

NOTA BREVE

# PRIMERA EDAD RADIMÉTRICA DE LOS DEPÓSITOS CRETÁDICOS DE LA PRECORDILLERA CENTRAL

Ana M. TEDESCO<sup>1,2</sup>, Carlos O. LIMARINO<sup>1,2</sup> y Patricia L. CICCIOI<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pabellón II, Buenos Aires, C1428EHA

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas

E-mails: atedesco@gl.fcen.uba.ar, limar@gl.fcen.uba.ar, ciccioi@gl.fcen.uba.ar

## RESUMEN

La Formación Ciénaga del Río Huaco representa un importante conjunto de depósitos cretácicos aflorantes en la Precordillera central (provincias de La Rioja y San Juan). Forma parte de los denominados "bancos rojos" continentales que comprenden unidades de edades variadas y de difícil identificación debida a su similar composición litológica y cromática. En área del río La Troya, estos bancos se encuentran representados por las formaciones: Panacán (Pérmico), Santo Domingo (Triásico superior- Jurásico inferior), Ciénaga del Río Huaco (Cretácico) y Puesto La Flecha (Oligoceno- Mioceno inferior). En el pasado, estas formaciones fueron incluidas en una misma unidad estratigráfica y no ha sido sino hasta años recientes que las mismas pudieron ser separadas principalmente sobre la base de su contenido fosilífero.

En particular, en la Formación Ciénaga del Río Huaco se han encontrado microfósiles (palinomorfos, y ostrácodos) atribuidos con reservas al Cretácico tardío. En el presente trabajo se da a conocer una datación radimétrica de un nivel piroclástico encontrado cerca del techo de la unidad. Esta edad de 108,1 ± 4,4 Ma, además de acotar y ajustar la edad de la Formación Ciénaga del Río Huaco al Cretácico temprano tardío, representa la primera edad absoluta de rocas cretácicas dentro de la Precordillera central.

Palabras clave: *Mesozoico, La Rioja, Ciénaga Huaco.*

**ABSTRACT:** *First radiometric age of Cretaceous deposits of the Central Precordillera.* Ciénaga del Río Huaco Formation was deposited during the in the Precordillera Central (La Rioja and San Juan provinces). The unit forms part of a thick red-bed sequence including rocks of different ages (from Late Paleozoic to Tertiary) and problematic identification. In the La Troya river area, the red bed sequence is composed of the Panacán (Permian), Santo Domingo (Late Triassic- Early Jurassic), Ciénaga del Río Huaco (Cretaceous) and Puesto La Flecha Formations (Oligocene- Early Miocene). In the past, all these formations were included in the same stratigraphic unit and only in recent years the different formations could be separated mainly based on their fossil content.

In the case of Ciénaga del Río Huaco Formation, the finding of microfossils (palynomorphs and ostracods) allowed to infer a Late Cretaceous age for these rocks. However, a radiometric age of 108.1 ± 4.4 Ma presented in this paper, clearly suggest that the unit was deposited at the end of the Early Cretaceous. This age is the first Cretaceous absolute age in the Precordillera Central and enhances the time constraints of of the Cretaceous Basin.

