

NOTA PALEONTOLOGICA

NUEVO REGISTRO DEL GÉNERO *DINILYSIA* (SQUAMATA, SERPENTES) PARA LA FORMACIÓN ANACLETO (CAMPANIANO INFERIOR–MEDIO), RINCÓN DE LOS SAUCES, NEUQUÉN, ARGENTINA



LEONARDO SEBASTIÁN FILIPPI¹ y ALBERTO CARLOS GARRIDO²

¹Museo "Carmen Funes", Av. Córdoba 55, Q8318EBA Plaza Huincul, Neuquén, Argentina. *lsfilippi@yahoo.com.ar*

²Museo Provincial de Ciencias Naturales "Prof. Dr. Juan Olsacher", Dirección Provincial de Minería, Etcheluz y Ejército Argentino, Q8340AUD Zapala, Neuquén, Argentina. *algene@copelnet.com.ar*

Palabras clave. Serpiente fósil. *Dinilyisia*. Cretácico. Formación Anacleto. Cuenca Neuquina.

Key words: Fossil snake. *Dinilyisia*. Cretaceous. Anacleto Formation. Neuquen Basin.

DURANTE años la serpiente *Dinilyisia patagonica* Smith-Woodward, 1901, se ha conocido por materiales provenientes de varias localidades fosilíferas de Neuquén y Río Negro: Ciudad de Neuquén, Paso Córdoba y Barreales Norte (Fig.1), correspondientes a niveles de sedimentitas asignadas a la Formación Bajo de la Carpa (Smith-Woodward, 1901; Estes *et al.*, 1970; Frazetta, 1970; Hecht, 1982; Rage y Albino,

1989; Bonaparte, 1991; Caldwell y Albino, 2001, Albino, 2002, 2007; Caldwell y Calvo, 2008), considerada de edad santoniana. Sin embargo, hallazgos más recientes en Aguada Toledo y Cinco Saltos (Fig. 1), la reconocen en niveles de la Formación Anacleto (Albino, 2007; Scanferla y Canale, 2007), extendiéndose por lo tanto su biocrón hasta el Campaniano.

