

MACROCHOROBATES SCALABRINII (MORENO & MERCERAT) (CINGULATA, DASYPODIDAE) EN EL MIOCENO TARDÍO DE LA PROVINCIA DE SAN JUAN (ARGENTINA). IMPLICANCIAS BIOCRONOESTRATIGRÁFICAS Y PALEOBIOGEOGRÁFICAS

VICTOR H. CONTRERAS

Instituto de Geología E.P. Aparicio (INGEO) y Departamento Geología, Universidad Nacional de San Juan,
Av. Ignacio de la Roza y Meglioli, 5400, Rivadavia, Argentina. vcontre@unsj-cuim.edu.ar

RODRIGO L. TOMASSINI

Departamento de Geología, Universidad Nacional del Sur, CONICET, San Juan 670, 8000, Bahía Blanca, Argentina.
rodrigo.tomassini@yahoo.com.ar

MIGUEL A. PÉREZ

Instituto de Geología E. P. Aparicio (INGEO) y Departamento Geología, Universidad Nacional de San Juan,
Av. Ignacio de la Roza y Meglioli, 5400 Rivadavia, San Juan, Argentina. mig.perezsj@gmail.com

CRISTIAN OLIVA

Museo Municipal de Ciencias Naturales “Carlos Darwin”, Urquiza 123, 8109, Punta Alta,
Buenos Aires, Argentina. cristianoliva78@yahoo.com.ar

ABSTRACT – *MACROCHOROBATES SCALABRINII* (MORENO & MERCERAT) (CINGULATA, DASYPODIDAE) IN THE LATE MIocene OF THE SAN JUAN PROVINCE (ARGENTINA). BIOCHRONOSTRATIGRAPHICAL AND PALEOBIOGEOGRAPHICAL IMPLICATIONS. Isolated osteoderms of the dorsal carapace of the dasypodid *Macrochorobates scalabrinii* (Moreno & Mercerat) are described. The remains come from the upper deposits of the Las Flores Formation (Upper Miocene), outcropping at the Iglesia Valley (Iglesia Department, San Juan Province, Argentina). The detailed study of these osteoderms, including the description of some features not mentioned before, provides novel information about the carapace that may potentially be important for the diagnosis of this taxon. The stratigraphic and chronological distribution would support the importance of *M. scalabrinii* as a biostratigraphic indicator for the Huayquerian Stage/Age. This new discovery confirms previous hypothesis of a biogeographic connection between the Pampean and Northwest regions during the late Miocene.

Key words: Xenarthra, *Macrochorobates scalabrinii*, Neogene, Las Flores Formation, San Juan Province.

RESUMO – Apresenta-se aqui osteodermos isolados da carapaça dorsal do dasipodídeo *Macrochorobates scalabrinii* (Moreno & Mercerat). Os osteodermos provêm dos depósitos superiores da Formação Las Flores (Mioceno Superior), que afloram no Vale de Iglesia (Departamento de Iglesia, Província de San Juan, Argentina). O estudo morfológico detalhado desses osteodermos, incluindo a descrição de algumas características anatômicas e morfológicas inéditas, proveram novas informações sobre a carapaça que potencialmente podem ser importantes para a diagnose deste táxon. A distribuição estratigráfica e cronológica corrobora a importância de *M. scalabrinii* como indicador bioestratigráfico para o Piso/Idade Huayqueriense. Por outro lado, este novo registro confirma a hipótese prévia, que indica uma conexão biogeográfica entre as regiões Pampeana e Noroeste, durante o Mioceno tardio.

Palavras-chave: Xenarthra, *Macrochorobates scalabrinii*, Neógeno, Formação Las Flores, Província de San Juan.

INTRODUCCIÓN

Los Dasypodidae constituyen una familia de xenartros cingulados característica de la Región Neotropical y ampliamente distribuida en el continente americano, con un biocrón (Paleoceno tardío-Reciente) que abarca prácticamente todo el Cenozoico en forma ininterrumpida (Scillato-Yané, 1982; Scillato-Yané *et al.*, 1995; Oliveira & Goin, 2011). Para depósitos del Neógeno, el registro de los Cingulata es muy

frecuente en Argentina (e.g. Scillato-Yané, 1975a,b; Carlini & Scillato-Yané, 1995; Esteban & Nasif, 1996; Esteban *et al.*, 2001, 2003; Urrutia & Scillato-Yané, 2003; Urrutia *et al.*, 2008), al punto de haber sido considerados, junto con los roedores caviomorfos, como los mamíferos dominantes durante el lapso Mioceno tardío-Plioceno tardío (Ortiz Jaureguizar, 1998). Es por ello que, en muchos casos, constituyen buenos indicadores paleobiogeográficos, paleoambientales y bioestratigráficos (Scillato-Yané, 1980, 1982).

Sin embargo, el grado de conocimiento de los Dasypodidae neógenos de la Provincia de San Juan (Argentina) es aún muy escaso, limitado sólo a algunas breves descripciones y comentarios (Contreras & Castro, 1991; Contreras *et al.*, 2001; Ciancio *et al.*, 2006; Contreras, 2007a,b; Contreras & Baraldo, 2011). Teniendo en cuenta esto, el objetivo del presente trabajo es dar a conocer el hallazgo de nuevos materiales pertenecientes al Euphractini *Macrochorobates scalabrinii* (Moreno & Mercerat, 1891) Scillato-Yané, 1980, los cuales proceden de la Formación Las Flores (Mioceno Superior) en la región del Valle de Iglesia (Departamento de Iglesia, Provincia de San Juan). El grado de preservación permitió una descripción detallada de los osteodermos, incluyendo el reconocimiento de algunas características morfológicas no mencionadas previamente para la coraza dorsal de este taxón. Por otra parte, se evaluaron algunos aspectos biocronoestratigráficos y paleobiogeográficos vinculados a la presencia del taxón en esta formación y en otras unidades estratigráficas del Neógeno de Argentina.

MARCO GEOGRÁFICO Y ESTRATIGRÁFICO

La cuenca de Iglesia es un depocentro continental orientado en sentido norte-sur, con más de 3500 m de espesor de sedimentitas terciarias, que se encuentra ubicado en el extremo noroeste de la Provincia de San Juan (Argentina), entre la Cordillera Frontal y la Precordillera (Beer *et al.*, 1990; Jordan *et al.* 1997; Ré *et al.*, 2003) (Figura 1). La evolución y relleno de esta cuenca estuvieron asociados a un sistema de corrimientos en la Precordillera que habría comenzado aproximadamente hace unos 20-17 Ma. (Beer *et al.*, 1990; Jordan *et al.*, 1993). De acuerdo a lo manifestado por Wetten (1975) (ver también Contreras *et al.*, 1990; Ré *et al.*, 2003), los sedimentos neógenos que llenan este depocentro corresponden al Grupo Iglesia, el cual, a su vez, está constituido por las formaciones Lomas del Campanario y Las Flores. Sin embargo, a través del tiempo, también fueron propuestas otras interpretaciones estratigráficas para estos