Keywords: *Mesozoic, La Rioja, Ciénaga Huaco.*

## INTRODUCCIÓN

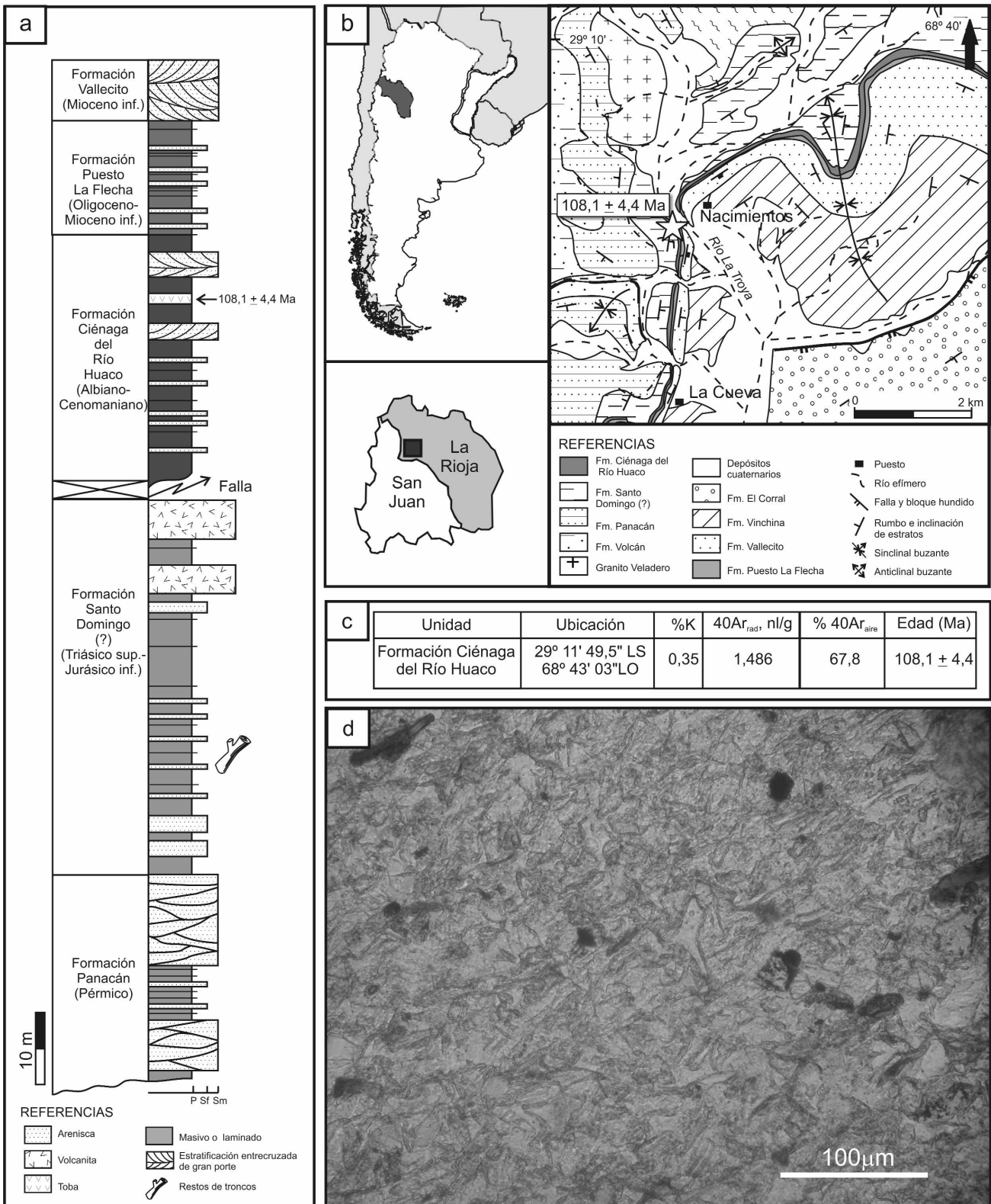
La Formación Ciénaga del Río Huaco fue definida por Limarino *et al.* (2002) para referirse a una serie de bancos rojos continentales de edad cretácica aflorantes en el área homónima, dentro de la provincia de San Juan. La edad de esta unidad ha sido establecida a partir de los microfósiles encontrados por Chaia (1990), Pérez *et al.* (1993), Limarino *et al.* (2002) y Ciccioi *et al.* (2005). Las sedimentitas cretácicas de la Precordillera central son predominantemente expuestas en fajas de orientación N-S. En el pre-

sente trabajo se estudiará a la Formación Ciénaga del Río Huaco en el área del río de La Troya, en la provincia de La Rioja, aproximadamente 90 km al norte de la localidad tipo de la unidad. Allí, entre los bancos rojos cretácicos, fue hallado un nivel piroclástico a partir del cual se obtuvo la presente datación.

### Ubicación del área de estudio y marco geológico

El área de estudio se encuentra al norte de la localidad de Guandacol, en la provincia

de La Rioja dentro de la Precordillera central. En un marco geológico regional se halla formando parte de los estratos rojos que forman el basamento paleozoico superior- mesozoico de la cuenca terciaria del río La Troya. Dentro de esta región, la sucesión de bancos rojos se encuentra conformada por cuatro unidades: la Formación Panacán, de edad pérmica; las Formaciones Santo Domingo y Ciénaga del Río Huaco, del mesozoico; y la Formación Puesto La Flecha, de edad paleógena (fig. 1a). En trabajos de índole regional, estas unidades fueron agrupadas colectivamente en una o dos



**Figura 1:** a) Perfil esquemático de los bancos rojos del área del río de La Troya (representados por las formaciones Panacán, Santo Domingo, Ciénaga del Río Huaco y Puesto La Flecha) y ubicación del nivel tobáceo datado en este trabajo. b) Mapa de ubicación del área de estudio con la ubicación del nivel datado. c) Datos analíticos de la datación obtenida para la Formación Ciénaga del Río Huaco en Nacimientos. d) Vista al microscopio con luz paralela del nivel tobáceo datado.

formaciones (según los autores), y referidas al Paleozoico Superior (Braccini 1946, Furque 1963, Limarino *et al.* 1987 entre otros). Resulta por lo tanto importante hacer una breve referencia a la estratigrafía de la secuencia de bancos rojos en el sector estudiado en este trabajo.

