

Estudio palinológico preliminar de la Formación Ischichuca (Triásico), en su localidad tipo (quebrada de Ischichuca Chica), provincia de La Rioja, Argentina

Ana María ZAVATTIERI¹ y Ricardo Néstor MELCHOR²

Abstract. PRELIMINARY PALYNOLOGICAL STUDY OF ISCHICHUCA FORMATION (TRIASSIC) AT ITS TYPE LOCALITY (QUEBRADA DE ISCHICHUCA CHICA), LA RIOJA PROVINCE, ARGENTINA. This paper presents the first record of an abundant and well preserved spores and pollen assemblage from Ischichuca Formation, at quebrada de Ischichuca Chica (type locality), south-eastern of cerro Bola, Ischigualasto-Villa Unión basin, central-western of Argentina. The unit exhibits an upsection transition from sterile fluvial (gravely braided and sandy ephemeral) to fertile (*i.e.*, palynomorph bearing), lacustrine deposits (including shallow freshwater, saline, and deep open lake facies). The palynologic content of Ischichuca Formation is significant both because of the large number of palynomorph species recorded (133 to date) and because of its biostratigraphic implications. Seventeen species are recorded for the first time in Argentinean triassic strata, including the first record of the Chlorophycean alga *Plaesiodictyon mosellanum* Brenner y Foster in a gondwanic "Ipswich" microflora. The number of diagnostic palynomorphs found in Ischichuca Fm. and independent evidence from reptile footprints allow predicting an early Late Triassic (Carnian) age for the unit, although it probably could reach to the uppermost Ladinian (latest Middle Triassic). The Ischichuca Formation continental palynologic assemblage is closely comparable to those that characterise the Ipswich Microflora of Australia and elsewhere in the Gondwanan realm.

Key words. Palynology. Biostratigraphy. Triassic. Ischichuca Formation. La Rioja. Argentina.

Palabras clave. Palinología. Biostratigrafía. Triásico. Formación Ischichuca. La Rioja. Argentina.

Introducción

Esta contribución presenta una reseña preliminar de los resultados de las investigaciones palinológicas en curso sobre los depósitos fluvio - lacustre - deltáicos de la Formación Ischichuca (Frenguelli, 1948), aflorantes en el sector noroeste de la cuenca Ischigualasto Villa Unión. En particular, se trabajó en la localidad tipo de la Formación, la quebrada de Ischichuca Chica, emplazada en el suroeste de la provincia de La Rioja (figura 1). Los antecedentes geológico-paleontológicos de la unidad en dicha zona son escasos y merecen destacarse los estudios realizados por Frenguelli (1944, 1948), Braccacini (1946), De la Mota (1946), Yrigoyen y Stover (1969), Gentili (1972), Bossi y Villanueva García (1973), Arcucci *et al.* (1995a,b), Melchor (1997, 1998) y Zamuner *et al.* (1998). El único trabajo palinológico previo en esta localidad fue

realizado por Yrigoyen y Stover (1970), quienes encontraron palinomorfos con pobre estado de preservación en varios niveles de la Fm. Ischichuca. Dichos autores no pudieron reconocer formas diagnósticas desde el punto de vista bioestratigráfico, lo que les impidió efectuar una asignación más precisa que "Triásico indiferenciado".

El muestreo palinológico detallado de la Fm. Ischichuca ha posibilitado encontrar una abundante y rica microflora compuesta por 133 especies de esporas y granos de polen, además de restos de algas. En esta contribución se la compara con asociaciones triásicas de la cuenca Cuyana y del este de Australia, sugiriendo una asignación de edad diferente de aquella basada en restos megaflorísticos.

Estratigrafía local

En el área de cerro Bola, en la quebrada de Ischichuca, afloran rocas sedimentarias del Paleozoico Superior (Grupo Paganzo) y Triásico Inferior (Formaciones Talampaya y Tarjados) (Gentili, 1972; Andreis *et al.*, 1975). En particular, en las cumbres y ladera noreste del cerro de Ischichuca se puede apre-

¹IANIGLA-CRICYT (CONICET), Departamento de Geología y Paleontología, C.C. 131, 5500 Mendoza, Argentina.

