

Un nuevo dinosaurio terópodo («*Prodeinodon*» sp.) en el Cretácico Inferior de La Cantalera (Teruel).

A new theropod dinosaur («*Prodeinodon*» sp.) from the Lower Cretaceous of La Cantalera (Teruel, Spain).

J.I. Ruiz-Omeñaca y J.I. Canudo

⁽¹⁾ Departamento de Ciencias de la Tierra (Área de Paleontología) y Museo Paleontológico. Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza. España. e-mail: jg Ruiz@unizar.es, jicanudo@unizar.es

ABSTRACT

We describe four theropod teeth from the Upper Hauterivian-Lowermost Barremian of La Cantalera (Teruel, Spain), characterized by the presence of denticles only in their distal edge, being the mesial one rounded. These two features suggest affinities with Velociraptorinae, but also with Compsognathidae and Troodontidae, and so they are assigned to Maniraptora. La Cantalera's teeth resemble the holotypes of *Megalosaurus dunkeri* Dames, 1884 from the Berriasian of Germany and *Prodeinodon mongoliensis* Osborn, 1924a from the Hauterivian of Mongolia, and are assigned to "Prodeinodon" sp. *Megalosaurus dunkeri* has been placed in its own genus, *Altispinax*, but this name is normally used for three articulated dorsal vertebrae from the Wealden of England. We propose the name "Prodeinodon" *dunkeri* (Dames, 1884) n. comb. for the German *Megalosaurus*. "Prodeinodon" is only known by isolated teeth and is classified as *Maniraptora incertae sedis*.

Key words: Saurischia, Maniraptora, Hauterivian-Barremian, Spain, Mongolia

Geogaceta, 34 (2003), 111-114
ISSN:0213683X

Introducción

En el Cretácico Inferior de la Cordillera Ibérica, el registro de terópodos es escaso pero variado, habiéndose descrito restos (principalmente dientes) de: Theropoda indet., Baryonychinae indet., cf. *Baryonyx* sp., *Baryonyx* sp., ?*Carcharodontosauridae*, *Coelurosauria* indet., ?*Ornithomimosauria*, *Dromaeosauridae* indet., *Dromaeosaurinae* indet., *Velociraptorinae* indet., «paronicodóntidos» indeterminados, cf. *Paronychodon* sp. y cf. *Richardoestesia* sp. (Canudo y Ruiz-Omeñaca, en prensa). Además se han definido cinco géneros en Las Hoyas (Cuenca) y El Montsec (Lérida): el ornitomimosaurio *Pelecanimimus*, y las aves enantiornitas *Noguerornis*, *Iberomesornis*, *Concornis* y *Eoalulavis* (véanse referencias en Ruiz-Omeñaca y Canudo, en prensa, y Canudo y Ruiz-Omeñaca, en prensa).

En este trabajo se describen dientes de un terópodo de tamaño medio-grande del yacimiento de La Cantalera, que añaden un nuevo taxón a la anterior lista faunística de terópodos, y suponen una nueva evidencia de dinosaurios asiáticos en el Cretácico Inferior de España (véase Canudo *et al.*, 2000b).

Contexto geológico

La Cantalera, cerca de la localidad de Josa (Teruel), se sitúa geológicamente en la

Cubeta sedimentaria de Oliete, una de las siete subcuencas de la Cuenca cretácica inferior del Maestrazgo, en la Cordillera Ibérica Oriental. Estratigráficamente se localiza en arcillas continentales del Cretácico Inferior («facies Weald») pertenecientes a la base de la Formación Blesa (véase Soria 1997).

Este yacimiento ha podido ser datado mediante carofitas como Hauteriviense superior - Barremiense basal (Canudo *et al.*, 2002a), y en él se ha recuperado un abundante registro de micro y macrovertebrados: peces, tortugas, lagartos, cocodrilos, pterosaurios, dinosaurios y mamíferos. Entre los dinosaurios hay representados ornitópodos (hypsilofodóntidos, «iguanodóntidos» y ?hadrosaurios), saurópodos (euhelopódidos), tireóforos (anquilosaurios) y terópodos (terópodos indeterminados, bariónicos, celurosaurios y dromeosáuridos) (véanse referencias en Canudo *et al.*, 2002b).

