

# EL NEÓGENO DE LA MESOPOTAMIA ARGENTINA



Diego Brandoni  
Jorge I. Noriega  
e d i t o r e s

---



Asociación Paleontológica Argentina  
Publicación Especial 14



# El Neógeno de la Mesopotamia argentina

Diego Brandoni y Jorge I. Noriega, Editores (2013)

Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 14

---

## **Asociación Paleontológica Argentina**

Comisión Directiva (2012-2013)

**Presidente:** Dr. Emilio Vaccari

**Vicepresidente:** Dr. Francisco J. Prevosti

**Secretario:** Dr. Javier N. Gelfo

**Prosecretaria:** Dra. Carolina Acosta Hospitaleche

**Tesorero:** Dr. Leandro Martínez

**Protesorero:** Dra. Verónica Krapovickas

### **Vocales titulares:**

Dra. Andrea Arcucci

Dra. Raquel Guerstein

Dra. Ana Carignano

### **Vocales suplentes:**

Dra. María Teresa Dozo

Dra. Lucía Balarino

Dr. Oscar Gallego

Órgano de Fiscalización

### **Titulares:**

Lic. Mariano Bond

Dra. Julia Brenda Desojo

Dr. Darío Lazo

### **Suplente:**

Dra. Cecilia Deschamps

ISSN 0328-347X

---

A.P.A. Asociación Paleontológica Argentina  
Maipú 645 1º piso (C1006ACG)  
Ciudad autónoma de Buenos Aires, República Argentina.  
Teléfono y fax: 54-(0)11-4326-7463  
E-mail: [secretaria@apaleontologica.org.ar](mailto:secretaria@apaleontologica.org.ar)  
<http://www.apaleontologica.org.ar>

---

COPYRIGHT STATEMENT. Where necessary, permission is granted by the copyright owner for libraries and others registered with the Copyright Clearance Center (CCC) to photocopy an article herein for US\$ 0.50 per page. Payments should be sent directly to the CCC P.O. 222 Rosewood Drive, Danvers, Massachusetts 01923 USA. Copying done for other than personal or internal references use without permission of Asociación Paleontológica Argentina is prohibited. Requests for special permission should be addressed to Maipú 645, 1er piso, 1006 Buenos Aires, Argentina. 0328-347X/07\$00.00+.50

# ÍNDICE



LEANDRO M. PÉREZ Nuevo aporte al conocimiento de la edad de la Formación Paraná, Mioceno de la provincia de Entre Ríos, Argentina.....	7
ERNESTO BRUNETTO, JORGE I. NORIEGA y DIEGO BRANDONI Sedimentología, estratigrafía y edad de la Formación Ituzaingó en la provincia de Entre Ríos, Argentina.....	13
MARIANA BREA, ALEJANDRO F. ZUCOL y MARÍA JIMENA FRANCO Paleoflora de la Formación Paraná (Mioceno Tardío), Cuenca Chaco-Paranaense, Argentina .....	28
MARÍA JIMENA FRANCO, MARIANA BREA, OSCAR ORFEO y ALEJANDRO F. ZUCOL La paleoflora de la Formación Ituzaingó, Argentina .....	41
LEANDRO M. PÉREZ, MIGUEL GRIFFIN y MIGUEL MANCENÍDO Los macroinvertebrados de la Formación Paraná: historia y diversidad de la fauna bentónica del Mioceno marino de Entre Ríos, Argentina .....	56
ALBERTO L. CIONE, DANIEL A. CABRERA, MARÍA DE LAS MERCEDES AZPELICUETA, JORGE R. CASCIOTTA y MARÍA JULIA BARLA Peces del Mioceno marino y continental en Entre Ríos, Oriente central de Argentina .....	71
PAULA BONA, DOUGLAS RIFF y ZULMA GASPARINI Los Alligatoridae del Mioceno Tardío de Argentina: el registro más austral de cocodrilos neógenos en América del Sur .....	84
JUAN M. DIEDERLE y JORGE I. NORIEGA Las aves del Mioceno de la provincia de Entre Ríos, Argentina.....	97
FRANCISCO J. GOIN, JORGE I. NORIEGA y MARTÍN DE LOS REYES Los Metatheria (Mammalia) del “Mesopotamiense” (Mioceno Tardío) de la Provincia de Entre Ríos, Argentina, y una reconsideración de <i>Philander entrerianus</i> (Ameghino, 1899) .....	109
GUSTAVO J. SCILLATO-YANÉ, FLÁVIO GÓIS, ALFREDO E. ZURITA, ALFREDO A. CARLINI, LAUREANO R. GONZÁLEZ RUIZ, CECILIA M. KRMPOTIC, CRISTIAN OLIVA y MARTÍN ZAMORANO Los Cingulata (Mammalia, Xenarthra) del “Conglomerado osífero” (Mioceno Tardío) de la Formación Ituzaingó de Entre Ríos, Argentina.....	118
DIEGO BRANDONI Los Tardigrada (Mammalia, Xenarthra) del Mioceno Tardío de Entre Ríos, Argentina .....	135
GABRIELA I. SCHMIDT y ESPERANZA CERDEÑO Los ungulados nativos (Litopterna y Notoungulata: Mammalia) del “Mesopotamiense” (Mioceno Tardío) de Entre Ríos, Argentina .....	145

NORMA L. NASIF, ADRIANA M. CANDELA, LUCIANO RASIA, M. CAROLINA MADOZZO JAÉN y RICARDO BONINI Actualización del conocimiento de los roedores del Mioceno Tardío de la Mesopotamia argentina: aspectos sistemáticos, evolutivos y paleobiogeográficos.....	153
LEOPOLDO H. SOIBELZON y MARIANO BOND Revisión de los carnívoros (Carnivora, Mammalia) acuáticos y continentales del Mioceno de la Mesopotamia argentina .....	170
DIEGO BRANDONI Los mamíferos continentales del “Mesopotamiense” (Mioceno Tardío) de Entre Ríos, Argentina. Diversidad, edad y paleobiogeografía.....	179
DANIEL PEREA, ANDRÉS RINDERKNECHT, MARTÍN UBILLA, ENRIQUE BOSTELMANN y SERGIO MARTÍNEZ Mamíferos y estratigrafía del Neógeno de Uruguay .....	192
ANA MARIA RIBEIRO, RICHARD HAROLD MADDEN, FRANCISCO RICARDO NEGRI, LEONARDO KERBER, ANNIE SCHMALTZ HSIOU y KAREN ADAMI RODRIGUES Mamíferos fósiles y biocronología en el suroeste de la Amazonia, Brasil.....	207

## PRÓLOGO



En el año 2000, los doctores Florencio Aceñolaza y Rafael Herbst editaron *El Neógeno de Argentina*, importante publicación en la que se discutieron diferentes aspectos de la geología y paleontología de la Mesopotamia argentina. Diez años más tarde, decidimos compendiar la información generada en diversas fuentes (Tesis doctorales, artículos, resúmenes, proyectos de investigación) desde aquella contribución en adelante, invitando a los autores a participar del Simposio “Paleontología y Biocronología del Terciario Superior de la Mesopotamia”, en el marco del X Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía y VII Congreso Latinoamericano de Paleontología realizado en la ciudad de La Plata durante 2010. A posteriori del citado evento, decidimos plasmar los avances en el abordaje de los temas y los resultados alcanzados por las nuevas revisiones, en la edición de esta Publicación Especial de la Asociación Paleontológica Argentina.