E-mail: amz@lab.cricyt.edu.ar

²CONICET y Universidad Nacional de La Pampa, Av. Uruguay 151, 6300 Santa Rosa, La Pampa, Argentina.

E-mail: melchor_r@cpsarg.com

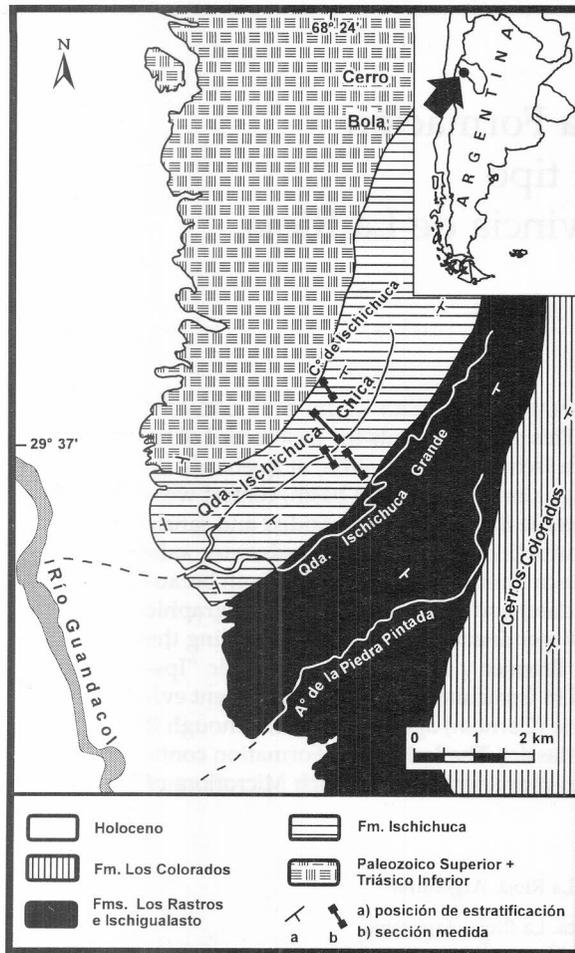


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio y de las secciones sedimentológicas medidas. Elaborado a partir de fotografías aéreas y control de campo. /Location map of study area and measured sedimentological sections. Drawn from aerial photographs and field control.

ciar el contacto aparentemente concordante entre la Fm. Tarjados y la Fm. Ischichuca (figuras 1 y 2). La unidad estudiada tiene un espesor de aproximadamente 632 m y muestra un pasaje transicional a la suprayacente Fm. Los Rastros. En la comarca comprendida entre la quebrada de Ischichuca y Cerros Colorados (figura 1), también afloran las Formaciones Ischigualasto y Los Colorados, totalizando un espesor aproximado de 2600 m (véase Stipanovic y Bonaparte, 1979). La Formación Ischichuca se presenta localmente como una secuencia homoclinal con rumbo promedio N 35° E y buzamiento variable entre 35° y 45° al sureste. Tanto en la desembocadura de las quebradas de Ischichuca como en el área próxima al cerro Bola, la secuencia está plegada y fallada, no así en el sector seleccionado para medir las secciones sedimentológicas (figura 1).

Ambientes sedimentarios

Se ofrece aquí un breve panorama de los ambien-

tes sedimentarios reconocidos en la Fm. Ischichuca, ya que este tema será objeto de otra contribución (Melchor, en preparación). En el área de trabajo es posible distinguir un paquete sedimentario basal (hasta los 190 m de la base), palinológicamente estéril, que contiene depósitos de ríos entrelazados gravosos, depósitos arenosos de ríos efímeros y de flujos gravitatorios además de tobas y tufitas (figura 2). Por encima se reconocen depósitos lacustres someros donde predominan las facies pelíticas y se comienzan a registrar escasos palinomorfos (intervalo 190 m - 347 m; figura 2), aunque su estado de preservación en general es pobre. El primer tramo de este intervalo lacustre se habría originado en un cuerpo de agua dulce, el cual pasa transicionalmente a un lago cerrado evaporítico, con marcadas variaciones del nivel del agua y desarrollo de amplias planicies fangosas. El tramo cuspidal (348 m a 632 m, figura 2) se ha interpretado como acumulado en un lago abierto meromítico, donde progradaron varios cuerpos deltaicos (Melchor, 1997). En este intervalo los palinomorfos son abundantes y se encuentran en buen estado de preservación.

