

Un nuevo marsupial Sparassocynidae (Mammalia, Metatheria, Didelphoidea) de la Formación Aisol (San Rafael, Mendoza) y comentarios estratigráficos relacionados

Analía M. Forasiepi

Departamento de Paleontología, Museo de Historia Natural de San Rafael. Parque Mariano Moreno S/Nº (5600), San Rafael, Mendoza, Argentina; CONICET.

Australia has long been known as the Land of Marsupials, but South America has also been a land of marsupials (...). In South America, (...) marsupials (...) had an adaptative radiation that led into many ways of life occupied by placentals on the northern continents and Africa. (George G. Simpson)

Introducción

Los Sparassocynidae (Mammalia, Metatheria, Didelphoidea) son una familia de marsupiales carnívoros de pequeño tamaño, comparables a los actuales mustélidos (e.g., *Galictis*, Mustelidae, Eutheria) y registrados en América del Sur durante el lapso temporal incluido entre el Mioceno tardío–Plioceno tardío. Según hipótesis filogenéticas previas, los Sparassocynidae se encuentran cercanamente relacionados a las "comadreas" vivientes (i.e., familias Didelphidae y Caluromyidae), formando con estos un grupo natural: los Didelphoidea [1]. Clásicamente, tres especies fueron reconocidas entre los Sparassocynidae, pertenecientes a un único género: *Sparassocynus bahiai*, *S. derivatus* y *S. heterotopicus*. Los dos primeros taxones fueron hallados en depósitos de la Argentina, mientras que el tercero, fue reconocido para Bolivia.

Sparassocynus bahiai corresponde a la especie tipo del género, originalmente descrita por Mercerat [2] sobre la base de una maxilla con dentición y una mandíbula dudosamente relacionada. En la actualidad son numerosos los ejemplares asignados a esta especie, incluyendo cráneos completos, provenientes de niveles Montehermosenses (Plioceno temprano) de la Provincia de Buenos Aires. La especie *S. derivatus* fue reconocida por Reig & Simpson [3] al momento de realizar una revisión de la familia. Entre los ejemplares asignados originalmente a *S. bahiai*, los autores reconocieron una especie diferente con autapomorfías propias, las que sustentaron esta distinción taxonómica. *S. derivatus* fue hallada en niveles Chapadmalalenses y Marplatenses (Plioceno tardío) de la Provincia de Buenos Aires [1, 3, 4, 5]. Finalmente, la tercera especie corresponde a *S. heterotopicus* conocida únicamente por su holotipo, un fragmento de maxila con molares. Este taxón fue originalmente descrito por Villarroel y Marshall [6], sin embargo, su validez taxonómica se encuentra actualmente en debate [4, 7]. Con respecto a la antigüedad, *S. heterotopicus* es conocido de niveles Huayquerienses (Mioceno tardío; [6]). Asimismo, es preciso destacar que además de las

especies previamente mencionadas, existen otros ejemplares referidos a la familia Sparassocynidae de niveles Huayquerienses, como es el caso de un basicráneo proveniente de la Formación Andalhuala (Provincia de Catamarca) y fragmentos de mandíbula con dentición y dientes aislados de niveles de antigüedad equivalente, de la Formación Cerro Azul (Provincia de La Pampa; [3, 8, 9, 10, 11]).

En esta contribución se comenta sobre un nuevo género de marsupiales de la familia Sparassocynidae reconocido sobre la base de un nuevo material recolectado de la Formación Aisol (Departamento de San Rafael, Provincia de Mendoza; Figura 1). Este espécimen se asigna a "*Thylatheridium*" *dolgopola*, una especie previamente incluida en la familia Didelphidae y reconocida para niveles Huayquerienses de las provincias de Catamarca y La Pampa. Se resalta la necesidad de una nueva combinación nomenclatural teniendo en cuenta la interpretación filogenética aquí discutida. El material objeto de estudio corresponde al primer marsupial conocido para la Formación Aisol y al primer Sparassocynidae para la Provincia de Mendoza, sugiriendo que la distribución geográfica de este grupo de marsupiales, en el centro-oeste de la Argentina, fue mucho más amplia a la originalmente supuesta. Finalmente y sobre la base de recientes trabajos de campo, se revisa de forma preliminar la estratigrafía de la Formación Aisol, reconociéndose dos secciones diferentes portadoras de vertebrados fósiles de distintas antigüedades.

Abreviaturas. M/m, molar (mayúscula y minúscula se refiere a dientes superiores e inferiores respectivamente); **MHNSR–PV**, Museo de Historia Natural de San Rafael (Paleontología de Vertebrados), San Rafael, Mendoza, Argentina.