Paleontología sistemática

Dinosauria Owen, 1842
Theropoda Marsh, 1881
Tetanurae Gauthier, 1986
Coelurosauria Huene, 1914
Maniraptora Gauthier, 1986 (*sensu* Holtz, 2000)
«*Prodeinodon*» sp. (Figs. 1 y 2, Tabla 1)

Material. cuatro dientes de terópodo, depositados en el Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza (MPZ2003/231-234).

Procedencia y edad. La Cantalera, Josa, Teruel. Hauteriviense superior-Barremiense basal (Formación Margas y Calizas de Blesa).

Descripción.

Los cuatro dientes fueron recogidos rodados sobre la superficie del yacimiento, por lo que están incompletos: MPZ2003/231 y MPZ2003/233 tienen el ápice roto (figs. 1A-B, 2B), MPZ2003/232 carece de la base del diente (fig. 1C), y MPZ2003/234 carece tanto del ápice como de la base (fig. 1D). Sus medidas se recogen en la Tabla 1.

MPZ2003/231 y MPZ2003/233 no tienen raíz por lo que son dientes mudados; MPZ2003/232 y MPZ2003/234 tienen la base rota por lo que no puede saberse si son dientes mudados o dientes funcionales. Los cuatro dientes tienen una morfología común, comprimidos labiolingualmente, curvados distalmente, con el borde mesial redondeado y el borde distal afilado y denticulado.

En los cuatro dientes el borde mesial es cóncavo en vista lateral, como resultado de la curvatura general del diente (figs. 1B-D y 2B); el borde mesial es recto en MPZ2003/

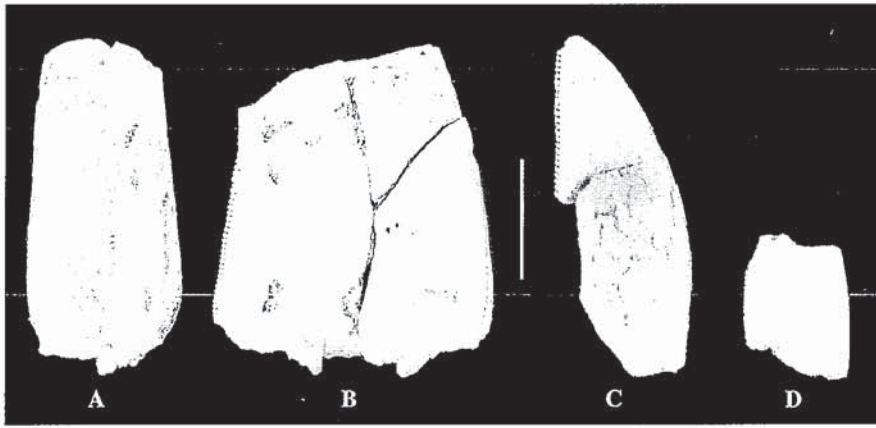


Fig. 1.- Dientes laterales de "Prodeinodon" sp. de La Cantalera (Josa, Teruel), en vistas distal (A) y labial/lingual (B, C, D). A, B: MPZ2003/231, C: MPZ2003/232, D: MPZ2003/234. Escala 5 mm. Dientes blanqueados con cloruro amónico.

Fig. 1.- Lateral teeth of "Prodeinodon" sp. from La Cantalera (Josa, Teruel, Spain), in distal (A) and labial/lingual views (B, C, D). A, B: MPZ2003/231, C: MPZ2003/232, D: MPZ2003/234. Scale bar 5 mm. Teeth lightened with ammonium chloride.

231, MPZ2003/232 y MPZ2003/234 (figs. 1B-D), y ligeramente cóncavo en MPZ2003/233 (fig. 2B).