Palinología

Hasta el momento se han determinado 133 especies de esporas y granos de polen, además de restos de algas. Una lista taxonómica preliminar de especies identificadas se presenta en el Cuadro 1. Las asociaciones palinológicas halladas en varios niveles de la Fm. Ischichuca están representadas por altos porcentajes de esporomorfos de origen continental, entre los que predominan granos de polen, esporas y frecuentes partículas de origen vegetal (fitoclastos, restos de tejidos vegetales, traqueidas, cutículas y material parcialmente degradado, probablemente de origen algal). Las asociaciones microflorísticas de la Formación Ischichuca, tienen numerosos elementos en común con microfloras triásicas de otras cuencas de Argentina asignadas Triásico Medio alto (Ladiniano superior) a Triásico Superior (Carniano). En la lista taxonómica del Cuadro 1, los elementos marcados con "●", indican frecuentes registros en las siguientes formaciones asignadas al rango cronológico previamente mencionado: Potrerillos, Cacheuta y Santa Clara de Arriba (cuenca Cuyana); Estratos de Comallo (Macizo Nordapatagónico) y Formaciones Los Rastros e Ischigualasto (cuenca Ischigualasto - Villa Unión) (Zavattieri y Batten, 1996; Zavattieri y Papú, 1993). Azcuy y Longobucco (1983) propusieron que las palinofloras de las Formaciones Potrerillos y Cacheuta pertenecen a la "Asociación de *Cadargasporites cuyanensis*", por la consistente presencia de esta especie en ambas formaciones y le asignaron una edad triásica tardía, sin descartar la posibilidad que su ran-

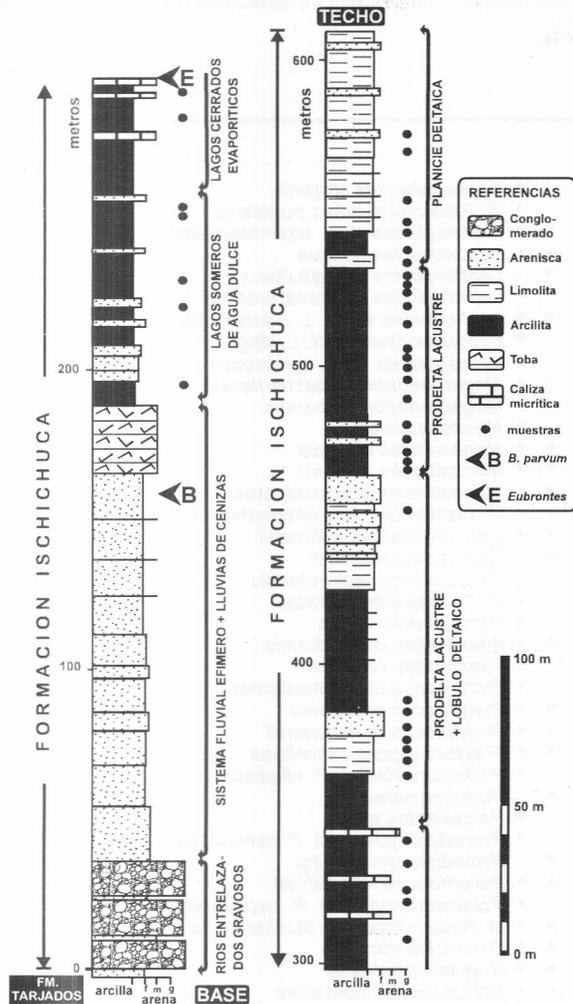


Figura 2. Perfil litológico esquemático de la Fm. Ischichuca en la quebrada de Ischichuca Chica, indicando la posición de las muestras palinológicas fértiles (ver localización en fig. 1). /Schematic lithological profile of Ischichuca Formation in the quebrada de Ischichuca Chica and stratigraphic position of fertile palynological samples (see location in fig. 1).