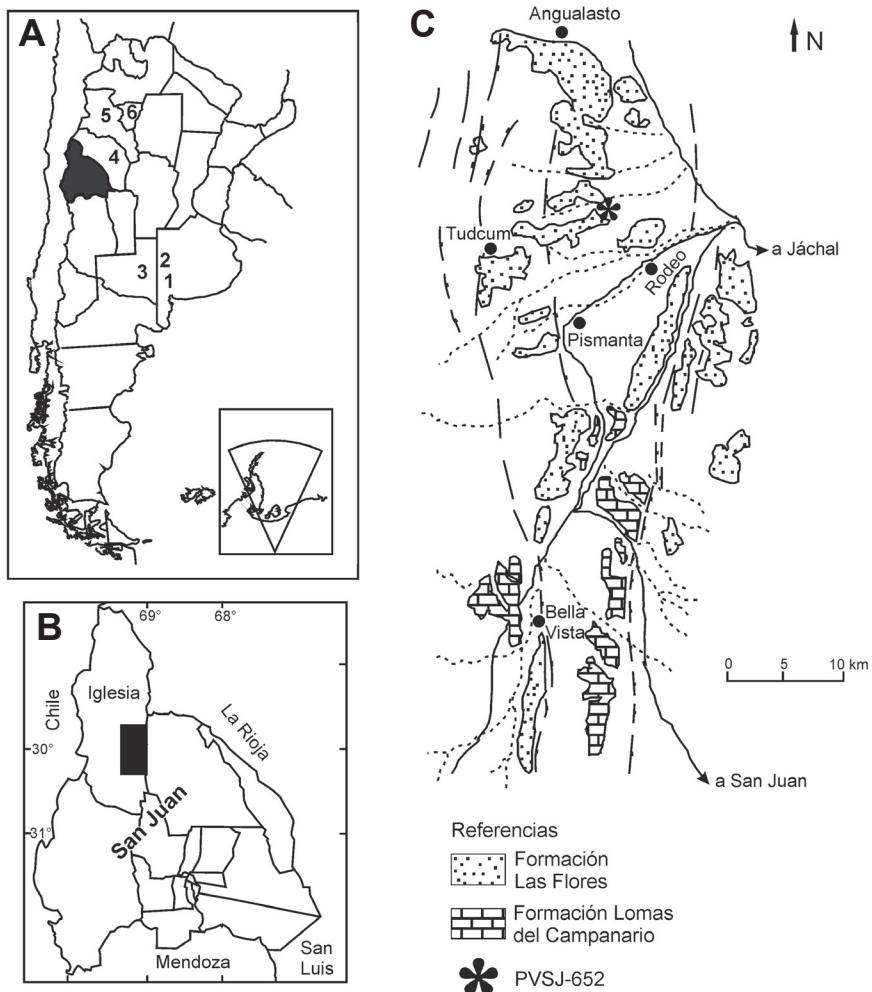


Figura 1. Mapa de ubicación. Los números muestran la distribución de *Macrochorobates scalabrinii*; **1**, Unidad innominada suprayacente a la Formación Arroyo Chasicó, Provincia de Buenos Aires; **2**, “Formación” Epecuén, Provincia de Buenos Aires; **3**, Formación Cerro Azul, Provincia de La Pampa; **4**, Formación Salicas, Provincia de La Rioja; **5**, Formación Andalhuala, Provincia de Catamarca; **6**, “Araucanense”, Provincia de Tucumán.

Figure 1. Location map. The numbers show the distribution of *Macrochorobates scalabrinii*; **1**, Nameless unit over the Arroyo Chasicó Formation, Buenos Aires Province; **2**, Epecuén “Formation”, Buenos Aires Province; **3**, Cerro Azul Formation, La Pampa Province; **4**, Salicas Formation, La Rioja Province; **5**, Andalhuala Formation, Catamarca Province; **6**, “Araucanian”, Tucumán Province.

depósitos (e.g. Furque, 1979; Beer *et al.*, 1990; Gagliardo *et al.*, 2001).

Las rocas del Grupo Iglesia afloran en las cercanías de las localidades de Angualasto, Rodeo y Tudcum, entre otras. El desarrollo de estudios sismográficos (Beer *et al.*, 1990; Jordan *et al.* 1996; Jordan *et al.*, 1997) permitió identificar once secuencias deposicionales en esta unidad, separadas entre sí por superficies de discordancias erosivas, de las cuales al menos siete están aflorando (secuencias 1 a 7). Ré *et al.* (2003) indicaron que la secuencia 1 podría ser equivalente a la Formación Lomas del Campanario, mientras que el conjunto de secuencias que va desde la 2 hasta la 11 indudablemente corresponde a la Formación Las Flores.

Las dataciones radiométricas realizadas en los diferentes niveles del Grupo Iglesia evidenciaron un rango de edades que varía entre $19,8 \pm 1,1$ Ma. y $5,1 \pm 0,1$ Ma. (Leveratto, 1976; Johnson *et al.*, 1987; Jordan *et al.*, 1993, 1997; Ré *et al.*, 2003). En relación a ello, Ré *et al.* (2003) plantearon que la secuencia 1 habría comenzado a acumularse hace unos 17 Ma., durante el Mioceno medio, mientras que el conjunto de secuencias que va desde la 2 hasta la 11 se habría acumulado entre los 8,8 Ma y los 4 Ma., durante el Mioceno tardío-Plioceno temprano.

El material analizado en este trabajo (PVSJ-652) procede de una sección estratigráfica aflorante unos 10 km al ENE de la localidad de Tudcum, Departamento de Iglesia, Provincia de San Juan (Figura 1). El nivel portador está constituido por una importante secuencia de areniscas de grano fino, entre las cuales se observan algunos niveles intercalados de pelitas y arcilitas. Teniendo en cuenta la ubicación geográfica, las características litológicas y las correlaciones con otros perfiles estratigráficos cercanos, estos depósitos son asignados al Grupo Iglesia (*sensu* Wetten, 1975), más precisamente a la porción superior de la Formación Las Flores; y podrían corresponder tanto a la secuencia deposicional 5 como a la secuencia deposicional 6, incluidas en el Mioceno Superior (Jordan *et al.*, 1997; Ré *et al.*, 2003).

Acrónimo institucional. PVSJ, División Paleontología de Vertebrados, Instituto y Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de San Juan (Provincia de San Juan, Argentina).

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Superorden XENARTHRA Cope, 1889

Orden CINGULATA Illiger, 1811

Familia DASYPODIDAE Gray, 1821

Subfamilia EUPHRACTINAE Winge, 1923

Tribu EUPHRACTINI Winge, 1923

Macrochorobates Scillato-Yané, 1980

Especie tipo. *Proeuphractus scalabrinii* Moreno & Mercerat, 1891.

1891 *Proeuphractus* Moreno & Mercerat, p. 226 (nec 1886 Ameghino, p. 208).

1894 *Dasypus* Lydekker, p. 60 (nec 1758 Linnaeus, p.50).

1908 *Proeuphractus* Ameghino, p. 427 (nec 1886 Ameghino, p. 208).

1914 *Acantharodeia* Rovereto, p. 108.

Macrochorobates scalabrinii (Moreno & Mercerat, 1891)

Scillato-Yané, 1980

(Figuras 2-5)

Material estudiado. PVSJ-652, 11 osteodermos móviles, siete osteodermos fijos, dos osteodermos semimóviles del escudo escapular y dos osteodermos semimóviles del escudo pélvico. Todos los osteodermos recuperados estaban desarticulados, pero estrechamente asociados entre sí y sin evidencias de transporte, por lo que se interpreta que pertenecen a un mismo individuo. Además, presentaban un excelente grado de preservación, en algunos casos afectados sólo por pequeñas fracturas diagenéticas.

Procedencia geográfica. Aproximadamente 10 km al ENE de la localidad de Tudcum, Departamento de Iglesia, Provincia de San Juan, Argentina (Figura 1).

Procedencia estratigráfica y edad. Niveles superiores de la Formación Las Flores (Grupo Iglesia), correspondientes a las secuencias deposicionales 5 ó 6. Mioceno Superior.

