpeleta, 2009).

Se muestrearon para análisis palinológico todas las pelitas de la secuencia, de las cuales sólo 6 resultaron fértiles y corresponden a los únicos bancos de limo-arcilitas laminadas carbonosas.

Las 6 asociaciones palinológicas (Fig. 1.2) obtenidas están integradas por una alta diversidad de palinomorfos terrestres con moderado a buen estado de preservación, entre los que se registran granos de polen bisacados y monosacados (estriados y no estriados), inaperturados, plicados y colpados, esporas, algas y hongos (ver Tablas 1 y 2) y también incluyen un bajo porcentaje de material redepositado proveniente del Devónico y Carbonífero. Zavattieri y Gutiérrez (2012) describieron *Cladaitina veteadensis*, una nueva especie de granos de polen monosacados de cordaitales que constituye un importante componente de la microflora de la Formación La Veteada en su sección tipo. Esta microflora constituye hasta el momento la palinoflora más joven hallada hasta ahora en el Pérmico Superior de Argentina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras se procesaron en el laboratorio palinológico del IANIGLA, CCT-CONICET-Mendoza siguiendo los mé-

todos de extracción físico-químicos estándar de maceración con HCl-HF-HCl (Volkheimer y Melendi, 1976); los residuos palinológicos se filtraron utilizando malla de 10 µm, algunas muestras fueron oxidadas con HNO₃ concentrado a requerimiento según el estado de carbonización y finalmente se montaron en gelatina-glicerina. Los preparados se estudiaron utilizando microscopios de luz transmitida, Olympus BX 50 con una cámara digital Olympus (IANIGLA-CCT-CONICET, Mendoza) y Nikon H550S con un equipo de fotografía digital Nikon DS-U2-Fil-U2 (Laboratorio de Paleopalínología, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires / MACN).

Los preparados palinológicos están depositados en la Colección de Paleopalínología del IANIGLA, identificados con las siglas MPLP (Mendoza-Paleopalínoteca-Laboratorio de Paleopalínología), con los números de catálogo 8248 (A–H), 8249 (A–I), 8250 (A–J), 8251 (A–K), 8252 (A–K) y 8253 (A–K). Los ejemplares de referencia y los ilustrados en esta contribución se ubican en el preparado utilizando las coordenadas *England Finder* (E.F.co.). Los residuos correspondientes a las muestras 8248 y 8251 se montaron para su observación bajo microscopía electrónica (MEB); los ejemplares ilustrados por este método se ubican en cada taco (T)

TABLA 1. Representación cuantitativa por grupo palinológico de la microflora de la sección tipo de la Formación La Veteada (para ubicación ver Figura 1).

Grupo palinológico	MPLP 8248	MPLP 8249	MPLPB 8250	MPLP 8251	MPLP 8252	MPLP 8253
GP bisacados estriados	18,9 %	25,8 %	23,6 %	53,5 %	36,6 %	46,5 %
GP plicados-colpados	0,8 %	1,6 %	1,6 %	1,3 %	1,8 %	3,6 %
GP bisacados lisos	10,7 %	14,6 %	12,7 %	11,0 %	11,4 %	10,9 %
GP polisacados	0 %	0 %	0 %	0,2 %	0 %	0 %
GP monosacados lisos	30,9 %	25,0 %	32,7 %	5,1 %	14,0 %	8,5 %
GP monosacados estriados	0,2 %	0,4 %	0,6 %	1,6 %	1,1 %	0,6 %
Esporas triletes	32,2 %	28,6 %	25,2 %	16,5 %	24,8 %	14,5 %
Esporas monoletes	0,4 %	0 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0 %
Algas	5,2 %	4,2 %	2,5 %	10,3 %	7,3 %	9,2 %
Fungii	0,7 %	0,8 %	0,9 %	0,3 %	2,8 %	6,2 %
TOTAL	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %

Referencias: GP (Granos de polen).

TABLA 2. Composición a nivel de género de granos de polen bisacados y monosacados estriados, plicados-colpados identificados en las asociaciones de la localidad tipo de la Formación La Veteada.

	MPLP 8248		MPLP 8249		MPLP 8250		MPLP 8251		MPLP 8252		MPLP 8253	
<i>Género</i>	<i>ne</i>	<i>%</i>	<i>ne</i>	<i>%</i>	<i>ne</i>	<i>%</i>	<i>ne</i>	<i>%</i>	<i>ne</i>	<i>%</i>	<i>ne</i>	<i>%</i>
Corisaccites	1	0,2	1	0,2	9	1,4	2	0,3	1	0,2	1	0,3
Guttulapollenites	7	1,6	13	2,6	31	4,6	18	2,9	11	2,3	7	1,8
Hamiapollenites	0	0,0	0	0,0	2	0,3	2	0,3	0	0,0	2	0,5
Illinites	0	0,0	0	0,0	1	0,1	2	0,3	0	0,0	2	0,5
Lahirites	2	0,4	1	0,2	3	0,5	4	0,6	5	1,1	2	0,5
Lueckisporites	35	7,8	36	7,0	27	4,0	43	6,8	17	3,6	12	3,0
Lunatisporites	12	2,7	20	4,0	27	4,0	61	9,7	41	8,7	43	10,8
Protohaploxypinus	9	2,0	27	5,4	32	4,8	118	18,7	50	10,7	79	19,7
Staurosaccites	1	0,2	1	0,2	1	0,1	1	0,2	0	0,0	0	0,0
Striatissaccus	0	0,0	0	0,0	1	0,1	1	0,2	0	0,0	0	0,0
Striatoabieites	1	0,2	2	0,4	8	1,2	17	2,7	4	0,9	11	2,7
Striatopodocarpidites	16	3,6	23	4,6	15	2,2	67	10,6	42	8,9	26	6,5
Vittatina	1	0,2	1	0,2	2	0,3	1	0,2	1	0,2	1	0,3
<i>GP bisacados estriados</i>	85	18,9	125	24,8	159	23,6	337	53,5	172	36,6	186	46,5
Cycadopites	0	0,0	1	0,2	1	0,1	1	0,2	2	0,5	4	1,0
Equisetosporites	0	0,0	0	0,0	2	0,3	0	0,0	1	0,2	1	0,3
Marsupipollenites	1	0,2	1	0,2	1	0,1	1	0,2	1	0,2	4	1,0
Pakhapites	1	0,2	0	0,0	0	0,0	0	0	1	0,2	0	0,0
Praecolpatites	1	0,2	3	0,6	3	0,5	2	0,3	1	0,2	4	1,0
Striasulcites	0	0,0	0	0,0	1	0,1	1	0,2	0	0,0	0	0,0
Weylandites	1	0,2	3	0,6	3	0,5	3	0,4	2	0,5	1	0,3
<i>GP plicados-colpados</i>	4	0,8	8	1,6	11	1,6	8	1,3	8	1,8	14	3,6
Goubinispota	0	0,0	1	0,2	0	0,0	1	0,2	1	0,2	1	0,3
Meristocarpus	0	0,0	1	0,2	1	0,1	4	0,6	3	0,6	1	0,3
Striomonosaccites	1	0,2	0	0,0	3	0,5	5	0,8	4	0,9	0	0,0
<i>GP monosacados estriados</i>	1	0,2	2	0,4	4	0,6	10	1,6	8	1,1	2	0,6

Referencias: ne (cantidad de ejemplares por nivel).

con el número de fotograma (f). Para ello se utilizaron tacos de aluminio y baño de platino-oro y se estudiaron y tomaron fotomicrografías con microscopio Phillips XL 30 TMP del MACN-Buenos Aires.

Se presenta la lista completa de las especies de granos de polen estriados (bisacados y monosacados), plicados y colpados registradas en este estudio, se agregan en ella comentarios relativos a algunas de las especies halladas y se indican también las correspondientes fotomicrografías que las ilustran. En

el capítulo de Paleontología Sistemática se describen las nuevas especies, las formas que son discutidas taxonómica y/o morfológicamente y las que permanecen en asignación sistemática abierta. Ejemplares con regular a pobre estado de preservación asignados genéricamente que no permiten una clara asignación específica se agrupan y refieren como “spp”.

La terminología utilizada en la descripción está en concordancia con los glosarios de Dettmann (1963), Kremp (1965) y Playford y Dettmann (1996). Para la clasificación

supragenérica se siguen los esquemas de Potonié y Kremp (1954) y Potonié (1956, 1970), con algunas modificaciones introducidas por Dettmann (1963) y otras propuestas por Smith y Butterworth (1967) y Maheshwari (1975). Se sigue la terminología de los parámetros de medidas y simetría aplicados a los granos de polen de acuerdo con Playford y Dino (2002), entre otros.

Las medidas tomadas se presentan según el formato N1(N2)N3, donde N1 y N3 representan respectivamente los valores mínimos y máximos medidos, y N2 la media aritmética del rango de los ejemplares medidos. El número de los especímenes medidos se indica entre paréntesis.

Para el análisis estadístico se barrieron en su totalidad dos preparados microscópicos por cada muestra, contabilizando todos los ejemplares clasificables a nivel de género.

Abreviaturas institucionales. MPLP, Colección de Paleopalínología del Instituto Argentino de Nivología, Glaciología y Ciencias Ambientales (Mendoza-Paleopalínoteca-Laboratorio de Paleopalínología).

RESULTADOS

A continuación se detalla la lista de las especies identificadas de los granos de polen estriados (monosacados y bisacados), colpados y plicados, que forman parte de la totalidad de la microflora estudiada en esta sección.

Granos de polen monosacados estriados

Goubinispora morondavensis (Goubin) Tiwari y Rana, 1981 (Figs. 2.1–2)

Striomonosaccites circularis Bharadwaj y Salujha, 1964 (Fig. 2.4)

Striomonosaccites ovatus Bharadwaj, 1962 (Fig. 2.3)

Striomonosaccites sp. cf. *S. triangularis* Bose y Kar, 1966 (Figs. 2.5–6)

Meristocarpus explicatus Playford y Dino, 2000 (Figs. 2.8–9, 2.11–12)

Comentario. Se caracteriza por su cuerpo central ligeramente ovalado en sentido transversal, portando entre 7 y 10 tenias, 1 a 4 pliegues semilunares y marca monolete a dilete (con una longitud equivalente a 1/3 del diámetro del cuerpo central).

Meristocarpus veteadensis nov. sp. (Figs. 2.10, 2.14–15)

Meristocarpus sp. A (Fig. 2.7)

Meristocarpus sp. B (Figs. 2.13, 2.16)

Granos de polen bisacados estriados

Corisaccites alutas Venkatachala y Kar, 1966 (Fig. 3.1)

Guttulapollenites hannonicus Goubin, 1965 (Figs. 3.2–7, 3.10–14)

Hamiapollenites sp. cf. *H. bullaeformis* (Samoilovich) Jansonius, 1962 (Fig. 3.18)

Hamiapollenites sp. cf. *H. insolitus* (Bharadwaj y Salujha) Balme, 1970 (Fig. 3.8)

Hamiapollenites sp. cf. *H. ruditaeniatus* Qu y Wang, 1986 (Fig. 3.9)

Illinites unicus Kosanke emend. Jansonius y Hills, 1976 (Fig. 3.16)

Labirites segmentatus Dino y Playford, 2002 (Fig. 3.17)

Labirites sp. cf. *L. raniganjensis* Bharadwaj, 1962 (Figs. 3.20–21)

Comentario. El material de La Veteada presenta las características diagnósticas de la especie: cuerpo subcircular de pared gruesa e infrapunctuada, con 8 a 10 tenias varias veces segmentadas y cúpula angosta. Sin embargo, sus dimensiones son marcadamente menores (diámetro mayor del grano, 60–75 µm) que en el material original (Bharadwaj, 1962: 92, pl. 12, fig. 172), donde el holotipo alcanza los 114 µm.

Labirites spp.

Lueckisporites agoulaensis Jardiné 1974 (Fig. 4.6)

Lueckisporites balmei (Tiwari y Vijaya) Gutiérrez, Zavattieri, Ezpeleta y Astini, 2011 (Figs. 4.2–3).

Comentario. Se diferencia del resto de las especies de *Lueckisporites* por su contorno haploxilonoide y por su cuerpo central transversalmente ovalado, con dos anchas tenias bien desarrolladas.

Lueckisporites biformis nov. sp. (Figs. 4.13–17)

Lueckisporites brasiliensis Cauduro, 1970 (Fig. 4.1)

Lueckisporites crassus Sinha, 1972 (Figs. 4.4–5)

Comentario. Esta especie se caracteriza por su contorno levemente diploxilonoide, forma subcircular-bilateral, cuerpo central subcircular a longitudinalmente ovalado, con dos anchas tenias bien desarrolladas.

Lueckisporites nyakapendensis Hart, 1960 (Figs. 4.7–8)

Lueckisporites singhii Balme, 1970 (Fig. 4.12)

Lueckisporites stenotaeniatus Menéndez, 1976 (Fig. 4.9)

Lueckisporites virkkiae Potonié y Klaus emend. Clarke, 1965 (Fig. 4.10–11)

Lueckisporites spp.

Lunatisporites arluiki Utting, 1994 (Figs. 5.5–6)

Comentario. Se caracteriza por su contorno haploxilonoide a diploxilonoide, cuerpo central con una marca monolete, 4 a 5 tenias separadas por anchas estrías y por la presencia de pliegues exinales en las bases distales de los sacos (Utting, 1994, pl. 6, figs. 14–16).

Lunatisporites globus Hart, 1960 (Fig. 4.19)

Lunatisporites lenticularis nov. sp. (Figs. 5.2–4)

Lunatisporites noviaulensis (Leschik) de Jersey, 1979 (Fig. 5.1)

Lunatisporites ovatus Maheshwari y Banerji, 1975 (Figs. 4.20–22), non *Lunatisporites ovatus* Bose y Kar, 1976

Lunatisporites pellucidus (Goubin) Helby emend. de Jersey, 1972 (Figs. 4.23–24)

Lunatisporites transversundatus (Jansonius) Dunay y Fisher, 1979 (Fig. 4.18)

Lunatisporites variesectus Archangelsky y Gamero, 1979 (Figs. 5.7–8)

Lunatisporites spp.

Protohaploxylinus amplus (Balme y Hennelly) Hart, 1964 (Figs. 5.9–10, 5.15)

Protohaploxylinus bharadwajii Foster, 1979 (Fig. 5.20)

Protohaploxylinus sp. cf. *P. chaloneri* Clarke, 1965 (Fig. 5.14)

Comentario. El material de La Veteada presenta, al igual que en el material original (Clarke, 1965, pp. 337–338, fig. 42, figs. 3–5, tex-fig. 11), las tenias que se anastomosan y se interrumpen entre si y los pliegues estan asociados a las raíces distales de los sacos; sin embargo exhiben menor cantidad de tenias (generalmente entre 6 y 8), mientras que en el material tipo se describen de 10 a 12 tenias.

Protohaploxylinus goraiensis (Potonié y Lele) Hart, 1964 (Figs. 5.17–18)

Protohaploxylinus limpidus (Balme y Hennelly) Balme y Playford, 1967 (Fig. 5.12)

Protohaploxylinus microcorpus (Schaarschmidt) Clarke, 1965 (Fig. 5.13)

Protohaploxylinus panaki Utting, 1994 (Fig. 5.11)

Protohaploxylinus samoilovichii (Jansonius) Hart, 1960 (Fig. 5.21)

Protohaploxylinus suchonensis (Sedova) Hart, 1964 (Fig. 5.16)

Protohaploxylinus spp.

Staurosaccites cordubensis Archangelsky y Gamero, 1979 (Fig. 5.22)

Striasulcites sp. (Fig. 5.25)

Striatissaccus goswicensis Mädlar, 1964 (Fig. 5.19)

Striatoabieites anaverrucosus Archangelsky y Gamero, 1979 (Fig. 3.15)

Striatoabieites rugosus (Jansonius) Zavattieri, 1991b (Figs. 3.22–23)

Striatoabieites sp. Gutiérrez, Zavattieri, Ezpeleta y Astini, 2011 (Fig. 3.19)

Striatoabieites spp. (Fig. 6.7)

Striatopodocarpites cancellatus (Balme y Hennelly) Hart, 1963 (Fig. 5.23)

Striatopodocarpites diffusus Bharadwaj y Salujha, 1964 (Fig. 6.5)

Striatopodocarpites fusus (Balme y Hennelly) Potonié, 1958 (Fig. 5.24)

Striatopodocarpites gopadensis (Bharadwaj y Srivastava) nov. comb. (Fig. 6.14)

Striatopodocarpites pantii (Jansonius) Balme, 1970 (Figs. 6.8, 6.10).