La longitud mesiodistal en la base (FABL) de los dientes varía entre 4.7 y 11.6 mm (Tabla 1). La sección es elíptica, con la longitud mesiodistal mayor que la anchura labiolingual (Tabla 1); MPZ2003/231 y MPZ2003/233 tienen la sección más comprimida, por lo que pueden corresponder a dientes más posteriores en la serie.

El esmalte es liso, pero observado con el microscopio electrónico de barrido (a 200 aumentos) es rugoso con suaves estrías longitudinales (fig. 2C). Además en todos los dientes se observan grietas longitudinales formadas por alteración subaérea, que indican que los dientes sufrieron una exposición subaérea no prolongada antes de su enterramiento definitivo (Metcalf, 1993).

Los denticulos son estrechos en sentido labiolingual (fig. 1A), y tienen forma de cincel («chisel shaped» sensu Buscalioni *et al.*, 1997): rectos (perpendiculares al borde distal), y tan altos como largos (fig. 2A). Hay entre 3.7 y 4.8 denticulos por milímetro (valor medio de 4.16), variando esta medida dentro de un mismo diente (Tabla 1).

Los denticulos están separados por hendiduras bien delimitadas, pero no presentan «cámaras» circulares entre las bases de los denticulos («cellae» sensu Buscalioni *et al.*, 1997; «blood pits» sensu Rauhut, 2000), como las de los troodontidos (Currie *et al.*, 1990). De igual modo no hay desarrollo de surcos entre los denticulos y las superficies labial/lingual del diente («blood grooves» sensu Currie *et al.*, 1990, «cauda» sensu Buscalioni *et al.*, 1997).

Discusión

El principal carácter de los cuatro dientes es la ausencia de denticulos mesiales. Los dientes con denticulos posteriores pero sin denticulos anteriores se han asignado desde el trabajo de Currie *et al.* (1990) a Dromaeosauridae. Sin embargo, otros terópodos pueden presentar dientes con denticulos distales pero no mesiales, como los compsognátidos (*Compsognathus*: Ostrom, 1978; *Sinosauroptryx*: Currie y Chen, 2001), algunos troodontidos (*Saurornithoides*: Osborn, 1924b; *Sinornithoides*: Currie y Dong, 2001; *Sinovenator*: Hwang *et al.*, 2002; *Troodon*: Currie *et al.*, 1990), y algunos dromeosáuridos velociraptorinos (*Microraptor*: Hwang *et al.*, 2002; *Sinornithosaurus*: Xu y Wu, 2001; dientes aislados asignados a *Saurornitholestes*, aunque los dos dientes del holotipo tienen denticulos anteriores: Currie *et al.*, 1990).

Compsognátidos, troodontidos y velociraptorinos son todos maniraptoros,

por lo que la ausencia de denticulos mesiales puede ser un carácter exclusivo de Maniraptora. Todos los maniraptores mencionados son de tamaño pequeño (Tabla 2), y tienen dientes de pequeño tamaño (FABL entre 0.6 y 6.7 mm; véanse los trabajos citados), por lo que hay que buscar otros terópodos a los que asignar los dientes de La Cantalera. En el Cretácico Inferior se han sido descritos dos especies con dientes de tamaño grande que carecen de carena mesial: *Megalosaurus dunkeri* Dames 1884 y *Prodeinodon mongoliensis* Osborn, 1924a.

Megalosaurus dunkeri está basado en un diente aislado que proviene del norte de Alemania, concretamente de Obernkirchen, cerca de Hannover (capital de Niedersachsen = Baja Sajonia), de edad Berriasiense (Probst y Windolf, 1993). Este diente ha sido descrito por Dames (1884: pág. 187) y Huene (1926: pág. 81), y figurado por Koken (1887, en Molnar, 1990: fig. 14.6B). Según Dames (1884) el diente tiene una FABL de 22 mm, y se caracteriza por tener el borde distal con denticulos hasta la base y el borde mesial liso («engrosado y obtuso», según Huene, 1926).