Descripción comparativa. Osteodermos móviles: son alargados y con tamaños relativamente similares entre sí (Tabla 1). Como se indicó en descripciones previas (e.g. Scillato-Yané, 1982), el tamaño es algo mayor al registrado en ejemplares de *Macrochorobates chapalmalensis* (Ameghino, 1908). La porción craneal es lisa, en forma de tecla, y representa el 30% de la longitud total del osteodermo. Entre la porción craneal y la caudal se desarrolla una depresión transversal, con numerosos surcos irregulares dispuestos según el eje mayor del osteodermo. En la porción caudal se distingue una figura central elevada, abiselada, dispuesta en sentido longitudinal al eje mayor del osteodermo y con una marcada desviación lateral hacia el margen externo; por lo que en algunos casos termina en el ángulo póstero-externo. La figura central se encuentra separada de las figuras laterales por surcos anchos y de fondo cóncavo, los cuales presentan abundantes forámenes de pequeñas dimensiones (Figuras 2A-K). Esta morfología se reconoció en otros ejemplares de *M. scalabrinii* y es muy semejante a la descripta en algunos Euphractini como *M. chapalmalensis*, *Chorobates recens* (Ameghino 1887) y *Chorobates villosissimus* (Rovereto, 1914) (Scillato-Yané, 1982; Carlini & Scillato-Yané, 1995; Urrutia *et al.*, 2008). En *M. chapalmalensis* la terminación en punta de la figura central es un poco más aguda en relación a *M. scalabrinii* conforme (Scillato-Yané, 1982).

Las figuras laterales son menos elevadas que la central y, por lo general, indivisas; tal como se indicó en algunas descripciones previas de este taxón (e.g. Castellanos, 1947; Scillato-Yané, 1982). Sin embargo, en cuatro osteodermos se observan figuras laterales divididas por surcos muy suaves, orientados en forma oblicua al eje mayor de las mismas, lo cual da lugar al desarrollo de dos figuras más pequeñas, una anterior y otra posterior (Figuras 2H-I). Esta última característica también se reconoció en *Macrochorobates chapalmalensis*

(Oliva obs. pers), *Chorobates recens*, *C. villosissimus* (Carlini & Scillato-Yané, 1995), *Proeuphractus* sp. (Esteban *et al.*, 2003; Urrutia *et al.*, 2008) y *Macroeuphractus morenoi* (Lydekker 1894) (Scillato-Yané, 1982; Urrutia *et al.*, 2008).

En uno de los osteodermos (Figura 2L) la superficie carece de todo tipo de ornamentación y sólo está provista de un punteado fino y homogéneo. Además, presenta el margen lateral proyectado hacia atrás, con una clara terminación en punta. Estas características fueron reconocidas en los osteodermos marginales de las bandas móviles de otros ejemplares de *Macrochorobates scalabrinii* (e.g. Castellanos, 1947). De acuerdo a Scillato-Yané (1982), en *M. chapalmalensis* la terminación de la proyección es más aguda y prominente en relación a *M. scalabrinii*.

Las perforaciones pilíferas son numerosas y están dispuestas en una sola fila, tanto en el margen posterior como en ambos márgenes laterales. En el margen posterior la cantidad de perforaciones varía entre 4 y 10, en el margen lateral interno entre 3 y 7 (Figura 2M) y en el margen lateral externo entre 9 y 20 (Figura 2N). La presencia de perforaciones en el margen posterior y en ambos márgenes laterales fue reconocida en *Proeuphractus limpidus* (Scillato-Yané, 1982; Urrutia *et al.*, 2008), *Proeuphractus* sp. (Esteban *et al.*, 2001; Tauber, 2005) y *Macroeuphractus aff. M. morenoi* (Mones & Mehl, 1990). Para otros ejemplares de *Macrochorobates scalabrinii*, así como también para *M. chapalmalensis*, *Chorobates recens* y *C. villosissimus*, sólo se mencionaron en el margen posterior y en el lateral externo (Scillato-Yané, 1982; Carlini & Scillato-Yané, 1995).

Osteodermos fijos: son de forma subhexagonal, ligeramente alargados y con dimensiones variables entre sí (Tabla 1). Tal como se mencionó en descripciones previas (e.g. Scillato-Yané, 1982), el tamaño es algo mayor al de los osteodermos de *Macrochorobates chapalmalensis*. La ornamentación se caracteriza por la presencia de una figura central alargada, abiselada, muy elevada y con una fuerte desviación dirigida hacia el margen lateral externo; de manera que suele terminar en el ángulo póstero-externo. Esta figura central se encuentra rodeada por 8-9 figuras periféricas, muy convexas y de forma subpoligonal. Los surcos que delimitan a estas figuritas están bien definidos y se caracterizan por la presencia de abundantes y pequeños forámenes (Figuras 3A-G). Esta morfología se identificó en otros especímenes de *M. scalabrinii* y es muy semejante a la descripta en *M. chapalmalensis*, *Chorobates recens*, *C. villosissimus* y *Proeuphractus limpidus* (Scillato-Yané, 1982; Carlini & scillato-Yané, 1995; Urrutia *et al.*, 2008). De acuerdo a Scillato-Yané (1982), las figuras periféricas de *M. chapalmalensis* son menos convexas que las de *M. scalabrinii*.

Las perforaciones pilíferas son numerosas y se encuentran dispuestas en una sola fila, en el margen posterior y en ambos márgenes laterales. La cantidad de perforaciones varía entre 4 y 6 en el margen posterior, entre 1 y 4 en el margen lateral interno (Figura 3H) y entre 3 y 7 en el margen lateral externo (Figura 3I). La presencia de perforaciones en el margen posterior y en ambos márgenes laterales fue reconocida en *Proeuphractus* sp. (Esteban *et al.*, 2001) y en *P. limpidus* (Scillato-Yané, 1982; Urrutia *et al.*, 2008). Para otros

ejemplares de *Macrochorobates scalabrinii*, así como también para *M. chapalmalensis*, *Chorobates recens* y *C. villosissimus*, fueron mencionadas sólo en el margen posterior y en el lateral externo (Scillato-Yané, 1982; Carlini & Scillato-Yané, 1995).

Osteodermos semimóviles del escudo escapular: son de forma subpentagonal y tienen tamaños similares entre sí (Tabla 1). Si bien están parcialmente fracturados, se reconoce una porción craneal lisa que representa la superficie de contacto para la articulación con los osteodermos anteriores. Además, presenta una porción caudal con una morfología similar a la descripta para los osteodermos fijos (Figuras 4A-B). Por sus características, es probable que estos osteodermos hayan estado ubicados entre la última banda nucal y la primera banda fija del escudo escapular; en concordancia con lo indicado para otros ejemplares de *Macrochorobates scalabrinii* (e.g. Castellanos, 1947).

Las perforaciones pilíferas son abundantes y están dispuestas en una sola fila, tanto en el margen posterior como en ambos márgenes laterales. La cantidad varía entre 4 y 6 en el margen posterior, entre 1 y 3 en el margen lateral interno (Figura 4C) y entre 4 y 5 el margen lateral externo (Figura 4D).

Osteodermos semimóviles del escudo pélvico: son alargados, aunque proporcionalmente más anchos y cortos que los osteodermos móviles (Tabla 1). La porción craneal es en forma de tecla, tiene una superficie lisa y representa el 40% de la longitud total del osteodermo. Entre la porción craneal y la caudal existe una depresión transversal, con abundantes surcos irregulares orientados según el eje mayor del osteodermo. La porción caudal muestra una morfología similar a la descripta para los osteodermos móviles (Figuras 5A-B). Al igual que en otros ejemplares de *Macrochorobates scalabrinii* (e.g. Castellanos, 1947), en el margen posterior de la región caudal se evidencia una superficie de contacto para la articulación con los osteodermos fijos de la banda continua del escudo pélvico.