Striatopodocarpites phaleratus (Balme y Hennelly) Hart, 1964 (Fig. 6.1)

Striatopodocarpites narus (Bharadwaj y Salujha) Balme, 1970 (Fig. 6.9)

Striatopodocarpites sp. cf. *S. renissaccatus* (Lakhanpal, Sah y Dubé) Hart, 1964 (Fig. 6.6)

Comentario. Los 10 ejemplares hallados en esta palinoflora exhiben dimensiones menores (diámetro transversal total, 60–85 µm) que el material tipo (107 µm), mientras que el resto de los caracteres diagnósticos coinciden con las características de la especie (cuerpo central subcircular con 6 a 9 tenias transversales, algunas de ellas bifurcadas y/o anastomosadas y sacos reniformes).

Striatopodocarpites sp. cf. *S. rotundus* (Maheshwari) Bharadwaj y Dwivedi, 1981 (Figs. 6.2–4)

Comentario. Si bien los ejemplares de La Veteada presentan las principales características de la especie (contorno haploxilonoide, cúpula angosta, cuerpo central subcircular, con 7 a 10 tenias), exhiben dimensiones marcadamente menores (ancho total del grano, 50–82 µm; ancho del cuerpo, 33–59 µm; para los ejemplares de La Veteada) que el material original (Maheshwari, 1967), con un ancho total de 130–195 µm, y ancho del cuerpo, 105–156 µm.

Striatopodocarpites solitus (Bharadwaj y Salujha) Foster, 1979 (Fig. 6.11)

Striatopodocarpites varius (Bharadwaj) Hart, 1964 (Figs. 6.12–13)

Comentario. Se caracteriza por su cuerpo central ligeramente ovalado en sentido transversal con 6 a 8 tenias que se adelgazan hacia sus extremos donde terminan en extremos agudos (Bharadwaj, 1962, p. 93, figs. 189–192; Hart, 1964, p. 1183, text-fig. 24).

Striatopodocarpites spp.

Vittatina corrugata Marques-Toigo, 1974 (Fig. 6.15)

Vittatina fasciolata (Balme y Hennelly) Bharadwaj, 1962 (Fig. 6.16)

Vittatina simplex Jansonius, 1962 (Fig. 6.18)

Vittatina subsaccata Samoilovich emend. Jansonius, 1962 (Fig. 6.17)

Granos de polen colpados

Cycadopites cymbatus (Balme y Hennelly) Segroves, 1970 (Figs. 6.25–29)

Comentario. En este trabajo seguimos el criterio de Potonié y Lele (1961: 33–34) quienes incluyen en *C. cymbatus* aquellos ejemplares caracterizados por Balme y Hennelly (1956) tanto como *Entylissa cymbatus* (figs. 53–56) como *E. vetus* (figs. 49–52), ya que ellos observan todas las transiciones morfológicas entre ambas especies descritas en el material proveniente de Talchir Beds. En los ejemplares de La Veteada también se observan todas las variaciones del contorno del grano y del colpo, así como la naturaleza de la exina (lisa a in-franulada), descritas por Potonié y Lele (1961: 33–34, figs. 85–95).

Marsupipollenites costatus nov. sp. (Figs. 7.5, 7.7, 7.10–15)

Pakhapites fusus (Bose y Kar) Menéndez, 1971 (Fig. 6.24)

Weylandites circularis Bharadwaj y Srivastava, 1969 (Figs. 6.22–23)

Weylandites lucifer (Bharadwaj y Salujha) Foster, 1975 (Fig. 6.19)

Weylandites magnus (Bose y Kar) Bharadwaj y Dwivedi, 1981 (Figs. 6.20–21)

Granos de polen plicados

Equisetosporites sp. A (Fig. 7.2)

Praecolpatites sinuosus (Balme y Hennelly) Bharadwaj y Srivastava, 1969 (Figs. 7.1, 7.3–4, 7.6, 7.8–9)

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Infraturma STRIASACCITI Bharadwaj 1962

Género **Striomonosaccites** Bharadwaj 1962

Especie tipo. *Striomonosaccites ovatus* Bharadwaj 1962. India, Pérmico Superior.

Striomonosaccites sp. cf. **S. triangularis** Bose y Kar, 1966

Figuras 2.5–6

Descripción. Grano de polen monosacado estriado, de contorno subcircular a subtriangular. Cuerpo central subcircular, de contorno marcado acompañado por pliegues distales marginales. Cappa portando entre 6 y 9 tenias de contorno irregular, en general bifurcadas, que se extienden a lo largo del cuerpo central. Saco de ancho irregular con constricciones que le dan un aspecto ondulado al borde del mismo.

Dimensiones. Diámetro total, 68(81)98 x 52(66)95 µm; diámetro del cuerpo central, 42(56)63 µm x 39(45)55 µm. Ancho de las tenias, 2(4)7 µm. Ancho de los pliegues, 2(5)8 µm (6 ejemplares).

Observaciones. Si bien la diagnosis de *Striomonosaccites triangularis* Bose y Kar (1966, p. 88, Pl. XXIV, figs. 1–3), permite incluir granos con un cuerpo poco definido y que carece de pliegues en el borde del cuerpo, el ejemplar aquí ilustrado en la Figura 2.6 podría ser un extremo en la transición de formas asignadas a esta especie.

Género **Meristocarpus** Playford y Dino, 2000

Especie tipo. *Meristocarpus explicatus* Playford y Dino 2000. Brasil, Cuenca Amazonas, Pennsylvaniano.

Meristocarpus veteadensis nov. sp.

Figuras 2.10, 2.14–15

2011. *Meristocarpus* sp. B – Gutiérrez et al., *Ameghiniana* 48, Fig. 4.9.

Derivación del nombre. Referido a la procedencia del material.

Diagnosis. Grano de polen bilateral, monosacado, monolete, teniado, de contorno irregularmente constricto. Cuerpo central ovalado transversalmente a subcircular; cara proximal portando entre 6 y 10 tenias irregulares en toda su longitud, de márgenes paralelos a acunadas y poco marcadas. Lesura con una marca monolete bien desarrollada. Sobre la cara distal, la inserción del saco esporádicamente se asocia a pliegues irre-

gulares periféricos.

Bilateral monosacate pollen grain, monolete, taeniate, with constrict irregular contour. Central body transversely oval to subcircular; proximal face with 6 to 10 taeniae, irregular along its length, parallel to coined margins and slightly marked. Laesura with monolete mark well developed. On the distal face, the sacci insertion rarely is associated to the irregular peripheric foldings.

Holotipo. MPLP 8251(H) N50/3 (Fig. 2.10).

Paratipos. MPLP 8250(J) B42/1 (Fig. 2.14), MPLP 8251(H) Q39/2 (Fig. 2.15).

Procedencia geográfica. La Yesera, Sierra del Famatina, Provincia de La Rioja.

Procedencia estratigráfica. Sección superior de la Formación La Veteada, Pérmico Superior.

Descripción. Grano de polen de simetría bilateral, monosacado, monolete, teniado, de contorno ondulado, levemente biconstricto, con un ancho total del grano ligeramente menor (40–59 µm) en el plano sagital; hacia los extremos del cuerpo aparece el saco levemente expandido (43–62 µm). Cuerpo central ovalado transversalmente a subcircular (relación longitud:ancho, 1:1,3); sobre la cara proximal se observan entre 6 y 10 tenias poco marcadas, de márgenes irregulares que comúnmente se acuñan. Lesura con una marca dilete geniculada bien desarrollada, de longitud equivalente a 1/3 del diámetro mayor del cuerpo. Los pliegues periféricos distales del cuerpo central, asociados a las raíces del saco se presentan anchos (entre 2 y 5 µm) y de formas variables.

Dimensiones. Diámetro mayor del grano: 63(82)100 µm; cuerpo central: diámetro mayor, 42(47,8)55 µm y diámetro menor, 34(41)47 µm; ancho de los sacos sobre la cara distal, varía entre 8(12)14 µm (en las constricciones laterales) hasta 23(30)36 µm (en los extremos), sobre la cara proximal, 4(7)11 µm (en las constricciones laterales) hasta 14(20)30 µm (en los extremos); ancho de la cúpula, 8(14,1)23 µm (equivalente a 1/3 a 1/7 del diámetro mayor del cuerpo); ancho de las tenias, 2(3)6 µm; espesor de la exina del cuerpo central, 1(1,2)1,5 µm (10 ejemplares).

Discusión y comparaciones. Por las características que presenta *Meristocarpus* sp. B, ilustrado por Gutiérrez et al. (2011) para la sección inferior de Formación La Veteada, tales como el contorno general y del cuerpo, naturaleza y número de las tenias y sus dimensiones se trata de la misma especie.

Meristocarpus sp. B descrita por Playford y Dino (2000, p. 100, pl. 5, fig. 1), es muy parecido al material de La Ve-

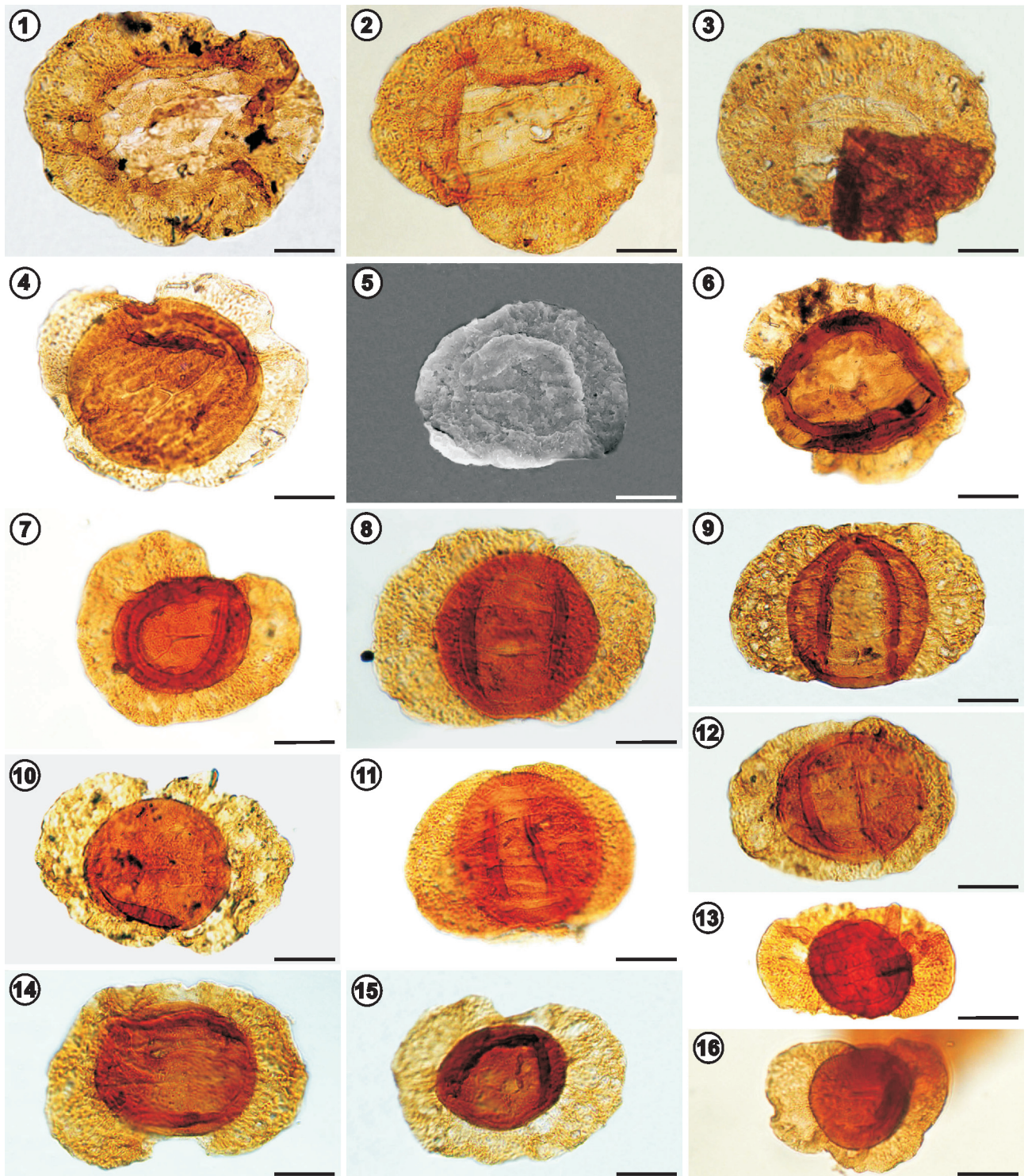


Figura 2. 1–2, *Goubinispora morondavensis*; 1, MPLP 8252(C) N45/0; 2, MPLP 8251(I) O49/0. 3, *Striomonosaccites ovatus*; MPLP 8251(H) G43/2. 4, *Striomonosaccites circularis*; MPLP 8252(B) Y33/2. 5–6, *Striomonosaccites* sp. cf. *S. triangularis*; 5, MPLP MEB 8252(T3) f097; 6, MPLP 8248(D) C39/4. 7, *Meristocorpus* sp. A; MPLP 8252(H) G54/0. 8–9, 11–12, *Meristocorpus explicatus*; 8, MPLP 8251(H) S46/0; 9, MPLP 8251(H) J40/1; 11, MPLP 8251(J) W51/2; 12, MPLP 8253(I) Q41/1. 10, 14–15, *Meristocorpus veteadensis* nov. sp.; 10, paratipo, MPLP 8251(H) N50/3; 14, paratipo, MPLP 8250(J) B42/1; 15, paratipo, MPLP 8251(H) Q39/2. 13, 16, *Meristocorpus* sp. B; 13, MPLP 8249(F) T49/1; 16, MPLP 8251(K) Q38/0. Escala gráfica = 20 µm.

teada, sin embargo se diferenciaría porque el material de Brasil presenta mayores tamaños (ancho total, 160 μm ; ancho del cuerpo, 68 μm).

***Meristocarpus* sp. A**

Figura 2.7

Descripción. Grano de polen monosacado estriado, de contorno ovalado, con margen ligeramente irregular por la presencia de constricciones del saco. Cuerpo central subcircular de exina gruesa, distintivo, que en su cara proximal tiene entre 5 y 7 tenias de contorno irregular, en general bifurcadas, que se extienden a lo largo del cuerpo. Marca monolete bien marcada, desarrollada por distancias equivalente a 1/3 del diámetro mayor del cuerpo. Saco de ancho marcadamente irregular, con esporádicas e irregulares constricciones. Distalmente las raíces del saco se asocian a un pliegue anular de ancho variable (de 2 a 5 μm , generalmente 4 μm).

Dimensiones. Diámetro total; 65–87 μm x 45–68 μm ; diámetro del cuerpo central, 38–58 x 35–52 μm (3 ejemplares).

Comparaciones. La simetría bilateral a radio bilateral que exhiben estos granos, plantea dudas respecto a su asignación genérica. Sin embargo, la presencia de una marca monolete permite referirlos al género *Meristocarpus*, antes que a *Striomonosaccites*-Bharadwaj. *Meristocarpus* sp. A se caracteriza por el pliegue circumpolar distal y la forma irregular de las tenias.

***Meristocarpus* sp. B**

Figuras 2.13, 2.16

Descripción. Grano de polen monosacado estriado, de contorno ovalado y simetría bilateral. Cuerpo central subcircular, de exina gruesa, distintivo, portando sobre su cara proximal 6 a 7 tenias de márgenes paralelos e irregulares que se extienden a lo largo del cuerpo central. Las tenias, de ancho variable (1 a 7 μm , generalmente 4 μm), presentan estrias poco definidas transversales que parecen segmentarlas. Saco de ancho marcadamente irregular, con constricciones en los laterales del grano y expansiones en los extremos.

Dimensiones. Diámetro total, 55–65 x 38–41 μm ; diámetro del cuerpo central, 29–33 x 31–32 μm . Ancho del saco en la cara proximal, desde 2–10 μm (en los laterales) hasta 20–30 μm (en los extremos) (2 ejemplares).