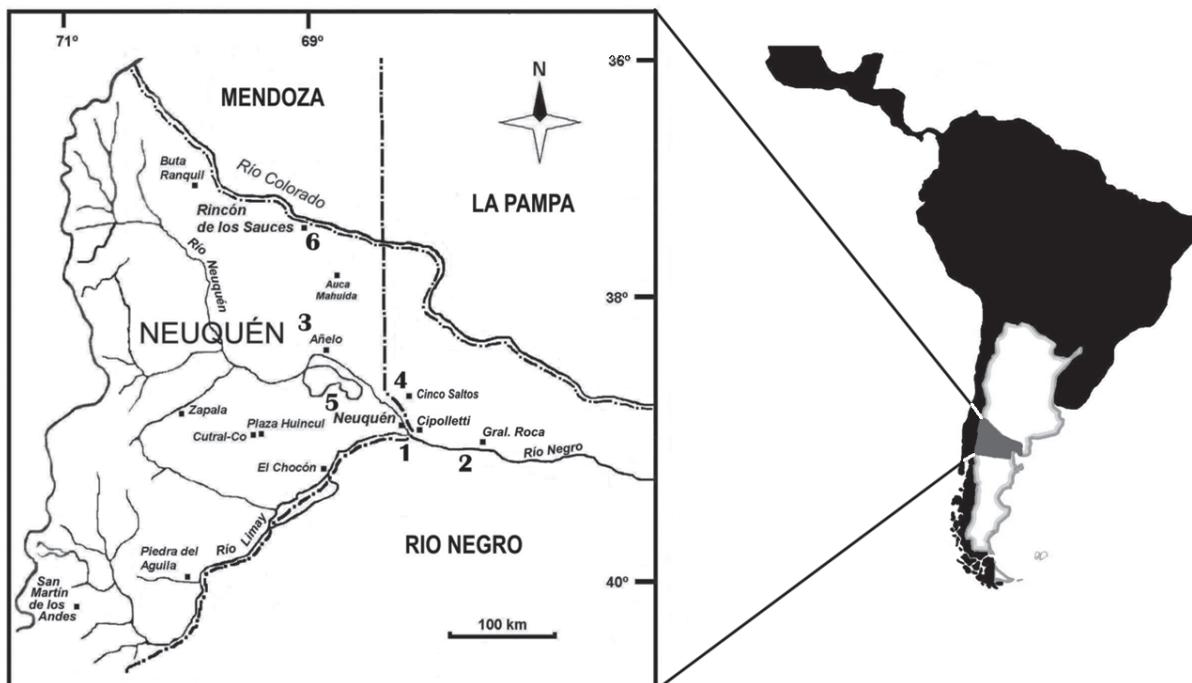


Figura 1. Mapa de ubicación de las localidades donde se han registrado restos de *Dinilyisia*/ Location map showing localities where remains of *Dinilyisia* were recorded. 1. Ciudad de Neuquén, 2. Paso Córdoba, 3. Barreales Norte, 4. Cinco Saltos, 5. Aguada Toledo, 6. Puesto La Rinconada (Yacimiento Medanita), Rincón de los Sauces.

En el presente trabajo se da a conocer una vértebra referida al género *Dinilysia*, proveniente de niveles de la Formación Anacleto, aflorantes en la localidad de Puesto La Rinconada, en el área del Yacimiento de Gas de la empresa Medanito, aproximadamente 25 km al sudeste de la ciudad de Rincón de los Sauces, Neuquén, Argentina (Fig. 1). A pesar de que este material consiste sólo de una vértebra preloacal mediana en buen estado de preservación, el mismo permite corroborar la presencia de dicho género en el Campaniano en otras localidades de la Cuenca Neuquina.

Abreviaturas institucionales. MAU-Pv, Museo Municipal “Argentino Urquiza”, Paleontología de Vertebrados, Rincón de los Sauces, Neuquén, Argentina; MLP, División Paleontología de Vertebrados, Museo de La Plata, La Plata, Argentina.

Abreviaturas anatómicas. co, cóndilo; ch, carena hemal; ct, cótilo; en, espina neural; fl, foramen lateral; fpc, foramen paracotilar; fs, foramen subcentral; prz, prezigapófisis; pz, postzigapófisis; zf, zigósfeno; zg, zigantro; sn, sinapófisis.

CONTEXTO GEOLÓGICO

El material de estudio fue recuperado en inmediaciones

de Puesto La Rinconada (37°30'04"S–68°56'27"O), ubicado sobre el frente nororiental de la Sierra de Auca Mahuida (Departamento Pehuenches, Provincia del Neuquén). La unidad portadora corresponde a la Formación Anacleto (Subgrupo Río Colorado, Grupo Neuquén), recientemente atribuida, sobre la base de estudios paleomagnéticos, al intervalo Campaniano inferior–medio (Dingus *et al.*, 2009).

El nivel fosilífero se ubica en el tercio superior de la mencionada unidad litoestratigráfica, conformando un cuerpo arenoso de geometría subtabular a lenticular, compuesto por una asociación de estructuras sedimentarias tractivas (estratificación cruzada en artesa, estratificación horizontal y estratificación cruzada de bajo ángulo). El rasgo más característico de estos cuerpos está dado por la profusa bioturbación que afecta a los mismos, compuestos predominantemente por trazas meniscadas asignables a los icnogéneros *Taenidium* Heer, 1877, y *Scoyenia* White, 1929.