*El Neógeno de la Mesopotamia argentina* reúne 15 contribuciones que versan sobre la geología, estratigrafía, cronología y paleobiodiversidad de las formaciones Paraná e Ituzaingó, aflorantes en el área mesopotámica; pero además incluye otros dos artículos sobre la diversidad de mamíferos fósiles del Neógeno de Brasil y Uruguay, regiones vecinas con innegables afinidades faunísticas con la Mesopotamia a lo largo de la historia geológica.

Entendemos que esta contribución, tal como lo fue para nosotros el tradicional trabajo de Aceñolaza y Herbst, debe considerarse como un nuevo punto de partida o hito para incrementar los estudios geopaleontológicos del área mesopotámica. Desde esta visión, *El Neógeno de la Mesopotamia argentina* no agota el estudio de los temas sino, por el contrario, constituye una actualización del conocimiento y una indicación de lo que aún resta por hacer.

Como editores deseamos expresar nuestro agradecimiento a los autores y árbitros de las distintas contribuciones; a la Asociación Paleontológica Argentina por el auspicio; al Comité Editor de *Ameghiniana* por colaborar en la edición de los artículos; al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y a la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica por el financiamiento de la publicación.



Diego Brandoni y Jorge I. Noriega, Editores  
*Diamante, Entre Ríos, Argentina, noviembre de 2013*

# REVISIÓN DE LOS CARNÍVOROS (MAMMALIA, CARNIVORA) ACUÁTICOS Y CONTINENTALES DEL MIOCENO DE LA MESOPOTAMIA ARGENTINA



LEOPOLDO H. SOIBELZON y MARIANO BOND

División Paleontología Vertebrados, Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n, 1900, La Plata, Argentina- Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). lsoibelzon@museo.fcnym.unlp.edu.ar, constantino1453@yahoo.com.ar

**Resumen.** Desde mediados del siglo XIX cuando comenzaron los primeros hallazgos de vertebrados fósiles en los sedimentos del Mioceno (Formaciones Paraná e Ituzaingó) de las barrancas del río Paraná, en la provincia de Entre Ríos, se registraron diversos materiales pertenecientes a Carnívora de las familias Procyonidae, Ursidae y Phocidae. Los primeros Procyonidae que fueron descriptos por Ameghino y Burmeister actualmente se refieren a la especie *Cyonasua argentina*, y están entre los más antiguos registros para América del Sur. En 1885, F. Ameghino describió una nueva especie de Ursidae, *Arctotherium vetustum*, a la que supuso procedente de la Formación Ituzaingó. En cuanto a los carnívoros acuáticos, Gervais y Ameghino dieron a conocer un supuesto Otariidae, procedente del “Patagónico” de las barrancas del Paraná (Fm. Paraná o Ituzaingó) identificado como *Arctophoca fischeri*. Posteriormente, Florentino Ameghino describió el pinípedo *Properiptychus argentinus*. El material tipo de *P. argentinus* y otros restos fueron reestudiados por Muizon y Bond, quienes lo reinterpretaron como un Phocidae Monachinae. Nuevo material aquí descripto reafirma las particularidades de esta especie, cuya relación con los Monachinae (e.g., *Monachus*) y su probable ancestralidad en la radiación de las focas antárticas no han sido puestas en duda. También se menciona un nuevo registro de Phocidae para el arroyo Ensenada, en Entre Ríos, aunque su procedencia estratigráfica no es muy clara.

**Palabras clave.** Carnívora. Continentales. Acuáticos. Mioceno. Mesopotamia.

**Abstract.** REVIEW OF THE AQUATIC AND CONTINENTAL CARNIVORES (MAMMALIA, CARNIVORA) FROM THE MIOCENE OF THE ARGENTINE MESOPOTAMIA. Since the mid-XIX century when the first fossil vertebrates were found in the Miocene sediments (Paraná and Ituzaingó Formations) exposed along the Paraná cliffs, in Entre Ríos Province, there various remains belonging to Carnívora (Procyonidae, Ursidae, and Phocidae) were collected. The first remains of Procyonidae were described by Ameghino and Burmeister, and belong to the species *Cyonasua argentina*, being this record amongst the earliest in South America. In 1885, F. Ameghino described a new species of Ursidae, *Arctotherium vetustum*, supposedly coming from the Ituzaingó Formation. Taking into account the aquatic carnivores, Gervais and Ameghino described a supposed Otariidae identified as *Arctophoca fischeri* from the “Patagonian” along the Paraná cliffs (Paraná or Ituzaingó Formation). Later Florentino Ameghino described the pinnipedian *Properiptychus argentinus*. The type material of *P. argentinus* and other materials referred to the same species were reviewed by Muizon and Bond who concluded that it belonged to Monachinae Phocidae. New material here described confirms the peculiarities of this species, whose relationship with the Monachinae (e.g., *Monachus*) and its ancestrality within the radiation of the Antarctic seals have not been questioned. Also mentioned is a new record of a Phocidae from the Ensenada Creek (Entre Ríos), although its stratigraphic provenance is not very clear.

**Key words.** Carnívora. Continental. Aquatic. Miocene. Mesopotamia.

DESDE comienzos del siglo XIX se conoce la presencia de fósiles terciarios, tanto marinos como terrestres, en la Mesopotamia debido a los trabajos pioneros de Alcide d’Orbigny (1842), quien en 1827 visitó las barrancas del río Paraná en la zona de la ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos (ver detalles históricos en Cione *et al.*, 2000). Algunos años después Florentino Ameghino (1885) describió el primer carnívoro continental (*Cyonasua argentina* Ameghino, 1885, Procyonidae) procedente del “Terciario Superior” (Mesopotamiense) de Entre Ríos, luego Burmeister (1891) dio a conocer otro prociónido (*Oligobunis argentinus* Burmeister, 1891) fundado sobre restos fósiles de igual procedencia que los de la especie de Ameghino. Estos dos taxones fueron los primeros pro-

ciónidos fósiles descriptos para América del Sur. Además de los ejemplares mencionados, se conocen otros restos fósiles de prociónidos provenientes también del Mesopotamiense, la mayoría de ellos inéditos. En el mismo trabajo en que describió a *Cyonasua argentina*, Florentino Ameghino –basándose en la procedencia estratigráfica incorrecta de un resto fósil (sobre el que funda la especie *Arctotherium vetustum* Ameghino, 1885), y que cree procedente del Mesopotamiense de Entre Ríos– propuso que los Ursidae Tremarctinae se habían originado en América del Sur a partir de un grupo de subursideos primitivos.

