

MESOEUCROCODILOS EN EL CRETÁCICO DE MALARGÜE: PRIMER  
REGISTRO DE *PEIROSAURUS TORMINI* (CROCODYLIFORMES,  
PEIROSAURIDAE) PARA LA PROVINCIA DE MENDOZA (ARGENTINA)

Angel M. Praderio<sup>1</sup>, Agustín G. Martinelli<sup>2</sup> y Carlos R. A. Candeiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>CRIDC, Centro Regional de Investigación y Desarrollo Cultural, A. Illescas 138, Malargüe (5613), Mendoza, Argentina. E-mail: angelopraderio@yahoo.com.ar

<sup>2</sup>Departamento de Paleontología, Museo de Historia Natural de San Rafael. Parque M. Moreno s/nº, San Rafael (5600), Mendoza, Argentina. E-mail: agustin\_martinelli@yahoo.com.ar

<sup>3</sup>Laboratório de Paleobiologia, Curso de Ciências Biológicas, Campus de Porto Nacional, Universidade Federal do Tocantins, Rua 03, Qd. 17, s/nº - Jd. dos Ipês (CEP-77500-000), Porto Nacional, Tocantins, Brazil. E-mail: candeiro@yahoo.com.br

## INTRODUCTION

Durante el Mesozoico en América del Sur hubo una gran diversidad taxonómica de mesoeucrocodilos (Archosauria, Crocodyliformes) que ocuparon variados nichos ecológicos en los ecosistemas terrestres. Los taxones más frecuentes del registro fósil incluyen notosuquios (i.e., formas basales y sebecosuchios), diversas especies del género *Araripesuchus*, trematochapsidos y peirosauridos, entre otros (Ej., Bonaparte, 1991; Buffetaut, 1982; Gasparini, 1996; Candeiro y Martinelli, 2006; Pol, 2003; Carvalho et al., 2005; Pol y Aspesteguí, 2005). Por su parte, la familia Peirosauridae comprende al menos 4 especies: *Montealtosuchus arrudacamposi*, *Uberabasuchus terrificus*, *Peirosaurus tormini* y *Lomasuchus palpebrosus*, aparentemente restringidas al Cretácico Tardío (Turoniano-Maastrichtiano) que fueron halladas en Brasil (las tres primeras; Price, 1955; Carvalho et al., 2004, 2007) y Argentina (las dos últimas; Gasparini, 1982; Gasparini et al., 1991). Asimismo, dos especies halladas en África, *Stolokrosuchus lapparenti* del Aptiano de Nigeria (Larsson y Gado, 2000) y *Mahajangasuchus insignis* del Campaniano de Madagascar (Buckley y Brochu, 1999), fueron incluidas en la familia Peirosauridae. Sin embargo, ambos taxones fueron recientemente excluidos de esta familia (Ej., Carvalho et al., 2007). Los peirosaurios fueron animales de talla mediana y hábitos terrestres, que posiblemente ocuparon el rol de predadores y ocasionalmente carroñeros. Aparentemente son abundantes en el registro fósil y los hallazgos realizados en los últimos años están indicando una amplia distribución geográfica y temporal durante el Cretácico Tardío en América del Sur.

En esta contribución presentamos el primer registro de *Peirosaurus tormini* (Crocodyliformes, Peirosauridae) para la provincia de Mendoza. El espécimen fue hallado en año 2005 a unos 5Km al oeste del campamento minero de la Empresa Río Tinto, Potasio Río Colorado, área conocida como Cañadón Amarillo, sur del departamento de Malargüe. En la misma área han sido hallado el titanosauriforme (Dinosauria; Sauropoda) *Malarguesaurus florenciae* (González Riga et al., en prensa), el titanosaurio (Dinosauria, Sauropoda) *Mendozasaurus neguyelap* (González Riga, 2003) y el allosauroideo (Dinosauria, Theropoda) *Aerosteon riocoloradensis* (Serenó et al., 2008). Asimismo, se han encontrado numerosos restos de invertebrados, tortugas, dientes y placas de cocodrilos, y dinosaurios aún sin estudiar.