La sistemática de *Megalosaurus dunkeri* es complicada: Huene propuso el género *Altispinax* para el diente alemán, dientes y restos postcraneales aislados del Wealden de Sussex y la Isla de Wight (Inglaterra), tres vértebras dorsales articuladas con las espinas neurales muy altas del Wealden de Sussex, y un diente aislado del Wealden de Bélgica (Huene, 1926: 41-43, 77-78). El género *Altispinax* fue oficialmente publicado en Huene (1923: 453), puesto que el trabajo original (ya en prensa en 1923) apareció con cierto retraso (Huene, 1926). Las vértebras dorsales del Wealden de Sussex han sido asignadas a *Altispinax dunkeri* Huene, 1923, y son el holotipo del alosauroideo *Acrocanthosaurus altispinax* Paul, 1988 = *Becklespinax altispinax* Olshevsky 1991 (véase Rauhut 2000). El diente holotipo

sigla	TCH	FABL	BW	d/mm
MPZ2003/231	> 14 r	11.6	6	4.2-4.3
MPZ2003/232	> 14.5 r	> 5.7 r	5.4	3.7-3.9
MPZ2003/233	> 8.3 r	7	3.6	3.9
MPZ2003/234	> 5.8 r	> 4.7 r	3.8	4.4-4.8

Tabla I.- Medidas de los dientes (en mm) y denticulos de «Prodeinodon» sp. de La Cantalera (Josa, Teruel). Abreviaturas: TCH, altura (Farlow *et al.*, 1991); FABL, longitud mesiodistal (Currie *et al.*, 1990); BW, anchura labiolingual en la base (Farlow *et al.*, 1991); d/mm, número de denticulos por milímetro en la carena distal; e, estimado; r, medida con defecto por rotura.

Table I.- Tooth and serration size measurements (in mm) of «Prodeinodon» sp. from La Cantalera (Josa, Teruel, Spain). Abbreviations: TCH, tooth crown height (Farlow *et al.*, 1991); FABL, fore-aft basal length (Currie *et al.*, 1990); BW, tooth basal width (Farlow *et al.*, 1991); d/mm, number of denticles per mm in the distal carina; e, estimated; r, broken.

po de *M. dunkeri* ha sido normalmente asignado al mismo taxón que las vértebras (véase Molnar, 1990), aunque esto es incorrecto, al proceder de diferentes yacimientos y niveles estratigráficos.

«*Prodeinodon*» *mongoliensis* está basado en dos dientes aislados (holotipo y paratipo) de Red Mesa, Oshih Basin, desierto del Gobi (Mongolia), Formación Oshih=Ashile (Osborn, 1924a: pág. 6). Osborn (1924a) incluye como carácter del género «*Prodeinodon*» el borde anterior redondeado. La FABL del holotipo es 13,4 mm (Osborn, 1924a) y del paratipo 16,9 mm (a partir Osborn, 1924a: fig. 6). Bohlin (1953: pág. 16) dice que el paratipo de «*P.*» *mongoliensis* tiene 3 dent./mm en el borde posterior.

El yacimiento de Red Mesa (=Oshih = Oshih Nur) es la localidad tipo de *Psittacosaurus mongoliensis*, *Asiatosaurus mongoliensis* y «*Prodeinodon*» *mongoliensis* (Osborn (1923, 1924a). Osborn (1923) sitúa Red Mesa (Oshih) en la Formación Ashile, siguiendo la terminología de Berkey y Granger (1923, págs. 7 y 10), aunque Osborn (1924a) lo sitúa en la Formación Oshih (Ashile). El nombre de Formación Oshih es citado por autores recientes (Weishampel, 1990; Rougier *et al.*, 2001), en detrimento del nombre original (Fm. Ashile).