Estos depósitos se correlacionan con los descritos por Filippi y Garrido (2008) en la localidad de Aguada Grande, distante aproximadamente 5 km al noroeste de este nuevo sitio. En este sentido, el horizonte fosilífero se vincula a de-

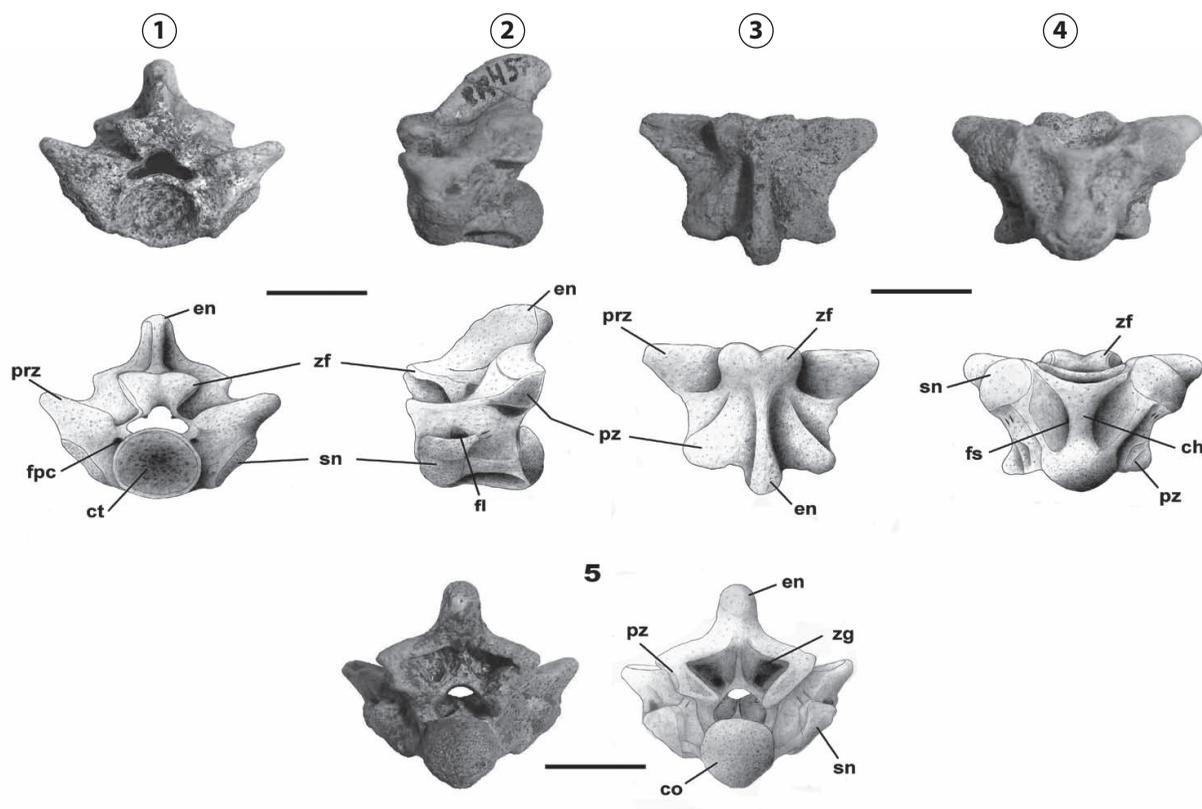


Figura 2. 1–5. Vértebra preloacal media-posterior / Middle-posterior preloacal vertebra (MAU-Pv-PR-457). 1, vista anterior/ anterior view; 2, vista lateral/ lateral view; 3, vista dorsal/ dorsal view; 4, vista ventral/ ventral view; 5, vista posterior/ posterior view. Escala= 1 cm/ Scale= 1 cm.

pósitos de desbordes asociados a sistemas fluviales arenosos de baja sinuosidad, desarrollados en planicies de inundación fangosa bajo condiciones climáticas cálidas y marcados períodos estacionales secos y húmedos (Filippi y Garrido, 2008).

PALEONTOLOGÍA SISTEMÁTICA

Orden SQUAMATA Oppel, 1811

Suborden SERPENTES Linnaeus, 1758

Género *Dinilysia* Smith-Woodward, 1901

Especie tipo. *Dinilysia patagonica* Smith-Woodward, 1901.