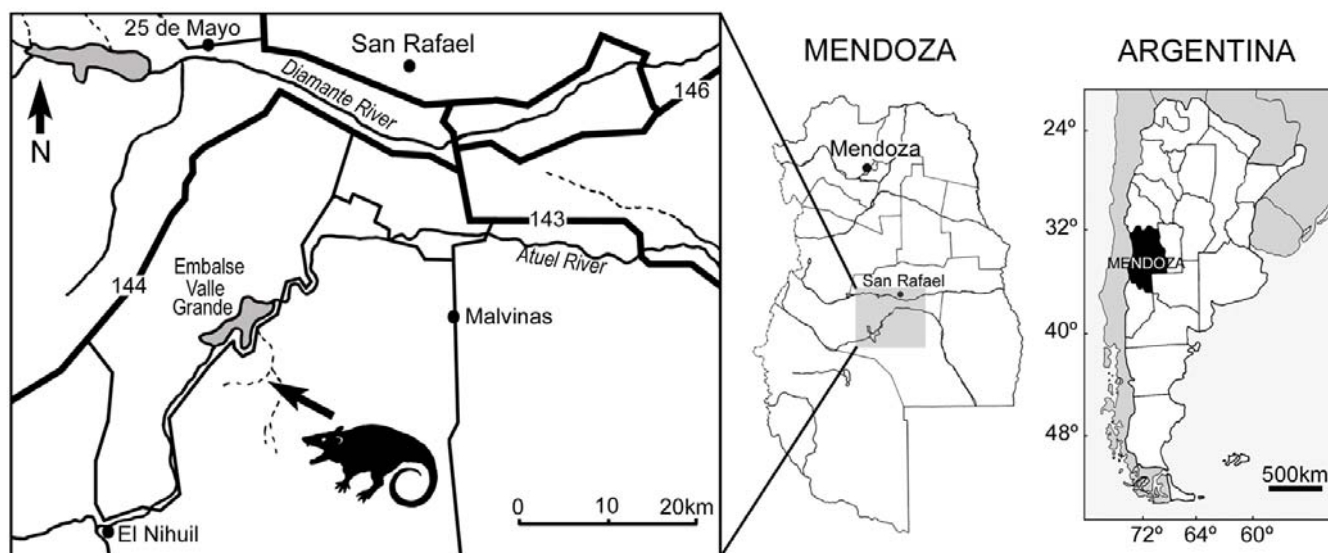


Figura 1. Mapa de ubicación del sitio de hallazgo de "*Thylatheridium*" *dolgopola* (MHNSR–PV 1046), próximo al Puesto Arroyo Seco de la Frazada, Departamento de San Rafael, Provincia de Mendoza.

Sistemática Paleontológica

METATHERIA Huxley, 1880
DIDELPHOIDEA (Gray, 1821)
SPARASSOCYNIDAE (Reig, 1958)
“*THYLATHERIDIUM*” *DOLGOPOLAE* Reig, 1958

Nuevo espécimen. El nuevo material (MHNSR-PV 1046) corresponde a un cráneo con mandíbulas asociadas y dentición, bien preservado, proveniente de un sitio próximo al Puesto Arroyo Seco de la Frazada (S 34° 54' 02", W 68° 29' 03"), en las cercanías de Valle Grande, Departamento de San Rafael, Provincia de Mendoza (Figura 1). El material fue recolectado de la Sección Media de la Formación Aisol, de niveles aquí interpretados como pertenecientes al Mioceno tardío (ver Estratigrafía de la Formación Aisol).

Comentarios. Los rasgos de la mandíbula y dentición inferior del espécimen de la Formación Aisol (Figura 2) permiten su asignación a la especie “*Thylatheridium*” *dolgopolae*, previamente reconocida sobre la base de mandíbulas y dientes aislados de niveles Huayquerienses de las formaciones Cerro Azul (Provincia de La Pampa) y Andalhuala (Provincia de Catamarca). Los rasgos que permiten esta asignación son los siguientes: tamaño mayor que las otras especies del género *Thylatheridium*, mandíbula robusta con la cara labial convexa, molares inferiores con trigónido elevado, paraconído bajo, protocónido alto y metacónido cercano al protocónido; m1-m3 con talónidos angostos y cortos, talónido del m4 angosto y largo (casi el doble de su ancho) [véase 4, 11].

El género *Thylatheridium* fue reconocido por Reig [13] para incluir marsupiales Didelphidae de pequeño tamaño con rasgos carnívoros, algo más conspicuos que en las especies actuales de los géneros *Monodelphis* y *Lestodelphys*. Originalmente sólo una especie fue reconocida: *T. cristatum* [13], a la que siguieron *T. pascuali* [14], *T. dolgopolae* [14] y *T. hudsoni* [12]. En una revisión del género, sin embargo, Goin y Montalvo [12; véase también 4, 5] sugirieron que *T. dolgopolae* y *T. hudsoni* podrían estar más relacionados entre sí que con las otras especies del género y ser más afín a los Sparassocynidae que a los Didelphidae. Dada la carencia de caracteres claramente derivados en la dentición que permitan sustentar con firmeza esta hipótesis, esta discusión no avanzó y el género *Thylatheridium* fue mantenido para las especies *T. dolgopolae* y *T. hudsoni*, lo mismo que su ubicación entre los Didelphidae [e.j., 10, 11]. La presencia en el espécimen MHNSR-PV 1046 de un cráneo casi completo asociado a dentición superior e inferior ha permitido progresar sobre estas interpretaciones filogenéticas.