En cuanto a los carnívoros acuáticos, en este caso los Pinnipedia, Gervais y Ameghino (1880) describieron la especie *Otaria fischeri* Gervais y Ameghino, 1880, en base

a un fragmento de rama mandibular izquierda con los alvéolos de los tres últimos dientes. El resto provenía del “Piso Patagónico” de “las barrancas del Paraná” y había sido depositado por el Almirante Dupotet en el Museo de Historia Natural de París, por lo que su proveniencia estratigráfica podría corresponder a la Formación Paraná o bien a la base de la Formación Ituzaingó. Ameghino (1886) la asignó al género *Arctophoca* Peters, 1866, como *A. fischeri* Ameghino, 1886, ya que la consideraba muy semejante a la especie viviente *A. falklandica* (Peters, 1866), aunque de menor tamaño. Ameghino (1889) mantuvo la misma asignación genérica y con las mismas consideraciones en cuanto a similitud y relaciones con *A. falklandica*. *Arctophoca falklandica* ha sido considerada como sinónima de *Arctocephalus australis* Zimmermann, 1783. En cuanto a la especie fósil *A. fischeri*, fue considerada un pinnipedio de pequeño tamaño y asignada al género *Arctocephalus* Geoffroy Saint-Hilaire y Cuvier, 1826, en Cuvier (1826), aunque sin justificar tal procedimiento. De acuerdo a la descripción original y medidas, el material tipo de *A. fischeri* parece corresponder a un pinnipedio de tamaño pequeño, probablemente un Otariidae, aunque por lo fragmentario del mismo sus afinidades son difíciles de establecer. Para Kellogg (1922) (ver también Brunner, 2004), el tipo de *Arctophoca fischeri* se asemeja a la especie viviente *Arctocephalus australis*, considerada la especie más generalizada del género (ver Brunner, 2004). El material de *Arctophoca fischeri* estaría representando uno de los registros más antiguos de Otariidae en América del Sur, especialmente en el margen atlántico. Curiosamente, en su gran obra de 1889, en la cual citaba a *A. fischeri*, F. Ameghino describió varios dientes aislados que asignó a su especie *Apera sanguinaria* (Ameghino, 1886) descrita originalmente como un carnívoro Creodonte y luego considerada como sinónima de la especie *Eutemnodus americanus* Burmeister, 1885, descrita por Burmeister (1885) y actualmente considerada como un marsupial carnívoro Borhyaenidae (Marshall, 1978). Sin embargo, los dientes asignados por error a *Apera sanguinaria* por Ameghino (1889) corresponden a los primeros restos de Phocidae descritos para el Mioceno de Paraná y también para la parte austral de América del Sur (ver Muizon y Bond, 1982).

Ameghino (1893) describió muy brevemente un resto correspondiente a un fragmento de maxilar derecho con los alvéolos del C1, P1, P2 y el P3 completo, como de un ungulado primitivo, un “condilartro” muy semejante al género *Periptychus* Cope, 1881, del Paleógeno de América del Norte. Sin embargo, ciertas características del esmalte

permitían distinguirlo de las formas norteamericanas en una especie sudamericana a la que denominó *Periptychus argentinus* Ameghino, 1893. Según Ameghino (1893), los restos provenían del “oligoceno inferior” o “eoceno superior” de los alrededores de Paraná. Ameghino (1897) asignó esta nueva especie de “condilartro” al nuevo género *Properiptychus* Ameghino, 1897, como *P. argentinus* (Ameghino, 1893). Según Ameghino (1889), la especie provenía de la “Formación Guaranítica” aflorante en las barrancas del Paraná cerca de la localidad de La Paz. El posterior reestudio del tipo de *Properiptychus argentinus* permitió reinterpretar al mismo como un pinípido Phocidae que podría estar relacionado a las focas vivientes del género *Monachus* Fleming, 1822, y probablemente a la ancestralidad de las focas antárticas Lobodontini (Muizon y Bond, 1982). A esta especie debían referirse los dientes asignados erróneamente en 1889 por F. Ameghino a su especie “*Apera sanguinaria*” y otros descritos posteriormente y asignados a cetáceos (*i.e.*, *Prionodelphis rovereti* Frenguelli, 1922), así como numerosos restos inéditos, posteriormente descritos en Muizon y Bond (1982). Por su parte, Soibelzon y Bond (2010) asignaron el diente canino CICYTTP-PV-M-2-219 a cf. *Mirounga* Gray, 1827, pero estudios posteriores demostraron que el diente en cuestión corresponde a un diente anterior (y por eso muy pequeño) de un cachalote (Cetacea, Physeteridae), cuya presencia ya era conocida para la localidad (ver Cione *et al.*, 2000).

Los sedimentos miocenos portadores de mamíferos carnívoros en la Mesopotamia corresponden a la Formación Paraná (depositados en el Mioceno Medio durante una importante ingresión marina) y a la suprayacente Formación Ituzaingó (sedimentos fluviales depositados a partir del Mioceno Tardío en adelante). En la base de la Fm. Ituzaingó se encuentra un nivel conglomerádico (“Conglomerado osífero” *sensu* Frenguelli, 1920) muy rico en fósiles de vertebrados; sobre estos conglomerados se encuentran depositadas arenas y limolitas de la misma Formación Ituzaingó que contienen escasos fósiles de vertebrados (Frenguelli, 1920; Cione *et al.*, 2000). Por encima de la Fm. Ituzaingó se depositaron sedimentos continentales que comprenden el lapso Plioceno–Reciente (*e.g.*, formaciones Puerto Alvear, Hernandarias). El conglomerado de la base de la Fm. Ituzaingó es ampliamente conocido en la literatura paleontológica de la Argentina como Piso Mesopotamiense (*sensu* Frenguelli, 1920) o “Mesopotamiense”; Cozzuol (1993) propuso formalizar el Piso/Edad Mesopotamiense, pero Cione *et al.* (2000) rechazaron esta propuesta. Se han registrado varios taxones marinos (prin-

principalmente tiburones y rayas) en el “Conglomerado osífero”, sin embargo no se ha podido determinar si estos restos han sido retrabajados desde la Fm. Paraná o en realidad habitaban los canales donde se depositó el “Conglomerado osífero” (Cione *et al.*, 2000). Por su parte el registro fósil de la Fm. Paraná indica la presencia mayoritaria de vertebrados marinos, algunos de agua dulce y también escasos vertebrados terrestres (Cione *et al.*, 2008).

Por lo tanto, los pinípedos enumerados en esta contribución provienen de la Fm. Paraná (casi seguramente el tipo) y el resto posiblemente también o del “Conglomerado osífero” (muy probablemente removidos desde la Fm. Paraná), mientras que los prociónidos provienen sin dudas del “Conglomerado osífero” en la base de la Fm. Ituzaingó. Por su parte, los úrsidos que Ameghino describió equivocadamente como terciarios (ver arriba) provienen de sedimentos más modernos del Pleistoceno.