go podría bajar al Triásico Medio alto. *C. cuyanensis* Azcuy y Longobucco 1983 está presente en la Fm. Ischichuca y ha sido registrada en la Fm. Ischigualasto, como así también en Rincón Blanco, constituyendo la "Asociación M1" de Yrigoyen y Stover (1970), asignada al Triásico Superior. De la rica y abundante microflora estudiada, se destaca además la presencia de *Steevesipollenites claviger* de Jersey y Raine 1990, que confirmaría una edad no más antigua que el Carniano, ya que en el este de Australia ("Microflora Ipswich") su presencia se registra en sedimentos del Triásico Superior bajo (Carniano). Por el contrario, en asociaciones del oeste de Australia y Nueva Zelanda, con afinidades nórdicas ("Microflora Onslow"), esta especie ha sido hallada en el "Otapirian Stage" cuyo rango se extiende desde el Noriano alto hasta el Jurásico Inferior. *Steevesipollenites claviger*, ha sido hallada

en la cuenca Ischigualasto - Villa Unión en las Formaciones Los Rastros e Ischigualasto (Zavattieri y Milana, en preparación). Por lo expuesto precedentemente, la microflora de la Formación Ischichuca se asigna al Triásico Superior bajo (Carniano, posiblemente bajo). En el Cuadro 1, las especies indicadas con "+" se citan por primera vez en estratos triásicos de Argentina. Las asociaciones de palinomorfos de la Fm. Ischichuca constituyen un nuevo registro de una microflora tipo "Ipswich" (definida por Dolby y Balme, 1976), por presentar rasgos composicionales y elementos diagnósticos comunes (indicados con "*" en el Cuadro 1) con asociaciones microflorísticas del Triásico Medio y Superior del este de Australia y demás continentes gondwánicos.

Es de destacar la presencia de *Plaesiodyctyon mosellanum* Brenner y Foster 1994 (alga colonial, "Hydrodictyaceae-Chlorococcales") en la Fm. Ischichuca, que fuera previamente registrada en asociaciones palinológicas exclusivas del Triásico del noroeste de Australia, Europa y América del Norte (= "Microflora Onslow"), con rangos de edades que se extienden desde el Anisiano/Ladiniano al Noriano superior. Su presencia en esta microflora, constituye el primer hallazgo de estas algas verdes en sedimentos triásicos no sólo de Argentina sino también en una microflora gondwánica del tipo "Ipswich". Debido a sus afinidades naturales, la presencia de *P. mosellanum* en los estratos portadores ayudan a las interpretaciones paleoambientales ya que sus hábitats corresponden mayormente a ambientes de agua dulce o bien de baja salinidad, siendo muy susceptibles a los cambios físicos y químicos del medio (Brenner y Foster, 1994). En la secuencia estudiada esta alga se registra a partir de los 467 m de la base, en facies interpretadas como lagos abiertos profundos.

Edad de la Formación Ischichuca

Las asignaciones de edad previas de esta unidad fueron realizadas mayormente sobre la base de su contenido megaflorístico, el cual era bastante escaso (cf. Zamuner *et al.*, 1998). Stipanivic y Bonetti (1969:1113) le dieron una edad Neoladiniana - Mesoladiniana, en tanto que Stipanivic y Bonaparte (1979) la ubicaron en el Mesotriásico alto. Melchor (1998) señaló que la presencia de *Brachycyrotherium parvum* (Baird, 1957) en el tramo basal dicha unidad (figura 1), así como de grandes (~ 35 cm de largo) pisadas tridáctilas comparables al icnogénero *Eubrontes* (dadas a conocer por Arcucci *et al.*, 1995a) pertenecientes al intervalo de lagos cerrados (fig. 1), permiten sugerir una edad triásica tardía para los estratos portadores, ya que registros similares son indicadores en Europa y Norteamérica, de secuencias del Triásico Superior (cf. Haubold, 1984). Spalletti *et al.* (1999) analizaron

Cuadro 1. Lista taxonómica de las especies de miosporas identificadas (por orden alfabético) de la Fm. Ischichuca, localidad tipo, Provincia de la Rioja. / Preliminary taxonomic list of identified miospores species (in alphabetical order) from the Ischichuca Formation, type locality, La Rioja Province.