Las perforaciones pilíferas son abundantes y están dispuestas en una sola fila, en el margen posterior y en ambos márgenes laterales. El número de perforaciones varía entre 3 y 4 en el margen posterior, entre 2 y 3 en el margen lateral interno (Figura 5C) y entre 7 y 8 en el margen lateral externo (Figura 5D).

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El ejemplar PVSJ-652, asignado a *Macrochorobates scalabrinii*, se diferencia de la restante especie conocida para el género (*M. chapalmalensis*) por presentar: (i) osteodermos de mayor tamaño; (ii) figuras periféricas de los osteodermos fijos más convexas; (iii) figura central de los osteodermos móviles con una terminación en punta hacia atrás menos aguda; y (iv) osteodermo marginal de la banda móvil con una punta dirigida hacia atrás menos prominente y aguda.

El grado de preservación de los materiales analizados en este trabajo permitió reconocer características morfológicas que aportan datos novedosos sobre la coraza dorsal de este taxón. En las figuras laterales de algunos osteodermos móviles, las cuales por lo general fueron consideradas como indivisibles (e.g.

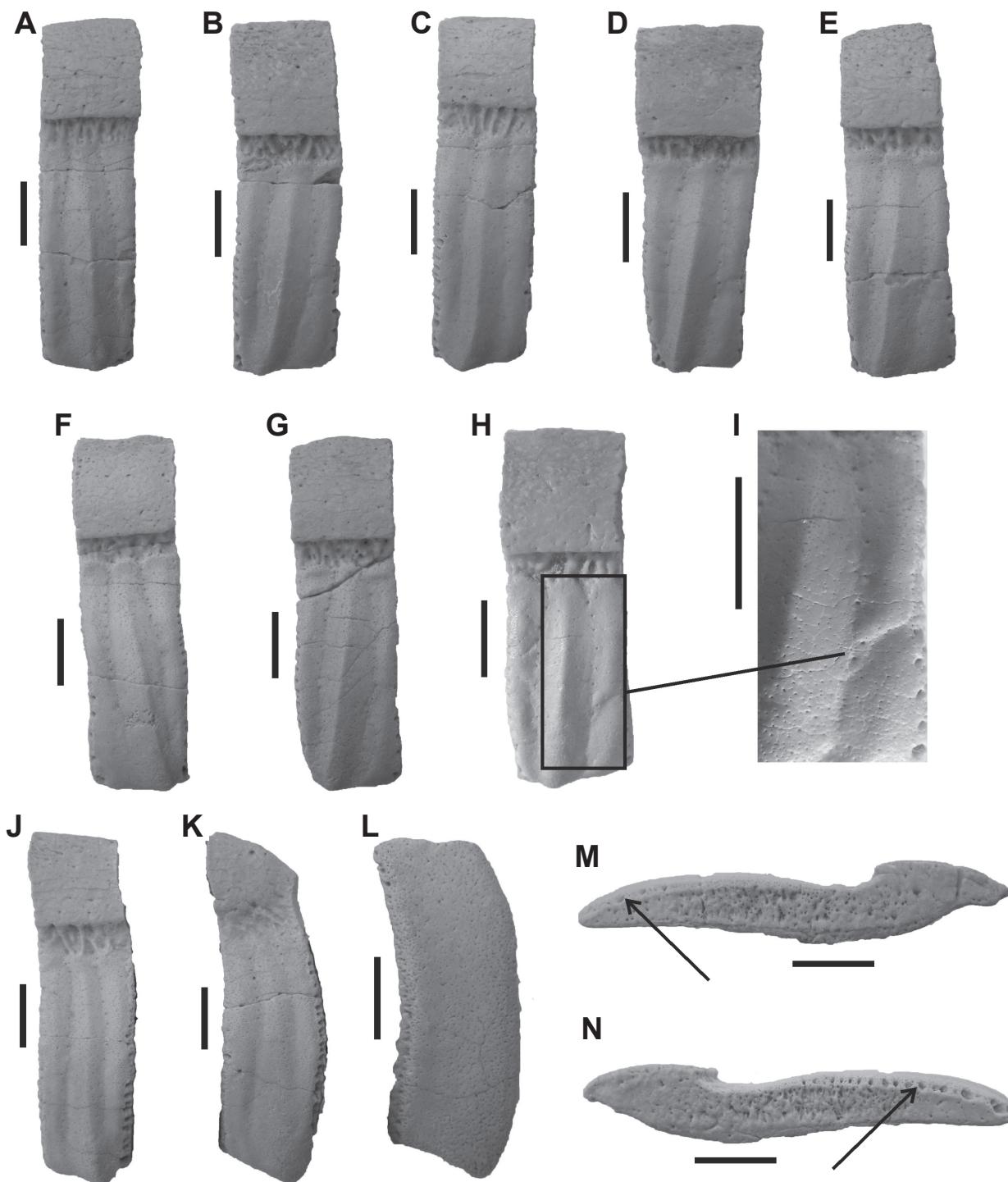


Figura 2. *Macrochorobates scalabrinii*. Osteodermos de las bandas móviles. **A-L**, Vista dorsal; **M**, Vista lateral del margen interno; **N**, Vista lateral del margen externo. Las flechas señalan los orificios pilíferos. Escalas = 10 mm.

Figure 2. *Macrochorobates scalabrinii*. Osteoderms of the movable bands. **A-L**, Dorsal view; **M**, Lateral view of the internal margin; **N**, Lateral view of the external margin. Arrows show the hair follicle cavity. Scale bars = 10 mm.

Castellanos, 1947; Scillato-Yané, 1982), se identificaron surcos muy suaves que las dividen en dos figuras de dimensiones más pequeñas, una anterior y una posterior. Esto es coherente con la descripción original de Moreno & Mercerat (1891), quienes también hicieron referencia a la presencia de surcos, poco profundos y apenas distinguibles, en dichas figuras.

Por otra parte, se determinaron perforaciones pilíferas sobre el margen lateral interno de los diferentes tipos de osteodermos, dispuestas en una única fila y en cantidades variables. En descripciones previas, estas perforaciones fueron mencionadas sólo para el margen posterior y el margen lateral externo (e.g. Scillato-Yané, 1982). Esta característica