Los rasgos del basicráneo del espécimen de la Formación Aisol (Figura 2) difieren considerable de otros Didelphidae, en tanto que lo relacionan con los Sparassocynidae, en particular con un basicráneo previamente recolectado de la Formación Andalhuala (Provincia de Catamarca) y tentativamente asignado al género *Sparassocynus* [3, 8]. En su conjunto, el cráneo del nuevo material comparte con los Sparassocynidae los siguientes caracteres derivados: cráneo robusto, hocico ancho y corto, paladar triangular, arco zigomático alto, basicráneo ancho, proceso timpánico del aliesfenoides bien desarrollado, seno hipotimpánico del aliesfenoides profundo, presencia de seno hipotimpánico del periótico, cresta esfenoidal separando el seno hipotimpánico del periótico y el seno

hipotimpánico del aliesfenoides, mandíbula corta y alta, sínfisis larga asociada con una muesca profunda para la musculatura genihiodea, hilera premolar carente de diastemas, canino robusto e implantado verticalmente, molares superiores con protocono reducido y excéntrico, paraconos bajos y muy cercanos al metacono, postmetacrista larga en particular en el M3, molares inferiores con una marcada diferencia de altura entre el trigónido y el talónido, talónidos cortos y angostos (más angosto que el ancho del trigónido), paracónidos y metacónidos reducidos, y protocónidos altos [3, 4, 7]. Otros caracteres mencionados por autores previos como diagnósticos de la familia, parecieran ahora corresponder a sinapomorfías de las especies del género *Sparassocynus*, como ser: ausencia de vacuidades palatinas, fuertes procesos postorbitales del frontal, premolares algo imbricados, M1-M3 con paracono casi vestigial y protocono muy reducido, molares inferiores con el metacónido muy reducido y parcialmente fusionado al protocónido y m4 con talónido vestigial [3, 4]. En estos rasgos, "*Thylatheridium*" *dolgopola*e es más generalizado que *Sparassocynus*.