**Abreviaturas.** CICYTTP-PV-M, Centro de Investigaciones Científicas y Transferencia de Tecnología a la Producción, Diamante, Entre Ríos, Argentina; **MACN**, Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Buenos Aires, Argentina; **MASP**, Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas “Profesor Antonio Serrano” de Paraná, Paraná, Argentina; **MLP**, Museo de La Plata, La Plata, Buenos Aires, Argentina; **MRVU**, Museo Regional de Villa Urquiza, Villa Urquiza, Entre Ríos, Argentina.

## PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Clase MAMMALIA Linnaeus, 1758

Orden CARNIVORA Bowdich, 1821

Familia PHOCIDAE Gray, 1821

Género *Properiptychus* Ameghino, 1897

**Especie tipo.** *Properiptychus argentinus* (Ameghino, 1893).

*Properiptychus argentinus* (Ameghino, 1893)

**Material tipo.** MACN A 11593 (Fig. 1.1–3), fragmento de maxilar derecho con los alvéolos del C1, P1, P2 y el P3 completo aunque algo gastado (ver Ameghino, 1897; Muizon y Bond, 1982).

**Paratipo.** MASP 685, húmero derecho (ver Muizon y Bond, 1982).

**Material adicional.** El nuevo material MRVU 050 (Fig. 1.4–5), una porción de rama mandibular izquierda con parte del alvéolo del p3 y dos dientes, p4 y m1 algo incompletos y gastados, procedente de La Celina (“Conglomerado osífero”, base de la Fm. Ituzaingó).

Los siguientes restos fueron estudiados y descritos por Muizon y Bond (1982): MACN 3538a, una porción de rama mandibular derecha con p3 y p4 (mencionado por Cabrera, 1926); MACN 3538b, un diente superior derecho (P4?); MACN 3538c, un diente superior derecho (P1?); MACN A 562 (mencionados por error como 1562 en Muizon y Bond, 1981), tres calcos de dientes aislados, pertenecientes probablemente a un M1 derecho, un p4 y parte de un p4, figurados y descritos por F. Ameghino (1889) como de *Apera sanguinaria*; MACN 3677, un fémur izquierdo incompleto; MACN 3678, radio derecho incompleto; MACN 18652, un fémur derecho incompleto; MACN 18653, porción acetabular del hueso coxal izquierdo; MACN 18654, radio derecho incompleto; MACN 18655, un húmero derecho incompleto; MASP s/n, un húmero izquierdo completo; MLP 34-VI-20-7, un P4? derecho completo no gastado, figurado y descrito por Frenguelli (1922) como de *Prionodelphis rovereti*; MLP 41-XII-13-956, un Mt I posterior izquierdo. A *Properiptychus argentinus* también se refieren estos materiales, MLP 41-XII-13-954, un canino inferior (derecho?); MLP 41-XII-13-957 una falange y MLP 41-XII-13-958, un metápodo incompleto. Muchos de estos restos (e.g. los MLP 41-XII-13-954, 956, 957 y 958) fueron colectados por el Sr. Sors en las barrancas del río Paraná.

**Procedencia geográfica y estratigráfica.** Distintas localidades en las barrancas del río Paraná, Entre Ríos. El tipo, MLP 34-VI-20-7, fue colectado cerca de La Paz, en cercanías de la Curtiembre y proviene, según Ameghino (1893), primero del “eoceno superior” u “oligoceno inferior” y luego (Ameghino, 1897) de la “Formación Guaranítica”. De acuerdo a los sedimentos aflorantes, el tipo parece provenir *in situ* de la Formación Paraná (Mioceno Medio alto o Mioceno Tardío ver Aceñolaza, 2000, 2007; Cione *et al.*, 2000), el p4, MLP 34-VI-20-7, descrito como *Prionodelphis rovereti* también provendría de la Fm. Paraná (ver Frenguelli, 1922), mientras que los demás materiales hallados en el “Conglomerado osífero” provendrían originalmente de la Formación Paraná y se habrían redepositado en la Formación Ituzaingó (ver Muizon y Bond, 1982).

**Comentarios.** El nuevo ejemplar colectado, MRVU 050, una porción de rama mandibular izquierda con parte del alvéolo posterior del p3 y los p4–m1 gastados, es interesante ya que presenta el m1 que no se había preservado en la hemimandíbula derecha incompleta descrita por Muizon y Bond (1982). Los p4–m1, aunque muy gastados, son robustos y de raíces macizas; el m1 parece ser algo más corto y angosto que el p4 aunque el grado de desgaste

de estos dientes puede estar enmascarando las verdaderas proporciones. El esmalte muestra el plegado observado en otros dientes de *Properitychus* y que también se observa en los dientes de las especies de *Monachus*, como *M. tropicalis* Gray, 1850 (ver Kellogg, 1942; King, 1956), y en otras varias especies fósiles de Monachinae (ver Muizon y Bond, 1982). Además presenta el fuerte cingulo lingual de esmalte observado en los dientes no gastados de *Properitychus* (Muizon y Bond, 1982). En general, los dientes de *Properitychus* están entre los más robustos conocidos para los Phocidae, probablemente en relación con su modo de vida basado en una alimentación malacófaga o de crustáceos marinos (ver Muizon y Bond, 1982). La porción preservada de la rama mandibular izquierda es relativamente baja y algo grácil, observándose un foramen mentoniano por delante de la raíz anterior del p4. En este ejemplar se ha preservado parte de la rama ascendente que está ubicada más próxima al m1 como en *Monachus*, similar a *Piscophoca* Muizon, 1981, y no tan alejada como en *Acrophoca* Muizon, 1981 (ver King, 1956; Walsh y Naish, 2002). Por detrás del m1, la mandíbula presenta una curvatura medial como en *Monachus* y que está en relación con un rostro corto y una musculatura poderosa acorde con los dientes robustos antes nombrados (ver Muizon y Bond, 1982).

Las medidas del ejemplar son: p4, 12,40 mm de largo x 8,20 mm de ancho, m1: aprox. 12,00 mm del largo x 8,00 mm de ancho. Alto labial de la rama mandibular izquierda bajo el m1: aprox. 22,40 mm, alto lingual 21,60 mm.