**Abreviaturas Institucionales.** CRIDC: Centro Regional de Investigación y Desarrollo Cultural, (Malargüe, Mendoza, Argentina); DGM, Departamento Nacional da Produção Mineral, Museu de Ciências da Terra, Rio de Janeiro, Brasil; MOZ: Museo “Profesor-Dr. Juan A. Olsacher” (Zapala, Argentina).

## PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Crocodyliformes Benton y Clark, 1988

Mesoeucrocodylia Whetstone y Whybrow, 1983

Peirosauridae Gasparini, 1982

*Peirosaurus tormini* Price, 1955

**Holotipo.** DGM-433-R, consiste en el premaxilar izquierdo con 5 dientes, dientes aislados, el palpebral derecho y algunos restos postcraneos (radios, ulnas, fragmentos de isquión y pubis, algunas vértebras, costillas, arco hemales y osteodermas) (Price, 1955); Formación Marília (Maastrichtiano); ciudad de Uberaba, estado de Minas Gerais, Brasil.

**Nuevo Especimen.** PV-CRIDC-12, consiste en el premaxilar y maxilar derecho, dientes aislados y numerosos elementos del esqueleto postcraneano, muchos de ellos aún en preparación.

**Procedencia.** Hallado a unos 5Km al oeste del campamento minero de la Empresa Río Tinto, Potasio Río Colorado, Área de Cañadón Amarillo (S 37° 07' 31,6'' - W 69° 02' 59,3''), sur de Malargüe, Mendoza, Argentina; Formación Anacleto (Grupo Neuquén, Cretácico Tardío).

**Comentarios.** *P. tormini* fue descripto originalmente por Price (1955) basado el ejemplar DGM-433-R descubierto en las cercanías del Sitio Paleontológico de Peirópolis (ciudad de Uberaba, estado de Minas Gerais, Brasil), en la Formación Marília (Maastrichtiano). Subsiguientemente, restos craneanos (MOZ 1750 PV) descubiertos en la localidad de Loma de La Lata (provincia de Neuquén, Argentina), en estratos de la Formación Bajo de la Carpa (Santoniano), ampliaron considerablemente la información anatómica sobre el género y fueron la base para la creación de la familia Peirosauridae (Gasparini, 1982). Con posterioridad, nuevos hallazgos ampliaron la diversidad taxonómica de la familia (Gasparini et al., 1991; Carvalho et al., 2004, 2007). El cráneo hallado en Neuquén (MOZ 1750 PV) usado para reconocer la presencia de *P. tormini* en Argentina posee pocos elementos homólogos para efectuar una comparación directa con el espécimen holotipo de Peirópolis (DGM-433-R). Asimismo, el ejemplar de Neuquén proviene de rocas de edad Santoniano mientras que el material holotipo proviene de rocas maastrichtianas, resaltando un amplio biocrón a nivel específico. Por ambas razones, la asignación a *Peirosaurus tormini* tanto de MOZ 1750 PV como del espécimen aquí presentado (PV-CRIDC-12) debe ser tomada con cautela. El estudio detallado de todos los especímenes de *Peirosaurus* conocidos hasta el momento permitirá corroborar fehacientemente esta asignación taxonómica.

## RESULTADOS

El espécimen PV-CR IDC-12 es asignado a *Peirosaurus tormini* por la asociación de los siguientes caracteres: hocico alto dorsoventralmente (basado en la porción facial del maxilar); superficie craneal fuertemente ornamentada con fosetas y surcos de tamaño irregular; premaxilar muy reducido; porción palatina del maxilar ancho en todo el largo anteroposterior del paladar (en *Lomasuchus*, *Montealtosuchus* y *Uberabasuchus* el paladar y el hocico se angostan anteriormente; Gasparini et al., 1991; Carvalho et al., 2007); dientes maxilares implantados en alvéolos individuales (en *Lomasuchus* algunos alvéolos colapsan entre sí, especialmente en la región media y posterior); borde alveolar del maxilar festoneado; posición y tamaño relativo de los alvéolos similar al ejemplar MOZ 1750 PV de *Peirosaurus tormini* (en *Lomasuchus* el diente maxilar de mayor tamaño es relativamente menor); y dientes maxilares suavemente comprimidos a circulares con los bordes mesial y distal finamente aserrados.