La edad de «*P.*» *mongoliensis* no es del todo clara: Weishampel (1990) considera a la Formación Oshih como sinónima de la Khukhtekskaya Svita de edad Aptiense-Albiense. Jerzykiewicz y Russell (1991: pág. 363) consideran que el yacimiento de Oshih tiene una edad «Tsgantsabiense» (Valanginiense-Neocomiense superior). Según Lucas y Step (1998, pág. 5), el «Tsgantsabiense» está caracterizado por el terópodo «*Prodeinodon*», el saurópodo *Asiatosaurus*, el ceratopsio *Psittacosaurus* y el pterosaurio *Dsungaripterus*. Estos mismos autores (pág. 8) dicen que *Psittacosaurus* caracteriza un biocrón de edad Barremiense-Albiense inferior (contra Russell y Zhao, 1996, pág. 646, que dicen que *Psittacosaurus* tienen una distribución Valanginiense-Albiense). Según Rougier *et al.* (2001), el yacimiento pertenece a la Fm. Oshih, equivalente a una formación rusa: la «Tevsh (Undrukhin) Svita», de edad «Tsgantsabiense». Según Jerzykiewicz y Russell (1991) y Rougier *et al.* (2001) los basaltos Tsgantsabienses se han datado con isótopos en 130 m.a., lo que les daría una edad Hauteriviense en las escalas recientes del Cretácico (Gradstein *et al.*, 1999).

«*Prodeinodon*» ha sido considerado como tiranosáurido (Romer, 1956; Maleev, 1974), carnosaurio (Lucas y Estep, 1998;

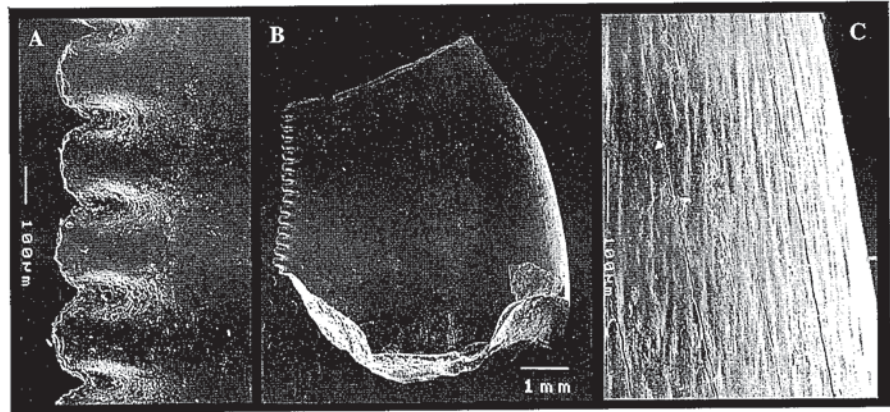


Fig. 2.- MPZ2003/233: diente lateral de «*Prodeinodon*» sp. de La Cantalera (Josa, Teruel), en vista labial/lingual (B), con detalle de los denticulos distales (A) y del esmalte rugoso (C). Escala 1 mm (B) o 100 µm (A, C). Fotografías de MEB.

Fig. 2.- MPZ2003/233: lateral tooth of «*Prodeinodon*» sp. from La Cantalera (Josa, Teruel, Spain), in labial/lingual view (B) with details of distal denticles (A) and wrinkled enamel (C). Scale bar 1 mm (A) or 100 µm (A, C). SEM photographs.

Currie, 2000: 435), Carnosauria *nomen dubium* (Molnar, 1990, pág. 316), Theropoda indet. (Weishampel, 1990) y terópodo de posición sistemática incierta (Currie, 2000: 450). En este trabajo se considera a «*Prodeinodon*» *mongoliensis* como un Maniraptora por carecer de denticulos mesiales. Por el mismo motivo la especie *Megalosaurus dunkeri* se considera un Maniraptora y se propone el binomio «*Prodeinodon*» *dunkeri* (Dames 1888) n. comb. para referirse a ella. «*Prodeinodon*», conocido sólo por dientes aislados, se clasifica provisionalmente como Maniraptora *incertae sedis*.