La Formación Panacán (Furque 1963) es la unidad basal de los bancos rojos y se encuentra constituida predominantemente por areniscas y sabulitas, en menor proporción aparecen conglomerados y pelitas de color rojo intenso. La edad de la Formación Panacán fue determinada por Césari *et al.* (1999) quienes encontraron microflora pérmica en el tope de la Formación Volcán que infrayace de manera paraconcordante a esta unidad.

Sobre la Formación Panacán se apoya una nueva unidad de bancos rojos conformados por sedimentitas (areniscas y pelitas) y volcanitas (riolitas y andesitas). Este conjunto rocoso ha sido correlacionado por Ciccio *et al.* (2005) y Tedesco (2007) con la Formación Santo Domingo (Fauque y Caminos 2002), atribuida al Triásico superior-Jurásico temprano (?) a partir de restos de troncos encontrados por Caminos *et al.* (1995). Posteriormente, Coughlin (2002) realizó una datación de por el método  $Ar^{40}/Ar^{39}$  un basalto que halló estratigráficamente por encima de los fósiles antes mencionados obteniendo una edad de  $214 \pm 7,2$  Ma (Triásico tardío).

Por encima de estas sedimentitas, y en aparente concordancia, se apoya la Formación Ciénaga del Río Huaco (Limarino *et al.* 2000) conformada por areniscas y pelitas rojas correspondientes a sistemas efímeros con eolianitas intercaladas. Esta unidad ha sido asignada al Cretácico a partir del hallazgo de palinomorfo y microfósiles calcáreos en las localidades de Huaco (provincia de San Juan- Chaia 1990, Pérez *et al.* 1993 y Limarino *et al.* 2002) y La Flecha (provincia de La Rioja- Ciccio *et al.* 2005).

Finalmente, sobre las sedimentitas cretácicas, se apoya la Formación Puesto La Flecha (Caselli *et al.* 2002) del Oligoceno-Mioceno inferior (Jordan *et al.* 1993). Se encuentra constituida por ciclos granocrecientes de pelitas y areniscas interpretados como sistemas fluviales efímeros. Dentro del área del río La Troya, presenta en su base un con-

glomerado de un metro de espesor conformado por placas dérmicas de tortugas (especie cf. *Podocnemis argentinensis*), del Paleoceno superior- Eoceno inferior (de la Fuente *et al.* 2003).

## LA FORMACIÓN CIÉNAGA DEL RÍO HUACO

En el área del río de La Troya, la Formación Ciénaga del Río Huaco, posee espesores variables, no superando los 120 metros. Se apoya concordantemente sobre las areniscas y pelitas rojas de la Formación Santo Domingo, aunque por lo común su base se encuentra cubierta por depósitos cuaternarios.

Ciccio *et al.* (2005) analizaron los paleoambientes depositacionales de la unidad en la quebrada de La Flecha describiendo depósitos formados por sucesivas contracciones y expansiones de un sistema lacustre efímero dominado por sedimentación clástica. El tope de la unidad se encuentra conformado por areniscas finas a medianas con estratificación entrecruzada de gran porte interpretadas como eolianitas.

### Antecedentes de la edad de la Formación Ciénaga del Río Huaco

Las rocas aquí incluidas en la Formación Ciénaga del Río Huaco fueron inicialmente referidas al "Paganzo II" (Bodenbender 1887 y 1911, en Limarino *et al.* 2000) y consideradas de edad pérmica. Braccini (1946) realizó el primer estudio estratigráfico detallado de esta secuencia en el área del anticlinal de Huaco, en la provincia de San Juan, y las incluyó dentro del "complejo de areniscas y areniscas arcillosas rojas (Carbonífero Superior- Pérmico)" que agrupaba a esta secuencia con las actuales Formaciones Patquía, Ciénaga del Río Huaco, Puesto La Flecha y Vallecito. Años más tarde, Furque (1963) propuso la denominación de Formación Ojo de Agua en la que incluyó al complejo y la correlacionó con el "Piso II de los Estratos de Paganzo" (Pérmico). Posteriormente, Limarino *et al.* (1987), propusieron la inserción de la Formación Ojo de Agua como un miembro de la Formación Patquía.