Comparaciones. *Meristocarpus* sp. B se diferencia del resto de las especies descriptas para la Formación La Veteada por la

presencia de tenias de márgenes paralelos con estrías transversales, que le dan un aspecto segmentado.

Turma DISACCITES Cookson, 1947

Infraturma SRIATITI Pant, 1954

Género *Guttulapollenites* Goubin ex Balme, 1970

Especie tipo. *Guttulapollenites hannonicus* Goubin 1965. Madagascar, Cuenca Morondava, Pérmico Tardío?

Comentarios y discusión. *Guttulapollenites* es un grano de polen esférico y de compleja morfología, por ello ha sido descrito e interpretado de diversas formas. Originalmente fue caracterizado (Goubin, 1965) como un grano esférico-globular con un cuerpo interno esférico portando sobre toda su superficie dos características proyecciones sacciformes de la ectexina (¿sacos?), que no se diferencian claramente entre ellas y tampoco con el cuerpo. Estas proyecciones presentan una clara estructura microreticular. Además, el autor del género propuso dos especies: *G. hannonicus* Goubin y *G. gondwanensis* Goubin (1965, p. 1431–1432, pl. VI, figs. 9–10, text-fig. 3). Según dicho autor, esta última especie se diferenciaría de la primera porque su cuerpo interno es más chico comparado con el tamaño general del grano (conformándose una banda ecuatorial más ancha que la de *G. hannonicus*).

Venkatachala *et al.* (1967) por su parte, caracterizaron a *Guttulapollenites* como un grano de polen tetrasacado, con un cuerpo central circular, no siempre claramente discernible, cubierto por 4 sacos piriformes que cubren totalmente al cuerpo en sus dos caras, dispuestos en forma alterna cruzada sobre cada una de ellas.

Balme (1970) reinterpretó el género y lo caracterizó como un grano bisacado estriado donde los sacos no están claramente diferenciados, presentando la cappa profundamente dividida en anchas tenias (2 a 4), una cúpula muy angosta y una infraestructura columelar en la cappa y en los sacos. Jansonius y Hills (1976) coinciden con esta interpretación y señalan además, que *Guttulapollenites* presenta la misma estructura que *Lueckisporites*, pero con los sacos poco desarrollados distalmente y pobremente expandidos, además las tenias estarían mucho más desarrollados que los sacos. A partir de la observación del material de La Veteada, adherimos al criterio de Jansonius y Hills (1976), que por otra parte es aceptado por la mayoría de los autores (véase Anderson, 1977; Foster, 1979).

***Guttulapollenites hannonicus* Goubin, 1965**

Figuras 3.2– 7, 3.10– 14

1977. *Lueckisporites hannonicus* (Goubin) Anderson, *Mem. Bot. Surv. S. Africa* 41, p. 127, figs. 183.3.

1977. *Lueckisporites neohannonicus* Anderson, *Mem. Bot. Surv. S. Africa* 41, p. 128, figs. 183.13–38.

2001. *Guttulapollenites gondwanensis* Goubin-Weiss, *Contribut. geol. and palaeontol. of Gondwana in honour of H. Wopfner*, pl. 33, figs. 5–6.

Para sinonimia adicional véase Foster (1979, p. 82).

Dimensiones. Largo total del grano, 30(45,7)78 µm; ancho total del grano, 26(46,2)76 µm; largo del cuerpo central, 24(37,1)53 µm; ancho del cuerpo central, 21(37,7)55 µm. Espesor de la exoexina, 0,5(0,8)1 µm; espesor de la intexina, 0,5(0,7)1 µm. Sacos de 8(17,4)39 µm de ancho por 22(43,6)75 µm de alto. Ancho de las tenias, 5(15,2)34 µm; ancho de las estrías, 0,3(0,7)1,1 µm. Ancho de la cúpula, 0,7(1,9)4,5 µm (217 ejemplares).

Observaciones. En el numeroso material de La Veteada se observan transiciones morfoestructurales de variabilidad intraespecífica; ello permite observar ejemplares que presentan la cappa portando de 2 a 3 tenias (solo un 5% de los ejemplares tienen 4 tenias), éstas poseen formas que varían de rectangular a lenticular y se angostan hacia los extremos del grano llegando a fusionarse (Fig. 3.11) entre sí y están separadas por angostas y profundas estrías (generalmente 0,7 µm de ancho). Los sacos están poco desarrollados, de posición predominantemente distal, las raíces de los sacos definen una angosta cúpula (en su mayoría de 1,9 µm de ancho). Sólo en la mitad de los ejemplares es posible apreciar claramente el cuerpo interno.

Comparaciones. La mayoría de los ejemplares referidos a *Lueckisporites hannonicus* (Goubin) por Anderson (1977, p. 127, figs. 183.1–13) presentan características (cappa dividida en 2 anchas tenias, cúpula muy angosta, sacos bien desarrollados y distalmente inclinados, contorno haploxilonoide) que permitirían referirla al género *Corisaccites* y no a *Lueckis-*

porites. Por otra parte, las mismas características permiten diferenciarlos de *Guttulapollenites hannonicus*. Por el contrario, los ejemplares incluidos por el mismo autor en *L. neohannonicus* Anderson (1977, p. 128, figs. 183.13–38) presentan las características diagnósticas de *G. hannonicus*.

Género *Lueckisporites* Potonié y Klaus emend. Klaus 1963

Especie tipo. *Lueckisporites virkkiae* Potonié y Klaus 1954. Alemania, Pérmico Superior, por designación original.

***Lueckisporites biformis* nov. sp.**

Figuras 4.13–17

Derivación del nombre. Referido a las diferentes formas de las tenias (*bifòrmis*, de dos formas).

Diagnosis. Grano de polen bisacado biteniado, diploxilonoide. Cuerpo central ovalado transversalmente a subcircular; cara proximal dividida en 2 anchas tenias lenticulares, que dejan entre sí una zona libre que se angosta hacia los extremos del cuerpo y presenta una marca dilete bien desarrollada. La tenia superior es cóncava-convexa y muestra un pliegue diagonal-transverso de compresión; la tenia inferior es de forma recta-convexa a ligeramente biconvexa. Sacos discretos, semicirculares, más chicos que el cuerpo central, distalmente inclinados. Cúpula angosta, menor al 1/3 del diámetro longitudinal del cuerpo central, de lados rectos poco definidos.

Diagnosis. *Bisaccate, bi-taeniate pollen grain, diploxylonoid. Central body transversely oval to subcircular; proximal face divided in 2 lenticular broad taeniae leaving between them a free area which is narrowed toward the ends of the body showing a well developed dilete mark. The upper taenia is concave-convex and shows a diagonal-transverse compressional folding; the lower taeniae is straight-convex to slightly bi-convex. Sacci discret, semi-circular in shape, smaller than the central body, distally pendant. Cappula narrow, less than 1/3 of the longitudinal central body diameter, straight sides, poorly defined.*

Figura 3. 1, *Corisaccites alutas*; MPLP 8251(B) Q35/2. 2–7, 10–14, *Guttulapollenites hannonicus*; 2, MPLP 8251(J) F50/1, vista polar distal; 3, MPLP MEB 8249(T7) f327, vista polar distal; 4, MPLP MEB 8249(T5) f148, cara proximal con 4 tenias; 5, MPLP MEB 8249(T7) f347, vista polar, cara proximal con dos tenias; 6, MPLP MEB 8249(T8) f397, vista ecuatorial donde se observa los sacos de la cara distal (cd) y las tenias de la cara proximal (cp); 7, MPLP MEB 8249(T5) f139, vista subpolar proximal; 10, MPLP 8251(H) C47/3, vista polar, cara proximal con 2 tenias; 11, MPLP 8253(I) P32/1, cara proximal con 4 tenias; 12, MPLP 8253(I) X42/0, vista polar distal; 13, MPLP 8249(F) W52/3, vista polar distal; 14, MPLP 8250(I) G36/0, vista polar distal. 8, *Hamiapollenites* sp. cf. *H. insolitus*; MPLP 8251(H) E32/2. 9, *Hamiapollenites* sp. cf. *H. ruditaeniatus*; MPLP 8251(I) U55/0. 15, *Striatoabieites anaverrucosus*; MPLP 8249(I) W41/0. 16, *Illinites unicus*; MPLP 8251(H) J50/1. 17, *Lahirites segmentatus*; MPLP 8250(I) V49/0. 18, *Hamiapollenites* sp. cf. *H. bullaeformis*; MPLP 8250(I) N46/0. 19, *Striatoabieites* sp.; MPLP 8249(F) D51/1. 20–21, *Lahirites* sp. cf. *L. raniganjensis*; 20, MPLP 8251(J) T53/0; 21, MPLP 8251(G) V50/0. 22–23, *Striatoabieites rugosus*; 22, MPLP 8253(I) F51/3; 23, MPLP 8252(J) H47/0. Escala gráfica = 20 µm.

Holotipo. MPLP 8251(H) C41/1 (Fig. 4.15)

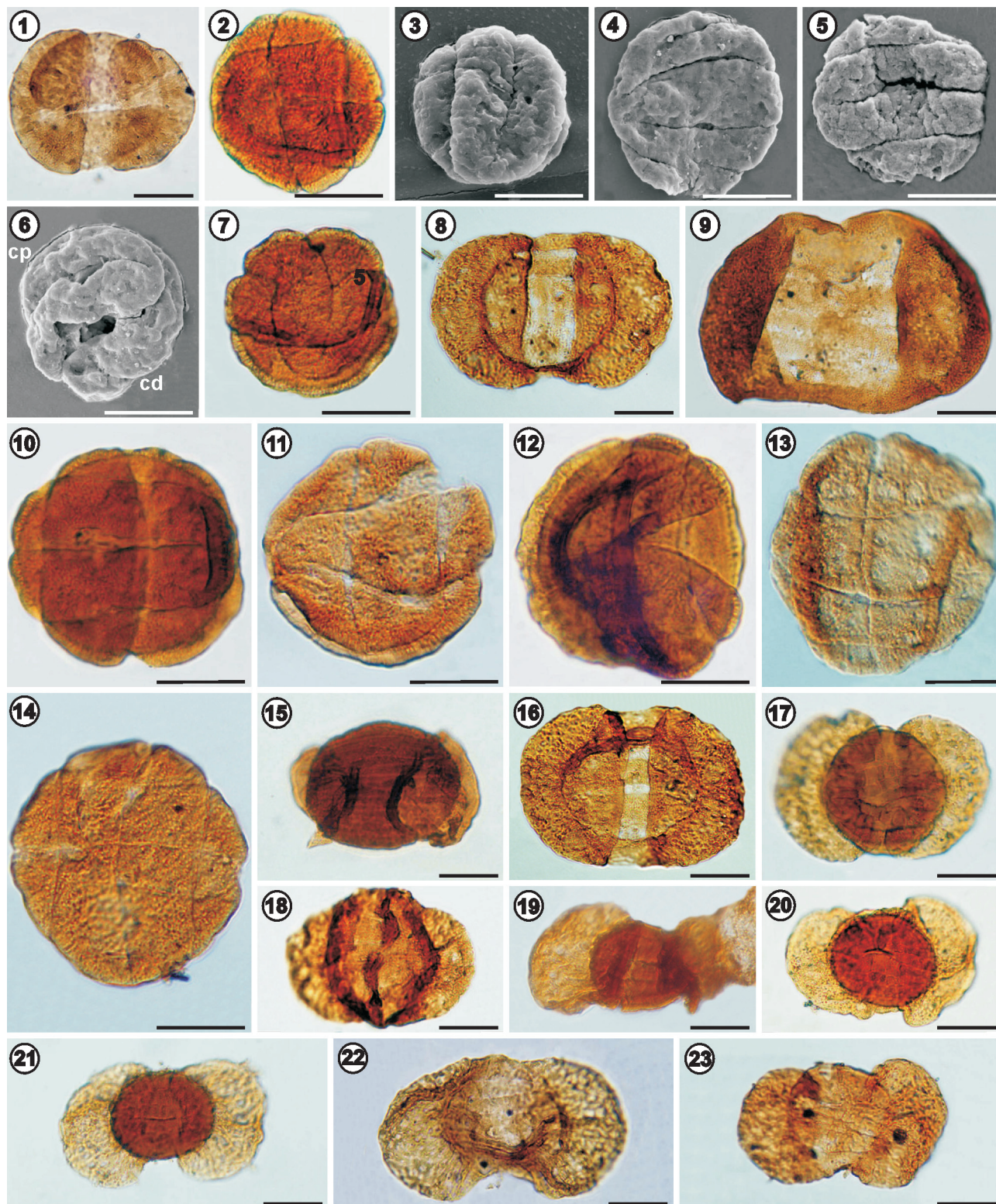
Paratipos. MPLP 8250(H) R43/0 (Fig. 4.16), MPLP 8252(I) Z36/2 (Fig. 4.13), MPLP MEB 8249(T5) f175 (Fig. 4.17).

Procedencia geográfica. La Yesera, Sierra del Famatina, pro-

vincia de La Rioja.

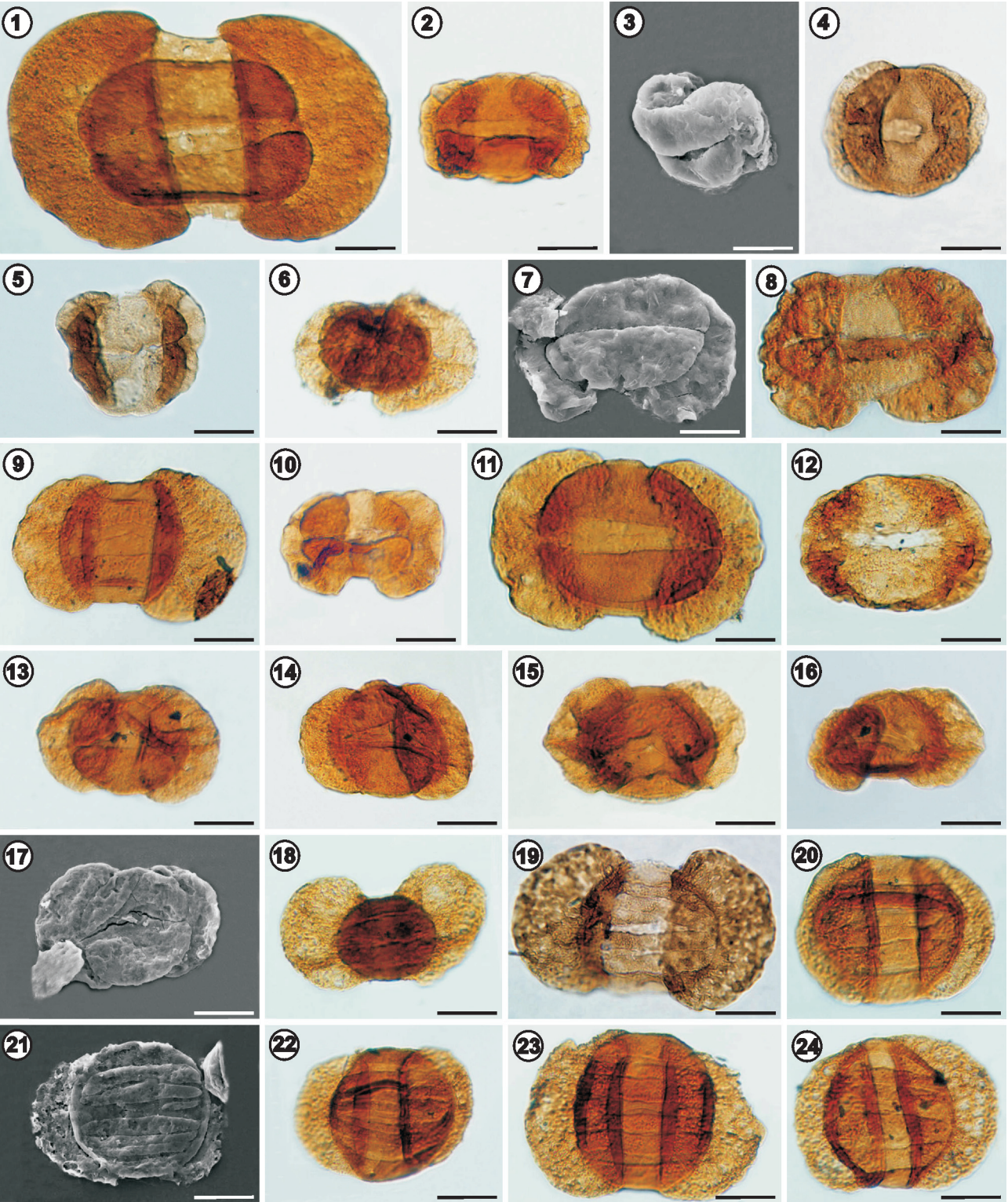
Procedencia estratigráfica. Sección superior de la Formación La Veteada, Pérmico Superior.