«*Prodeinodon*» ha sido citado en el Cretácico Inferior de China, concretamente en los territorios de Mongolia Interior (un diente de *Prodeinodon* sp. en Tebch, Bohlin, 1953), Guangxi (cuatro dientes de *Prodeinodon kwangshiensis* en Fusui, Hou *et al.*, 1975; ?Aptiense-Albiense según Weishampel, 1990) y Tibet (*Prodeinodon tibetensis* en Laoram, Zhang y Li, 1997). Los dientes de Tebch y Fusui tienen el borde mesial afilado y denticulado (Bohlin, 1953: pág. 16, fig. 6; Hou *et al.*, 1975: fig. 5), por lo que en este trabajo se asignan a Theropoda indet. Zhang y Li (1997) mencionan *P. tibetensis* en una lista faunística, pero no ha sido descrito ni figurado, por lo que debe considerarse un *nomen nudum*.

«*Prodeinodon*» sp. de La Cantalera pudo tener un tamaño relativamente grande. Un diente con FABL de 11.6 mm puede corresponder a un terópodo de 4,5 m de longitud, comparando con el holotipo de *Sauromithoides mongoliensis*, con dientes de FABL máxima de 5.16 mm (Osborn, 1924b: fig. 4) y una longitud total estimada de 2 m (Paul, 1988). Los holotipos de «*Prodeinodon*»

mongoliensis y «*Prodeinodon*» *dunkeri* son aun mayores que los dientes de La Cantalera (véase más arriba).

Maniraptora (sensu Holtz, 2000) incluye a compsognátidos, terizinosauroides, oviraptorosaurios, troodontidos, dromeosáuridos y aves. De todos estos grupos sólo los terizinosauroides y dromeosáuridos han desarrollado tamaños grandes. En el Cretácico Inferior (posiblemente Barremiense) de Estados Unidos y Mongolia se han descrito sendos dromeosáuridos «gigantes» (*Utahraptor*, 7 m de longitud, Kirkland *et al.*, 1993; *Achillobator*, 4.6-6.6 m, Currie, 2000), y en el Cretácico Inferior de China (posiblemente Albiense) dos terizinosaurios de tamaño medio y grande (*Alxasaurus*, 3.8 m, Russell y Dong, 1994a; «*Nanshiungosaurus*» *bohlini*, 10 m, You, 2002). Ninguno de estos cuatro taxones tiene dientes sin denticulos mesiales, por lo que «*Prodeinodon*» representa un maniraptor diferente.

Conclusiones

La presencia de «*Prodeinodon*» sp. en La Cantalera (Josa, Teruel) supone la primera cita de un taxón próximo a este género fuera de Asia. «*Prodeinodon*» sp. podría estar relacionado con «*P.*» *dunkeri* del Berriasiense de Alemania y «*P.*» *mongoliensis* del Hauteriviense de Mongolia. Todos estos taxones, caracterizados por la ausencia de denticulos mesiales, permiten deducir la presencia de maniraptores de tamaño medio-grande en el Cretácico Inferior de Eurasia. Materiales más completos permitirán conocer el estatus de este género, pero por el momento preferimos usarlo para indicar la similitud entre las formas europeas y asiáticas.

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca en el proyecto VECOBA (Vertebrados Continentales del Barremiense) subvencionado por el Ministerio de Ciencia y Tecnología (BTE 2002-1746), la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel y el Departamento de Cultura y Turismo de la Diputación General de Aragón. J.I.R.-O. agradece a Xabier Pereda-Suberbiola (Universidad del País Vasco, Leioa) su ayuda en la búsqueda de referencias bibliográficas, y a Nathalie Bardet (Muséum national d'histoire naturelle, Paris) las traducciones del alemán. Las fotografías de la figura 1 fueron realizadas por Zarela Herrera (Servicio de Fotografía Paleontológica de la Universidad de Zaragoza) y las de la figura 2 por Cristina Gallego (Servicio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Zaragoza).