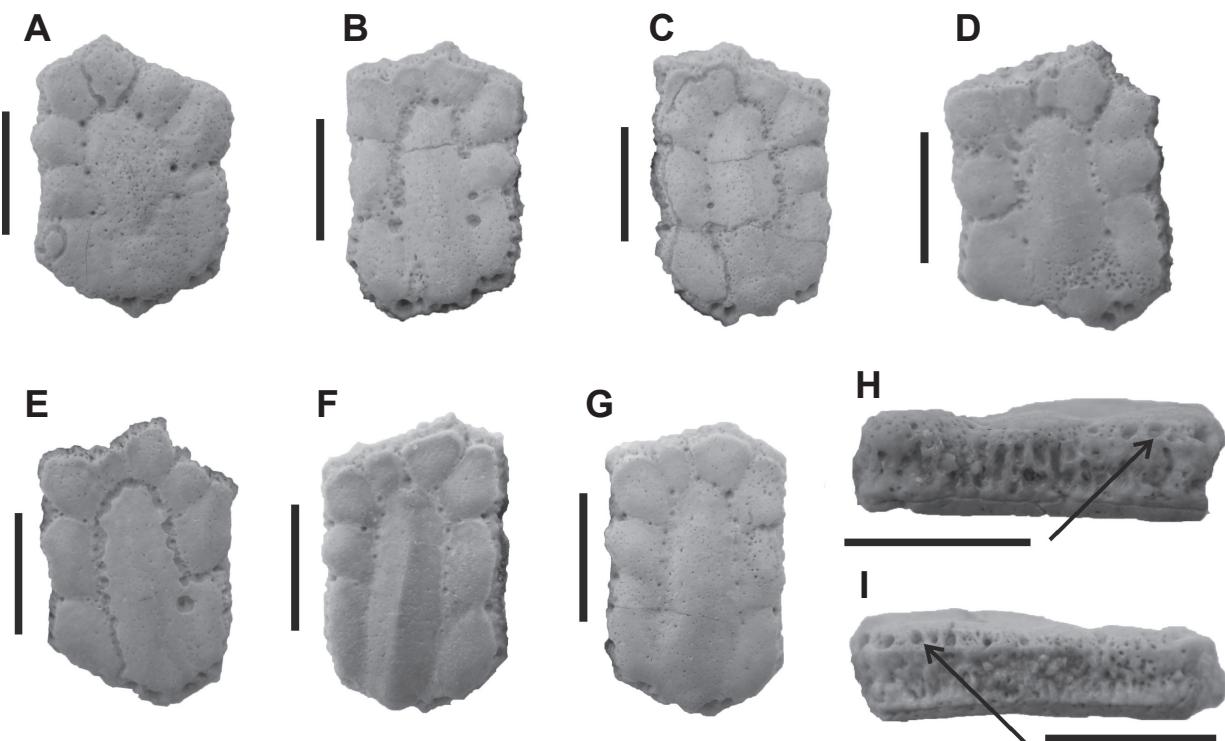


Figura 3. *Macrochorobates scalabrinii*. Osteodermos fijos del escudo escapular. **A-G**, Vista dorsal; **H**, Vista lateral del margen interno; **I**, Vista lateral del margen externo. Las flechas señalan los orificios pilíferos. Escalas = 10 mm.

Figure 3. *Macrochorobates scalabrinii*. Fixed osteoderms of the scapular shield. **A-G**, Dorsal view; **H**, Lateral view of the internal margin; **I**, Lateral view of the external margin. Arrows show the hair follicle cavity. Scale bars = 10 mm.

Tabla 1. Dimensiones (cm) de los osteodermos de *Macrochorobates scalabrinii*.

Table 1. Osteoderms measurements (cm) de *Macrochorobates scalabrinii*.

	Longitud	Anchura	Espesor
Placas de las bandas móviles	47,6 – 56,9	14,8 – 15,6	6,7 – 7,4
Placas fijas del escudo escapular	20,3 – 24,7	14,4 – 16,6	5,6 – 5,8
Placas semimóviles del escudo escapular	22,5 – 23,5	14,5 – 15,5	5,8 – 6,1
Placas semimóviles del escudo pélvico	38,2 – 40,1	15,3 – 15,7	6,1 – 6,5

también permitiría diferenciar a *Macrochorobates scalabrinii* de *M. chapalmalensis*. Además, la descripción de los osteodermos semimóviles recuperados incrementa el grado de conocimiento de sectores de la coraza, hasta el momento, poco conocidos. Si bien es necesario realizar observaciones y comparaciones más detalladas, es probable que las nuevas características morfológicas descriptas en esta oportunidad permitan ampliar la diagnosis de este taxón.

La distribución estratigráfica de *Macrochorobates scalabrinii* incluye diferentes unidades del Mioceno tardío (Figura 1A). En la Provincia de La Pampa se reconoció para varias localidades donde afloran niveles temporalmente distintos de la Formación Cerro Azul (Esteban *et al.*, 2001; Urrutia *et al.*, 2008). En la Provincia de Buenos Aires para la “Formación” Epecuén (Scillato-Yané, 1980, 1982) y para una unidad innominada suprayacente a la Formación Arroyo Chasicó (Tonni *et al.*, 1998). En la Provincia de Tucumán

para el “Araucanense”, sin más detalle (Scillato-Yané, 1980, 1982). En la Provincia de La Rioja para el nivel fosilífero 2 de la Formación Salicas, correlacionada con los niveles altos de la Formación Chiquimil (Miembro El Jarillal) y los niveles bajos de la Formación Andalhuala (Tauber, 2005; Brandoni *et al.*, 2012). En la Provincia de Catamarca para los niveles XVII y XX, en la localidad de Entre Ríos (= Chiquimil), y para el nivel 24, en la localidad de Puerta de Corral Quemado; todos ellos incluidos en la Formación Andalhuala (Marshall & Patterson, 1981; Esteban & Nasif, 1996; Esteban *et al.*, 2001). El nivel XVII está cercano al límite inferior de esta unidad, al cual se le asignó una edad cercana a 7 Ma., y por debajo de una datación de 6,02 Ma. (nivel XIX); mientras que el nivel XX se encuentra por encima de esta última datación. Por otro lado, el nivel 24 está ubicado por encima de una datación de 7,14 Ma. (nivel 15) (Bossi *et al.*, 1987, 2001; Latorre *et al.*, 1997).

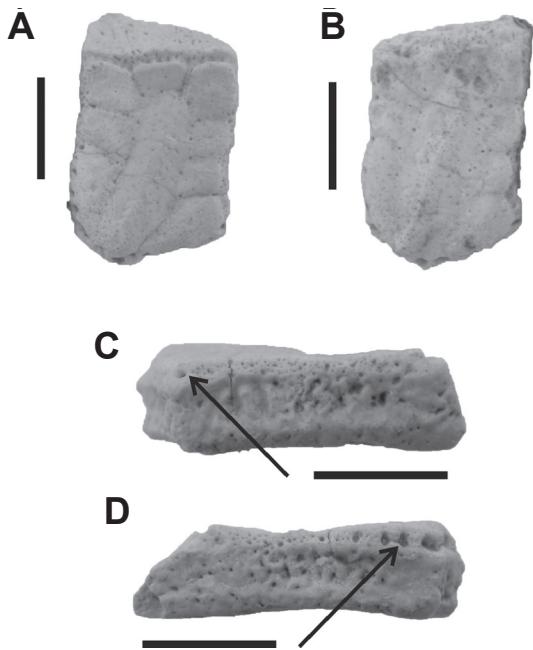


Figura 4. *Macrochorobates scalabrinii*. Osteoderms semimóviles del escudo escapular. **A-B**, Vista dorsal; **C**, Vista lateral del margen interno; **D**, Vista lateral del margen externo. Las flechas señalan los orificios pilíferos. Escalas = 10 mm.

Figure 4. *Macrochorobates scalabrinii*. Semimovable osteoderms of the scapular shield. **A-B**, Dorsal view; **C**, Lateral view of the internal margin; **D**, Lateral view of the external margin. Arrows show the hair follicle cavity. Scale bars = 10 mm.

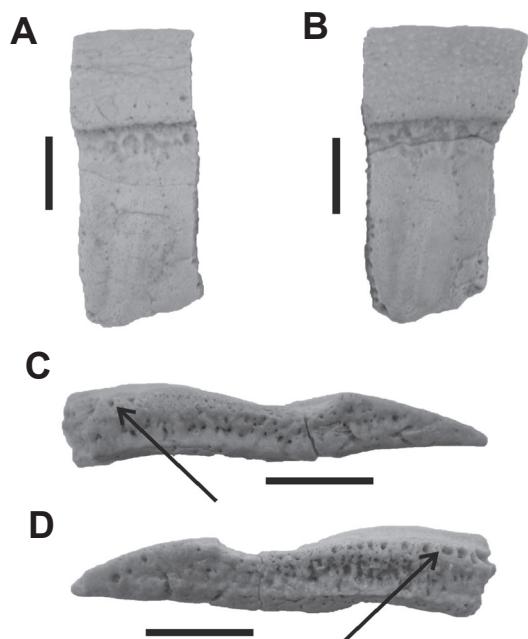


Figura 5. *Macrochorobates scalabrinii*. Osteoderms semimóviles del escudo pélvico. **A-B**, Vista dorsal; **C**, Vista lateral del margen interno; **D**, Vista lateral del margen externo. Las flechas señalan los orificios pilíferos. Escalas = 10 mm.