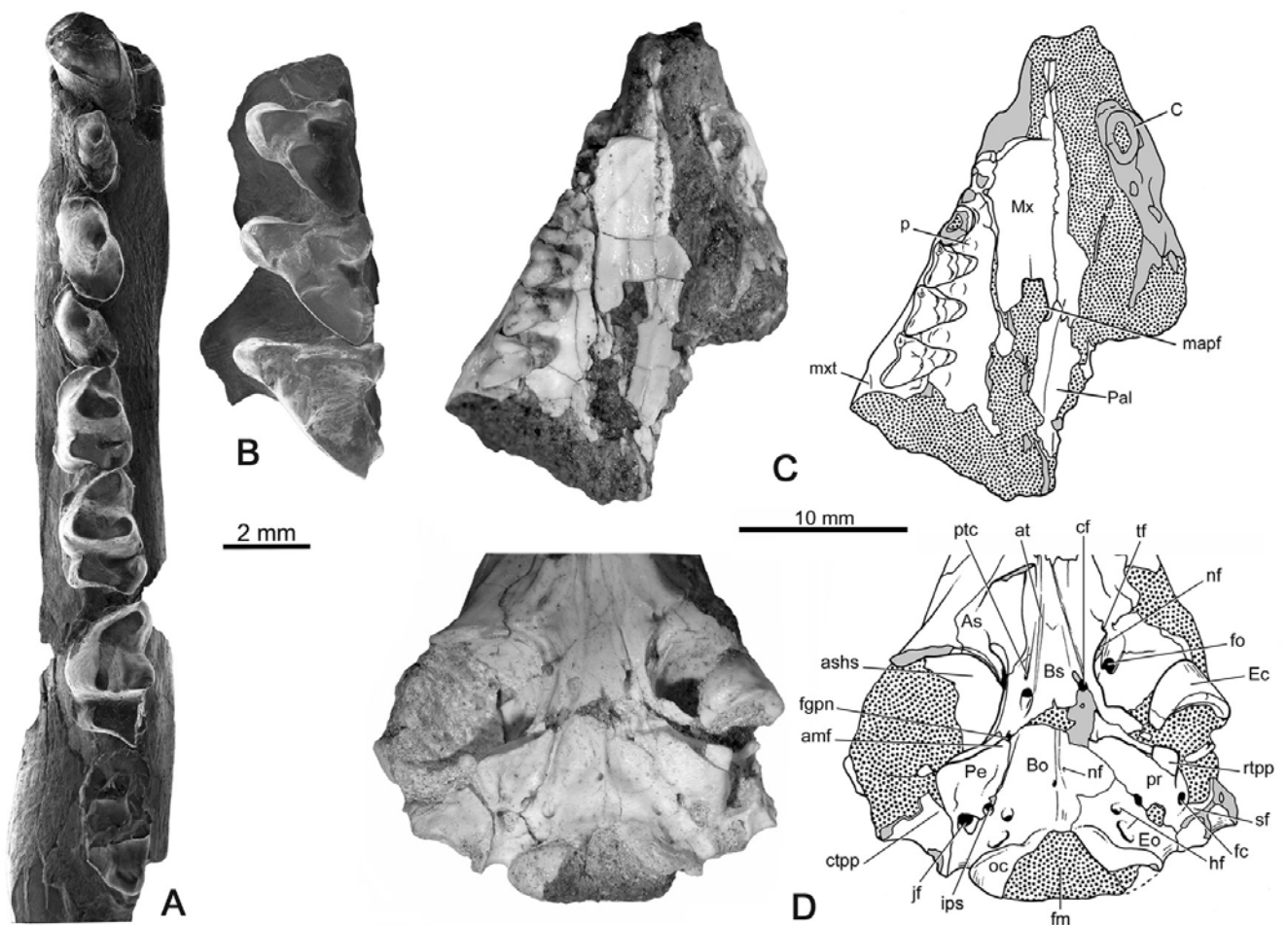


Figura 2. "*Thylatheridium*" *dolgopola*e (MHNSR–PV 1046). (A) Dentición inferior izquierda en vista oclusal; (B) molares superiores (M1-M3) izquierdos en vista oclusal; (C) paladar, y (D) basicráneo. **Abreviaturas:** amf, proyección antero-medial del petroso; As, aliesfenoides; ash, seno hipotimpánico del aliesfenoides; at, surco para el pasaje del tubo de Eustaquio; Bo, basioccipital; Bs, basiesfenoides; C, canino; cf, foramen carotídeo; ctp, proceso timpánico caudal del petroso; Ec, ectotimpánico; Eo, exoccipital; fc, fenestra coclear; fgpn, foramen para el nervio VII (*greater petrosal nerve*); fm, foramen magnum; fo, foramen oval; hf, foramen hipogloso; ips, foramen para el seno petrosal inferior; jf, foramen jugular; mapf, foramen palatino mayor y vacuidad maxilo-palatina (la línea negra indica el borde de la vacuidad); Mx, maxila; mxt, tubérculo maxilar; nf, foramen nutricional; oc, cóndilo occipital; p, depresión para el molar inferior; Pal, palatino; Pe, petroso; ptc, foramen del canal pterigoideo o foramen vidiano; rtp, proceso timpánico rostral del petroso; sf, fosa estapedial; tf, foramen del canal transversal.

En síntesis, el material de la Formación Aisol es aquí considerado un Sparassocynidae, aunque no resulta viable su asignación al género *Sparassocynus* (hasta ahora, único género reconocido para esta familia). Teniendo en cuenta que el espécimen de la Formación Aisol es referible a la especie "*Thylatheridium*" *dolgopola* por los caracteres de la mandíbula y la dentición, un nuevo género debe ser definido y una nueva combinación debe ser formalmente propuesta sobre la base de la interpretación filogenética aquí discutida. La especie "*T.*" *dolgopola* representa a marsupiales de tamaño pequeño de hábitos mayormente carnívoros, como lo evidencian en particular los caracteres de la dentición y la morfología del paladar (Figura 2). Asimismo y en particular por su anatomía craneana, se trata de un Sparassocynidae más generalizado que *Sparassocynus*.

Estratigrafía de la Formación Aisol

La Formación Aisol se encuentra expuesta en el Departamento de San Rafael (Provincia de Mendoza, Argentina), en forma de pequeños depósitos aislados, el mayor de los cuales, es una barranca de 10 km de largo que incluye al perfil tipo, cercano al Puesto Arroyo Seco de la Frazada, ubicado al sur del Valle Grande, sobre la margen occidental del río Atuel. El estudio geológico de esta unidad se debe fundamentalmente a los trabajos primordiales de Dessanti [15] y González Díaz [16]. Los estudios paleontológicos son asimismo escasos, resumiéndose en una sola publicación presentada por Soria [17]. El estudio de los vertebrados fósiles se basó en unos pocos y muy fragmentarios materiales recolectados en las localidades de Tierras Blancas, Mina Zitro/Arroyo Cochicó, Cerro Aisol y Arroyo Seco de la Frazada (Figura 1, [17]). El análisis de esta asociación, en particular aquella de mamíferos, permitió ubicar a la unidad en el Mioceno medio (Friasense s.l.; [17]).