* • <i>Accinctisporites cacheutensis</i>	• <i>Klausipollenites staplinii</i>
* • <i>Accinctisporites circumdatus</i>	• cf. <i>Kraeuselisporites punctatus</i>
* • <i>Accinctisporites excentricus</i>	* • <i>Leptolopidites</i> cf. <i>L. argenteaeformis</i>
• <i>Accinctisporites grandior</i>	* • <i>Leptolopidites bossus</i>
* • <i>Accinctisporites</i> sp. cf. <i>A. ligatus</i>	* • <i>Leptolopidites crassibalteus</i>
• <i>Accinctisporites sinuosus</i>	• <i>Leptolopidites lobatoverrucosus</i>
* • <i>Alisporites australis</i>	* • <i>Lophotriteles</i> sp. cf. <i>L. bauhiniense</i>
* • <i>Alisporites argentinus</i>	+ <i>Lueckisporites</i> sp. cf. <i>L. singhii</i>
* • <i>Alisporites cacheutensis</i>	+ <i>Lycospora</i> sp. cf. <i>L. salebrocea</i>
* • <i>Alisporites grandis</i>	* • <i>Megamonoporites cacheutensis</i>
• <i>Alisporites indicus</i>	* • <i>Megamonoporites parvus</i>
* • <i>Alisporites</i> cf. <i>A. landianus</i>	• <i>Minutosacus</i> sp.
* • <i>Alisporites lowoodensis</i>	* • <i>Monosulcites enormis</i>
* + <i>Alisporites ovatus</i>	* • <i>Monosulcites minimus</i>
* • <i>Alisporites parvus</i>	* • <i>Monosulcites schizocolpatus</i>
* • <i>Alisporites similis</i>	* • cf. <i>Osmundacidites cacheutensis</i>
• <i>Apiculatisporis</i> sp. cf. <i>A. argentinus</i>	* • <i>Osmundacidites wellmanii</i>
* • <i>Anapiculatisporites</i> sp. cf. <i>A. pristidentatus</i>	* • <i>Osmundacidites</i> spp.
* + <i>Aratrisporites</i> sp. cf. <i>A. flexibilis</i>	• <i>Parcisporites cacheutensis</i>
* + <i>Aratrisporites</i> sp. cf. <i>A. parvispinosus</i>	• cf. <i>Parcisporites cirratus</i>
* + <i>Aratrisporites</i> cf. <i>A. wollariensis</i>	• <i>Parcisporites tenuis</i>
* • <i>Araucariacites</i> sp. cf. <i>A. pergranulatus</i>	* • <i>Pilasporites crateraformis</i>
* • <i>Baculatisporites</i> cf. <i>B. comaumensis</i>	• <i>Pilasporites calculus</i>
* + <i>Brachysaccus eskensis</i>	• <i>Platysaccus</i> cf. <i>cacheutensis</i>
* • <i>Cacheutasporites wielandii</i>	* • <i>Platysaccus papilionis</i>
* • <i>Cacheutasporites minutus</i>	* • <i>Platysaccus queenslandii</i>
* • <i>Cadargasporites</i> sp. cf. <i>C. baculatus</i>	* • <i>Playfordiaspora cancellosa</i>
* • <i>Cadargasporites cuyanensis</i>	• <i>Podocarpidites</i> cf. <i>P. ellipticus</i>
* • <i>Cadargasporites</i> sp. cf. <i>C. granulatus</i>	* • <i>Podocarpidites</i> spp.
* • <i>Cadargasporites</i> sp. cf. <i>C. verrucosus</i>	+ <i>Polysaccites</i> sp.
* • <i>Calamospora</i> spp.	• <i>Protodiploxypinus</i> cf. <i>P. schizeatus</i>
• <i>Cedripites pannellai</i>	* • <i>Protodiploxypinus</i> spp.
• <i>Cedripites priscus</i>	* • <i>Psilomonoporites balmei</i>