Descripción. Grano de polen bisacado de contorno diploxi-



lonoide. Cuerpo central ovalado transversalmente a subcircular (relación longitud:ancho del cuerpo central, 0,9:1,5, por lo general 1:1); cara proximal dividida en dos anchas tenias reniformes, dejando entre ellas una zona ancha libre (3–19 μ m

de ancho máximo, generalmente 9,7 μ m), que se angosta hacia los extremos del cuerpo y deja ver una marca dilete bien desarrollada, con una longitud equivalente a 1/2–1/5 de la longitud del cuerpo central (por lo general, 1/3). La tenia superior



presenta su borde interno cóncavo, resaltado por la presencia de un pliegue de compresión que la deforma, mientras que su borde externo es marcadamente convexo. Por su parte, la tenia inferior exhibe su borde interno recto a ligeramente convexo, mientras que el exterior es suavemente convexo; hacia los extremos del grano la tenia se angosta levemente, resolviéndose en extremos redondeados. Sacos semicirculares, por lo general más chicos que el cuerpo central, distalmente inclinados. Raíces por lo general rectas y poco marcadas, que delimitan una angosta cúpula (por lo general menor al 1/3 del diámetro longitudinal del cuerpo central).

Dimensiones. Diámetro longitudinal del grano, 45(61,4)75 µm; longitud del cuerpo central, 30(39,2)50 µm; ancho del cuerpo central, 30(36,5)50 µm; largo de los sacos, 30(37)45 µm; alto de los sacos, 26(47)61 µm; ancho de la cúpula, 9(14,1)19 µm; tenias de 7(11,1)18 µm de ancho máximo y 2(5,4)9 µm de ancho en sus extremos, por 31(38)54 µm de largo máximo; ancho de bandas exinales, 5(7)10 µm; ancho de las estrías laterales, 0,8(1,5)3 µm; espesor de la exina del cuerpo central, 0,8(1,2)1,5 µm (39 ejemplares).

Comparaciones. Las diferentes formas de las tenias en un mismo ejemplar permite diferenciar a *Lueckisporites biformis* nov. sp. de las especies morfológicamente similares: *L. fimbriatus* Clapham (1970, p. 25, pl. 2, fig. 9) y *L. singraulensis* Sinha (1972, p. 187).

Género **Lunatisporites** Leschik emend. de Jersey, 1979

Especie tipo. *Lunatisporites acutus* Leschik 1956. Suiza, Triásico Tardío.

Lunatisporites lenticularis nov. sp.

Figuras 5.2–4

Derivación del nombre. Referido a la forma lenticular de las tenias centrales del cuerpo.

Diagnosis. Grano de polen bisacado, taeniado, diploxilonoide. Cuerpo central subcircular a ovalado, cara proximal con

3 a 5 tenias de formas y tamaños variables, agrupadas en 2 juegos separados por zona bicóncava que se ensancha hacia los laterales del cuerpo donde delimitan una zona triangular con bandas exinales. Tenias enteras, de márgenes no paralelos y tamaños variables, las centrales predominantemente biconvexas y las laterales subtrapezoidales a cóncavas-convexas. Marca monolete corta, no siempre bien visible. Sacos más grandes que el cuerpo central, iguales o más grandes que un semicírculo, raíces distales rectas a levemente cóncavas, definiendo una angosta cúpula. Raíces de los sacos pueden estar asociados a pliegues (cara distal) y/o engrosamientos exinales (cara proximal).

Diagnosis. *Bisaccate pollen grain, taeniate, diploxylonoid. Central body circular to oval in shape; proximal face with 3 to 5 taeniae of variable in shape and size, grouped in 2 groups separated by a bi-concave zone that which widens towards the side of the body which define a triangular area with exinal bands. Entire taeniae, of non parallel margins and variable in size, the central ones predominantly biconvex and the lateral being subtrapezoidal to concave-convex in shape. Monolete mark short, not always visible. Sacci larger, equal or larger than a semicircle body, with distal roots straight to slightly concave, defining a narrow cap-pula. Sacci roots may be associated with folds (distal side) and/or thickening exinales (proximal side).*

Holotipo. MPLP 8251(J) U46/0 (Fig. 5.4).

Paratipos. MPLP 8248(E) S37/0 (Fig. 5.2), MPLP 8251(K) N38/2.

Procedencia geográfica. La Yesera, Sierra del Famatina, provincia de La Rioja.

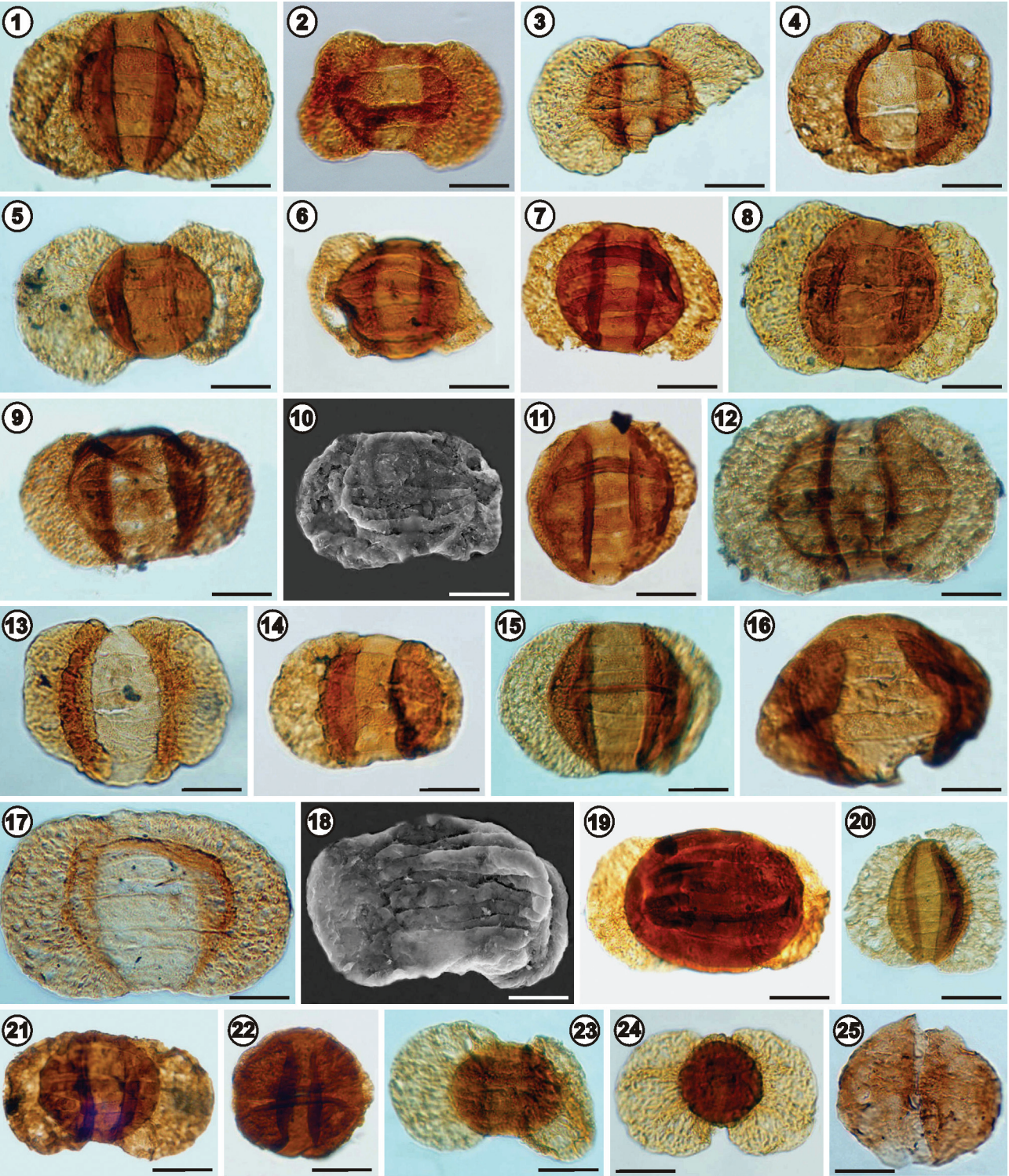
Procedencia estratigráfica. Sección superior de la Formación La Veteada, Pérmico Superior.

Descripción. Grano de polen taeniado de contorno diploxilonoide. Cuerpo central subcircular a ligeramente ovalado (relación largo/ancho del cuerpo, 0,9:1,1); sobre la cara proximal se observan 2 juegos de tenias separadas por un surco central

Figura 4. 1, *Lueckisporites brasiliensis*; MPLP 8251(H) L52/4. 2–3, *Lueckisporites balmei*; 2, MPLP 8250(G) F53/0; 3, MPLP MEB 8249(T5) f210. 4–5, *Lueckisporites crassus*; 4, MPLP 8250(I) E38/0; 5, MPLP 8250(H) P44/0. 6, *Lueckisporites agoulaensis*; MPLP 8251(G) O35/0. 7–8, *Lueckisporites nyakapendensis*; 7, MPLP MEB 8249(T7) f318; 8, MPLP 8248(H) F34/1. 9, *Lueckisporites stenotaeniatus*; MPLP 8251(I) D39/1. 10–11, *Lueckisporites virkkiae*; 10, MPLP 8250(J) O38/1; 11, MPLP 8250(H) N42/0. 12, *Lueckisporites singhii*; MPLP 8250(G) C35/3. 13–17, *Lueckisporites biformis* nov. sp.; 13, paratipo, MPLP 8252(I) Z36/2: vista distal; 14, MPLP 8251(H) C37/4: vista proximal; 15, holotipo, MPLP 8251(H) C41/1: vista proximal; 16, paratipo, MPLP 8250(H) R43/0: vista proximal; 17, paratipo, MPLP MEB 8249(T5) f175. 18, *Lunatisporites transversundatus*; MPLP 8251(J) N44/1. 19, *Lunatisporites globus*; MPLP 8252(B) R35/1. 20–22, *Lunatisporites ovatus*; 20, MPLP 8250(I) V45/3; 21, MPLP MEB 8253(T1) f043; 22, MPLP 8253(J) E52/2. 23–24, *Lunatisporites pellucidus*; 23, MPLP 8251(I) E46/2; 24, MPLP 8252(J) N45/0. Escala gráfica = 20 µm.

biconvexo, angosto sobre el centro del cuerpo ($1,5\text{--}7\text{ }\mu\text{m}$ de ancho) y más ancho hacia los laterales formando una zona triangular, donde suelen aparecer pequeñas cuñas exinales (de $4\text{ a }9\text{ }\mu\text{m}$ de ancho basal y $9\text{ a }18\text{ }\mu\text{m}$ de largo). En el centro del surco aparece una corta marca monolete, no siempre visi-

ble. Las tenias mayores, que delimitan el surco central, presentan formas biconvexas, esporádicamente subtrapezoidales; presentan un largo que varía entre los $31(38)54\text{ }\mu\text{m}$ y un ancho máximo en su parte central de $7(11,1)18\text{ }\mu\text{m}$ y $2(5,4)9\text{ }\mu\text{m}$ de ancho mínimo en los extremos del cuerpo. Hacia los



laterales del cuerpo y separadas por una marcada y profunda estría (0,8–3 µm de ancho, por lo general 1,5 µm) aparecen tenias menores y variables, en general subtrapezoidales, con un ancho máximo de 5(7)10 µm. Sacos más grandes que el cuerpo central, iguales o mayores que un semicírculo, raíces distales rectas a levemente cóncavas, que pueden estar asociadas a pliegues exinales. Las raíces proximales por su parte, aparecen asociadas a engrosamientos exinales. Cápula de ancho variable entre 1/2 y 1/4 del largo del cuerpo, por lo general 1/3.

Dimensiones. Diámetro longitudinal del grano, 65(80)104 µm; longitud del cuerpo central, 35(43)54 µm; ancho del cuerpo central, 35(43)50 µm; largo de los sacos, 30(37)45 µm; alto de los sacos, 26(47)61 µm; ancho de la cúpula, 9(14,1)19 µm; espesor de la exina del cuerpo central, 0,8(1,2)1,5 µm (8 ejemplares).

Discusión y comparaciones. La forma lenticular de las tenias centrales, la presencia de cuñas exinales sobre el extremo del cuerpo central y el diferente tamaño de las tenias en los distintos conjuntos, permiten diferenciar *Lunatisporites lenticularis* nov. sp. del resto de las especies referidas a este género.

Género ***Striatopodocarpites*** Soricheva y Sedova ex Sedova emend. Hart, 1964

Especie tipo. *Striatopodocarpites tojmensis* Sedova 1956. Rusia (Cuenca North Dvina River), Pérmico Medio.

Striatopodocarpites gopadensis (Bharadwaj y Srivastava) nov. comb.
Figura 6.14

Basíónimo. 1969 *Lunatisporites gopadensis* Bharadwaj y Srivastava, *Palaeontogr.* 125, p. 127, Pl. 25, figs. 29–31.

Comentario. El material de La Veteada, presenta las características diagnósticas de *Lunatisporites gopadensis* Bharadwaj y Srivastava (1969, p. 127), en particular las características del

cuerpo central, verticalmente ovalado a fusiforme y con hasta 9 tenias; capula angosta y contorno del grano haploxilonóide, rasgos que por otra parte permiten reubicarla en el género *Striatopodocarpites* en lugar de en *Lunatisporites* (véase Janso-nius y Hills, 1976, fichas 2274 y 1530–31).

Strotersporites rotundus Maheswari (1967, p. 274, fig. 57) muestra una morfología similar, sin embargo carece de estría media en la cara proximal del cuerpo y presenta dimensiones mucho mayores que el material de La Veteada (longitud total del grano, 130–195 µm contra 50–82 µm de los ejemplares aquí descritos y 105–156 µm de diámetro del cuerpo central en *S. rotundus*, mientras que 32–59 µm en el material de La Veteada).

Turma PLICATES Naumova emend. Potonié, 1960
Subturma PRAECOLPATES Potonié y Kremp, 1954

Género ***Marsupipollenites*** Balme y Hennelly, 1956

Especie tipo. *Marsupipollenites triradiatus* Balme y Hennelly, 1956. Australia, Newcastle, Pérmico Medio.

Marsupipollenites costatus nov. sp.
Figuras 7.5, 7.10–15

1974. “Unidentified monocolpate-taeniate pollen” Visscher *et al.*, *Rev. Palaeob. Palynol.* 17, pl. VII, fig. 2.

1999. *Decussatisporites?* sp. Ouyang y Norris, *Rev. Palaeob. Palynol.* 54, pl. X, figs. 4–5.

Derivación del nombre. Referido a las costillas distales (*costa*).

Diagnosis. Grano de polen monocolpado, subcircular a ovalado en el sentido del ancho del grano. Exina fina, con dos anchas costillas exinales sobre la cara distal; cara proximal con 2 a 3 juegos de bandas exinales, que pueden converger en 1 o 3 puntos. Sin lesura visible.