El perfil tipo de la Formación Aisol, incluyó originalmente 13 niveles diferentes [16]. Recientemente, un nuevo perfil fue levantado por el geólogo Sergio Dieguez, a 500 metros al sudoeste del perfil tipo (S 34° 54' 16.1"; W 68° 29' 19.4"), en el cual tres secciones principales fueron distinguidas [18]. Este nuevo perfil permitió ubicar a los fósiles recientemente recuperados en la columna estratigráfica e interpretar la posición de los previamente recolectados y publicados (Figura 3).

La Sección Inferior (SI) está formada principalmente por areniscas medias a finas de colores amarillos, grises, pardos y verdosos. En toda esta sección se ha observado una fuerte estratificación entrecruzada. Entre las areniscas hay pequeños niveles de arcillas pardas, los cuales ganan potencia hacia la base del perfil. En el área de trabajo, la SI alcanza los 15 metros de potencia, la base, sin embargo está cubierta. Los vertebrados recuperados incluyen: Anura indet., dos especies indeterminadas de *Chelonoidis* (Testudininae), Phorusrhacidae indet., Mylodontidae indet., Planopinae indet., Lomaphorini indet., Propalaeohoplophorinae indet., Nesodontinae indet., *Palyeiodon* cf. *P. obtusum* (Haplodontheriinae), *Hegetotherium* sp. (Hegetotheriidae), *Protypotherium* sp. (Interatheriidae), cf. *Theosodon* (Macraucheniidae) y *Prolagostomus* o *Pliolagostomus* (Chinchillidae) (Tabla 1). Es también preciso destacar que los restos anteriormente recuperados por Soria y colaboradores, provendrían de esta sección dado el tipo de conservación y de sedimento relacionado. Esta asociación de vertebrados sugiere una edad Mioceno medio (probablemente Friasense s.s. o Colloncurensis, siguiendo el esquema patagónico), coincidiendo mayormente con lo supuesto anteriormente por Soria [17]. Las características litológicas sugieren que la SI de la Formación Aisol representaría una llanura aluvial con canales fluviales cuya energía aumenta hacia el

The figure illustrates the geological column of the Aisl Formation and associated fossil specimens. The geological column is divided into three main sections: SS (Sección Superior), SM (Sección Media), and SI (Sección Inferior). The top of the column is labeled 'duna'. The SS section shows horizontal stratification (≡) and a thin layer of cinerites (Λ-Λ). The SM section shows cross-stratification at a high angle (≡) and a thin layer of cinerites (Λ-Λ). The SI section shows cross-stratification at a low angle (≡) and contains fossil vertebrates (X) and fossil trunks (leaf symbol). A scale bar indicates 2m.

Three photographs of fossil teeth are shown: F (upper teeth), E (lower teeth), and D (lower teeth). Photograph A shows a lateral view of a fossil skull. Photograph B shows a fossil bone. Photograph C shows two cross-sections of fossil bones.

Referencias:

	≡ Estratificación horizontal	SS	Sección Superior		Grietas de desecación
	Estratificación cruzada (alto ángulo)	SM	Sección Media		Intraclastos
	Estratificación cruzada (bajo ángulo)	SI	Sección Inferior		Troncos fósiles
	Fósiles de vertebrados				

Legend symbols for geological column: Pelitas (horizontal lines), Limolitas (cross-hatched), Areniscas (dotted), Cineritas (Λ-Λ).

Figura 3. Columna estratigráfica de la Formación Aisol. A-C, fósiles recolectados de la Sección Inferior de la Formación Aisol; D-F, fósiles recolectados de la Sección Media de la Formación Aisol. (A) Cráneo de Nesodontidae indet. en vista lateral y ventral; (B) fémur izquierdo de cf *Theosodon* (Macraucheniidae); (C) placas aisladas de Propalaeohoplophorinae indet.; (D) dentición superior derecha en vista oclusal de Abrocomidae indet.; (E) dentición inferior izquierda en vista oclusal de Dolichotinae indet.; (F) dentición inferior izquierda en vista oclusal de *Tremacyllus* sp (Hegetotheriidae).

6

aproximadamente. Los fósiles fueron hallados en las 2/3 partes inferiores de la sección y no muestran indicios de transporte. Los taxones registrados incluyen: "*Thylatheridium*" *dolgopola* (Sparassocynidae), *Tremacyllus* sp. (Hegetotheriidae), Dolichotinae indet., Abrocomidae indet. y Ctenomyidae aff. *Eucoelophorus*. Esta asociación estaría sugiriendo al menos una edad Mioceno tardío (Huayqueriense, según comparaciones con datos recuperados de la Región Pampeana; [18]).