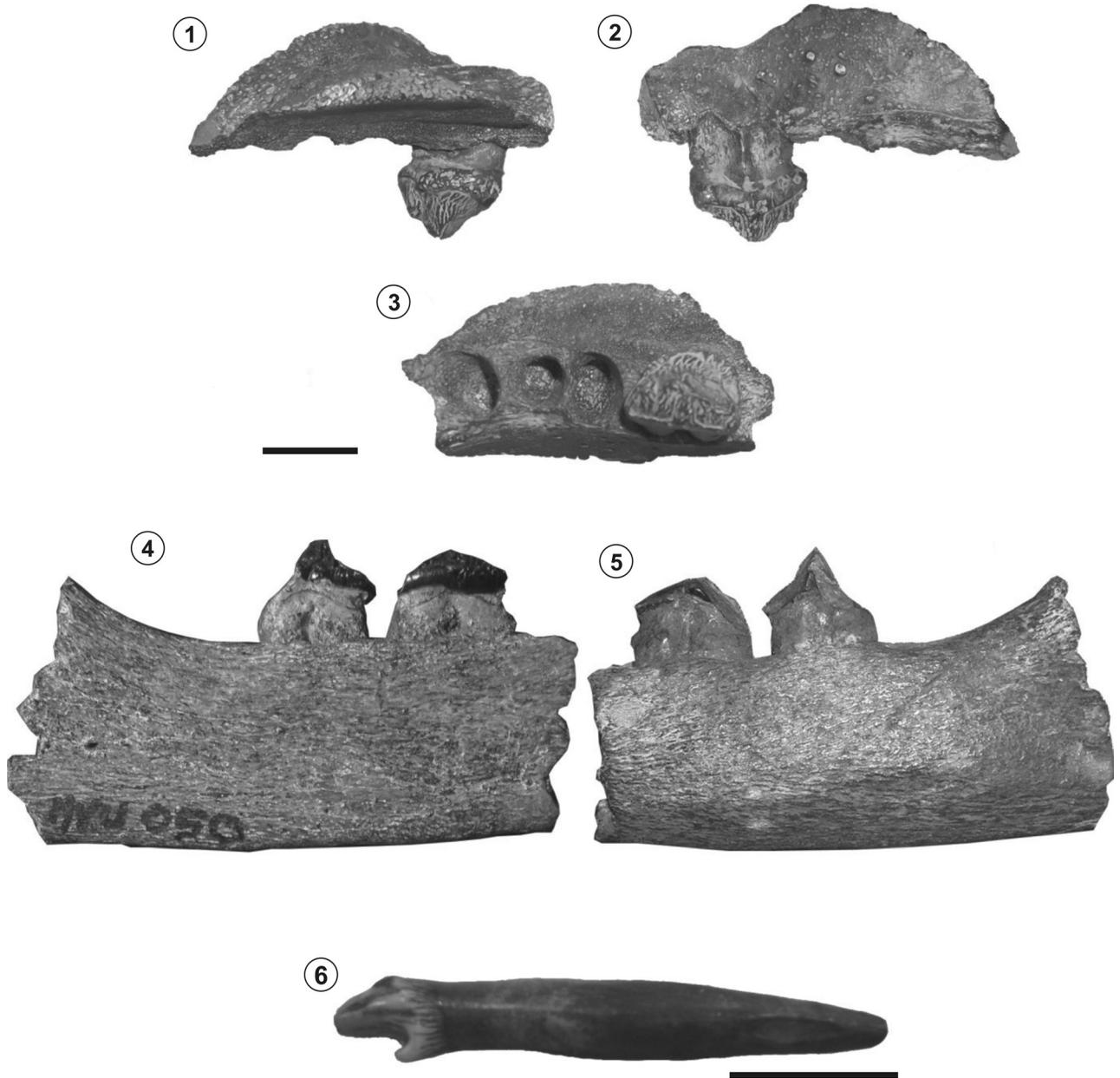
Un canino, MLP 41-XII-13-954, probablemente inferior y que por una marca de contacto que presenta su corona parecería corresponder a un c1 derecho, es de corona robusta y comprimida transversalmente aunque algo globosa en su base, dañada en su extremo apical, con una raíz relativamente larga (más larga que la porción coronaria) y bien comprimida transversalmente (más que la corona). La corona presenta el esmalte plegado y rugoso. El diente posee en su base una longitud anteroposterior de 11,00 mm y un ancho de 8,80 mm.

Como mencionáramos anteriormente, cuando F. Ameghino (1893, 1897) describió esta especie lo hizo creyendo que se trataba de un ungulado primitivo, un “condilartro”, ancestral a taxones presentes en el Paleógeno de América del Norte. Posteriormente, la presencia de pinnipedios Phocidae fue señalada por otros autores basándose en materiales atribuidos a cetáceos primitivos. Cabrera (1926), Kraglievich (1934) y Kellogg (1942) señalaron que algunos de los materiales atribuidos a cetáceos pertenecían en realidad a Phocidae, incluso Kellogg

(1942) consideró que de acuerdo a las características de los materiales, los mismos mostraban una afinidad con los de la recientemente extinguida foca “monje” de las Indias Occidentales *Monachus tropicalis* (ver Allen, 1887; Adams, 2004; King, 1956; King y Harrison, 1961) y podían representar un estadio ancestral a las focas actuales de la Antártida como la foca de Weddell, *Leptonychotes weddelli* (Lesson, 1826). El posterior hallazgo y estudio del material tipo de *Properitychus argentinus* permitió reevaluar su significación y su reasignación a los Phocidae Monachinae, asignándosele los distintos materiales estudiados o mencionados por distintos autores, como de carnívoros, cetáceos o Phocidae (ver Muizon y Bond, 1982). *Properitychus argentinus* fue considerado como un Phocidae Monachinae arcaico diferente del Phocidae *Homiphoca capensis* (Hendey y Repenning, 1972) del Plioceno Temprano de Sudáfrica y más relacionado a Monachinae del Mioceno Tardío–Plioceno Temprano de Sacaco, Perú (ver Muizon y Bond, 1982). Cozzuol (1993) consideró a los “Monachinae” como un grupo parafilético de acuerdo a lo propuesto por Wyss (1988). En su discusión sobre un nuevo Phocidae, probablemente un Phocinae, del Mioceno Tardío de Patagonia (descrito como *Kawas benegasii* en Cozzuol, 1993) y *Properitychus argentinus*, consideró a esta última especie como un fócido primitivo, derivado tempranamente y no descartó que esta especie estuviera vinculada con el origen de los Lobodontini, ya que varios de sus caracteres permitirían considerarla como un taxón potencialmente ancestral de las focas antárticas Lobodontini. Según Cozzuol (1993), los Phocinae, *Kawas* y probablemente también *Homiphoca* Muizon y Hendey, 1980, se habrían extinguido en el Atlántico sur durante el Plioceno, mientras que a partir de formas de “Monachinae” semejantes a *Monachus* como *Properitychus* se habrían originado los Lobodontini colonizando las aguas frías del antártico probablemente durante el Plioceno o Pleistoceno. En la descripción formal de *Kawas benegasorum* Cozzuol, 2001, (cambiando la terminación específica originalmente usada en la tesis), Cozzuol (2001) mencionó algunos caracteres que permiten diagnosticarlo comparativamente respecto de *Properitychus* entre otros Phocidae y no realiza ninguna consideración respecto de la significancia de *P. argentinus* en cuanto al origen de los Lobodontini y la dispersión al sur de taxones ancestrales al origen de las focas antárticas. Walsh y Naish (2002) describieron restos de Phocidae Monachinae del Mioceno Tardío–Plioceno Temprano de Chile, referibles a taxones descritos para la Formación Pisco de Sacaco en Perú (e.g., *Acrophoca*); estos autores

preferieron mantener a los Monachinae como un grupo natural y consideraron a taxones como *Properiptychus argentinus* como posibles representantes de la radiación que se habría dispersado por el Atlántico Sur dando origen a los Lobodontini, como alternativa a una posible dispersión y origen de los Lobodontini vía el Pacífico sur. Algunos trabajos recientes consideran a los Monachinae como un grupo natural (e.g., Deméré *et al.*, 2003; Fyler *et al.*, 2005; Arnason *et al.*, 2006) y, aunque la asignación

de algunos taxones extinguidos alternativamente a los Monachinae o Phocinae aún no está aclarada (e.g., Cozzuol, 2001; Berta, 2009), la posición de *Properiptychus argentinus* como un Monachinae arcaico relacionado a *Monachus* y potencialmente ancestral o estrechamente relacionado al grupo que dio origen a los Lobodontini es incuestionable. *Properiptychus argentinus* mantiene así su destacada significación desde el punto de vista filogenético y paleobiogeográfico.