Referencias

Berkey, C. P. y Granger, W. (1923): *Amer. Museum Novitates*, 77, 1-16.
 Bohlin, B. (1953): *Sino-Swedish Exp. Pub.* 37, 1-113.
 Buscalioni, A. D., Gasparini, Z., Pérez-Moreno, B. P. y Sanz, J. L. (1997): *Geological Society of Denmark, On Line Series*, 1.
 Canudo, J. I., Aurell, M., Barco, J. L., Cobos, A., Cuenca-Bescós, G., Martín-Closas, C., Murelaga, X., Pereda-Suberbiola, X., Royo-Torres, R., Ruiz-Omeñaca, J. I. (2002a): *XVIII Jorn. Soc. Esp. Paleont.*, Salamanca, 27-28.
 Canudo, J. I. y Ruiz-Omeñaca, J. I. (en prensa): *Ciencias de la tierra*.
 Canudo, J. I., Ruiz Omeñaca, J. I., Barco, J. I., Royo Torres, R. (2002b): *Ameghiniana*, 39 (4), 443-452.
 Currie, P. J. (2000): In: *The Age of Dinosaurs in Russia and Mongolia* (Eds. M. J. Benton, M. A. Shishkin, D. M. Unwin y E. N. Kurochkin), Cambridge Univ. Press: 434-455.
 Currie, P. J. y Chen, P. J. (2001): *Can. Jour. Earth Sci.*, 38, 1705-1727.
 Currie, P. J. y Dong, Z. (2001): *Can. Jour. Earth Sci.*, 38, 1753-1766.
 Currie, P. J., Rigby, J. K. y Sloan, R. E. (1990): In: *Dinosaur systematics. Approaches and Perspectives* (Eds. K. Carpenter y P. J. Currie), Cambridge Univ. Press: 107-125.
 Dames, W. (1884): *Sitzungsberichte der Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin*, 1884, 186-188.
 Farlow, J. O., Brinkman, D. L., Abler, W. L. y Currie, P. J. (1991): *Modern Geology*, 16, 161-198.

Taxon	L	Referencia/Reference
C: <i>Compsognathus longipes</i>	120	Ostrom, 1978
C: <i>Sinosauroptryx prima</i>	120	Currie y Chen, 2001
T: <i>Saurornithoides mongoliensis</i>	~ 200	Paul, 1988
T: <i>Saurornithoides junior</i>	~ 250	Paul, 1988
T: <i>Sinornithoides youngi</i>	110 (subadulto)	Russell y Dong, 1994b
T: <i>Sinovenator changi</i>	< 100	Xu et al. 2002
T: <i>Troodon formosus</i>	~ 250 e (L tibia*: 42.5)	*: Varricchio, 1993
V: <i>Microraptor zhaoianus</i>	47-65	Hwang et al., 2002
V: <i>Microraptor gui</i>	77	Xu et al., 2003
V: <i>Saurornitholestes langstoni</i>	~ 175 e (L dentario*: 12)	*: Jacobsen, 2001, fig. 6.1
V: <i>Sinornithosaurus millenii</i>	~ 117 e (L cráneo*: 15.2)	*: Xu y Wu, 2001

Tabla II.- Tamaños de los manirraptores que presentan dientes sin denticulos mesiales. Abreviaturas: e, estimado; L, longitud total del dinosaurio, en cm; C, Compsognathidae; T, Troodontidae; V, Velociraptorinae.

Table II.- Sizes of maniraptorans with teeth with no mesial denticles. Abbreviations: e, estimated; L, total body length, in cm; C, Compsognathidae; T, Troodontidae; V, Velociraptorinae.