La Sección Superior (SS) presenta un banco de areniscas medias oscuras consolidadas, seguida de un banco friable de areniscas pardas a grisáceas. Hacia la parte media de la sección se distingue un nivel cinerítico de 10 cm de potencia, el cual es continuo a lo largo de la barranca. La secuencia culmina con areniscas grises, las que son cubiertas discordantemente por dunas actuales. La potencia de la SS es de 5,6 metros aproximadamente. Hasta el momento no fueron recolectados fósiles en esta parte del perfil [18].

Discusión

Afloramientos Terciarios en la Provincia de Mendoza son extensos, cubriendo aproximadamente el 80% de la superficie de dicho territorio [19]. A pesar de ello, sin embargo, estudios paleontológicos focalizados en los vertebrados fósiles de las unidades Terciarias son escasos comparados con aquellos de otras regiones del territorio argentino. Los afloramientos Terciarios más prolíficos en cuanto a su contenido de vertebrados fósiles en la Provincia de Mendoza se encuentran expuestos en Divisadero Largo incluyendo las formaciones Divisadero Largo (posiblemente Eoceno temprano) y Mariño (Mioceno temprano); Quebrada Fiera, representada por el "Complejo Vulcano Sedimentario" (Oligoceno tardío); y Huayquerías de Tunuyán y de San Carlos, incluyendo las formaciones Huayquerías (Mioceno tardío) y Tunuyán (Plioceno). Además de estas localidades y unidades estratigráficas, escasos restos fósiles de vertebrados fueron recolectados en otras regiones como los "Estratos del Diamante" (Plioceno) y varias localidades de edad Pleistocena distribuidas a lo largo de la provincia [véase resumen en 20, 21]. Con respecto a la Formación Aisol, escasos y muy fragmentarios restos de vertebrados fósiles fueron dados a conocer hace unos 25 años atrás [17], los que daban indicios de una asociación diversa en cuanto a su taxonomía. Recientemente, esta unidad ha sido objeto de nuevos trabajos de campo, los que han revelado novedosos materiales de vertebrados fósiles (Tabla 1), incluyendo cráneos, mandíbulas y elementos postcraneos en buen estado de conservación. La comparación de los restos fósiles con otras unidades del territorio argentino ha permitido re-interpretar ciertos aspectos de la sucesión estratigráfica [18]. Tres secciones diferentes fueron reconocidas para la Formación Aisol, con fósiles de vertebrados en las secciones Inferior y Media. El contenido de vertebrados, en especial el contenido de mamíferos, sugiere que la Sección Inferior corresponde al Mioceno medio (posiblemente Friasense s.s. o Colloncurensis), mientras que la Sección Media podría referirse al Mioceno tardío (al menos Huayqueriense).

Desde el aspecto puramente sistemático, nuevos materiales fueron recuperados de la Sección Media de la Formación Aisol, de la especie previamente reconocida como "*Thylatheridium*" *dolgopola*. El análisis de los materiales y su comparación con otros restos hallados en niveles Huayquerienses de las provincias de Catamarca y La Pampa sugiere que este taxón pertenece a la familia Sparassocynidae, en vez de a la familia Didelphidae como fuera previamente considerado. Por ello, se propone el reconocimiento de un nuevo género que lo distinga de las otras especies de

Thylatheridium [7]. El análisis de los caracteres craneanos del nuevo material permite considerar a “*T*” *dolgopola* como el más generalizado Sparassocynidae (Figura 4). Por otra parte, la familia Sparassocynidae ha sido tradicionalmente considerada como el grupo hermano del clado que incluye al ancestro común de Didelphidae, Caluromyidae y todos sus descendientes [5]. Análisis basados en datos moleculares proponen que el origen de este último grupo, que incluye a las formas vivientes, debió haber ocurrido durante el Eoceno [e.j. 22]. Si ambas hipótesis son correctas, entonces el clado de los Sparassocynidae posee un linaje fantasma de más de 30 Ma (considerando el momento de origen de los Didelphoidea y el registro más antiguo de los Sparassocynidae). Una hipótesis alternativa, basada en el registro fósil es que el ancestro común de los Didelphoidea data del Neógeno, luego del evento de calentamiento global ocurrido en el límite Eoceno-Oligoceno [23]. Si así lo fuere, entonces las calibraciones de las filogenias moleculares debieran ser reconsideradas.



Figura 4. Reconstrucción de “*Thylatheridium*” *dolgopola* (Sparassocynidae), por el artista Jorge Blanco.