* • <i>Chordasporites australiensis</i>	• <i>Psilomonoporites</i> cf. <i>P. cacheutensis</i>
• <i>Cingulitriteles</i> sp.	* • cf. <i>Pustulatisporites blackstonensis</i>
• <i>Cirratiradites</i> sp.	* • <i>Raistrickia ramosa</i>
* • <i>Clavatisporites hammenii</i>	* • <i>Rugulatisporites</i> sp.
• <i>Clavatisporites</i> sp. cf. <i>C. conspicuus</i>	* • <i>Schizosporis cooksonae</i>
• cf. <i>Craterisporites</i> sp.	* • <i>Spheripollenites cacheutensis</i>
• cf. <i>Cuneatisporites radialis</i>	* • <i>Spheripollenites niger</i>
* • <i>Cycadopites adjectus</i>	• <i>Spheripollenites stellarius</i>
* • <i>Cycadopites argentinus</i>	* • <i>Steevespollenites daviger</i>
* • <i>Cycadopites enormis</i>	* • <i>Stereisporites</i> sp. cf. <i>S. psilatus</i>
* • <i>Cycadopites follicularis</i>	* • <i>Striatoabietites</i> spp.
• <i>Cycadopites</i> sp. cf. <i>C. granulatus</i>	* • <i>Striatiti</i> spp.
* • <i>Cycadopites tivoliensis</i>	• <i>Sulcatisporites</i> cf. <i>S. institatus</i>
• <i>Cyclogranisporites</i> sp.	• <i>Sulcatisporites</i> cf. <i>S. kraeuseli</i>
• cf. <i>Dacrycarpites</i> sp.	+ <i>Sulcatisporites nilssoni</i>
+ <i>Deltoidospora directa</i>	* • <i>Sulcatisporites ovatus</i>
• cf. <i>Densipollenites densus</i>	+ <i>Sulcatisporites</i> cf. <i>S. triassicus</i>
• cf. <i>Densipollenites indicus</i>	* • <i>Sulcosaccispora alaticiformis</i>
• <i>Densoisporites</i> sp. cf. <i>D. complicatus</i>	+ <i>Sulcosaccispora lata</i>
* • <i>Dictyophylidites mortonii</i>	* • <i>Tenuisaccites fragilis</i>
* • <i>Dictyophylidites harrisii</i>	+ <i>Trisaccites</i> sp.
• cf. <i>Duplicisporites verrucosus</i>	* • <i>Uvaesporites glomeratus</i>
* • <i>Falcisporites nuthallensis</i>	* • <i>Uvaesporites verrucosus</i>
* • <i>Falcisporites</i> cf. <i>F. stabilis</i>	• cf. <i>Vesicaspora cacheutensis</i>
* • <i>Goubinisporea morondavensis</i>	• cf. <i>Vesicaspora jansoniusii</i>
• <i>Granasporites erdtmanii</i>	* • <i>Vesicaspora ovata</i>
• <i>Granulatisporites</i> sp.	* • <i>Verrucosisporites</i> spp.
* • <i>Inapertisporites</i> sp.	+ <i>Vitreisporites</i> cf. <i>V. contextus</i>
* • <i>Inaperturopollenites</i> spp.	• <i>Vitreisporites microsaccus</i>
• <i>Indusisporites parvisaccatus</i>	* + <i>Vitreisporites signatus</i>
• <i>Klausipollenites argentinus</i>	* • <i>Vitreisporites subtilis</i>
• <i>Klausipollenites schaubergerii</i>	
Alga Cloroficea (Chlorococcales): <i>Plaesiodyctyon mosellanum</i>	
+ Nuevos registros para el Triásico de Argentina	
• Especies previamente citadas para el Triásico de Argentina	
* Componentes diagnósticos de "Microflora Ipswich"	