Figure 5. *Macrochorobates scalabrinii*. Semimovable osteoderms of the pelvic shield. **A-B**, Dorsal view; **C**, Lateral view of the internal margin; **D**, Lateral view of the external margin. Arrows show the hair follicle cavity. Scale bars = 10 mm.

Como se indicó, el ejemplar PVSJ-652 proviene de la Provincia de San Juan y fue recuperado en depósitos asignados al Grupo Iglesia, más precisamente a la sección superior de la Formación Las Flores; correlacionables con la secuencia deposicional 5 y la secuencia deposicional 6. Datos de magnetoestratigrafía y dataciones radiométricas revelan que los afloramientos en los que se encuentra incluido el nivel portador tienen una edad comprendida entre los 6,9 Ma. y los 6,3 Ma. (Ré et al., 2003, p. 44).

Desde el punto de vista bioestratigráfico, Tonni et al. (1998) y Cione & Tonni (2005) plantearon un esquema para el Cenozoico tardío de la Región Pampeana en el que, a partir de la presencia de este taxón, definieron la Biozona de *Macrochorobates scalabrinii* como base bioestratigráfica del Piso/Edad Huayqueriense temprano.

Sobre la base del esquema bioestratigráfico planteado por Verzi et al. (2008) para la Formación Cerro Azul (Provincia de La Pampa), Urrutia et al. (2008) reconocieron la presencia de *Macrochorobates scalabrinii* en niveles asignados al Piso/Edad Huayqueriense, en las localidades de Salinas Grandes de Hidalgo, Estancia Don Mariano, Quehué, La Salada y Telén; al Piso/Edad Chasiquense temprano, en la localidad Cerro La Bota; y al Piso/Edad Chasiquense tardío o Huayqueriense temprano, en la localidad Laguna Chillhué. A partir de ello, estos autores propusieron que la distribución temporal evidenciada por la especie no avalaría la validez de la Biozona de *M. scalabrinii*. Al respecto, si bien el grado evolutivo de los roedores octodóntidos indica que en Laguna Chillhué y Cerro La Bota afloran los niveles más antiguos de dicha formación (Verzi et al., 2008), la evaluación de las asociaciones en su conjunto (e.g. Montalvo et al., 1995; Cerdeño & Montalvo, 2001, 2002) muestra relaciones tanto con el Piso/Edad Chasiquense como con el Piso/Edad Huayqueriense.

Cabe destacar que no se conocen restos de este taxón en ninguna otra unidad estratigráfica que contenga fauna considerada chasiquense, incluyendo a la Formación Arroyo Chasicó, estratotipo del Piso/Edad Chasiquense y portadora de una importante asociación de vertebrados que está constituida en gran medida por dasipódidos. Esto permitiría interpretar que su ausencia durante este lapso probablemente representa un patrón real y no un sesgo en el registro (ver Verzi et al., 2008, p. 153). Por otra parte, teniendo en cuenta que las dos especies de *Macrochorobates* son muy abundantes en distintas unidades estratigráficas del Neógeno de Argentina y que, más allá de esto, no existen evidencias de que las mismas hayan coexistido, se podría inferir que la presencia de *Macrochorobates scalabrinii* no se extendería hasta la etapa final del Piso/Edad Huayqueriense, que es el momento a partir del cual se reconocen restos de *M. chapalmalensis*. De esta manera, sobre la base de las evidencias estratigráficas y cronológicas disponibles, se considera que el biocrón de *M. scalabrinii* estaría limitado a la etapa más temprana del Piso/Edad Huayqueriense; lo cual corroboraría su validez como indicador bioestratigráfico para dicho lapso (Tonni et al., 1998; Cione & Tonni, 2005).

Estos nuevos hallazgos constituyen la primera mención certera de este taxón en la Provincia de San Juan, incrementando el área de distribución en el territorio argentino y corroborando su abundancia en los valles intermontanos del noroeste. A su vez, confirman la propuesta previa (*e.g.* Scillato-Yané, 1982; Tauber, 2005; Brandoni *et al.*, 2012) que sugiere una conexión biogeográfica entre la Región Subandina y la Región Pampeana (Figura 1A) durante el Mioceno tardío.

Este período coincide con la “Edad de las planicies australes” (Mioceno tardío-Plioceno tardío) (Pascual & Bondesio, 1982), etapa durante la cual los pastizales y las sabanas herbáceas dominaron los paisajes de América del Sur y el levantamiento de la Cordillera Frontal, en el norte de la Argentina, provocó la aridización de las áreas ubicadas entre la Cordillera Central y las Sierras Pampeanas (Pascual *et al.*, 1996; Ortiz Jaureguizar, 1998; Ortiz Jaureguizar & Cladera, 2006). En concordancia con esto, Ruskin & Jordan (2007) indicaron que el lapso (6.9-6.3 Ma.) en el que se encuentra representado el nivel portador del ejemplar PVSJ-652 se corresponde con el desarrollo de un período de frío global (Zachos *et al.*, 2001), durante el cual la cuenca de Iglesia se caracterizó por un marcado incremento en las condiciones de aridez y la expansión de vegetación de tipo C₄.

Estas interpretaciones son coherentes con las exigencias ecológicas inferidas para *Macrochorobates scalabrinii*, el cual habría estado adaptado a condiciones climáticas templado-cálidas, similares a las de la actual región chaqueña, y ambientes abiertos, semiáridos, con desarrollo de pastizales o parcialmente arboreos; según se deduce de la comparación con los representantes actuales de mayor talla de la tribu Euphractini (Scillato-Yané, 1975a; Scillato-Yané, 1979; Carlini & Scillato-Yané, 1995).

AGRADECIMIENTOS

A D. Castro por donar los materiales analizados en este trabajo y al R. Martínez, del Instituto y Museo de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de San Juan, por facilitar el acceso a los mismos. A. E. Cerdeño, G. Esteban, C. Montalvo y N. Nasif por la lectura crítica del manuscrito y sus valiosas sugerencias. A los dos revisores anónimos que contribuyeron a enriquecer el trabajo con sus comentarios y aportes. A F. Gois por la colaboración con las traducciones y a V. Mulet por su ayuda en la confección de las imágenes.