Diagnosis. *Monocolpate pollen grain, subcircular to oval in the width direction of the grain. Exine thin, with two broad exinal*

Figura 5. 1, *Lunatisporites novialensis*; MPLP 8251(J) G41/2. **2–4, *Lunatisporites lenticularis*** nov. sp.; **2**, paratipo, MPLP 8248(E) S37/0; **3**, MPLP 8251(J) E35/2; **4**, holotipo, MPLP 8251(J) U46/0. **5–6, *Lunatisporites arluiki***; **5**, MPLP 8251(H) E44/0; **6**, MPLP 8249(F) F52/0. **7–8, *Lunatisporites variesectus***; **7**, MPLP 8248(H) N35/4; **8**, MPLP 8251(I) P48/1. **9–10, 15, *Protohaploxylinus amplius***; **9**, MPLP 8251(G) S35/0; **10**, MPLP MEB 8253(T3) f115; **15**, MPLP 8251(K) U53/0. **11, *Protohaploxylinus panaki***; MPLP 8253(H) X32/4. **12, *Protohaploxylinus limpidus***; MPLP 8251(G) H32/0. **13, *Protohaploxylinus microcorpus***; MPLP 8252(I) F53/0. **14, *Protohaploxylinus chaloneri***; MPLP 8250(G) J41/0. **16, *Protohaploxylinus suchonensis***; MPLP 8251(I) J54/0. **17–18, *Protohaploxylinus goraiensis***; **17**, MPLP 8251(H) D50/0; **18**, MPLP MEB 8253(T2) f065. **19, *Striatosaccus goswicensis***; MPLP 8251(J) R53/3. **20, *Protohaploxylinus bharadwajii***; MPLP 8251(H) C44/1. **21, *Protohaploxylinus samoilovichii***; MPLP 8248(C) F40/0. **22, *Staurosaccites cordubensis***; MPLP 8251(H) G42/1. **23, *Striatopodocarpites cancellatus***; MPLP 8250(J) G54/2. **24, *Striatopodocarpites fusus***; MPLP 8251(H) H36/4. **25, *Striasulcites*** sp.; MPLP 8250(H) F30/0. Escala gráfica = 20 µm.

ribs on the distal face; proximal face with 2 to 3 exinal set bands, that may converge towards 1 or 3 points, without visible laesurae.

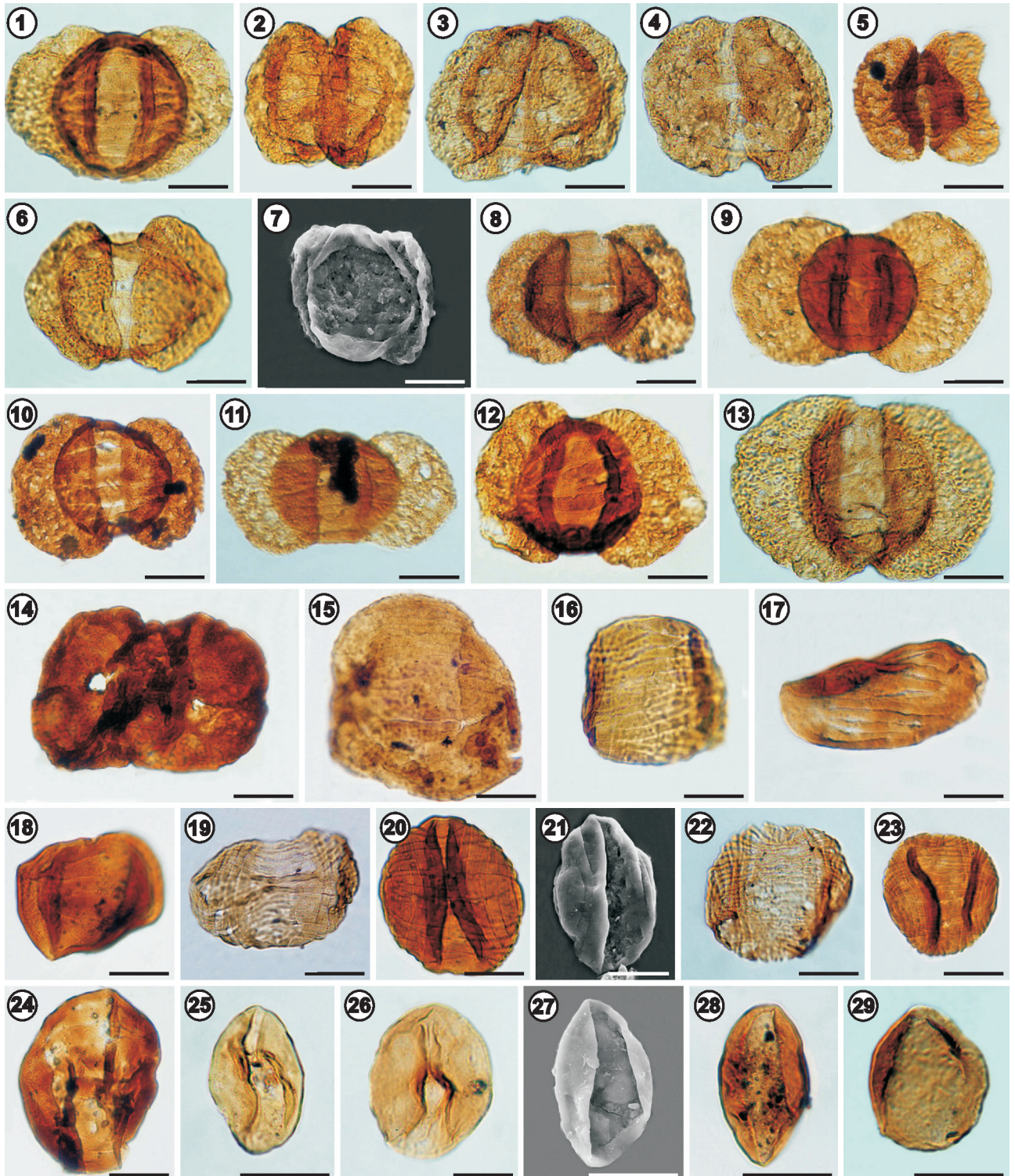
Holotipo. MPLP 8251(K) W39/4 (Fig. 7.14).

Paratipos. MPLP 8251(I) X56/2 (Fig. 7.10), MPLP 8250(G) S51/1 (Fig. 7.12), MPLP 8249(I) R35/0 (Fig. 7.13).

Procedencia geográfica. La Yesera, Sierra del Famatina, Provincia de La Rioja.

Procedencia estratigráfica. Sección superior de la Formación La Veteada, Pérmico Superior.

Descripción. Grano de polen monocolpado, contorno sub-



circular a ovalado en el sentido del ancho del grano. Exina fina, cara distal con dos prominentes costillas subparalelas dispuestas según el eje mayor del grano (diámetro transversal) y en forma asimétrica. Cara proximal estriada, con 2 a 3 juegos de finas estrías dispuestas en forma triangular que definen delgadas bandas exinales de márgenes paralelos, generalmente el conjunto que se dispone en sentido horizontal es el más numeroso: entre 7 y 21 bandas exinales, mientras aquellas oblicuas son menos numerosas (entre 5 y 12 bandas). Los juegos de bandas/estrías pueden converger a 1 o 3 zonas del grano.

Dimensiones. Diámetro longitudinal del grano, 19(30,7)40 µm; diámetro transversal del grano, 29(40)55 µm; ancho de las costillas, 1,3(3,4)9 µm; ancho de bandas exinales, 0,4(1)2,6 µm; ancho de las estrías, 0,2(0,4)0,9 µm; espesor de la exina, 0,6(0,8)1,2 µm (42 ejemplares).

Discusión y comparaciones. *Marsupipollenites costatus* nov. sp. se caracteriza por la presencia de 2 costillas distales y entre 2 a 3 juegos de estrías que separan bandas exinales de márgenes paralelos y que convergen a uno o ambos de sus extremos. Las especies afines por su morfología similar y dimensiones son *Marsupipollenites klausii* (de Jersey, 1970, p. 20, pl. 9, figs. 1–3) y *M. striatus* (Balme y Hennelly, 1956, p. 61, pl. 2, figs. 36–37; Foster, 1975, p. 154, pl. 8, figs. 4–5). La presencia de estrías sobre la cara proximal permiten separarla de *M. klausii*; mientras que de *M. striatus* se diferencia por los pliegues distales y las características de las estrías/bandas exinales.

Visscher et al. (1974, pl. 7, fig. 2) ilustran ejemplares para el Saxoniano de las Facies de Leouvé (Dome de Barrot, sur de Francia) que parecen exhibir las características diagnósticas de esta especie (grano monocarpado con 3 juegos de finas estrías dispuestas en forma triangular). Ouyang y Norris (1999, pl. 10, figs. 4–5) ilustran ejemplares (*Decussatisporites?* sp.) que podrían ser referidos a esta especie, aunque no pueden verse con detalle la disposición de las estrías.

Saksena (1971, p. 254, fig. 84) describe una forma semejante al de La Veteada, como cf. *Marsupipollenites* sp., especialmente por sus dimensiones, la presencia de 2 pliegues transversales y por la ausencia de lesura, aunque la exina es caracterizada como granulada, por lo que podría ser referido a *M. klausii* de Jersey.

Género *Praecolpatites* Bharadwaj y Srivastava, 1969

Especie tipo. *Praecolpatites sinuoidpurensis* Bharadwaj y Srivastava, 1969. India, Nidpur, Pérmico Tardío? –Triásico.

Praecolpatites sinuosus (Balme y Hennelly) Bharadwaj y Srivastava, 1969

Figuras 7.1, 7.3–4, 7.6, 7.8–9

Comentarios. Entre los ejemplares de La Veteada se observa que aproximadamente la mitad (Figs. 7.4, 6, 8) presentan la exina separada en dos capas, la interna forma un cuerpo central subcircular a ligeramente ovalado en sentido transversal que presenta un diámetro longitudinal, 13(25,5)26 µm; y un diámetro transversal, 18(31)41 µm.

Dimensiones. Diámetro longitudinal del grano, 20(31,3)42 µm; diámetro transversal del grano, 30(46,7)63 µm; ancho de las costillas, 1,5(5,2)15 µm; estrías longitudinales, 0,5(1,6)7,5 µm; espesor de la exoexina, 0,5(0,8)1,2 µm (32 ejemplares).

Turma POLYPLICATES Erdtman, 1952

Género *Equisetosporites* Daugherty emend. Pocock y Jansonius en Pocock, 1965

Especie tipo. *Equisetosporites chinleanus* Daugherty, 1941. USA, Arizona, Triásico Tardío.

Equisetosporites sp. A

Figura 7.2

Figura 6. 1, *Striatopodocarpites phaleratus*; MPLP 8251(I) O39/2. **2–4, *Striatopodocarpites* sp. cf. *S. rotundus***; 2, MPLP 8251(I) T54/0; 3, MPLP 8251(J) N40/0; 4, MPLP 8251(J) J40/0. **5, *Striatopodocarpites diffusus***; MPLP 8251(H) U44/0. **6, *Striatopodocarpites* sp. cf. *S. renisaccatus***; MPLP 8250(H) P35/3. **7, *Striatoabieites* sp.**; MPLP MEB 8253(T1) f009; **8, 10, *Striatopodocarpites pantii***; 8, MPLP 8251(G) HH44/3, 10, MPLP 8252(G) C53/0. **9, *Striatopodocarpites rarus***; MPLP 8251(K) S54/0. **11, *Striatopodocarpites solitus***; MPLP 8250(H) O49/0. **12–13, *Striatopodocarpites varius***; 12, MPLP 8249(F) J39/0; 13, MPLP 8251(J) M39/4. **14, *Striatopodocarpites gopadensis* nov. comb.**; MPLP 8252(I) S37/4. **15, *Vittatina corrugata***; MPLP 8250(C) N30/1. **16, *Vittatina fasciolata***; MPLP 8251(H) S52/0. **17, *Vittatina subsaccata***; MPLP 8250(G) F36/1. **18, *Vittatina simplex***; MPLP 8251(I) S53/4. **19, *Weylandites lucifer***; MPLP 8252(B) M38/0. **20–21, *Weylandites magmus***; 20, MPLP 8251(I) O37/4; 21, MPLP MEB 8253(T1) f011. **22–23, *Weylandites circularis***; 22, MPLP 8251(H) T45/3; 23, MPLP 8250(H) P25/0. **24, *Pakhapites fusus***; MPLP 8252(J) Q48/3. **25–29, *Cycadodites cymbatus***; 25, MPLP 8253(H) T42/0; 26, MPLP 8253(I) G53/0; 27, MPLP MEB 8253(T3) f107; 28, MPLP 8253(J) L55/0; 29, MPLP 8253(I) L38/2. Escala gráfica= 20 µm.

Descripción. Grano de polen poliplicado, ovalado en sentido transversal. Exina dividida en dos capas, la interna (intexina) fina, forma un cuerpo pequeño subcircular (diámetro longitudinal, 20-35 μm ; diámetro transversal, 24-32 μm); la superficie del grano presenta entre 15 y 26 finas costillas que se disponen en forma paralela desde las proximidades de cada extremo, separadas por delgadas y profundas estrías de 0,3-1 μm de ancho, ligeramente menor al de las costillas (0,4-1,1 μm), que desaparecen al llegar a los extremos.

Dimensiones. Diámetro longitudinal del grano, 17(26)32 μm ; diámetro transversal del grano, 30(38)48 μm ; ancho de las costillas, 0,4(0,7)1,2 μm ; estrías longitudinales, 0,3(0,5)1 μm ; espesor de la exoxina, 0,5(0,7)1,2 μm (8 ejemplares).

Comparaciones. *Equisetosporites cacheutensis* Jain (1968, p. 34, pl. 10, figs. 135–136) resulta la forma más semejante, aunque se diferencia por presentar menor número de costillas (8 a 10) y mayores dimensiones (28–39 por 65–78 μm).

EDAD Y CORRELACIONES

En las figuras 8 y 9 se presenta la distribución estratigráfica de los granos de polen identificados en este trabajo. A partir de ella se observa que la distribución mundial de la mayoría de estas especies (Fig. 8) coincide durante el Lopingiano, aunque un pequeño grupo se restringe al Pennsylvaniano–Guadalupiano (*Lueckisporites agoulaensis*, *Lunatisporites arluiki*, *L. variesectus*, *Meristocarpus explicatus*, *Protohaploxypinus panaki*

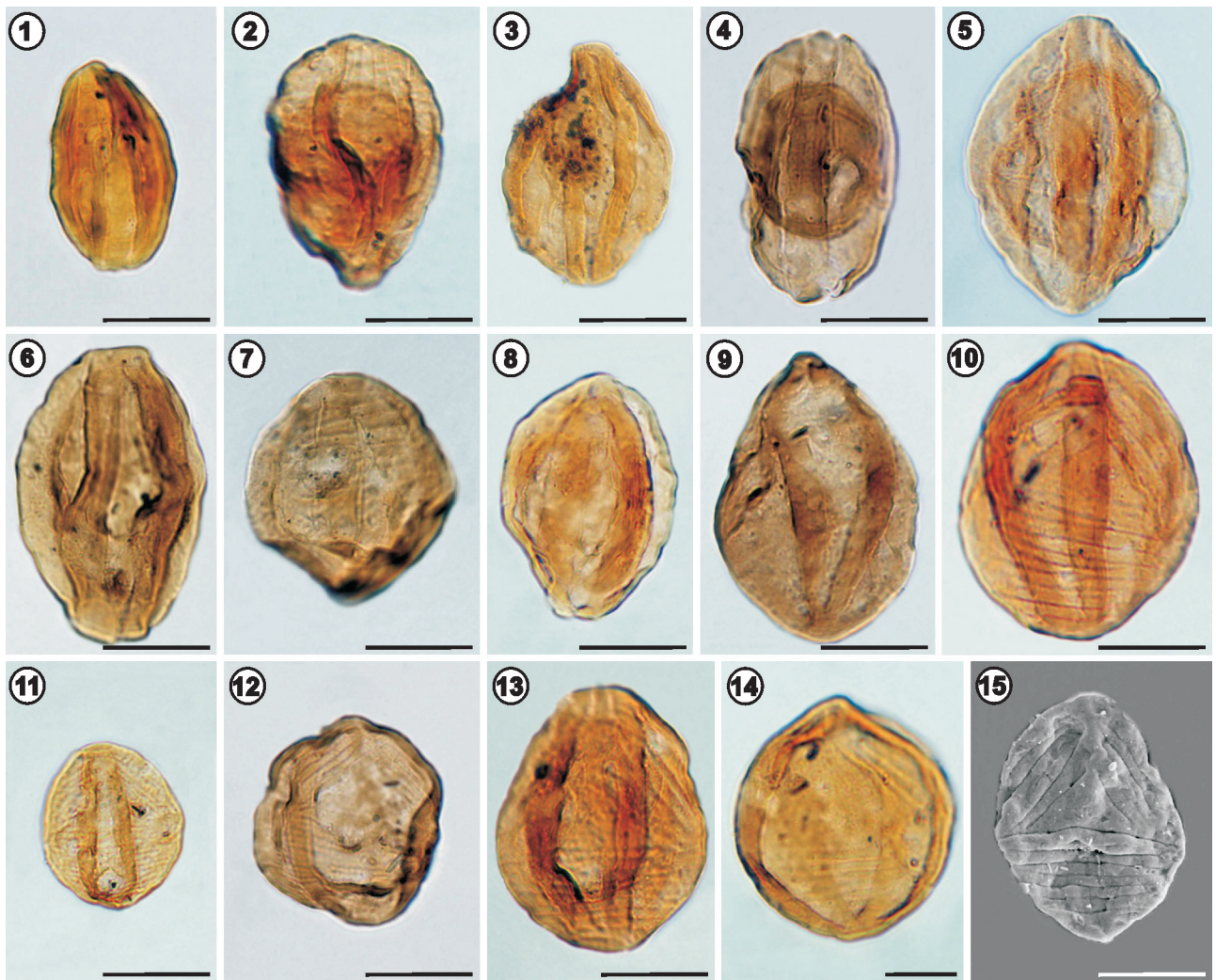


Figura 7. 1, 3–4, 6, 8–9, *Praecolpatites sinuosus*; 1, MPLP 8253(J) J53/0; 3, MPLP 8250(G) E43/2; 4, MPLP 8249(E) T42/3; 6, MPLP 8250(G) M40/4; 8, MPLP 8252(I) C52/2; 9, MPLP 8250(G) N48/4. 2, *Equisetosporites* sp. A; MPLP 8253(H) X33/4. 5, 7, 10–15, *Marsupipollenites costatus* sp. nov.; 5, MPLP 8250(G) C47/1; 7, MPLP 8250(G) N46/1; 10, paratipo, MPLP 8251(I) X56/2; 11, MPLP 8253(G) X50/3; 12, paratipo, MPLP 8250(G) S51/1; 13, paratipo, MPLP 8249(I) R35/0; 14, holotipo, MPLP 8251(K) W39/4; 15, MPLP MEB 8249(T8) f395, cara proximal. Escala gráfica= 20 μm .

y *Striomonosaccites triangularis*) y solo una especie (*Hamiapollenites ruditaeniatus*) se hallaría restringida al Triásico Temprano.