también información geocronológica y estratigráfica de unidades suprayacentes, sugiriendo un rango de edad comprendido entre el Triásico temprano tardío y el Triásico medio temprano para la Fm. Ischichuca.

Por su parte, el análisis composicional de la microflore hallada en estratos de la Formación Ischichuca reseñado más arriba, contribuye a confirmar la asignación de esta unidad al Triásico Superior (Carniano), sin descartar la posibilidad de extender el rango de edad al Triásico Medio alto (Ladiniano superior). Cabe destacar que aún resta completar la lista taxonómica de especies de palinomorfos presentes en esta Formación y se requiere, además, un exhaustivo análisis bioestratigráfico de las mismas para precisar la asignación cronológica.

También debe tenerse en cuenta que existe una marcada deficiencia de fechados geocronológicos de las secuencias triásicas de la cuenca Ischigualasto - Villa Unión, información ésta que permitiría controlar las inferencias cronológicas aquí realizadas y evaluar probables fenómenos diacrónicos (especialmente porque se compara secuencias continentales con amplia separación geográfica). Existe una evidencia indirecta de la edad máxima de la Fm. Ischichuca, dada por dataciones ^{40}Ar - ^{39}Ar sobre una toba de la base de la Fm. Ischigualasto (en la Hoyada de Ischigualasto) que arrojaron una edad de aproximadamente 228 Ma (Carniano temprano, según Cowie y Basset, 1989) (Rogers *et al.*, 1993). Empleando tasas de sedimentación promedio para facies fluviales en cuencas de rift en los 2 M.a. que separan esa edad de la base del Carniano se podrían depositar alrededor de 800 m de sedimento, valor que duplica el espesor de la suprayacente Fm. Los Rastros en la quebrada de Ischichuca. Existe una incertidumbre adicional, dada por el desconocimiento acerca de si la mencionada edad radimétrica puede extrapolarse a la localidad donde se recuperaron las asociaciones palinológicas aquí descritas (distante más de 70 km de la Hoyada de Ischigualasto).

Agradecimientos

Los trabajos de campo fueron financiados por la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de la Pampa (Proyecto N° 84) y efectuados durante el período de Beca Postdoctoral otorgada por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas a R. N. Melchor. Los trabajos de laboratorio y el estudio de microflore fue realizado en la Unidad de Paleopalínología del IANIGLA, CRICYT, Mendoza y el procesamiento de muestras fue financiado con el PIP N° 4674/96 otorgado por CONICET (A.M.Z.).