**Figura 1.** 1–5, Materiales de *Properiptychus argentinus* (Ameghino, 1893). 1–3, Holotipo MACN A 11593; 1, Vista lingual; 2, Vista labial; 3, Vista oclusal; 4–5, MRVU 050; 4, Vista lingual; 5, Vista labial; 6, Phocidae indet., CICYTP-PV-M-2-220 diente postcanino inferior. Escala, 10 mm.

## Familia PHOCIDAE Gray, 1821

**Material referido.** CICYTTP-PV-M-2-220 (Fig. 1.6), un diente postcanino inferior, p1 izquierdo.

**Procedencia geográfica y estratigráfica.** Arroyo Ensenada, Departamento Diamante, provincia de Entre Ríos. Material hallado rodado fuera de contexto estratigráfico.

**Comentarios.** El diente en cuestión parece corresponder a un diente inferior, probablemente un p1 debido a su morfología y a que presenta una sola raíz cónica; dentro de los Phocidae registrados en América del Sur, el único taxón que posee dientes yugales inferiores unirradiculados (además del p1) es *Mirounga*, pero su tamaño es muchísimo mayor que el del ejemplar aquí descripto. Lamentablemente la falta de contexto estratigráfico del hallazgo solamente justifica la mención de este material como una cita de un Phocidae fósil para esta localidad. De todos modos, en la localidad afloran sedimentos marinos de la Fm. Paraná y sedimentos fluviales depositados durante el Pleistoceno, por tanto, este diente puede provenir directamente de la Fm. Paraná o haber sido removido de ésta durante el curso de la deposición de los niveles suprayacentes.

## Familia PROCYONIDAE Gray, 1825

Género *Cyonasua* Ameghino, 1885

**Especie tipo.** *Cyonasua argentina* Ameghino, 1885.

*Cyonasua argentina* Ameghino, 1885

**Material tipo.** MLP 10-171 (Fig. 2.1), mandíbula izquierda con dos premolares. Colectado por el Sr. Scalabrini. MLP 69-XII-14-1 (Fig. 2.2), mandíbula izquierda con p4.

**Material adicional.** MACN 13284, mandíbula izquierda con canino y p2 a p4 (figurado por Ameghino, 1889). MACN A 733, mandíbula. MACN A 1433, fragmento de mandíbula inferior con dos molares. MACN A 1434, fragmento de mandíbula izquierda con p4. MACN A 5894, porción de rama mandibular con una muela (extraviado).

**Procedencia geográfica y estratigráfica.** Barrancas del río Paraná, Entre Ríos. Formación Ituzaingó, “Conglomerado osífero” o “Mesopotamiense” (Mioceno Tardío).

**Comentarios:** Esta es la especie genotípica del género *Cyonasua*. El mismo Ameghino (1885) designó los dos restos MLP 10-171 y MLP 69-XII-14-1 como tipos de su especie.

*Cyonasua argentinus* (Burmeister, 1891)

**Material tipo.** MACN 3988, tipo de *Oligobunus argentinus* Burmeister, 1891. Hemimandíbula izquierda con i3, p2 y p3, además: C1 e I3 izquierdos sueltos (Fig. 2.3).

**Procedencia geográfica y estratigráfica.** Barrancas del río Paraná, Entre Ríos. Formación Ituzaingó, “Conglomerado osífero” o “Mesopotamiense” (Mioceno Tardío).

**Comentarios.** Esta es la especie genotípica del género monotípico *Oligobunus* Burmeister, 1891, tanto el nombre del género como el de la especie probablemente constituyan un *nomen dubium*.

*Cyonasua* sp.

**Material referido.** MLP 92-XII-25-27, fragmento de rama mandibular izquierda. MACN 2550, canino. MACN 2469, fragmento de rama mandibular con seis alvéolos. MACN 6209, metatarsiano V. MACN 6227, metápodo.

**Procedencia geográfica y estratigráfica.** Barrancas del río Paraná, Entre Ríos. Fm. Ituzaingó, “Conglomerado osífero” o “Mesopotamiense” (Mioceno Tardío).

**Comentarios.** Dada la naturaleza de estos materiales, es imposible realizar una asignación específica certera.

## Familia URSIDAE Gray, 1825

## Subfamilia TREMARCTINAE Merriam y Stock, 1925

Género *Arctotherium* Burmeister, 1879

**Especie tipo.** *Arctotherium bonariense* (Gervais, 1852).

*Arctotherium vetustum* Ameghino, 1885

**Material tipo.** MACN A 1277 (Fig. 2.4–6) fragmento de hemimandíbula derecha con m2–3 (ver Soibelzon, 2004).

**Procedencia geográfica y estratigráfica.** Villa Urquiza, Departamento Paraná, provincia de Entre Ríos. Su procedencia estratigráfica es indeterminada (*vide infra*).

**Materia adicional.** El ejemplar MACN 17486 y un ejemplar inédito, mencionado por Ferrero (2009) como proveniente del Pleistoceno del arroyo Ensenada (Departamento Diamante), son los únicos ejemplares de Ursidae reportados en Entre Ríos (además del ejemplar MACN A 1277), pero dado que provienen del Cuaternario y no del Neógeno, escapan a los objetivos de la presente contribución.

**Comentarios.** El tipo de *A. vetustum* se encuentra extraviado, pero existen dos calcos de ese resto fósil: MACN A

1277 y MLP M 137. El material fue hallado fuera de contexto estratigráfico y, dado que su procedencia geográfica es muy vaga, no existe modo de establecer su procedencia estratigráfica. En la zona afloran, además de las unidades geológicas miocénicas que se descartan como portadoras, las formaciones Alvear y Hernandarias (Plioceno

Tardío?–Pleistoceno Temprano–Medio?) y Tezanos Pinto (Pleistoceno Tardío). Por lo tanto, no se descarta que esta especie pueda registrarse en sedimentos más modernos que el Bonaerense.