Fueron Chaia (1990) y Pérez *et al.* (1993)

quienes hallaron los primeros fósiles de edad cretácica representados por niveles con ostrácodos y carofitas en la parte superior del Miembro Ojo de Agua. A partir de estos trabajos, los estratos rojos fueron divididos en una parte inferior pérmica y en una superior correspondiente al Cretácico.

Poco después, Jordan *et al.* (1993), obtuvieron dataciones radimétricas de una toba de la parte superior de los bancos rojos transicionales a la Formación Vallecito, en cercanías de El Fiscal, que aportaron una edad oligocena-miocena para los mismos. Estos bancos rojos neógenos fueron luego incluidos por Caselli *et al.* (2002), en la Cuenca de La Troya, dentro de la Formación Puesto La Flecha.

Más tarde, Limarino *et al.* (2000), tras un estudio estratigráfico detallado, dieron el nombre de Formación Ciénaga del Río Huaco a la parte media de edad cretácica de estos bancos rojos en el área del anticlinal de Huaco, que yace en discordancia sobre la Formación Patquía (correlacionable aquí con la Formación Panacán) y que es cubierta por la Formación Puesto La Flecha.

Finalmente, dentro del área del río La Troya, en la quebrada de La Flecha, Ciccio *et al.* (2005) hallaron niveles con asociaciones esporopolínicas, y de ostrácodos y carofitas vinculados al Cenomaniano y al Maastrichtiano.

### Primera edad radimétrica y discusión

La Formación Ciénaga del Río Huaco aflora ampliamente dentro del área del río La Troya, formando una faja continua sobre la que se apoyan las sedimentitas paleógenas. Específicamente en la localidad de Nacimientos (fig.1b), posee un espesor de aproximadamente 50 metros. Su base no aflora y se encuentra en contacto por falla con las sedimentitas correlacionadas con la Formación Santo Domingo. Allí solo es expuesta la parte superior de la sección areno-pelítica y la facies de eolianitas del tope de la unidad. Ligeramente por encima de las eolianitas afloran pelitas rojas laminadas con intercalaciones de bancos tabulares de areniscas finas masivas. Entre estos bancos es expuesto un delgado nivel piroclástico de 15 cm de espesor. Hacia arriba y en contacto neto, se apoya la Formación Puesto La Fle-

cha, que es sobreyacida por las eolianitas de la Formación Vallecito (Mioceno inferior). En este trabajo se realizó una datación por el método  $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$  sobre roca total (Activation Laboratories, Canada) del nivel piroclástico encontrado en el tope de la Formación Ciénaga del río Huaco, ubicado en los  $29^{\circ} 11' 49,5'' \text{LS} / 68^{\circ} 43' 03'' \text{LO}$ . La roca datada es una toba vítrea, en la que se observan escasos cristaloclastos de feldspato potásico (sanidina) y cuarzo inmersos en una mesostasis vítrea escasamente reemplazada (fig. 1d). La muestra analizada brindó una edad de  $108,1 \pm 4,4 \text{ Ma}$  (fig. 1c) (Albiano- según la *Internacional Geologic Chart*, IUGS, 2004), que es consistente con la antigüedad cretácica asignada a la unidad sobre la base de su contenido fosilífero.

## CONCLUSIONES

La edad aquí presentada constituye la primer datación radimétrica de depósitos cretácicos de la Precordillera central. Hasta el presente, estos depósitos habían sido dados a partir de su contenido microfósilífero. El valor obtenido, no solo confirma la edad cretácica de estas rocas, sino que permite alcanzar mayor exactitud acerca de la antigüedad de la secuencia, ya que inicialmente la Formación Ciénaga del Río Huaco había sido atribuida, aunque con reservas, al Cretácico tardío (Ciccioli *et al.*, 2005). La nueva edad radimétrica obtenida, cretácica temprana tardía (Albiano) debe ser analizada a la luz de la ubicación estratigráfica del nivel datado. En efecto, su ubicación en la mitad inferior de la Formación Ciénaga del Río Huaco no excluye que los términos superiores de la unidad puedan alcanzar el Cretácico tardío como lo señala la información paleontológica previa. Por otro lado, la datación certifica la existencia de una importante cuenca cretácica desarrollada en la Precordillera septentrional, que ha merecido, hasta el presente, escasos estudios.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es una contribución a los proyectos PIP 5187 del CONICET y X127 de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires.

## TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Braccini, O. 1946. Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera sanjuano-mendocina. Boletín de Informaciones Petroleras 23, 258 p.
- Caminos, R., Zamuner, A., Limarino, C.O. y Fauqué, L.E. 1995. Triásico superior fosilífero de la Precordillera riojana. Revista de la Asociación Geológica Argentina 50(1-4): 262-265.
- Caselli, A. T., Marensi, S., Tripaldi, A., Limarino, C.O. y Gagliardo, M. L. 2002. Análisis paleoambiental y correlación estratigráfica de la Formación Puesto La Flecha (Terciario), provincia de La Rioja. 15 Congreso Geológico Argentino (La Plata), Actas 1: 679-683.
- Ciccioli, P. L., Ballent, S., Tedesco, A.M., Barreda, V. y Limarino, C.O. 2005. Hallazgo de depósitos cretácicos en la Precordillera de La Rioja (Formación Ciénaga del Río Huaco). Revista de la Asociación Geológica Argentina 60 (1): 385-394.
- Chaía, T. 1990. Registro del Cenomaniano lacustre en la provincia de San Juan. Primer Congreso Uruguayo de Geología, Resúmenes Ampliados 33-36, Montevideo.
- Césari, S., Fauqué, L., Escosteguy, L., Cegarra, M., Limarino, C. 1999. Palinomorfos de la Formación Volcán en la precordillera de San Juan. 1º Simposio Argentino del Paleozoico Superior, Resúmenes 22-23, La Rioja.
- Coughlin, T.J. 2002. Linked orogen-oblique fault zones in the Central Argentine Andes: the basis of a new model for Andean orogenesis and metallogenesis. Tesis Doctoral, University of Queensland, Department of Earth Sciences (inédita), 268 p.
- de la Fuente, M.S., Ciccioli, P.L., Limarino, C.O., Gutiérrez, P.R. y Fauqué, L.E. 2003. Quelonios podocnemídeos en la Formación Puesto La Flecha (Oligoceno), Precordillera de La Rioja, Argentina. *Ameghiniana* 40(4): 617-624.
- Fauqué, L.E. y Caminos, R. 2002. Mapa geológico a escala 1:250.000 de la Hoja 2969-II Tinogasta. Provincias de Catamarca, La Rioja y San Juan. Instituto de Geología y Recursos minerales, Servicio Geológico y Minero Argentino, Buenos Aires.
- Furque, G. 1963. Descripción Geológica de la Hoja 17b. Guandacol (Provincias de La Rioja y San Juan). Dirección Nacional de Geología y Minería, Boletín 92, 104 p, Buenos Aires.
- Jordan, T.E., Drake, R.E. y Naeser, Ch.W. 1993. Estratigrafía del Cenozoico medio en la Precordillera a la latitud del río Jachal, San Juan, Argentina. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos (Mendoza), Actas 2: 132-141, Mendoza.
- Limarino, C. O., Sessarego, H., López Gamundí, O., Gutiérrez, P. y Césari, S. 1987. Las Formaciones Ojo de Agua y Vallecito en el área de la Ciénaga, Oeste de Huaco, provincia de San Juan: Estratigrafía y Paleoambientes sedimentarios. Revista de la Asociación Geológica Argentina 42(3-4): 153-167.
- Limarino, C.O., Net, L., Gutiérrez, P., Barreda, V., Caselli, A. y Ballent, S. 2000. Definición litoestratigráfica de la Formación Ciénaga del Río Huaco (Cretácico Superior), Precordillera Central, San Juan, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 55 (1-2): 83-99.
- Limarino, C.O., Fauqué, L., Ciccioli, P.L., Tedesco, A.M., Marsicano, C. y Arcucci, A. 2005. El mesozoico de la Precordillera Septentrional. 16 Congreso Geológico Argentino (La Plata), Actas 1: 217-222.
- Pérez, M. A., Fernández Seveso, F., Álvarez, L. A. y Brison, I. E. 1993. Análisis ambiental y estratigráfico del Paleozoico Superior en el área anticlinal de Huaco, San Juan, Argentina. 10º Congrès International de la Stratigraphie et géologie du Carbonifère et Permien, Comptes Rendus 2: 297-318, Buenos Aires.
- Tedesco, A. M. 2007. Estratigrafía y evolución paleoambiental de la Cuenca del Río La Troya (Paleógeno y Neógeno, provincia de La Rioja). Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (Inédito), 303 p., Buenos Aires.

Recibido: , 2006

Aceptado: , 2007