Gradstein, F. M., Agterberg, F. P., Ogg, J. G., Hardenbol, J. y Backstrom, S. (1999): *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 212(1-3), 3-14.
 Holtz Jr., T. R. (2000): *Gaia*, 15, 5-61.
 Hou, L. H., Yeh, H. K. y Zhao, X. J. (1975): *Vertebrata Palasiatica*, 13, 24-33.
 Huene, F. von. (1923): *Bull. Geol. Soc. America*, 34, 449-458.
 Huene, F. von. (1926): *Rev. Museo La Plata*, 29, 35-167.
 Hwang, S. H., Norell, M. A., Ji, Q. y Gao, K. (2002): *Amer. Museum Novitates*, 3381, 1-44.
 Jacobsen, A. R. (2001): In: *Mesozoic Vertebrate Life* (Eds. D. H. Tanke y K. Carpenter), Indiana Univ. Press: 58-63.
 Jerzykiewicz, T. y Russell, D. A. (1991): *Cretaceous Research*, 12, 345-377.
 Kirkland, J. I., Burge, D. y Gaston, R. (1993): *Hunteria*, 2(10), 1-16.
 Lucas, S. G. y Estep, J. (1998): *New Mexico Museum Nat. Hist. Sci. Bull.*, 14, 1-20.
 Maleev, E. A. (1974): *Sovmestnaya Sovetsko-Mongolskaya Paleontologicheskaya Ekspeditsiya Trudy*, 1, 132-191.
 Metcalf, S. J. (1993): *Rev. Paléobiologie*, vol. spec., 7, 125-149.
 Molnar, R. E. (1990): In: *The Dinosauria* (Eds. D. B. Weishampel, P. D. Dodson y H. Osmólska), Univ. California Press: 279-305.
 Osborn, H. F. (1923): *Amer. Museum Novitates*, 95, 1-7.
 Osborn, H. F. (1924a): *Amer. Museum Novitates*, 128, 1-10.
 Osborn, H. F. (1924b): *Amer. Museum Novitates*, 144, 1-12.
 Ostrom, J. H. (1978): *Zitteliana*, 4, 73-118.
 Paul, G. S. (1988): *Predatory dinosaurs of the world*. Simon and Schuster: 464 pp.
 Probst E. y Windolf R. (1993): *Dinosaurier in Deutschland*. C. Bertelsmann Verlag, 316 pp.
 Rauhut, O. W. (2000): Tesis Doctoral, Univ. Bristol, 440 pp (inédita).
 Romer, A. S. (1956): *Osteology of the Reptiles*. Univ. Chicago Press, 772 pp.
 Rougier, G. W., Novacek, M. J., McKenna, M. C. y Wible, J. R. (2001): *Amer. Museum Novitates*, 3348, 1-30.
 Ruiz-Omeñaca, J. I. y Canudo, J. I. (en prensa): *Ciencias de la tierra*.
 Russell, D. A. y Dong, Z. (1994a): *Can. Jour. Earth Sci.*, 30(10-11), 2107-2127.
 Russell, D. A. y Dong, Z. (1994b): *Can. Jour. Earth Sci.*, 30(10-11), 2163-2173.
 Russell, D. A. y Zhao, X. (1996): *Can. Jour. Earth Sci.*, 33, 637-648.
 Soria, A. R. (1997): Tesis Doctoral, Univ. Zaragoza, 363 pp.
 Varricchio, D.J. (1993): *Jour. Vert Paleont.*, 13(1), 99-104
 Weishampel, D. B. (1990): In: *The Dinosauria* (Eds. D. B. Weishampel, P. D. Dodson y H. Osmólska), Univ. California Press, 63-140.
 Xu, X., Norell, M.A., Wang, X, Makovic-ky, P. J. y Wu, X. (2002): *Nature*, 415, 780-784.
 Xu, X. y Wu, X. (2001): *Can. Jour. Earth Sci.* 38, 1739-1752.
 Xu, X., Zhou, Z., Wang, X. Kuang, X., Zhang, F. y Du, X. (2003): *Nature*, 421, 335-340.
 You, L. (2002): Tesis Doctoral, Univ. Pennsylvania, 164 pp.
 Zhang, S. y Li, F. (1997): In: *Dinofest International* (Eds. D. L. Wolberg, E. Stump y G. D. Rosenberg), *Academy of Natural Sciences*, Philadelphia, 265-273.