***Dinilysia* sp.**

Figura. 2.1–5

Material. MAU-Pv-PR-457, consistente en una vértebra preloacal mediana y restos indeterminados.

Procedencia geográfica. Puesto La Rinconada (37°30'19"S–68°56'33"O), área Yacimiento Gas Medanito, Rincón de los Sauces, Provincia del Neuquén.

Procedencia estratigráfica. Grupo Neuquén (Cretácico Superior), Subgrupo Río Colorado, Formación Anacleto Campaniano inferior–medio (Dingus *et al.*, 2009).

Descripción. El material recuperado corresponde a una vértebra preloacal mediana, además de restos fragmentarios íntimamente asociados que no han podido ser identificados, pero que se estima pertenecen al mismo individuo.

La vértebra es más ancha que larga y alta (Tab. 1). La espina neural está muy bien desarrollada, es alta y craneocaudalmente extendida desde la base del zigósfeno. Se encuentra inclinada posteriormente de modo tal que el extremo distal supera el nivel del cóndilo (Fig. 2.2). Anteriormente es delgada, haciéndose más gruesa posteriormente (Fig.2.3). El arco neural es deprimido. El borde posterior del arco neural es prácticamente recto en vista dorsal y no posee una muesca

posterior. Dorsolateralmente, el arco neural presenta crestas poco desarrolladas que se extienden entre el zigósfeno y el borde posterior del arco neural (“arqual ridges” *sensu* Scanferla y Canale, 2007). El canal neural es pequeño, de contorno subtriangular en vista anterior, bajo, ancho y trilobulado, por el desarrollo de una cresta longitudinal ventral y dos laterales (Figs. 2.1 y 2.5). Las prezigapósis están bien desarrolladas, encontrándose claramente inclinadas respecto al plano horizontal, aunque el extremo no alcanza el nivel del techo zigósfenal. Los procesos prezigapofisiarios son robustos y cortos. El zigósfeno es robusto, alto y aproximadamente tan ancho como el cótilo. En vista dorsal, el borde anterior del zigósfeno es muy escotado (Fig. 2.3). Las postzigapósis se encuentran rotas por lo que no puede apreciarse su tamaño y ángulo de inclinación. La vértebra carece de forámenes parazigantrales. El centro vertebral es corto, de forma cónica, ensanchado anteriormente y con una quilla hemal robusta, y bien desarrollada. La vértebra carece de hipapósis. A ambos lados de la quilla hemal, se observan los forámenes subcentrales, uno a cada lado (Fig. 2.4). El cótilo y el cóndilo son casi circulares. El cótilo tiene un borde continuo y el eje principal del cóndilo no está inclinado respecto al plano horizontal. A ambos lados del cótilo se observan notorios forámenes paracotilares. El cóndilo no presenta constricción precondilar. Las paradiapósis están bien desarrolladas, son grandes y se encuentran ligeramente divididas por una suave escotadura que separa la superficie diapofisial de la parapofisial (Figs. 2.1, 2, 4 y 5).

DISCUSIÓN

Si bien el material MAU-Pv-PR-457 se encuentra integrado por una vértebra preloacal mediana y otros restos indeterminados asociados a ésta, en relación a registros mejor documentados de este taxón (Rage y Albino, 1989; Caldwell y Albino, 2002; Scanferla y Canale, 2007), es posible su asignación al género *Dinilysia* (Smith-Woodward, 1901). Este

TABLA 1 - Medidas de vértebra preloacal mediana/ measurements of median preloacal vertebra (MAU-Pv-PR-457). Principales medidas utilizadas/ Main measurements used