Bibliografía

- Andreis, R.R., Spalletti, L.A. y Mazzoni, M.M. 1975. Estudio geológico del Subgrupo Sierra de Maz (Paleozoico Superior), Sierra de Maz, provincia de La Rioja, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 30: 247-273.
- Arcucci *et al.* 1995a. Una nueva icnofauna de la Formación Los Rastros, Triásico Medio, en la Quebrada de Ischichuca Chica (Provincia de La Rioja, Argentina). *11° Jornadas Argentinas de Paleontología de Vertebrados, Resúmenes* 1.
- Arcucci, A., Caselli, A., Marsicano, C., Abdala, F., Forster, C. y May, C. 1995b. Bioestratigrafía e interpretación ambiental de la Formación Los Rastros (Triásico Medio) en Quebrada de Ischichuca, Provincia de La Rioja. *2° Reunión sobre el Triásico del Cono Sur, Actas* 1-3.
- Azcuy, C.L. y Longobucco, M.I. 1983. Palinología de las Formaciones Potrerillos y Cacheuta, provincia de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 20: 297-316.
- Baird, D. 1957. Triassic reptile footprint faunules from Milford, New Jersey. *Museum of Comparative Zoology, Bulletin* 117:449-520.
- Bossi, G.E. y Villanueva García, A. 1973. Petrología de las facies carbonosas en la cuenca de Ischigualasto - Ischichuca (Provincias de San Juan y La Rioja, República Argentina). *5° Congreso Geológico Argentino, Actas* 1: 43-62.
- Braccacini, O. 1946. Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera Sanjuanina - Mendocina. *Boletín de Informaciones Petroleras* 258:260-264.
- Brenner, W. y Foster, C.B. 1994. Chlorophycean algae from the Triassic of Australia. *Review of Palaeobotany and Palynology* 80: 209-234.
- Cowie, J.W. y Basset, M.G. 1989. Global Stratigraphic Chart. International Union of Geological Sciences. *Episodes* (Suplemento), 12.
- De Jersey, N.J. y Raine, J.I. 1990. Triassic and earliest Jurassic miospores from the Murihiku Supergroup, New Zealand. *New Zealand Geological Survey, Paleontological Bulletin* 62: 1-164.
- De la Mota, H. 1946. [Estudios geológicos en el Cerro Bola al sur de Villa Unión, departamento General Lavalle, provincia de La Rioja. Tesis Doctoral. Instituto del Museo de La Plata. Inédito].
- Dolby, J.H. y Balme, B.E. 1976. Triassic palynology of the Carnarvon Basin, Western Australia. *Review of Palaeobotany and Palynology* 22: 105-168.
- Frenguelli, J. 1944. La Serie del llamado Rético en el oeste argentino. *Notas del Museo de La Plata, Geología* 9: 261-269.
- Frenguelli, J., 1948. Estratigrafía y edad del llamado "Rético" en la Argentina. *G.E.A* 8: 159-309.
- Gentili, C.A. 1972. Descripción geológica de la Hoja 17c, Cerro Rajado. Provincias de La Rioja y San Juan. *Servicio Nacional Minería Geológico, Boletín* 131: 1-62.
- Haubold, H. 1984. *Saurierfähen*. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. Halle. 231 p.
- Melchor, R.N. 1997. Sucesión paleoambiental y paleogeografía local de la Fm. Ischichuca en su localidad tipo, Cuenca Ischigualasto - Villa Unión, La Rioja, Argentina. *3° Reunión del Triásico del Cono Sur, Resúmenes* 20-21.
- Melchor, R.N. 1998. Icnología de los depósitos fluviales y lacustres de la Fm. Ischichuca (Triásico), Cuenca Ischigualasto Villa Unión, Quebrada Ischichuca Chica, La Rioja, Argentina. *3° Reunión Argentina de Icnología y 1° Reunión de Icnología del Mercosur, Resúmenes* 19-20.
- Rogers, R.R., Swisher, C., Sereno, P., Monetta, A., Forster, C. y Martínez, R. 1993. The Ischigualasto tetrapod assemblage (Late Triassic, Argentina) and $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ dating of dinosaur origins. *Science* 260: 794-797.
- Spalletti, L.A., Artabe, A., Morel, E. y Brea, M. 1999. Biozonación paleoflorística y cronoestratigrafía del Triásico Argentino. *Ameghiniana* (en prensa).
- Stipanovic, P.N. y Bonaparte, J.F. 1979. Cuenca triásica de Ischigualasto - Villa Unión (provincias de San Juan y La Rioja). En: Turner, J.C.M. (ed.): *2° Simposio de Geología Regional Argentina I*, Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, pp. 537-575.
- Stipanovic, P.N. y Bonetti, M.I.R. 1969. Consideraciones sobre la

- cronología de los terrenos triásicos argentinos. En: *Gondwana Stratigraphy IUGS Symposium, Mar del Plata, UNESCO, Ciencias de la Tierra 2*: 1081-1120.
- Yrigoyen, M.R. y Stover, L.E. 1970. La palinología como elemento de correlación del Triásico en la Cuenca Cuyana. *4° Jornadas Geológicas Argentinas, Actas 2*: 427-447.
- Zamuner, A., Morel, E. y Melchor, R. 1998. Nuevos elementos florísticos de la Formación Ischichuca en su localidad tipo, provincia de La Rioja, Argentina. *7° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Resúmenes 11*.
- Zavattieri, A.M. y Papú, O.H. 1993. Microfloras mesozoicas. En: V.A. Ramos (Ed.), *Geología y Recursos Naturales de Mendoza. 12° Congreso Geológico Argentino y 2° Congreso de Exploración de Hidrocarburos (Mendoza, 1993), Relatorio 2*: 309-316.
- Zavattieri, A.M. y Batten, D.J. 1996. Chapter 20B. Miospores from Argentinian Triassic deposits and their potential for intercontinental correlation. En: Jansonius, J. y McGregor, D.C. (eds.) *Palynology: Principles and applications*, American Association of Stratigraphic Palynologists Foundation, 2: 767-778.

Recibido: 1 de agosto de 1998

Aceptado: 26 de febrero de 1999