## DISCUSIÓN

Los relaciones filogenéticas de *P. tormini* han sido siempre controversiales. Este taxón fue considerado un sebecosuchio, un sebecido, un baurusuchido, un uruguaysuchido o un trematochampsido (véase resumen Gasparini et al., 1991), hasta que Gasparini (1982) creó la familia Peirosauridae y fundamentó su monofilia con numerosos caracteres craneodentarios (Gasparini et al., 1991). El análisis filogenético utilizando la totalidad de los taxones de peirosauridos conocidos hasta ese momento ubica a *Peirosaurus* como el Peirosauridae mas basal, siendo el grupo hermano de Lomasuchinae (*Lomasuchus*, *Mahajangasuchus* y *Uberabasuchus*) (Carvalho et al., 2004). Por otra parte, las relaciones filogenéticas de Peirosauridae dentro de los mesoeucrocodylios es aún controversial, aunque su posición como grupo hermano de Neosuchia es la mejor sustentada (Ej. Turner, 2006; Zaher et al., 2006). Una hipótesis reciente postula incluir a los peirosauridos dentro del clado de los Notosuchia (Carvalho et al., 2004). Este análisis, sin embargo, carece de fuerte sustento y la inclusión de un mayor número de notosuchios, “araripesuchidos” y neosuchios (incluyendo eusuchios) puede cambiar drásticamente la topología del cladograma obtenida en el citado trabajo, así como también las conclusiones que se desprenden del mismo (Candeiro y Martinelli, 2006).

El hallazgo de *Peirosaurus* en el área de Cañadón Amarillo, sur de la provincia de Mendoza, amplía la distribución espacial de este género. Asimismo, este material servirá para reevaluar las asignaciones de los especímenes argentinos al género *Peirosaurus*, originalmente descripto para el Maastrichtiano de Minas Gerais, Brasil (Price, 1955). Las discrepancias

temporales entre los registros de Brasil y Argentina y la falta de elementos homólogos sugieren cautela al momento de afirmar la asignación de los restos argentinos al género *Peirosaurus*. Los restos postcraneanos recuperados son numerosos y serán descriptos y comparados en detalle, junto a los restos craneanos, en una contribución futura.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Municipalidad de Malargüe por el financiamiento de la campaña, la Empresa Río Tinto “Proyecto Potasio Río Colorado” por su apoyo logístico para la extracción y preparación del material, a Maximiliano Praderio y Alejandra Mansilla, técnicos del CRIDC, por la preparación del espécimen, a Diego Pais y Analía Forasiepi por sus valiosos comentarios y ayuda bibliográfica, a Luiz Borges Ribeiro por permitirnos el acceso al material de *Uberabasuchus*, a Thiago Marinho por fotos del espécimen DGM-433-R y a Alberto Garrido por fotos del espécimen MOZ 1750 PV.