Vista anterior			Vista dorsal					Vista posterior				Vista ventral			
<i>h</i>	<i>cona</i>	<i>conh</i>	<i>Pr-pr</i>	<i>zga</i>	<i>prl</i>	<i>pra</i>	<i>anap</i>	<i>ana</i>	<i>po-po</i>	<i>enh</i>	<i>zgh</i>	<i>cth</i>	<i>cta</i>	<i>Pr-po</i>	<i>cl</i>
21,2	7,9	7,8	22,4	8,5	6,2	4,8	15,5	13,9	15,6*	6,3	3,9	7,7	6,9	12,9	10,6

Abreviaturas/ Abbreviations: **ana**, ancho arco neural/ neural arch width; **anap**, ancho arco neural posterior a prezigapósis/ neural arch width posterior to prezygapophyses; **cl**, longitud centro vertebra/ centrum length; **cona**, ancho cóndilo/ condyle width; **conh**, altura cóndilo/ condyle height; **cta**, ancho cótilo/ cotyle width; **cth**, altura cótilo/ cotyle height; **enh**, altura espina neural/ neural spine height; **h**, altura vértebra/ vertebra height; **pra**, ancho prezigapósis/ prezygapophysis width; **prl**, longitud prezigapósis/ prezygapophysis length; **po-po**, distancia postzigapofisiaria/ postzygapophyseal distance; **pr-pr**, distancia prezigapofisiaria/ prezygapophyseal distance; **pr-po**, distancia interzigapofisiaria/ interzygapophyseal distance; **zga**, ancho zigósfeno/ zygosphene width; **zgh**, altura zigósfeno/ zygosphene height

material representa un nuevo registro de este taxón para el Campaniano de Patagonia, ampliando la distribución geográfica del mismo en el norte de la Cuenca Neuquina. La asignación taxonómica propuesta se basa en la presencia de una asociación de caracteres que permiten ubicar a esta vértebra en la región preloacal mediana.

El ejemplar MAU-Pv-PR-457 comparte con las vértebras de la región preloacal mediana de *Dinilysia* los siguientes caracteres:

1. En el aspecto general la vértebra preservada es grande, de conformación robusta, ancha y corta, con un centro vertebral que mide al menos 10 mm de longitud entre la base del cótilo y la base del cóndilo, tal como las vértebras de esta región de la columna vertebral de *Dinilysia patagonica* (ver Albino y Caldwell, 2003).
2. Espina neural bien desarrollada, alta y craneocaudalmente extendida, que la distingue de los escolecofidios y anilioideos (Scanferla y Canale, 2007). En el holotipo de *Dinilysia* la espina neural se encuentra rota pero se infiere que sería baja, mientras en el ejemplar referido estudiado por Rage y Albino (1989) es larga y alta como la vértebra aquí descrita. La espina neural de *Dinilysia* podría ser variable en altura debido a variaciones intracolumnares.
3. Prezigapófisis bien inclinadas sobre la horizontal (Rage y Albino, 1989).
4. Presencia de procesos prezigapofisarios. Este carácter está presente en *Dinilysia*, escolecofidios, anilioideos y macrosotomados, pero ausente en otras serpientes del Cretácico de Patagonia, tal como los Madtsoiidae y *Najash rionegrina* (Apesteuguía y Zaher, 2006).
5. Arco neural deprimido (Hecht, 1982; Rage y Albino, 1989).
6. Margen posterior del arco neural recto, sin escotadura (Hecht, 1982; Rage y Albino, 1989). La ausencia en *Dinilysia* de una escotadura posterior en el arco neural representa una condición primitiva (Hecht, 1959).
7. Sección del canal neural pequeña y trilobulada (Rage y Albino, 1989).
8. Presencia de forámenes paracotilares, posicionados lateralmente al cótilo (Rage y Albino, 1989). La presencia de estos forámenes es variable en *Dinilysia*, y fue interpretada por Rage y Albino (1989) como una variación intraespecífica.
9. Ausencia de forámenes parazigantales presentes en los madtsoideos (Hoffstetter, 1959; Rage, 1984; Albino, 1986) y *Najash rionegrina* (ver Apesteuguía y Zaher, 2006, Zaher et al., 2009).
10. Ausencia de hipapófisis. La ausencia de hipapófisis en vértebras prelocales medianas y posteriores probablemente es un carácter primitivo en la evolución de las serpientes (Rage y Albino, 1989).
11. Zigósfeno anteriormente escotado. En el holotipo de *Dinilysia*, el borde anterior del zigósfeno no es escotado en vértebras dorsales medianas, mientras que en los restos estudiados por Rage y Albino (1989) el mismo borde es claramente escotado en las vértebras dorsales medianas, y sub-rectilíneo en las dorsales posteriores. Estas diferencias fueron tomadas por Rage y Albino (1989) como variaciones intraespecíficas.