REFERENCIAS

- Ameghino, F. 1886. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de los terrenos terciarios antiguos del Paraná. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, **9**:5-228.
- Ameghino, F. 1908. Las formaciones sedimentarias de la región litoral de Mar del Plata y Chapadmalal. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, **10**:343-428.
- Beer, J.A.; Allmendinger, R.W.; Figueroa, D.E. & Jordan, T.E. 1990. Seismic stratigraphy of a neogene piggyback basin, Argentina. *The American Association Petroleum Geological Bulletin*, **74**:1183-1202.
- Bossi, G.E.; Ovejero, R. & Strecker, M. 1987. Correlación entre los perfiles del Terciario superior en la Puerta de Corral Quemado Hualfin y de Entre Ríos (Chiquimil). Provincia de Catamarca, Argentina. In: CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO, 10, 1987. *Actas 2*, San Miguel de Tucumán, p. 117-120.
- Bossi, G.E.; Georgieff, S.M.; Gavriloff, I.J.; Ibañez, L.M. & Muruaga, C.M. 2001. Cenozoic evolution of the intramontane Santa María basin, Pampean Ranges, northwestern Argentina. *Journal of South America Earth Sciences*, **14**:725-734.
- Brandoni, D.; Schmidt, G.I.; Candela, A.; Noriega, J.I.; Brunetto, E. & Fiorelli, L.E. 2012. Mammals from the Salicas Formation (Late Miocene), La Rioja Province, northwestern Argentina: Paleoobiogeography, age, and paleoenvironment. *Ameghiniana*, **49**(3):375-387. doi:10.5710/AMGH.v49i3(467)
- Carlini, A.A. & Scillato-Yané, G.J. 1995. *Chorobates recens* (Xenarthra, Dasypodidae) y un análisis de la filogenia de los Euphractini. *Revista Museo La Plata (NS), Paleontología*, **9**:225-238.
- Castellanos, A. 1947. Nuevos restos de coraza de los géneros “*Proeuphractus*” y “*Macroeuphractus*” Ameghino descubiertos en el “Araucanense” del Valle de Yocavil (provincias de Catamarca y Tucumán). *Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología*, **32**:5-44.
- Cerdeño, E. & Montalvo, C.I. 2001. Los Mesotheriinae (Mesotheriidae, Notoungulata) del Mioceno superior de La Pampa, Argentina. *Revista Española de Paleontología*, **16**:63-75.
- Cerdeño, E. & Montalvo, C.I. 2002. Los Hegetotheriinae (Hegetotheriidae, Notoungulata) del Mioceno superior de la provincia de La Pampa, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, **4**:35-43.
- Ciancio, M.R.; Krmpotic, C.M.; Soibelzon, E. & Urrutia, J.J. 2006. Los Dasypodidae (Mammalia, Xenarthra) de la Formación Loma de Las Tapias, San Juan, Argentina. Implicancias paleobiogeográficas. *Ameghiniana*, **43**:30R.
- Cione, A.L. & Tonni, E.P. 2005. Bioestratigrafía basada en mamíferos del Cenozoico superior de la provincia de Buenos Aires, Argentina. In: R. de Barrio, R. Etcheverry, M. Cavallé & E. Llambías (eds.) *Geología y recursos minerales de la provincia de Buenos Aires*, p. 183-200.
- Contreras, V.H. 2007a. Un nuevo Euphractini (Cingulata, Dasypodidae) en el Neógeno de San Juan, oeste de Argentina. *Ameghiniana*, **44**:11R.
- Contreras, V.H. 2007b. *Macrochorobates scalabrinii* (Moreno y Mercerat) (Cingulata, Dasypodidae) en el Neógeno del Valle de Iglesia, San Juan, Argentina. *Ameghiniana*, **44**:11R.
- Contreras, V.H. & Baraldo, J.A. 2011. Calibration of the Chasicano-Huayquerian stages boundary (Neogene), San Juan, western Argentina. In: J.A. Salfity & R.A. Marquillas (eds.) *Cenozoic Geology of the Central Andes of Argentina*, SCS Publisher, p. 111-121.
- Contreras, V.H. & Castro, D.R. 1991. Primer registro de vertebrados en el Neógeno del valle de Iglesia, San Juan, Argentina. In: JORNADAS ARGENTINAS DE PALEONTOLOGÍA DE VERTEBRADOS, 8, 1991. *Resúmenes*, La Rioja, p. 25.
- Contreras, V.H.; Damiani, O.; Milana, J.; Bracco A. & Barrera, M., 1990. Paleógeno y Neógeno de San Juan. In: CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO, 10, 1990. *Relatorio*, San Juan, p. 154-185.
- Contreras, V.H.; Monetta, A.; Baraldo, J.; Vallecillo, G.; Weidmann, R. & Pesenti, J. 2001. Bioestratigrafía y edad de la Formación Loma de las Tapias, San Juan, Argentina. In: CONGRESO COLOMBIANO DE GEOLOGÍA, 8, 2001. *Actas*, Manizales, p. 1-15.
- Cope, E.D. 1889. The Edentata of North America. *American Naturalist*, **32**:657-664.