Es interesante desde una perspectiva histórica mencionar que Ameghino (1885) propuso que los Ursidae



Figura 2. 1–3, *Cyonasua argentina* Ameghino, 1885. 1, Holotipo MLP 10-171; 2, Holotipo MLP 69-XII-14-1; 3, MACN 3988, Holotipo de *Oligobunis argentinus* Burmeister, 1891; 4–6, *Arctotherium vetustum* Ameghino, 1885, Holotipo MACN A 1277; 4, Vista oclusal; 5, Vista labial; 6, Vista lingual. Escala, 10 mm.

Tremarctinae se habían originado en América del Sur a partir de un grupo de subursídeos primitivos (ver Introducción) al momento de describir la especie *A. vetustum*. Años después el mismo Ameghino (1906, p. 515) retomó el tema del origen de los Tremarctinae y expresa "... se han descubierto restos de verdaderos úrsidos en el Mioceno de Europa, y, lo que resulta más curioso, pertenecientes a géneros que, como *Ursavus*, entran indiscutiblemente en el mismo grupo que los *Arctotherium*. Por consecuencia para explicar la existencia de Úrsidos primitivos del grupo de los Arctotéridos en el "Terciario medio" de Europa y en el "Terciario medio" de la Argentina, es fuerza admitir que esos animales pasaron de uno a otro continente por sobre tierras que ligaban a América del Sur con África". Esta propuesta fue tomada también por Carlos Ameghino (1916), pero Merriam *et al.* (1916), Merriam y Stock (1925) y Kraglievich (1926) pusieron en duda la procedencia estratigráfica del resto en cuestión y con ello la propuesta de Ameghino (1885, 1906), sosteniendo que las especies registradas en América del Sur se originaron en América del Norte.

## AGRADECIMIENTOS

Al C. de Muizon y al revisor anónimo por las valiosísimas sugerencias realizadas al manuscrito que permitieron mejorar sustancialmente el contenido del mismo. Esta contribución fue parcialmente financiada por la ANPCyT (PICT 0804) y CONICET (PIP 0436) y es una contribución a los PI UNLP 11/N645 y 11/N700.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aceñolaza, F.G. 2000. La Formación Paraná (Mioceno Medio): Estratigrafía, distribución regional y unidades equivalentes. En: F.G. Aceñolaza y R. Herbst (Eds.), *El Neógeno en la Argentina. Serie de Correlación Geológica* 14: 9–27.
- Aceñolaza, F.G. 2007. Geología y Recursos Geológicos de la Mesopotamia Argentina. *Serie de Correlación Geológica* 22: 1–149.
- Adams, P.J. 2004. *Monachus tropicalis*. *Mammalian Species*. American Society of Mammalogists, 747: 1–9.
- Allen, J.A. 1887. The West Indian seal (*Monachus tropicalis* Gray). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 2: 1–34.
- Ameghino, C. 1916. Sobre la dentadura superior de *Arctotherium* en edad juvenil. *Physis* 2: 435–437.
- Ameghino, F. 1885. Nuevos restos de mamíferos fósiles Oligocenos recogidos por el Profesor Pedro Scalabrini y pertenecientes al Museo Provincial de la ciudad de Paraná. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 8: 5–207.
- Ameghino, F. 1886. Contribuciones 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. 1889. Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. *Anales de la Academia Nacional de Ciencias* 6: 1–1027.
- Ameghino, F. 1893. Les Mammifères fossiles de la Patagonie australe. *Revue scientifique* 51: 13–17.
- Ameghino, F. 1897. Mammifères crétacés de l'Argentine. Deuxième contribution à la connaissance de la faune mammalogique des couches à *Pyrotherium*. *Boletín del Instituto Geográfico Argentino* 18: 1–117.
- Ameghino, F. 1906. Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie, avec un parallèle entre leurs faunes mammalogiques et celles de l'ancien Continent. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural* 15: 1–568.
- Arnason, U., Gullberg, A., Janke, A., Kullberg, M., Lehman, N., Petrov, E.A. y Väinölä, R. 2006. Pinniped phylogeny and a new hypothesis for their origin and dispersal. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41: 345–354.
- Berta, A. 2009. Pinniped evolution. En: W.F. Perrin, B. Wursig y J.G.M. Thewissen (Eds.), *Encyclopedia of Marine Mammals, 2nd edition*. Academic Press, San Diego y Londres, p. 861–868.
- Brunner, S. 2004. Fur seals and sea lions (Otariidae): identification of species and taxonomic review. *Systematics and Biodiversity* 1: 339–439.
- Burmeister, H. 1879. Description physique de la République Argentine d'après des observations personnelles et étrangères. Traduit de l'allemand avec le concours de E. Daireaux. Tome troisième: Animaux vertébrés. Première partie: Mammifères vivants et éteints. E.P. Coni, Buenos Aires, p. 1–556 y Atlas.
- Burmeister, G. 1885. Examen crítico de los mamíferos y reptiles fósiles denominados por Don Augusto Bravard. *Anales Museo Nacional de Buenos Aires* 3: 95–173.
- Burmeister, G. 1891. Adiciones al examen crítico de los Mamíferos Fósiles tratados en el "Examen crítico de los mamíferos y reptiles fósiles denominados por Don Augusto Bravard". *Anales Museo Nacional de Buenos Aires* 3: 375–400.
- Cabrera, A. 1926. Cetáceos fósiles del Museo de la Plata. *Revista del Museo de la Plata* 29: 363–411.
- Cione, A.L., Azpelicueta, M.M., Bond, M., Carlini, A.A., Casciotta, J.R., Cozzuol, M.A., de la Fuente, M., Gasparini, Z., Goin, F.J., Noriega, J., Scillato-Yané, G.J., Soibelzon, L., Tonni, E.P., Verzi, D. y Vucetich, M.G. 2000. Miocene vertebrates from Entre Ríos province, eastern Argentina. En: F.G. Aceñolaza y R. Herbst (Eds.), *El Neógeno de Argentina. Serie Correlación Geológica* 14: 191–237.
- Cione, A.L., Mennucci, J., Pérez, L. y Barla, M.J. 2008. *Megascyliorhinus trelewensis* (Neoselachii) in the ?Middle-Upper Miocene of Paraná, Central Eastern Argentina. En: F.G. Aceñolaza (Ed.), *Temas de la Biodiversidad del Litoral Fluvial Argentino III. Miscelánea* 17: 41–48.
- Cope, E.D. 1881. Mammalia of the lower Eocene beds. *American Naturalist* 15: 667–669.
- Cozzuol, M.A. 1993. [Mamíferos Acuáticos del Mioceno Tardío de Argentina. Sistemática, Evolución y Biogeografía. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 148 p.].
- Cozzuol, M.A. 2001. A "Northern" seal from the Miocene of Argentina: Implications for Phocid Phylogeny and Biogeography. *Journal of Vertebrate Paleontology* 21: 415–421.
- Cuvier, F. 1826. *Dictionnaire des Sciences Naturelles*. Levrault, Strasbourg y París 39: p. 554.