La asociación faunística de la Formación Anacleto (Campaniano inferior-medio) en el área de Rincón de los Sauces, por el momento, incluye a este nuevo ejemplar de *Dinilysia*, *Pitekunsaurus macayai* Filippi y Garrido, 2008, un titanosaurio de talla pequeña (8–10 m de longitud), y dos formas de tortugas aún no descritas, una de talla pequeña y otra de aproximadamente 0,60 m de longitud. El ambiente formado por depósitos de desbordes asociados a sistemas fluviales arenosos de baja sinuosidad desarrollados en planicies de inundación fangosa bajo condiciones climáticas cálidas y marcados períodos estacionales secos y húmedos (Filippi y Garrido, 2008), resulta adecuado para el desarrollo de *Dinilysia*, una serpiente parcialmente terrestre con una morfología adaptada a hábitos semiacuáticos (lagunas y arroyos temporales) o semifosoriales (campos de dunas o depósitos de interdunas) (Albino y Caldwell, 2003).

Este nuevo registro del Cretácico Superior del norte de Patagonia permite ampliar la distribución geográfica del género *Dinilysia*, en el contexto de las serpientes fósiles mesozoicas sudamericanas.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Dra. A. Albino, a la Dra. P. Bona, al Dr. S. Apesteuguía, y al Sr. A. Martinelli por los aportes, comentarios y la lectura crítica del manuscrito; al Sr. C. Fuentes quien, como técnico del Museo "Argentino Urquiza" de Rincón de los Sauces, halló el material durante prospecciones paleontológicas en el área del Yacimiento de Gas Medanito; al Sr. S. Palomo por la realización de las ilustraciones; al Sr. A. Hernández, quién amablemente nos permitió ingresar en varias oportunidades a su campo; y a la Municipalidad de Rincón de los Sauces por el apoyo logístico durante las tareas de campo realizadas en el 2006.

BIBLIOGRAFÍA

- Albino, A.M. 1986. Nuevos Boidae Madtsoiinae en el Cretácico tardío de Patagonia (Formación Los Alamitos, Río Negro, Argentina). *4º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía* (Mendoza), *Actas* 2: 15–21.
- Albino, A.M. 2000. New record of snakes from the Cretaceous of Patagonia (Argentina). *Geodiversitas* 22: 247–253.