Para América del Sur (Fig. 9), se observa que de las 72 especies registradas en la parte superior de la Formación La Veteada (Asociación La Veteada superior), comparte 33 con la Biozona LW (*Lueckisporites-Weylandites*) y 18 con la Biozona FS (*Pakhapites fusus-Vittatina subsaccata*), ambas del centro-oeste argentino. Por otra parte, *Lunatisporites pellucidus*, *Protohaploxypinus amplus*, *P. limpidus*, *P. microcorpus* y *Striatopodocarpites rarus* continúan su registro en el Triásico del centro-oeste de la Argentina. Mientras, *Goubinispora morondavensis*, *P. samoilovichii*, *Striatoabieites rugosus* y *Striatopodocarpites rarus* aparecen hasta ahora solo identificadas en microfloras triásicas en el centro-oeste argentino (Zavattieri, 1991a, b, 2002; Zavattieri y Papú, 1993; Zavattieri y Rojo, 2005; Zavattieri y Mego, 2008), por lo que su aparición en la palinoflora de la Formación La Veteada permite ampliar su distribución al Pérmico de Argentina.

De acuerdo a la composición taxonómica de las biozonas establecidas para las Cuencas Chacoparaná y Claromecó del centro-norte y centro-este de la Argentina (Russo et al., 1980; Vergel, 1993; Archangelsky y Vergel, 1996; Balarino, 2012), la Asociación La Veteada superior registra sólo 14 especies en común con la Biozona S (Striatites), 13 con la Biozona Cr (*Cristatisporites*; Cuenca Chacoparaná), 19 especies con la Asociación 1 y 18 taxones registrados para la Asociación 2 (Cuenca Claromecó) (Balarino, 2012).

Asimismo, un alto número de especies halladas en esta palinoflora tienen registros previos en las asociaciones caracterizadas para la Cuenca Paraná, tanto en Brasil (39 con la biozona Vc-*Vittatina costabilis*- y 25 con la biozona Lv-*Lueckisporites virkkiae*) como en Uruguay (33 con la Biozona IS-*Cristatisporites incosntans-Vittatina subsaccata*- y 31 con la Biozona AC-*Striatoabieites anaverrucosus-Staurosaccites cordubensis*). Sólo 6 y 7 especies halladas en esta microflora se registran en las Biozonas de Rc (*Raistrickia cephalata*) y Vc (*Vittatina costabilis*), respectivamente de la Cuenca Amazonas (Pennsylvaniano tardío-Guadalupiano).

Este análisis permite señalar que si se tienen en cuenta sólo los granos de polen estriados (mono y bisacados), colpados y plicados de la microflora de la parte superior de la Formación La Veteada presenta registros de especies compartidos con las biozonas LW (Argentina), Vc-Lv (Brasil) y IS-AC (Uruguay),

y en menor medida con la biozona S (Argentina), las cuales se restringen al Cisuraliano-Guadalupiano temprano (Fig. 10).

CONCLUSIONES

La microflora de la parte superior de la Formación La Veteada proveniente de la sección tipo presenta una composición muy diversa (más de 90 géneros) de esporas, granos de polen, algas y hongos y ha sido referida al Pérmico Tardío (Zavattieri et al., 2008; Zavattieri y Gutiérrez, 2012).

Los granos de polen bisacados estriados, junto a los granos de polen bisacados, monosacados y esporas triletes, constituyen el grupo de palinomorfos más abundantes, entre el 18,9 y el 53,5% (Tablas 1 y 2), mientras que los monosacados estriados alcanzan el 1,6% de las mismas.

Los bisacados estriados presentan una amplia variedad de formas (13 géneros, ver Tabla 2), siendo *Lueckisporites*, *Protohaploxypinus*, *Striatopodocarpites* y *Lunatisporites* los géneros más abundantes y diversificados en número de especies (Tablas 2-3).

Se registran nuevas especies para el Pérmico de Argentina: *Lueckisporites biformis* nov. sp., *Lunatisporites lenticularis* nov. sp., *Meristocarpus veteadensis* nov. sp., *Marsupipollenites costatus* nov. sp. y se propone la nueva combinación para *Striatopodocarpites gopadensis* (Bharadwaj y Srivastava) nov. comb.

Por otra parte, y tal como como se ha discutido previamente (Zavattieri y Gutiérrez, 2012), si se amplía el análisis a otros grupos de palinomorfos, esta asociación puede ser referida al Pérmico Tardío (Lopingiano), ya que se observa:

1) Marcado predominio de los granos estriados y alta diversidad específica del complejo *Striatopodocarpites* (con 11 especies)-*Protohaploxypinus* (9 especies)-*Lueckisporites* (9 especies)-*Lunatisporites* (8 especies) (Tabla 3).

2) Baja presencia de los géneros *Vittatina*, *Weylandites*, *Marsupipollenites*, *Corisaccites*, *Staurosaccites* y *Pakhapites* (Tablas 2-3), así como la de los granos de polen referidos a las Cordaitales (*Potonieisporites*, *Cannanoropollis*, *Cabeniasaccites*, *Plicatipollenites*, *Barakarites*), característicos de microfloras más antiguas.

3) Las esporas afines a las licofitas se hallan respresentadas por el complejo *Densoisporites-Secarisporites*, en lugar del complejo *Lundbladispota*, *Cristatisporites-Kraeuselisporites-Vallatisporites*, típicos de las microfloras eo y mesopérmicas argentinas. En particular se destaca la participación de las especies *Densoisporites complicatus* Balme, *D. psilatus* (de Jer-

P E R Í O D O		Carboní fero	Pérmico			Triásico		
É P O C A		Pennsyl- vaniano	Cisura liano	Guada lupiano	Lopin giano	Inferior	Medio	Super- rior
ESPECIES								
1- <i>Goubinispota morondavensis</i>								
2- <i>Lunatisporites transversundatus</i>								
3- <i>Guttulapollenites hannonicus</i>								
4- <i>Lunatisporites noviaulensis</i>								
5- <i>Lunatisporites ovatus</i>								
6- <i>Lunatisporites pellucidus</i>								
7- <i>Lueckisporites nyakapandensis</i>								
8- <i>Lueckisporites singhii</i>								
9- <i>Striatopodocarpites solitus</i>								
10- <i>Protohaploxypinus amplus</i>								
11- <i>Weylandites lucifer</i>								
12- <i>Lueckisporites virkkiae</i>								
13- <i>Protohaploxypinus samoilovichii</i>								
14- <i>Striatopodocarpites varius</i>								
15- <i>Protohaploxypinus limpidus</i>								
16- <i>Striatopodocarpites cancellatus</i>								
17- <i>Protohaploxypinus microcorpus</i>								
18- <i>Hamiapollenites bullaeformis</i>								
19- <i>Hamiapollenites insolitus</i>								
20- <i>Protohaploxypinus bharadwajii</i>								
21- <i>Protohaploxypinus goraiensis</i>								
22- <i>Striatopodocarpites fusus</i>								
23- <i>Striatopodocarpites pantii</i>								
24- <i>Striatopodocarpites rarus</i>								
25- <i>Striomonosaccites ovatus</i>								
26- <i>Weylandites magmus</i>								
27- <i>Vittatina subsaccata</i>								
28- <i>Cycadopites cymbatus</i>								
29- <i>Illinites unicus</i>								
30- <i>Pakhapites fusus</i>								
31- <i>Protohaploxypinus suchonensis</i>								
32- <i>Vittatina simplex</i>								
33- <i>Praecolpatites sinuosus</i>								
34- <i>Corisaccites alutas</i>								
35- <i>Striatopodocarpites gopadensis</i>								
36- <i>Lahirites cf. raniganjensis</i>								
37- <i>Striatoabieites rugosus</i>								
38- <i>Striatopodocarpites diffusus</i>								
39- <i>Striatopodocarpites cf. renisaccatus</i>								
40- <i>Striatopodocarpites rotundus</i>								
41- <i>Vittatina fasciolata</i>								
42- <i>Lueckisporites balmei</i>								
43- <i>Lueckisporites crassus</i>								
44- <i>Striatopodocarpites phaleratus</i>								
45- <i>Striomonosaccites circularis</i>								
46- <i>Lunatisporites globus</i>								
47- <i>Protohaploxypinus chaloneri</i>								
48- <i>Weylandites circularis</i>								
49- <i>Striatosaccus goswicensis</i>								
50- <i>Hamiapollenites ruditaeniatus</i>								
51- <i>Lunatisporites arluhi</i>								
52- <i>Protohaploxypinus panaki</i>								
53- <i>Lueckisporites angoulaensis</i>								
54- <i>Striomonosaccites triangularis</i>								
55- <i>Lunatisporites variesectus</i>								
56- <i>Meristocarpus explicatus</i>								

Figura 8. Distribución estratigráfica mundial de las especies de granos de polen estriados, plicados y colpados halladas en la localidad tipo de la Formación La Veteada, provincia de La Rioja. Bibliografía: ver Anexo 1.

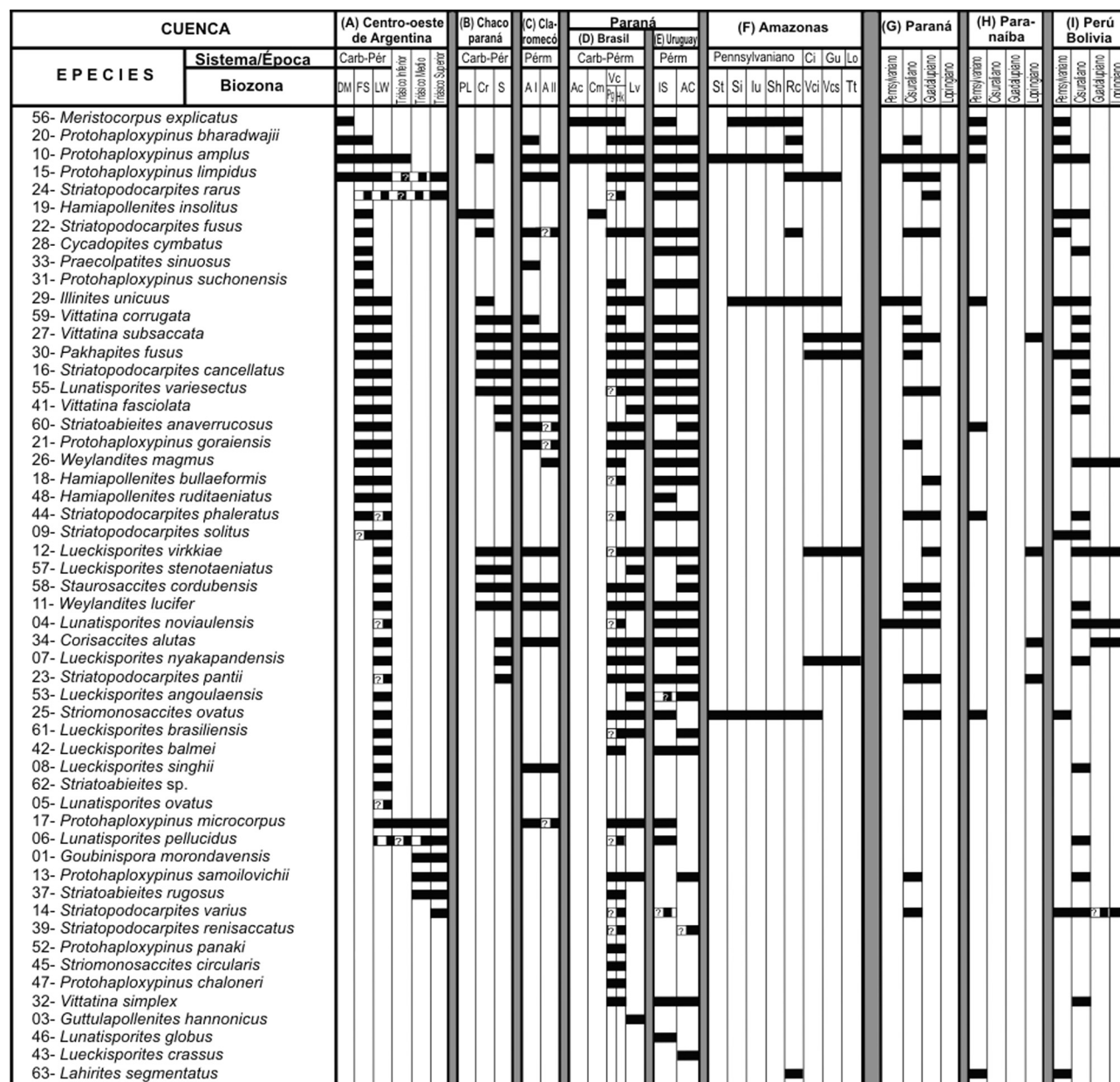


Figura 9. Distribución bioestratigráfica en Sudamérica de las especies de granos de polen estriados, plicados y colpados halladas en la localidad tipo de la Formación La Veteada, provincia de La Rioja. Referencias. **(A)**= según Césari y Gutiérrez (2001); DM (Biozona *Raistrickia densa-Convolutisporamuriornata*), FS (Biozona *Pakahites fusus-Vittatina subsaccata*), LW (Biozona *Lueckisporites-Weylandites*). **(B)** = según Russo *et al.* (1980); PL (Biozona *Potonieisporites-Lunbladispora*), Cr (Biozona *Cristatisporites*), S (Biozona *Striatites*). **(C)** = según Balarín (2012); Al (Asociación I), All (Asociación II). **(D)** = según Souza y Marques-Toigo (2003, 2005), Souza (2006), Ac (Biozona *Ahrensisporites cristatus*), Cm (Biozona *Crucisaccites monoletus*), Vc (Biozona *Vittatina costabilis*), Pg (Sub-Biozona *Protophaploxypinus goraensis*), Hk (Sub-Biozona *Hamiapollenites karroensis*), Lv (Biozona *Lueckisporites virkkiae*). **(E)** = según Beri *et al.* (2011); IS (Biozona *Cristatisporites inconstans-Vittatina subsaccata*), AC (Biozona *Striatoabieites anaverrucosus-Sataurosaccites cordubensis*). **(F)** = según Playford y Dino (2000), St (Biozona *Spelaetriletes triangulus*), Si (Biozona *Striomonosaccites incrassatus*), lu (Biozona *Illinites unicus*), Sh (Biozona *Striatosporites heyeri*), Rc (Biozona *Raistrickia cephalata*), Vci (Biozona *Vittatina costabilis* –parte inferior–), Vcs (Biozona *Vittatina costabilis* –parte superior–), Tt (Biozona *Tornopollenites toreutos*). **(G)** = tomado de Quadros *et al.* (1996). **(H)** = tomado de Dino y Playford (2002), Dino *et al.* (2002), Souza *et al.* (2010). **(I)** = tomado de Cousminier (1965), Ottone *et al.* (1989), Sempere *et al.* (1992), Azcuy *et al.* (2002), Wood *et al.* (2002), di Paquo (2009), di Pasquo y Grader (2012).