- Deméré, T.A., Berta, A. y Adam, P.J. 2003. Pinnipedimorph evolutionary biogeography. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 279: 32–76.
- Ferrero, B.S. 2009. [Mamíferos del Cuaternario de la provincia de Entre Ríos, Argentina: Diversidad y evolución. Aspectos bioestratigráficos y paleozoogeográficos de una fauna particular. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 425 p.].
- Fleming, J. 1822. *The philosophy of zoology; or a general view of the structure, functions, and classification of animals*, 1–2. Archibald Constable and Co., Edimburgo, p. 1–618.
- Freguelli, J. 1920. Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba* 24: 55–256.
- Freguelli, J. 1922. *Prionodelphis rovereti*, un representante de la familia “Squalodontidae” en el Paranense superior de Entre Ríos. *Boletín de la Academia nacional de Ciencias de Córdoba* 25: 491–500.
- Fyler, C.A., Reeder, T.W., Berta, A., Antonelis, G., Aguilar, A. y Androukaki, E. 2005. Historical biogeography and phylogeny of monachine seals (Pinnipedia: Phocidae) based on mitochondrial and nuclear DNA data. *Journal of Biogeography* 32: 1267–1279.
- Gervais, P. 1848-1852. *Zoologie et Paléontologie francaises (animaux vertébrés) ou nouvelles recherches sur les animaux vivantes et fossiles de la France*. A. Bertrand, París, 271 p.
- Gervais, H. y Ameghino, F. 1880. *Los mamíferos fósiles de la América del Sud*. F. Savy-Ignon Hermanos, París-Buenos Aires, 225 p.
- Gray, J.E. 1821. On the natural arrangement of vertebrate animals. *The London Medical Repository Monthly Journal and Review* 15: 296–310.
- Gray, J.E. 1825. Outline of an attempt at the disposition of the Mammalia into tribes and families with a list of genera apparently appertaining to each tribe. *Annals of Philosophy* 10: 337–344.
- Gray, J.E. 1827. Synopsis of the species of the Class Mammalia, as arranged with reference to their organization, by Cuvier, and other naturalists, with specific characters, synonyma, vol. 5. En: E. Griffith, C.H. Smith y E. Pidgeon (Eds.), *The animal kingdom arranged in conformity with its organization, by the Baron Cuvier, with additional descriptions of all the species hitherto named, and of many not before noticed*. G. B. Whittaker, Londres, 392 p.
- Gray, J.E. 1850. *Catalogue of the specimens of mammalia in the collection of the British Museum. Part 2. Seals*. British Museum of Natural History, Londres, p. 28.
- Hendey, Q.B. y Repenning, C.A. 1972. A Pliocene phocid from South Africa. *Annals of the South African Museum* 59: 71–98.
- Kellogg, R. 1922. Pinnipeds from Miocene and Pliocene deposits of California and a resume of current theories regarding origin of Pinnipedia. *Bulletin of the Department of Geology, University of California* 13: 23–132.
- Kellogg, R. 1942. Tertiary, Quaternary and recent marine mammals of South America and the West Indies. *Proceedings of the 8<sup>th</sup> American scientific Congress* (Washington, 1940), 3: 445–473.
- King, J.E. 1956. The monk seals (genus *Monachus*). *Bulletin of the British Museum (Natural History)* 3: 201–256.
- King, J.E. y Harrison, R.J. 1961. Some notes on the Hawaiian monk seal. *Pacific Science* 15: 282–293.
- Kraglievich, L. 1926. Los arctoterios norteamericanos (*Tremarctotherium* n. gen.) en relación con los de Sud America. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Buenos Aires* 33: 1–16.
- Kraglievich, L. 1934. *La antigüedad pliocena de las faunas de Monte Hermoso y Chapadmalal, deducidas de su comparación con las que le precedieron y sucedieron*. Imprenta El Siglo Ilustrado, Montevideo, p. 1–136.
- Lesson, R.P. 1826. Sur le phoque léopard de mer (Sea Leopard) des Orcades australes. *Bulletin des Sciences Naturelles et de Géologie* 7: 437–438.
- Marshall, L.G. 1978. Evolution of the Borhyaenidae, extinct South American predaceous marsupials. *University of California Publications in Geological Sciences* 117: 1–89.
- Merriam, J.C. y Stock, C. 1925. Relationships and structure of the short-faced bear, *Arctotherium*, from the Pleistocene of California. *Carnegie Institution of Washington Publication* 347: 1–35.
- Merriam, J.C., Stock, C. y Moody, D.C.I. 1916. An American Pliocene bear. *University of California Publications in Geology* 10: 87–109.
- Muizon, Ch. de. 1981. Les vertébrés fossiles de la formation Pisco (Pérou). Deuxième partie: les Odontocètes (Cetacea, Mammalia) du Pliocène inférieur de Sud-Sacaco. *Mémoires du Institut Français d'Études Andines* 6: 1–150.
- Muizon, Ch. de y Bond, M. 1982. Le Phocidae (Mammalia) miocène de la formation Paraná (Entre Ríos, Argentine). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 3–4: 165–207.
- Muizon, Ch. de y Hendey, Q.B. 1980. Late Tertiary seals of the South Atlantic Ocean. *Annals of the South African Museum* 82: 91–128.
- Orbigny, A. d'. 1842. *Voyage dans l'Amérique méridionale*. P. Bertrand, París, 188 p.
- Peters, W. 1866. Über die Ohrenrobben (Seelöwen und Seebären), Otaria insbesondere und die in den Sammlungen zu Berlin befindlichen Arten. *Monatsberichte der Königlich preussischen Akademie Wissenschaften*: 261–281.
- Soibelzon, L.H. 2004. Revisión sistemática de los Tremarctinae (Carnivora, Ursidae) fósiles de América del Sur. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”* 6: 107–133.
- Soibelzon, L.H. y Bond, M. 2010. Revisión de los carnívoros (Carnivora, Mammalia) acuáticos y continentales del Neógeno de la Mesopotamia, Argentina. *10<sup>mo</sup> Congreso Argentino de Paleontología y Biostratigrafía, 7<sup>mo</sup> Congreso Latinoamericano de Paleontología* (La Plata, 2010), *Actas*: 106.
- True, F.W. 1909. A further account of the fossil sea lion *Pontolis magnus*, from the Miocene of Oregon. En: W.H. Hall (Ed.), *Contributions to the Tertiary Paleontology of the Pacific Coast, I. The Miocene of Astoria and Coos Bay, Oregon. United States Geological Survey, Professional Paper* 59: 143–148.
- Walsh, S. y Naish, D. 2002. Fossil Seals from Late Neogene deposits in South America: a new pinniped (Carnivora, Mammalia) assemblage from Chile. *Palaeontology* 45: 821–842.
- Wyss, A.R. 1988. On “Retroggression” in the Evolution of the Phocinae and Phylogenetic Affinities of the Monk Seals. *American Museum Novitates* 2924: 1–38.
- Zimmermann, E.A.W. 1783. *Geographische Geschichte des Menschen, und der allgemein verbreiteten vierfüßigen Thiere, nebst einer hieher gehörigen zoologischen Weltkarte, vol. 3*. Weygandschen Buchhandlung, Leipzig, p. 1–278.