- Esteban, G.I. & Nasif, N.I. 1996. Nuevos Dasypodidae (Mammalia, Xenarthra) del Mioceno tardío del Valle del Cajón, Catamarca, Argentina. *Ameghiniana*, **33**:327-334.
- Esteban, G.I.; Nasif, N.I. & Montalvo, C.I. 2001. Nuevos registros de Dasypodidae (Xenarthra) del Mioceno tardío de la provincia de La Pampa, Argentina. *Revista Española de Paleontología*, **16**(1):77-87.
- Esteban, G.I.; Nasif, N.I. & Montalvo, C.I. 2003. Nuevos registros de Dasypodidae (Xenarthra) en la Formación Cerro Azul (Mioceno tardío de Caleufú, La Pampa, Argentina). *Ameghiniana*, **40**:495-499.
- Furque, G. 1979. *Descripción geológica de la hoja 18c, Jáchal*. Servicio Minero Geológico Nacional, p. 79 (Boletín 164).
- Gagliardo, M.L.; Caselli, A.T.; Limarino, C.O.; Colombo Piñol, F. & Tripaldi, A. 2001. Las unidades terciarias de la cuenca Rodeo-Iglesia: validez y correlación de las unidades formacionales. *Revista Asociación Geológica Argentina*, **56**:121-125.
- Gray, J.E. 1821. *Catalogue of Carnivorous, Pachydermatous, and Edentate Mammalia in the British Museum*. Londres, British Museum, 398 p.
- Illiger, C. 1811. *Prodromus Systematics Mammalium et Avium Additis Terminis Zoographicis Utriusque Cassis*. Berlín, Salfeld, 301 p.
- Johnson, A.T.; Jordan, T.E.; Johnson, N.M. & Naeser, C. 1987. Cronología y velocidad de sedimentación en una secuencia volcánica, Rodeo, provincia de San Juan, Argentina. In: CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO, 10, 1987. *Actas 2*, San Miguel de Tucumán, p. 83-86.
- Jordan, T.E.; Drake, R.E. & Naeser, C.W. 1993. Estratigrafía del Cenozoico medio en la Precordillera a la latitud del río Jáchal, San Juan, Argentina. In: CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO, 12/ CONGRESO DE EXPLORACIÓN DE HIDROCARBUROS, 2, 1993. *Actas 2*, Mendoza, p. 132-141.
- Jordan, T.E.; Fernández, A.; Fernández Seveso, F.; Ré, G. & Milana, J.P. 1996. Asymmetric duration of sequences and their boundaries in the Mio-Pliocene nonmarine Iglesia basin, Argentina Andes: *Geological Society of America*, p. A1186.
- Jordan, T.E.; Kelley, S.; Fernandez, A.; Fernandez Seveso, F.; Ré, G. & Milana, J.P. 1997. Relaciones entre las historias evolutivas de las cuencas de Iglesia y Bermejo, provincia de San Juan, Argentina. JORNADAS DE GEOLOGÍA DE PRECORDILLERA, 2, 1997. *Actas*, San Juan, p. 142-147.
- Latorre, C.; Quade, J. & McIntosh, W.C. 1997. The expansion of C_4 grasses and global change in the late Miocene: Stable isotope evidence from the Americas. *Earth and Planetary Science Letters*, **146**:83-96. doi:10.1016/S0012-821X(96)00231-2
- Leveratto, M.A. 1976. Edad de intrusivos cenozoicos en la Precordillera de San Juan y implicancias estratigráficas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, **31**:53-58.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae*. Stockholm, L. Salvii, 10, 824 p.
- Lydekker, R. 1894. Contribution to knowledge of the fossil vertebrates of Argentina. The extinct Edentates of Argentina. *Anales del Museo de La Plata*, **3**:1-118.
- Marshall, L.G. & Patterson, B. 1981. Geology and geochronology of the mammal-bearing Tertiary of the Valle de Santa María and Río Corral Quemado, Catamarca Province, Argentina. *Fieldiana Geology, New Series*, **9**:1-80.
- Mones, A. & Mehl, J. 1990. La presencia de *Macroeuphractus aff. morenoi* (Lydekker, 1895), en la Formación La Paz (Plioceno), Bolivia. Aspectos taxonómicos y bioestratigráficos (Mammalia: Cingulata: Dasypodidae). *Comunicaciones Paleontológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, **22**:17-31.
- Montalvo, C.I.; Visconti, G.; Pugener, L. & Cardonatto, M.C. 1995. Mamíferos huayquerienses (Mioceno tardío) de la Laguna Chillhué (Provincia de La Pampa). In: JORNADAS GEOLÓGICAS Y GEOFÍSICAS BONAERENSES, 4, 1995. *Actas*, Junín, p. 73-79.
- Moreno, F.P. & Mercerat, A. 1891. Exploración arqueológica de la provincia de Catamarca. Paleontología. *Revista del Museo de La Plata*, **1**: 222-236.
- Oliveira, E.V. & Goin, F.J. 2011. A reassessment of bunodont metatherians from the Paleogene of Itaboraí (Brazil): systematics and age of the Itaboraian SALMA. *Revista Brasileira de Paleontología*, **14**:105-136. doi:10.4072/rbp.2011.2.01
- Ortiz Jaureguizar, E. 1998. Paleoecología y evolución de la fauna de mamíferos de América del Sur durante la “Edad de las Planicies Australes” (Mioceno superior-Plioceno superior). *Estudios Geológicos*, **54**:161-169.
- Ortiz Jaureguizar, E. & Cladera, G. 2006. Paleoenvironmental evolution of southern South America during the Cenozoic. *Journal of Arid Environments*, **66**:489-532. doi:10.1016/j.jaridenv.2006.01.007
- Pascual, R. & Bondesio, P. 1982. Un roedor Cardiatheriinae (Hydrochoeridae) de la Edad Huayqueriense (Mioceno tardío) de La Pampa. Sumario de los ambientes terrestres en la Argentina durante el Mioceno. *Ameghiniana*, **19**:19-36.
- Pascual, R.; Ortiz Jaureguizar, E. & Prado, J.L. 1996. Land mammals: Paradigm for Cenozoic South American Geobiotic evolution. *Münchener Geowissenschaftliche Abhandlungen A*, **30**:265-320.
- Ré, G.; Jordan, T.E. & Kelley, S. 2003. Cronología y paleogeografía del Terciario de la cuenca intermontana de Iglesia septentrional, Andes de San Juan, Argentina. *Revista Asociación Geológica Argentina*, **58**:31-48.
- Rovereto, C. 1914. Los estratos araucanos y sus fósiles. *Anales del Museo de Historia Natural de Buenos Aires*, **25**:1-250.
- Ruskin, B.G. & Jordan, T.E. 2007. Climate change across continental sequence boundaries: paleopedology and lithofacies of Iglesia Basin, northwestern Argentina. *Journal of Sedimentary Research*, **77**:661-679. doi:10.2110/jsr.2007.069
- Scillato-Yané, G.J. 1975a. Presencia de *Macroeuphractus retusus* (Xenarthra, Dasypodidae) en el Plioceno del área Mesopotamia (Argentina). Su importancia bioestratigráfica y paleobiogeográfica. *Ameghiniana*, **12**:322-328.
- Scillato-Yané, G.J. 1975b. Nuevo género de Dasypodidae (Edentata-Xenarthra) del Plioceno de Catamarca (Argentina). Algunas consideraciones filogenéticas y zoogeográficas sobre los Euphractini. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGÍA Y BIOESTRATIGRAFÍA, 1, 1975. *Actas 2*, San Miguel de Tucumán, p. 449-461.
- Scillato-Yané, G.J. 1979. Notas sobre los Dasypodidae (Mammalia, Edentata) del Plioceno del territorio argentino. I. Los restos de Edad Chasiquense (Plioceno inferior) del sur de la provincia de Buenos Aires. *Ameghiniana*, **14**:133-144.
- Scillato-Yané, G.J. 1980. Catálogo de los Dasypodidae fósiles (Mammalia, Edentata) de la República Argentina. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGÍA Y BIOESTRATIGRAFÍA, 2/CONGRESO LATINOAMERICANO DE PALEONTOLOGÍA, 1, 1980. *Actas 3*, Buenos Aires, p. 7-36.
- Scillato-Yané, G.J. 1982. *Los Dasypodidae (Mammalia-Edentata) del Plioceno y Pleistoceno de Argentina*. Universidad Nacional de La Plata, 159 p.
- Scillato-Yané, G.J.; Carlini, A.A.; Vizcaíno, S.F. & Ortiz Jaureguizar, E. 1995. Los Xenarthros. In: M.T. Alberdi, G. Leone & E.P. Tonni (eds.). *Evolución biológica y climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental*. Museo de Ciencias Naturales, CSIC, p. 183-189 (Monografía 12).

- Tauber, A.A. 2005. Mamíferos fósiles y edad de la Formación Salicas (Mioceno tardío) de la sierra de Velasco, La Rioja, Argentina. *Ameghiniana*, **42**:443-460.
- Tonni, E.; Scillato-Yané, G.J.; Cione, A. & Carlini, A. 1998. Bioestratigrafía del Mioceno continental en el curso inferior del Arroyo Chasicó, provincia de Buenos Aires. In: CONGRESO ARGENTINO DE PALEONTOLOGÍA Y BIOESTRATIGRAFIA, 7, 1998. *Actas*, Bahía Blanca, p. 135.
- Urrutia, J.J. & Scillato-Yané, G.J. 2003. Registro de *Macroeuphractus retusus* (Dasypodidae, Euphractini) en la Formación Cerro Azul (Mioceno tardío) en Salinas Grandes de Hidalgo, La Pampa, Argentina. *Ameghiniana*, **40**: 95R.
- Urrutia, J.J.; Montalvo, C.I. & Scillato Yané, G.J. 2008. Dasypodidae (Xenarthra, Cingulata) de la Formación Cerro Azul (Mioceno tardío) de la provincia de La Pampa. Argentina. *Ameghiniana*, **45**:289-302.
- Verzi, D.H.; Deschamps, C.M. & Montalvo, C.I. 2008. Biostratigraphy and biochronology of the Late Miocene of central Argentina: evidence from rodents and taphonomy. *Geobios*, **41**:145-155. doi:10.1016/j.geobios.2006.09.005
- Wetten, C. 1975. Estudio geológico-económico de un yacimiento de diatomitas y análisis de mercado. In: CONGRESO IBEROAMERICANO DE GEOLOGÍA ECONÓMICA, 2, 1975. *Actas* 5, Buenos Aires, p. 513-529.
- Winge, H. 1923. *Pattedyr-Slaeger. I. Monotremata, Marsupialia, Insectivora, Chiroptera, Edentata*. Copenhagen, Hagarup, 360 p.
- Zachos, J.; Pagini, M.; Sloan, L.; Thomas, E. & Billups, K. 2001. Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma. to present. *Science*, **292**:686-693. doi:10.1126/science.1059412

Received in January, 2013; accepted in June, 2013.