TABLA 3. Distribución de las especies de granos de polen estriados, plicados y colpados en las asociaciones de la localidad tipo de la Formación La Vetada.

<i>Especies identificadas</i>	<i>MPLP 8248</i>	<i>MPLP 8249</i>	<i>MPLP 8250</i>	<i>MPLP 8251</i>	<i>MPLP 8252</i>	<i>MPLP 8253</i>
<i>Corisaccites alutas</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Guttulapollenites hannonicus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lueckisporites balmei</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lueckisporites crassus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lueckisporites nyakapendensis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lueckisporites singhii</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lueckisporites virkkiae</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lueckisporites spp.</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lunatisporites arluki</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lunatisporites ovatus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lunatisporites pellucidus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lunatisporites variesectus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Lunatisporites spp.</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Marsupipollenites costatus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Praecolpatites sinuosus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus goraiensis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus limpidus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus microcorpus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus panaki</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus samoilovichii</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus suchonensis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus spp.</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Striatoabieites spp.</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites phaleratus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites cf. rotundus</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites varius</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites spp.</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Weylandites lucifer</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Weylandites circularis</i>	X	X	X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites diffusus</i>	X	X	X	X		X
<i>Striatopodocarpites fusus</i>	X	X	X	X		X
<i>Lahirites segmentatus</i>	X		X	X	X	X
<i>Lahirites spp.</i>	X		X	X		X
<i>Lunatisporites globus</i>	X		X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites pantii</i>	X		X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites cf. renisaccatus</i>	X		X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus amplus</i>	X			X	X	X
<i>Striatoabieites rugosus</i>	X			X	X	X
<i>Striomonosaccites cf. triangularis</i>	X		X	X	X	
<i>Pakhapites fusus</i>	X				X	
<i>Lueckisporites biformis</i>	X	X	X	X	X	
<i>Lunatisporites lenticularis</i>	X			X		

TABLA 3. Continuación.

<i>Especies identificadas</i>	<i>MPLP 8248</i>	<i>MPLP 8249</i>	<i>MPLP 8250</i>	<i>MPLP 8251</i>	<i>MPLP 8252</i>	<i>MPLP 8253</i>
<i>Vittatina fasciolata</i>	X	X		X		
<i>Staurosaccites cordubensis</i>	X	X	X	X		
<i>Cycadopites cymbatus</i>		X	X	X	X	X
<i>Lahirites cf. raniganjensis</i>		X	X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites cancellatus</i>		X	X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites rarus</i>		X	X	X	X	X
<i>Vittatina simplex</i>		X	X	X	X	X
<i>Lueckisporites stenotaeniatus</i>		X	X	X		X
<i>Vittatina subsaccata</i>		X	X	X		X
<i>Goubinispota morondavensis</i>		X		X	X	X
<i>Striatoabieites anaverrucosus</i>		X	X		X	
<i>Meristocarpus sp. B</i>		X		X		
<i>Striatoabieites sp.</i>		X	X			
<i>Hamiapollenites cf. bullaeformis</i>			X			
<i>Hamiapollenites cf. insolitus</i>			X	X		
<i>Lueckisporites agoulaensis</i>			X	X		
<i>Striasulcites sp.</i>			X	X		
<i>Striatissaccus goswicensis</i>			X	X		
<i>Vittatina corrugata</i>			X	X		
<i>Meristocarpus veteadensis</i>			X	X	X	
<i>Striomonosaccites ovatus</i>			X	X	X	
<i>Equisetosporites sp. A</i>			X		X	X
<i>Lunatisporites noviaulensis</i>			X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus bharadwajii</i>			X	X	X	X
<i>Protohaploxylinus cf. chaloneri</i>			X	X	X	X
<i>Striatopodocarpites solitus</i>			X	X	X	X
<i>Lunatisporites transversundatus</i>				X	X	X
<i>Meristocarpus explicatus</i>				X	X	X
<i>Illinites unicus</i>				X		X
<i>Hamiapollenites cf. ruditaeniatus</i>				X		
<i>Lueckisporites brasiliensis</i>				X		
<i>Striatopodocarpites gopadensis</i>				X		
<i>Striomonosaccites circularis</i>				X	X	
<i>Weylandites magmus</i>				X	X	
<i>Meristocarpus sp. A</i>					X	

sey) Raine y de Jersey, *D. nejburgii* (Schulz) Balme, *Lunbladispora wilmotti* Balme.

4) La presencia de taxones característicos del Pérmico Superior y Triásico, tales como *Goubinispota morondavensis*, *Lunatisporites transversundatus*, *Weylandites circularis*, *Striatissaccus goswicensis* y *Protohaploxylinus panakii* (Figs. 8 y 9) forman parte

de la composición de la palinoflora estudiada en esta sección.

Estas características permiten diferenciar claramente a la Asociación La Veteada superior de aquellas pérmicas, así como de las triásicas argentinas (Fig. 10). Consecuentemente se trata de la microflora pérmica más joven registrada hasta ahora en la Argentina y Sudamérica.

Geocronología				Palinostratigrafía																		
Ma.	Periodo	Epoca	Piso	Edad (Ma)	Argentina			Brasil	Uruguay													
240	TRIÁSICO	Medio	Anisiano	245,0 ± 1,5	Cuencas del noroeste (1)	Cuenca Chacoparaná (2)	Cuenca Claramercó (3)	Cuenca Paraná (4)	(5)													
245					Inferior	Asociación La Veteada Superior (este trabajo)	Biozona Lueckisporites Weylandites (LW)			Biozona Striatites (S)	Asociación I (A I)	Biozona Lueckisporites virkkiae (LV)	Biozona Striatobabellites anavermucosus Staurosacites cordubensis (AC)									
250		Olenekiano												Biozona Paktrapis fusus Vitulina subsaccata (FS)	Biozona Cristatisporites (Ch)	Asociación II (A II)	Biozona Vitulina costabilis (Vc)	Sub-Biozona Hamipollenites karroensis (Hk)	Biozona Cristatisporites inconstans Vitulina saccata (IS)			
255		Induano																		superior	inferior	Biozona Crucesacites monoleius (Cm)
260		Changhsingiano			Biozona Potonieisporites-Lundbladispota (PL)																	
265	Wuchiapingiano	Sub-biozona B																				
270	Capitaniano		Sub-biozona C																			
275	Wordiano			Sub-biozona D																		
280	Roadiano					Sub-biozona E																
285	Kunguriano				Sub-biozona F																	
290	Artinskiano	Sub-biozona G																				
295	Sakmariano		Sub-biozona H																			
300	Asseliano			Sub-biozona I																		
305	Gzheliano					Sub-biozona J																
310	Kasimoviano				Sub-biozona K																	
315	Moscoviano	Sub-biozona L																				
320	Bashkiriano		Sub-biozona M																			
325	Serpukhoviano			Sub-biozona N																		
330	Viséano					Sub-biozona O																

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue parcialmente financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, Argentina (ANPCYT-PICT 32693, 33630, 2012/1637) y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET PIP 0705, 5430). Agradecemos especialmente a R.A. Astini, por su colaboración en el muestreo palinológico en el marco de sus trabajos geológicos y estratigráficos del Sistema del Famatina. A A. Moschetti (IANIGLA-CCT-CONICET-Mendoza) por el tratamiento en el laboratorio palinológico de este material y por la confección de los preparados palinológicos para su estudio por luz transmitida. A F. Tricárico por su dedicación y asistencia en la observación y toma de la imágenes en el microscopio electrónico de barrido. A A. González por su ayuda en la confección de la figura 1.

BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, J.M. 1977. The biostratigraphy of the Permian and Triassic. Part 3. A review of Gondwana Permian palynology with particular reference to the northern Karroo Basin of South Africa. *Memoirs of the Botanical Survey of South Africa* 41: 1–133.
- 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 palinomorfos de tres perforaciones de la provincia de Córdoba. *Revista Española de Micropaleontología* 11: 417–478.
- Archangelsky, S. y Vergel, M.M. 1996. Paleontología, bioestratigrafía y paleoecología. En: Archangelsky, S. (Ed.), *El Sistema Pérmico en la República Argentina y en la República Oriental del Uruguay*, Academia Nacional de Ciencias. Córdoba, p. 40–44.
- Azcuy, C.L., di Pasquo, M. y Valdivia Ampuero, H. 2002. Late Carboniferous miospores from the Tarma Formation, Pongo de Mainique, Perú. *Review of Palaeobotany and Palynology* 118: 1–28. [http://dx.doi.org/10.1016/S0034-6667\(01\)00105-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0034-6667(01)00105-1)
- Balarino, M.L. 2012. Palinología del Pérmico de la Cuenca Claromecó-Colorado, Argentina. *Ameghiniana* 49: 343–364. doi: 10.5710/AMGH.v49i3(462).
- 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, Department of Geology, Special Publication 4: 304–453.
- Balme, B.E. y Hennelly, J.P.F. 1956. Monoletes, monocolpates, and alete spores 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 Micropaleontologie* 10: 179–192.
- Beri, A., Gutiérrez, P.R. y Balarino, L. 2011. Palynostratigraphy of the late Paleozoic of Uruguay, Paraná Basin. *Review of Palaeobotany and Palynology* 167: 16–29. doi:10.1016/j.revpalbo.2011.05.004
- Bharadwaj, D.C. 1962. The miospore genera in the coals of the Raniganj Stage, Upper Permian, India. *The Palaeobotanist* 9: 68–106.
- Bharadwaj, D.C. y Dwivedi, A. 1981. *Sporae dispersae* of the Barakar sediments from South Karanpura coalfield, Bihar, India. *The Palaeobotanist* 27: 21–94.
- Bharadwaj, D.C. y Saluja, S.K. 1964. Sporological Study of Seam VIII in Raniganj Coalfield, Bihar, India. Part I: Description of the *sporae dispersae*. *The Palaeobotanist* 12: 181–215.
- Bharadwaj, D.C. y Srivastava, S.C. 1969. A triassic microfiora from India. *Palaeontographica Abreitung* B 125: 119–149.
- Bose, M.N. y Kar, R.K. 1966. Palaeozoic Sporae Dispersae from Congo 1-Kindu-Kalima and Walikale regions. *Annales de Musée de l'Afrique Centrale, serie in-8, Sciences Géologiques* 53: 1–168.
- Bose, M.N. y Kar, R.K. 1976. Mesozoic sporae dispersae from Zaire, Africa. Part 1. Hate Lueki Series. *Annales de Musée de l'Afrique Centrale, serie in-8, Sciences Géologiques* 78: 1–40.
- Cauduro, A.D. 1970. Lower Gondwana miospores from São Sepé outcrop (Rio Grande do Sul, Brasil). *Escola de Geologia da UFRGS, Publicação Especial* 17: 1–34.
- Césari, S.N. 2007. Palynological biozones and radiometric data at the Carboniferous-Permian boundary in western Gondwana. *Gondwana Research* 11: 529–536.
- Césari, S.N. y Gutiérrez, P.R. 2001. Palynostratigraphy of the Upper Paleozoic sequences in central-western Argentina. *Palynology* 24: 113–146.
- Césari, S.N., Archangelsky, S. y Villar de Seoane, L. 1995. Palinología del Paleozoico Superior de la Perforación Las Mochas, provincia de Santa Fe, Argentina. *Ameghiniana* 32: 73–106.
- Césari, S.N., Limarino, C.O. y Gulbranson, E.L. 2011. An Upper Paleozoic bio-chronostratigraphic scheme for the western margin of Gondwana. *Earth-Science Reviews* 106: 149–160.
- Clapham, W.B. 1970. Permian miospores from the Flowerpot Formation of western Oklahoma. *Micropaleontology* 16: 15–36.
- Clarke, R.F.A. 1965. British Permian saccate and monosulcate miospores. *Palaeontology* 8: 322–354.
- Cookson, I.C. 1947. Plant microfossils from the lignites of Kerguelen Archipelago. British, Australian and New Zealand Antarctic Research Expedition 1929-31 Reports, Series A, 2: 127–142.
- Cousminier, H.L. 1965. Permian spores from Apillapampa, Bolivia. *Journal of Paleontology* 39: 1097–1111.
- Dávila, F.M., Astini, R.A. y Ezpeleta, M. 2005. Sucesiones lacustres postgondwánicas-preandinas en la región de Famatina (La Rioja y Catamarca). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 60: 88–95.
- Daugherty, L.H. 1941. The Upper Triassic flora of Arizona. *Carnegie Institution of Washington, Bulletin* 526: 1–108.
- De Jersey, N.J. 1970. Early Triassic miospore from the Rewan Formation. *Geological Survey of Queensland publication* 345, *Palaeontological Paper* 19: 1–29.
- De Jersey, N.J. 1972. Triassic miospores from the Esk Beds. *Publications of the Geological Survey of Queensland, Publication* 357, *Palaeontological Paper* 46: 1–39.
- De Jersey, N.J. 1979. Palynology for the Permian-Triassic Transition in the Western Bowen Basin. *Geological Survey of Queensland, Publication* 353, *Palaeontological Papers* 23: 1–40.
- Dettmann, M.E. 1963. Upper Mesozoic microfloras from south-eastern Australia. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 77: 1–148.
- di Pasquo, M. y Grader, G.W. 2012. The palynology of the Lower Permian (Asselian-Artinskian) Copacabana Formation of Apillapampa, Cochabamba, Bolivia. *Palynology* 36: 264–276. <http://dx.doi.org/10.1080/01916122.2012.677644>
- Dino, R. y Playford, G. 2002. Stratigraphic and palaeoenvironmental significance of a Pennsylvanian (Upper Carboniferous) palynoflora from the Piauí Formation, Parnaíba Basin, northeastern Brazil. *Paleontological Research* 6: 23–40.
- Dino, R., Antoniolli, L. y Braz, S.M.N. 2002. Palynological data from the Trisidela Member of Upper Pedra de Fogo Formation (“Upper Permian”) of the Parnaíba Basin, northeastern Brazil. *Revista brasileira de Paleontologia* 3: 24–35.
- Dunay, R.E. y Fisher, M.J. 1979. Palynology of the Dockum Group (Upper Triassic), Texas, U.S.A. *Review of Palaeobotany and Palynology* 28: 61–92. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-6667\(79\)90025-3](http://dx.doi.org/10.1016/0034-6667(79)90025-3)
- Erdtman, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*. Angiosperms. Almqvist and Wiksell, Stockholm, 539 p.

Figura 10. Cuadro de correlación palinoestratigráfico del Neopaleozoico del centro de Argentina, sur de Brasil y Uruguay. (1) tomado de Césari y Gutiérrez (2001), modificado por Césari (2007), Gulbranson et al. (2011), Césari et al. (2011), Limarino et al. (2014). (2) modificado de Archangelsky y Gamero (1979), Russo et al. (1980), Césari et al. (1995), Archangelsky y Vergel (1996), Gutiérrez et al. (2003). (3) Balarino (2012). Brasil= tomado de Souza y Marques-Toigo (2003, 2005), Souza (2006); modificado por Neregatto et al. (2008) y Simas et al. (2012). Uruguay= tomado de Beri et al. (2011).