## BIBLIOGRAFÍA

- Bonaparte, J.F., 1991. Los vertebrados fósiles de la Formación Río Colorado, de la ciudad de Neuquén y cercanías, Cretácico Superior, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”*. *Paleontología*. 4, 1-123.
- Buckley, G.A., Brochu, C.A., 1999. An enigmatic new crocodile from the Upper Cretaceous of Madagascar. *Special Paper in Palaeontology* 60, 149-175.
- Buffetaut, E., 1982. Radiation évolutive, paléoécologie et biogéographie des crocodiliens mésosuchiens. *Mémoires de la Société Géologique de France* 142, 1-88.
- Candeiro, C.R., Martinelli, A.G., 2006. Paleogeographical and chronostratigraphical distribution of mesoeucrocodylian species from the Upper Cretaceous beds from Bauru (Brazil) and Neuquén (Argentina) Groups, Southern South America. *Journal of South American Earth Sciences* 22, 116-129.
- Carvalho, I.S., Ribeiro, L.C.B., Avilla, L.S., 2004. *Uberabasuchus terrificus* sp. nov., a new Crocodylomorpha from the Bauru Basin (Upper Cretaceous), Brazil. *Gondwana Research* 7, 975-1002.
- Carvalho, I.S., Campos, A.C.A., Nobre, P.H., 2005. *Baurusuchus salgadoensis*, a new Crocodylomorpha (Cretaceous), Brazil, *Gondwana Research* 8, 11-30.
- Carvalho, I.S., Vasconcellos, F.M., Tavares, S.A.S., 2007. *Montealtosuchus arrudacamposi*, a new peirosaurid crocodile (Mesoeucrocodylia) from the Late Cretaceous Adamantina Formation of Brazil. *Zootaxa* 1607, 35-46.

- Gasparini, Z., 1982. Una nueva familia de cocodrilos zifodontes cretácicos de América del Sur. V Congreso Latinoamericano de Geología, Argentina, 1982, Actas IV, 317-329.
- Gasparini, Z. 1996. Biogeographic evolution of the South American crocodilians. In: Arratia G. (Ed.). Contribution of southern South America to Vertebrate Paleontology, Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen (A) 30, pp. 159-184.
- Gasparini, Z.B. de, Chiappe, L., Fernández, M. 1991. A new Senonian peirosaurid (Crocodylomorpha) from Argentina and a synopsis of the South American crocodylians. *Journal of Vertebrate Paleontology* 17: 316-333.
- González Riga, B.J. 2003. A new titanosaur (Dinosauria, Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 40: 155-172.
- González Riga, B.J., Previtera, E., Pirrone, C.A. En prensa. *Malarguesaurus florenciae* gen. et sp. nov., a new titanosauriform (Dinosauria, Sauropoda) from the Upper Cretaceous of Mendoza, Argentina. *Cretaceous Research*.
- Larsson, H.C.E., Gado, B., 2000. A new Early Cretaceous crocodyliform from Niger. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen* 217(1), 131-141.
- Pol, D., 2003. New remains of *Sphagesaurus huenei* (Crocodylomorpha: Mesoeucrocodylia) from the Late Cretaceous of Brazil. *Journal of Vertebrate Paleontology* 23, 817-831.
- Pol, D., Apesteguía, S. New *Araripesuchus* remains from the early Late Cretaceous (Cenomanian-Turonian) of Patagonia, *American Museum Novitates* 3490, 1-38.
- Price, L.I., 1955. Novos crocodilídeos dos Arenitos da Série Bauru, Cretáceo do Estado de Minas Gerais. *Anais da Academia Brasileira de Ciências* 27, 487-498.
- Sereno P.C., Martinez R.N., Wilson J.A., Varricchio D.J., Alcober O.A., Larsson, H.C.E. 2008. Evidence for Avian Intrathoracic Air Sacs in a New Predatory Dinosaur from Argentina. *Plos One* 3:1-20.
- Turner, A.H. 2006. Osteology and phylogeny of a new species of *Araripesuchus* (Crocodyliformes: Mesoeucrocodylia) from the Late Cretaceous of Madagascar. *Historical Biology* 2006, 1-115.
- Zaher, H., Pol, D., Carvalho, A.B., Riccomini, C., Campos, D., Nava, W., 2006. Redescription of the cranial morphology of *Mariliasuchus amarali*, and its phylogenetic affinities (Crocodyliformes, Notosuchia). *American Museum Novitates* 3512, 1-40.

## LEYENDAS DE LAS FIGURAS

Figura 1. Mapa mostrando los registros de Peirosauridae en América del Sur y el lugar del hallazgo del espécimen PV-CR IDC-12 asignado a *Peirosaurus tormini*.

Figura 2. Maxilar izquierdo de *Peirosaurus tormini* PV-CR IDC-12 en vista ventral.