- Albino, A.M. 2007. Lepidosauromorpha. En: Z. Gasparini, R. Coria, y L. Salgado (Eds.), *Patagonian Mesozoic Reptiles*. Indiana University Press, Bloomington, p.108–139.
- Albino, A.M. y Caldwell, M.W. 2003. Hábitos de la vida de la serpiente cretácica *Dinilysia patagónica* Woodward. *Ameghiniana* 40: 407–414.
- Apesteeguía S. y Zaher H. 2006. A Cretaceous terrestrial snake with robust hindlimbs and a sacrum. *Nature* 440: 1037–1040.
- 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* 5: 16–124.
- Caldwell, M.W. y Albino, A.M. 2001. Palaeoenvironment and palaeoecology of three Cretaceous snakes: *Pachyophis*, *Pachyrhachis*, and *Dinilysia*. En: S.F. Vizcaino, R.A. Farifla y C. Janis (Eds.), *Biomechanics and Palaeobiology of Vertebrates*. *Acta Palaeontologica Polonica* 46: 203–218.
- Caldwell, M.W. y Albino, A.M. 2002. Exceptionally preserved skeletons of the Cretaceous snake *Dinilysia patagonica* Woodward 1901. *Journal of Vertebrate Paleontology* 22: 861–866.
- Caldwell, M.W. y Calvo, J. 2008. Details of a new skull and articulated cervical column of *Dinilysia patagonica* Woodward, 1901. *Journal of Vertebrate Paleontology* 28: 349–362.
- Dingus, L., Garrido, A.C., Scott, G.R., Chiappe, L.M. Clarke, J. y Schmitt, J.G. 2009. The litho-, bio-, and magnetostratigraphy of titanosaurian nesting sites in the Anacleto Formation at Auca Mahuevo (Campanian, Neuquén Province, Argentina). En: L. Barry Albright III (Ed.), *Papers on Geology, Vertebrate Paleontology, and Biostratigraphy in Honor of Michael O. Woodburne*. *Museum of Northern Arizona Bulletin* 65: 237–258.
- Estes, R., Frazetta, T.H. y Williams, E.E. 1970. Studies on the fossil snake *Dinilysia patagonica* Woodward: Part I. Cranial morphology. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 140: 25–74.
- Filippi, L.S. y Garrido, A.C. 2008. *Pitekunsaurus macayai* gen. et sp. nov., nuevo titanosaurio (Saurischia, Sauropoda) del Cretácico Superior de la Cuenca Neuquina, Argentina. *Ameghiniana* 45: 575–590.
- Frazetta, T.H. 1970. Studies on the fossil snake *Dinilysia patagonica* Woodward: Part II. Jaw machinery in the earliest snakes. *Forma et Functio* 3: 205–221.
- Hecht, M.K. 1959. Amphibians and reptiles. En: P.O. McGrew (Ed.), *The Geology and Paleontology of the Elk Mountain and Tabernacle Butte area, Wyoming*. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 117: 130–146.
- Hecht, M. 1982. The vertebral morphology of the Cretaceous snake, *Dinilysia patagonica* Woodward. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 1982: 523–532.
- Heer, O. 1877. *Flora fossilis Helvetiae. Die vorwüheliche Flora der Schweiz*. J. Wurster & Co, Zurich, 182 p.
- Hoffstetter, R. 1959. Un dentaire de *Madtsioia* (serpent géant du Paléocène de Patagonie). *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle* 2: 379–386.
- Rage, J.C. 1984. Serpentes. En: P. Wellnhofer (Ed.), *Handbuch der Paläoherpetologie* 11. Gustav Fischer, Stuttgart, p. 1–80.
- Rage, J.C. y Albino, A.M. 1989. *Dinilysia patagonica* (Reptilia, Serpentes); matériel vertébral additionnel du Crétacé supérieur d'Argentine. Etude complémentaire des vertèbres, variations intraspécifiques et intracolumnaires. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Monatshefte* 1989: 433–447.
- Scanferla, C.A. y Canale, J.I. 2007. The youngest record of the cretaceous snake genus *Dinilysia* (Squamata, Serpentes). *South American Journal of Herpetology* 2: 76–81.
- Smith-Woodward, A.S. 1901. On some extinct reptiles from Patagonia of the genera *Miolania*, *Dinilysia* and *Genyodectes*. *Proceedings Royal Society of London* 1: 169–184.
- White, C.D. 1929. Flora of the Hermit Shale, Grand Canyon, Arizona. *Carnegie Institute of Washington Publication* 405: 1–221.
- Zaher, H., Apesteeguía, S. y Scanferla, C.A. 2009. The anatomy of the upper cretaceous snake *Najash rionegrina* Apesteeguía & Zaher, 2006, and the evolution of limblessness in snakes. *Zoological Journal of the Linnean Society* 156: 801–826.

doi: 10.5710/AMGH.v49i1(297)

Recibido: 22 de diciembre de 2009

Aceptado: 12 de septiembre de 2011