Agradecimientos

Este trabajo no habría sido posible sin la constante ayuda de Agustín Martinelli, tanto en los trabajos de campo como en la discusión de ideas. Agradezco además muy particularmente a Omar Lobo del Puesto Arroyo Seco de la Frazada y Américo Magioni, propietario, por la cordialidad brindada durante los trabajos de campo; a Sergio Dieguez por la interpretación de la geología; a Marcelo de la Fuente, Miguel Giardina, Cecilia Pérez Winter, Juliana Sterli, Silvina Sorroche, Clara Otaola, Ezequiel Vera, Valeria Pérez-Loinaze y Rodrigo Paz por el esfuerzo compartido durante los trabajos de campo; a Alejandra Guerci y Carina Llano por la ayuda con la fotografías; y a Mariano Bond, Claudia Montalvo, Diego Verzi, Alejandro Kramarz, Guiomar Vucetich, Fredy Carlini, Paula Muzzoppapa y Federico Agnolin por sus comentarios durante la identificación de los materiales. Finalmente, quisiera expresar mi especial reconocimiento a Pancho Goin por su incansable guía en el estudio de los metaterios fósiles de América del Sur.

Referencias

- [1] Goin, F.J. 1995. Los marsupiales. En: Alberdi M.T., Leone G. & Tonni E.P. (Eds.), *Evolución Biológica y Climática de la Región Pampeana durante los Últimos Cinco Millones de Años. Un ensayo de Correlación con el Mediterráneo Occidental*, Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid 12; pp. 165–179.
- [2] Mercerat, A. 1898. Sur de nouveau restes fossiles de carnassiers primitifs de Monte Hermoso. *Anales de la Sociedad Científica Argentina* 47:56–70.
- [3] Reig, O.A. & Simpson G.G. 1972. *Sparassocynus* (Marsupialia, Didelphidae), a peculiar mammal from the Late Cenozoic of Argentina. *Journal of Zoology* 167:511–539.
- [4] Goin, F.J. 1991. *Los Didelphoidea (Mammalia, Marsupialia) del Cenozoico Tardío de la Región Pampeana*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Naturales y Museo; 327 pp.
- [5] Reig, O.A., Kirsch J.A.W. & Marshall L.G. 1987. Systematic relationships of the living and Neocenoic American “opossum-like” marsupials (suborder Didelphimorphia), with comments on the classification of these and of the Cretaceous and Paleocene New World and European metatherians. En: Archer M. (Ed.), *Possums and Opossums. Studies in Evolution, Volume 1*, Surrey Beatty and Sons, Sydney; pp. 1–89.
- [6] Villarroel, C. & Marshall L.G. 1983. Two new late Tertiary marsupials (Hathlyacyninae and Sparassocyninae) from the Bolivian Altiplano. *Journal of Paleontology* 57:1061–1066.
- [7] Forasiepi, A.M., Goin F.J. & Martinelli A.G. en prep. Contribution to the knowledge of the Sparassocynidae (Mammalia, Metatheria, Didelphoidea), with comments on the age of the Aisol Formation (Neogene), Mendoza Province, Argentina.
- [8] Reig, O.A. 1958. Notas para la actualización del conocimiento de la fauna de la Formación Chapadmalal. II Amphibia, Reptilia, Aves, Mammalia (Marsupialia: Didelphidae, Borhyaenidae). *Acta Geologica Lilloana* 2:255–283.
- [9] Simpson, G.G. 1974. Notes on Didelphidae (Mammalia, Marsupialia) from the Huayquerian (Pliocene) of Argentina. *American Museum Novitates* 2559:1–15.
- [10] Goin, F.J., Montalvo C.I. & Visconti G. 2000. Los marsupiales (Mammalia) del Mioceno Superior de la Formación Cerro Azul (Provincia de La Pampa, Argentina). *Estudios Geológicos* 56:101–126.
- [11] Abello, A., Montalvo C.I. & Goin F.J. 2002. Marsupiales del Mioceno superior de Calefú (La Pampa, Argentina). *Ameghiniana* 39:433–442.
- [12] Goin, F.J. & Montalvo C.I. 1988. Revisión sistemática y reconocimiento de una nueva especie del género *Thylatheridium* Reig (Marsupialia, Didelphidae). *Ameghiniana* 25:161–167.
- [13] Reig, O.A. 1952. Descripción previa de nuevos ungulados y marsupiales fósiles del Plioceno y del Eocuartario Argentinos. *Revista del Museo Municipal de Ciencias Naturales y Tradicional de Mar del Plata* 1:119–129.
- [14] Reig, O.A. 1958. Comunicación preliminar sobre nuevas especies del género *Thylatheridium* Reig. *Neotropica* 4:89–95.
- [15] Dessanti, R.N. 1956. Descripción geológica de la Hoja 27c-Cerro Diamante (Provincia de Mendoza). *Boletín de la Dirección Nacional de Minería* 85:1–79.