- Ezpeleta, M. 2009. [El Paleozoico Superior de la región central del Famatina: Un enfoque tectosedimentario. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, 336 p. Inédita].
- Foster, C.B. 1975. Permian plant microfossils from the Blair Athol Coal Measures, Central Queensland, Australia. *Palaeontographica Abteilung 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, Publication 372, Palaeontological Paper* 45, 244 p.
- Goubin, N. 1965. Description et répartition des principaux Pollenites Permians, Triasiques et Jurassiques des sondages du Bassin de Morondava (Madagascar). *Revue de l'Institut Français du Pétrole* 20: 1415–1461.
- Gulbranson, E.L., Montañez, I.P., Schmitz, M.D., Limarino, C.O., Isbell, J.L. y Marensi, S.A. 2011. High-precision U-Pb calibration of Carboniferous glaciation and climate history, Paganzo Group, NW Argentina. *Geological Society of America, Bulletin* 122: 1480–1498.
- Gutiérrez, P.R., di Pasquo, M. y Vergel, M.M. 2003. Palinoestratigrafía del Carbonífero-Pérmico de la Argentina: estado actual del conocimiento. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 5: 185–196.
- Gutiérrez, P.R., Zavattieri, A.M., Ezpeleta, M. y Astini, R.A. 2008. Nuevos elementos de la microflora de la Formación La Veteada (Pérmico) en los afloramientos de la sierra de Narváz (Catamarca), Argentina. *Ameghiniana, Suplemento Resúmenes* 45: 11–12R.
- Gutiérrez, P.R., Zavattieri, A.M., Ezpeleta, M. y Astini, R.A. 2011. Palynology of the La Veteada Formation (Permian) at the Sierra de Narváz, Catamarca Province, Argentina. *Ameghiniana* 48: 154–176.
- Hart, G.F. 1960. *On spores and pollens from Permian deposits of the Donets Basin*. Johannesburg: Witwatersrand University Press, 9 p.
- Hart, G.F. 1963. Microflora investigation of the Lower Coal Measures (K2); Kerewaka-Mchuchuma Coalfield. *Bulletin Geological Survey Tanganyika* 30: 1–60.
- Hart, G.F. 1964. A review of the classification and distribution of the Permian miospore: Disaccate Striatiti. 5° *Congres International du Stratigraphie et de Geologie du Carbonifere, Compte Rendus* 3: 1171–1199.
- Jain, R.K. 1968. Middle Triassic pollen grains and spores from Minas de Petróleo Beds of Cacheuta Formation (Upper Gondwana), Argentina. *Palaeontographica Abteilung B* 122: 1–47.
- Jansonius, J. 1962. Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, western Canada. *Palaeontographica Abteilung B* 110: 35–98.
- Jansonius, J. y Hills, L.V. 1976, et seq. *Genera file of fossil spores*. Special Publication, Department of Geology, University of Calgary, Canada (con suplementos): 1–3287.
- Jardiné, S. 1974. Microflores des Formations du Gabon attribuées au Karroo. *Review of Palaeobotany and Palynology* 17: 75–112.
- Kremp, G.O.W. 1965. *Morphologic encyclopedia of palynology: an international collection of definitions and illustrations of spores and pollen. Program in Geochronology, University of Arizona, Contribution*, 100. University of Arizona Press, Tucson, xiii + 185 p.
- Leschik, G. 1956 [1955]. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. II. Die Iso- und Mikrosporen. *Schweizerische Paläontologische Abhandlungen* 72: 1–70.
- Limarino, C.O., Césari, S.N., Spalletti, L.A., Taboada, A.C., Isbell, J.L., Geuna, S. y Gulbranson, E.L. 2014. A paleoclimatic review of southern South America during the late Paleozoic: A record from icehouse to extreme greenhouse conditions. *Review of Gondwana Research* 25: 1396–1421. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gr.2012.12.022>
- Mädler, K. 1964. Bemerkenswerte Sporenformen aus dem Keuper und unteren Lias: Fortschr. *Geologischen Rheinland und Westfalen* 12: 169–200.
- Maheshwari, H.K. 1967 [1966]. Studies in the *Glossopteris* Flora of India – 29. Miospore assemblage from the Lower Gondwana exposures along Bansloi river in Rajmahal hills, Bihar. *The Palaeobotanist* 15: 258–280.
- Maheshwari, H.K. 1975. Palynology of the Athgarh Formation near Cuttack, Orissa. *The Palaeobotanist* 22: 23–28.
- Maheshwari, H.K. y Banerji, J. 1975. Lower Triassic palynomorphs from the Maitur Formation, West Bengal, India. *Palaeontographica Abteilung B* 152: 149–190.
- 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 da Ciências* 46: 601–616.
- Menéndez, C.A. 1971. Estudio palinológico del Pérmico de Bajo de Vélez, Provincia de San Luis. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, *Paleontología* 1: 263–306.
- Menéndez, C.A. 1976. Contenido palinológico de estratos pérmicos con "Mesosaurus" de Rio Claro, São Paulo, Brasil. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" e Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales, Paleontología* 2: 1–30.
- Neregato, R., Souza, P.A. y Rohn, R. 2008. Registros palinológicos inéditos nas formações Teresina e Rio do Rasto (Permiano, Grupo Passa Dois, Bacia do Paraná): Implicações bioestratigráficas e paleoambientais. *Pesquisas em Geociências* 35: 9–21.
- Ouyang, S. y Norris, G. 1999. Earliest Triassic (Induan) spores and pollen from the Junggar Basin, Xinjiang, northwestern China. *Review of Palaeobotany and Palynology* 106: 1–56. [http://dx.doi.org/10.1016/0034-6667\(90\)90029-I](http://dx.doi.org/10.1016/0034-6667(90)90029-I)
- Ottone, E.G., Rossello, E.A., Simanaukas, T. y Vachard, D. 1998. Palaeontology and biostratigraphy of the Late Palaeozoic Copacabana Group at the Angosto del Beu, Bolivia. *Ameghiniana* 35: 87–96.
- Pant, D.D. 1954. Suggestion for the classification and nomenclature of fossil spores and pollen grains: *Botanical Review* 20(1): 33–60.
- Playford, G. y Dettmann, M.E. 1996. Spores. En: J. Jansonius y D.C. McGregor (Eds.), *Palynology: principles and applications, volume 1*. American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, Dallas, 227–260 p.
- Playford, G. y Dino, R. 2000. Palynoestratigraphy of upper Palaeozoic strata (Trapajós Group), Amazonas Basin, Brazil: Part Two. *Palaeontographica Abteilung B* 255: 87–145.
- Playford, G. y Dino, R. 2002. Permian palynofloral assemblages of the Chaco-Paraná Basin, Argentina: systematics and stratigraphic significance. *Revista Española de Micropaleontología* 34: 23–288.
- Pocock, S.A. 1965. Pollen and spores of the Chlamydospermidae and Schizaeaceae from Upper Mannville strata of the Saskatoon area of Saskatchewan. *Grana Palynologica* 5: 129–209.
- Potonié, R. 1956. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I. Teil: Sporites *Beihfte zum Geologischen Jahrbuch* 23: 1–103.
- Potonié, R. 1958. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Teil: Sporites (Nachtrage), Saccites, Metes, Praecolpates, Polyplicates, Monocolpates. *Beihfte zum Geologischen Jahrbuch* 31: 1–117.
- Potonié, R. 1960. Synopsis der Gattungen der Sporae Dispersae. III. Teil: Nachtrage Sporites, Fortsetzung Pollenites mit Generalregister zu Teil I-III. *Beihfte zum Geologischen Jahrbuch* 39: 1–189.
- Potonié, R. 1970. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. V. Teil: Nachtrage zu allen Gruppen (Turmae). *Beihfte zum Geologischen Jahrbuch* 87: 1–222.
- Potonié, R. y Klaus, W. 1954. Einige Sporengattungen des Alpen Salzgebirges. *Geologisches Jahrbuch* 68: 517–544.
- Potonié, R. y Kremp, G.O.W. 1954. Die Gattungen der paläozoischen *Sporae dispersae* und ihre Stratigraphie. *Geologisches Jahrbuch* 69: 111–194.
- Potonié, R. y Lele, K.M. 1961. Studies in Talchir flora of India *sporeae disperse* from the Talchir beds of South Rewa Gondwana Basin. *The Palaeobotanist* 8: 22–37.
- Qu, L.F. y Wang, Z. 1986. Triassic spores and pollen. En: Institute of Geology, Bureau of Geology and Mineral Resources of Xinjiang, and Institute of Geology, Chinese Academy of Geological Sciences (Eds.), *Permian and Triassic Strata and Fossil Assemblages in the Dalongkou Area of Jimar, Xinjiang. Geological Memoirs Series*, 2(3). Geological Publishing House, Beijing, p. 111–173 [en chino].
- Quadros, L.P., Marques-Toigo, M. y Cazzulo-Klepzig, M. 1996. Catálogo de esporos e polen fósseis do Paleozoico. *Boletim de Geociências da Petrobrás* 9: 1–151.
- Russo, A., Archangelsky, S. y Gamero, J.C. 1980. Los depósitos suprapaleozoicos en el subsuelo de la Llanura Chaco-Pampeana, Argentina. 2° *Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía and 1° Congreso Latinoamericano de Paleontología* (Buenos Aires 1978), *Actas* 4: 157–173.
- Saksena, S. 1971. On fossil Hora the Ganjra Nalla Beds. Pan II. Microflora (A). Dispersed spores and pollen grains. *The Palaeobotanist* 18: 237–257.

- Sedova, M.A. 1956. Order Coniferales material for paleontology, new families and new genera. *Trudy Vsesoyuznogo Neftyanogo Nauchno-issledovatel'skogo Geologorazvedochnogo Instituta (VNIIGRI), n.s. Palaeontologo* 12: 246–249. Leningrado. [en ruso; traducción al inglés por G.F. Hart 1962].
- Segroves, K.L. 1970. Permian spores and pollen grains from the Perth Basin, Western Australia. *Grana* 10: 43–73.
- Sempere, T., Aguilera, E., Doubinger, J., Janvier, P., Lobo, J., Oller, J. y Wenz, S. 1992. La Formation de Vitiacua (Permien Moyen à Supérieur-Inferieur Trias, Bolivie du Sud?); Estratigráfica, Palynologie et Paléontologie. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 185: 239–253.
- Simas, M.W., Guerra-Sommer, M., Cazzulo-Klepzig, M., Menegat, R., Santos, J.O.S., Ferreira, J.A.F. y Degani-Schmidt, I. 2012. Geochronological correlation of the main coal interval in Brazilian Lower Permian: Radiometric dating of tonstein and calibration of biostratigraphic framework. *Journal of South American Earth Sciences* 39: 1–15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jsames.2012.06.001>
- Sinha, V. 1972. *Sporae dispersae* from Jhingurdah seam, Singrauli Coalfield, (M.P.), India. *The Palaeobotanist* 19: 175–201.
- Smith, A.H.V. y Butterworth, M.A. 1967. Miospores in coal seams of the carboniferous of Great Britain. *Special Papers in Palaeontology*, 1, The Palaeontological Association, London, 322 p.
- Souza, P.A. 2006. Late Carboniferous palynostratigraphy of the Itararé Subgroup, northeastern Paraná Basin, Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology* 138: 9–29. <http://dx.doi.org/10.1016/j.revpalbo.2005.09.004>
- Souza, P.A. y Marques-Toigo, M. 2003. An overview in the palynostratigraphy of the Upper Paleozoic strata of the Brazilian Paraná Basin. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, Nueva Serie* 5: 205–214.
- Souza, P.A. y Marques-Toigo, M. 2005. Progress on the palynostratigraphy of the Permian strata in Rio Grande do Sul State, Paraná Basin, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 77: 353–365. <http://dx.doi.org/10.1590/S0001-37652005000200012>
- Souza, P.A., Matzembacher, L.T., Abelha, M. y Borghi, L. 2010. Palinología da Formação Piauí, Pensilvaniano da Bacia do Parnaíba: Biocronoes-tratigrafia de intervalo selecionado do poço 1-UN-09-PI (Caxias, MA, Brasil). *Revista Brasileira de Paleontologia* 13: 57–66. doi:10.4072/rbp.2010.1.07
- Tiwari, R.S. y Rana, V. 1981. *Sporae disperseae* of some Lower and Middle Triassic sediments from Damodar Basin, India. *The Palaeobotanist* 27: 190–220.
- Turner, J.C.M. 1964. *Descripción geológica de la Hoja 15c, Vinchina (provincias de Catamarca y La Rioja)*. Buenos Aires, Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 100, 81 p.
- Utting, J. 1994. Palynostratigraphy of Permian and Lower Triassic rocks, Sverdrup Basin, Canadian Arctic Archipelago. *Geological Survey of Canada, Bulletin* 478: 1–87.
- Venkatachala, B.S. y Kar, R.K. 1966. *Corisaccites* gen. nov., a new saccate pollen genus from the Permian of the Salt Range, West Pakistan. *The Palaeobotanist* 15: 107–109.
- Venkatachala, B.S., Goubin, N. y Kar, R.K. 1967: Morphological study of *Guttulapollenites* Goubin. *Pollen et Spores* 9: 357–362.
- Vergel, M.M. 1993. Palinostratigrafía de la secuencia neopaleozoica en la Cuenca Chacoparanense, Argentina. *12º Congrès International de la Stratigraphie et Géologie du Carbonifère et Permien* (Buenos Aires). *Comptes Rendus* 1: 201–212.
- Visscher, H., Huddleston, Later-Offenhaus, M.G. y Wong, T.E. 1974. Palynological assemblages from “Saxonian” deposits of the Saar-Nahe basin (Germany) and the Dôme de Barrot (France)-approach to chronostratigraphy. *Review of Palaeobotany and Palynology* 17: 39–56.
- Volkheimer, W. y Melendi, D.L. 1976. Palinomorfos como fósiles guía. Tercera parte: Técnicas de laboratorio palinológico. *Revista Minera de Geología y Mineralogía* 34: 119–130.
- Weiss, R.H. 2001. Middle to Late Permian microfloral assemblages from the Ruhuhu and Selous basins, Tanzania. En: R.H. Weiss (ed.), *Contributions to geology and palaeontology of Gondwana in honour of Helmut Wopfner*. Geological Institute, University of Cologne, Germany: 497–529.
- Wood, G.D., Groves, J.R., Wahlman, G.P., Brenckle, P.L. y Alemán, A.M. 2002. The paleogeographic and biogeographic significance of fusulinaceans, smaller foraminifers, and palynomorphs from the Copacabana Formation (Pennsylvanian-Permian), Madre de Dios Basin, Peru. En: L.V. Hills, C.M. Henderson, y E.W. Bamber (eds.), *The Carboniferous of the World, Canadian Society of Petroleum Geologists, Memoir* 19: 630–664.
- Zavattieri, A.M. 1991a. Granos de polen de la Formación Las Cabras (Triásico), en su localidad Tipo, Provincia de Mendoza, Argentina. Parte 1. *Ameghiniana* 28: 3–29.
- Zavattieri, A.M. 1991b. Granos de polen de la Formación Las Cabras (Triásico), en su localidad tipo, provincia de Mendoza, Argentina. Parte 2. *Ameghiniana* 28: 205–224.
- Zavattieri, A.M. 2002. Anexo 4: Microfloras. En: P.N. Stipanovic y C.A. Mar-sicano (Eds.), *Léxico Estratigráfico de la Argentina, Volumen 8: Triásico. Asociación Geológica Argentina, Serie “B” (Didáctica y Complementaria)* 26: 318–321.
- Zavattieri, A.M. y Gutiérrez, P.R. 2012. A new species of *Cladaitina* Maheshwari y Meyen (cordaitalean pollen) from Uppermost Permian deposits of the Famatina Range, Central Western of Argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia* 15: 125–134. doi:10.4072/rbp.2012.2.01
- Zavattieri, A.M. y Mego, N. 2008. Palynological record of the Paso Flores Formation (Late Triassic) on the southeastern side of the Limay River, Patagonia, Argentina. *Ameghiniana* 45: 483–502.
- Zavattieri, A.M. y Papú, O. 1993. Microfloras mesozoicas. En: V.A. Ramos (ed.): *Geología y Recursos Naturales de Mendoza. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos* (Mendoza), *Relatorio* 2(9): 309–316.
- Zavattieri, A.M. y Rojo, D. 2005. Estudio microflorístico de las formaciones Potrerillos y Cacheuta (Triásico) en el sur del cerro Cacheuta, Mendoza, Argentina. Parte 2. *Ameghiniana* 42: 513–534.
- Zavattieri, A.M., Gutiérrez, P.R., Ezpeleta, M. y Astini, R.A. 2008. Palinología de la Formación La Veteada en su región tipo, Famatina Central (La Rioja): primera asociación palinológica del Pérmico Superior tardío de Argentina. *Ameghiniana, Suplemento Resúmenes* 45: 17R.

doi: 10.5710/AMGH.19.08.2014.2717

Recibido: 12 de marzo de 2014**Aceptado:** 19 de agosto de 2014