- [16] González Díaz, E.F. 1972. Descripción geológica de la Hoja 27d- San Rafael, Provincia de Mendoza. *Boletín de la Dirección Nacional de Minería* 132:1–127.
- [17] Soria, M.F. 1983. Vertebrados fósiles y edad de la Formación Aisol, Provincia de Mendoza. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 38:299–306.
- [18] Forasiepi, A.M., Martinelli A.G., de la Fuente M.S., Dieguez S. & Bond M. en prep. Notes on the paleontology and stratigraphy of the Aisol Formation (Neogene, San Rafael, Mendoza Province): new evidences.
- [19] Yrigoyen, M.R. 1993. Los depósitos sinorogénicos terciarios. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Explotación de Hidrocarburos, Mendoza. Asociación Geológica Argentina e Instituto Argentino de Petróleo, *Relatorio* 1:123–148.
- [20] Pascual, R. & de la Fuente M.S. 1993. Vertebrados fósiles cenozoicos. XII Congreso Geológico Argentino y II Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Mendoza. Asociación Geológica Argentina e Instituto Argentino de Petróleo, *Relatorio* 2:357–363.
- [21] Cerdeño, E. & Vera B. 2007, Research on Cenozoic mammals in Mendoza Province, Argentina. En: Díaz-Martínez E. & Rábano I. (Eds.), IV European Meeting on the Palaeontology and Stratigraphy of Latin America. Instituto Geológico y Minero de España: Madrid, *Cuadernos del Museo Geominero* 8:91–96.
- [22] Steiner, C., Tilak M., Douzery E.J.P. & Catzeflis F.M. 2005. New DNA data from a transthyretin nuclear intron suggest an Oligocene to Miocene diversification of living South American opossums (Marsupialia: Didelphidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 35:363–379.
- [23] Goin, F.J., Abello M.A. & Chornogubsky L. en prensa. Middle Tertiary marsupials from Central Patagonia (Early Oligocene of Gran Barranca): Understanding South America's *Grande Coupure*. En: Madden R.H., Carlini A.A., Vucetich M.G. & Kay R.F. (Eds.), *The Paleontology of Gran Barranca: Evolution and Environmental Change through the Middle Cenozoic of Patagonia*. Cambridge University Press.

Tabla 1. Lista de los taxones recuperados de la Formación Aisol.

Taxones de la Sección Media de la Formación Aisol

Mammalia Linnaeus, 1758
 Metatheria Huxley, 1880
 Marsupialia Illiger, 1811
 Sparassocynidae Reig, 1958
 "*Thylatheridium*" *dolgopola* Reig, 1958
 Eutheria Huxley, 1880
 Notoungulata Roth, 1903
 Hegetotheriidae Ameghino, 1894
 Pachyrukhinae Lydekker, 1894
 Tremacyllus Ameghino, 1891

 Rodentia Bowdich, 1821
 Caviidae Fischer and Waldheim, 1817
 Dolichotinae Pocock, 1922
 gen. et sp. indet.
 Abrochomiidae Miller and Gidley, 1918
 gen. et sp. indet.
 Ctenomyidae Gervais, 1949
 aff. *Eucoelophorus* Ameghino, 1909

Taxones de la Sección Inferior de la Formación Aisol

Anura Rafinesque, 1815
 gen. et sp. indet.

Testudines Linnaeus, 1758
 Cryptodira Cope, 1868
 Testudininae Batsch, 1788
 Chelonoidis sp. A
 Chelonoidis sp. B

Aves Linnaeus, 1758
 Phorusrhacidae Ameghino, 1889
 gen. et sp. indet.

Mammalia Linnaeus, 1758
 Eutheria Huxley, 1880
 Xenarthra Cope, 1889
 Pilosa Flower, 1883
 Mylodontidae Gill, 1872
 gen. et sp. indet.
 Megatheriidae Gray, 1821
 Planopinae Simpson, 1945
 gen. et sp. indet.
 Cingulata Illiger, 1811
 Glyptodontidae Gray, 1869
 Hoplophorinae Huxley, 1864
 gen. et sp. indet.
 Propalaeohoplophorinae Ameghino, 1891
 gen. et sp. indet.
 Notoungulata Roth, 1903
 Toxodontidae Owen, 1845
 Nesodontinae Murray, 1866
 gen. et sp. indet.

Haplodontheriinae Ameghino, 1907
 Palyeidodon cf. *P. obtusum* Roth, 1899
 Hegetotheriidae Ameghino, 1894
 Hegetotherium Ameghino, 1887
 Interatheriidae Ameghino, 1887
 Protypotherium Ameghino, 1882
 Litopterna Ameghino, 1889
 Macraucheniidae Gervais, 1855
 Cramaucheniinae Ameghino, 1902
 cf. *Theosodon* Ameghino, 1887
 Rodentia Bowdich, 1821
 Chinchillidae Bennet, 1833
 Lagostominae Pocock, 1922
 Prolagostomus Ameghino, 1887 o *Pliolagostomus* Ameghino,

1887