

Primera descripción de dientes de dinosaurios terópodos en la Formación Tereñes (Kimmeridgiense), Asturias

First description of theropod dinosaur teeth in the Tereñes Formation (Kimmeridgian), Asturias, north Spain

José Ignacio Ruiz-Omeñaca, Laura Piñuela y José Carlos García-Ramos

Museo del Jurásico de Asturias (MUJA), 33328 Colunga, y Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, c/ Jesús Arias de Velasco s/n, 33005 Oviedo, España
jigrui@unizar.es, lpinuela@geol.uniovi.es, jcgramos@geol.uniovi.es.

ABSTRACT

Three theropod teeth from the outcrops of the unnamed lower member of the Tereñes Formation (Kimmeridgian) in the sea cliffs of the village of Tereñes (Ribadesella municipality) in the Principality of Asturias, northern Spain, are described. The teeth are housed in the Museo del Jurásico de Asturias (MUJA, Jurassic Museum of Asturias). They are assigned to Theropoda indet. (MUJA-0813) and Allosauroida? indet. (MUJA-0757 and MUJA-3680). They represent the first theropod skeletal remains in the Tereñes Formation, in which theropod footprints are relatively frequent.

Key-words: Upper Jurassic, Dinosauria, Theropoda, Allosauroida, skeletal remains.

RESUMEN

Se describen tres dientes de dinosaurio terópodo procedentes del miembro inferior de la Formación Tereñes (Kimmeridgiense) en los acantilados del pueblo de Tereñes (municipio de Ribadesella) en el Principado de Asturias, norte de España. Los dientes están depositados en el Museo del Jurásico de Asturias (MUJA). Se asignan a Theropoda indet. (MUJA-0813) y Allosauroida? indet. (MUJA-0757 y MUJA-3680). Representan los primeros restos esqueléticos de terópodo de esta formación, en la que las icnitas de terópodo son relativamente frecuentes.

Palabras clave: Jurásico Superior, Dinosauria, Theropoda, Allosauroida, restos esqueléticos.

Geogaceta, 52 (2012), 177-180.
ISSN 2173-6545

Fecha de recepción: 13 de julio de 2011
Fecha de revisión: 3 de noviembre de 2011
Fecha de aceptación: 25 de mayo de 2012

Introducción

En el Kimmeridgiense de Asturias son frecuentes las icnitas de dinosaurios terópodos, que aparecen en las formaciones Vega, Tereñes y Lastres, a lo largo de los afloramientos costeros de la denominada "Costa de los Dinosaurios" (García-Ramos *et al.*, 1997, 2002, 2004; véanse además, por ejemplo, Lockley *et al.*, 2007, 2008, Avanzini *et al.*, 2012 y referencias).

Los restos directos (huesos y dientes) de terópodo son más escasos y hasta ahora sólo se habían descrito una vértebra caudal y dos dientes en la Formación Vega (Ruiz-Omeñaca, 2010 y referencias) y diez dientes en la Formación Lastres (Ruiz-Omeñaca *et al.*, 2009a y referencias).

En este trabajo se describen tres nuevos dientes de terópodo de la Formación Tereñes que constituyen la primera evidencia de restos directos de este grupo de dinosaurios en dicha formación.

Los tres dientes forman parte de la colección del Museo del Jurásico de Asturias

(MUJA). MUJA-0813 y MUJA-3680 han sido citados, pero no descritos ni figurados, por García-Ramos y Aramburu (2010), mientras que MUJA-0757 se menciona en este trabajo por primera vez.

Situación geográfica y geológica

Los tres dientes proceden de los acantilados de Tereñes (parroquia de Leces, municipio de Ribadesella, Asturias), a unos 2 km al W de Ribadesella capital, y fueron hallados entre septiembre de 2007 y mayo de 2009.

Geológicamente, los acantilados de Tereñes se sitúan en el sector norte de la denominada "Cuenca de Gijón-Villaviciosa" (Meléndez *et al.*, 2002), que engloba los materiales jurásicos que afloran entre Gijón y Ribadesella.

Estratigráficamente, los dientes provienen de la localidad tipo de la Formación Tereñes, concretamente del miembro inferior, aún sin definir (García-Ramos y Aramburu, 2010). MUJA-0757, MUJA-0813 proceden

de sendos niveles de caliza margosa, y MUJA-3680 se encontró en un nivel de conglomerado polimítico.

La Formación Tereñes ha sido interpretada como depositada en un medio de lago de plataforma en un margen distensivo (García-Ramos y Aramburu, 2010).

Schudack y Schudack (2002) encontraron una rica asociación de ostrácodos de la Formación Tereñes en la sección de Tereñes [*Amphicythere* (*Amphicythere*) *semisulcata* (TRIEBEL 1954), *Macrodentina* (*Polydentina*) *steghausi* (KLINGER 1955), *Rectocythere* (*Rectocythere*) *iuglandiformis* (KLINGER 1955) y *Darwinula leguminella* (FORBES 1855), entre otros], que les permitió datarla como Kimmeridgiense superior.

Paleontología sistemática

Material y procedencia. Tres dientes (MUJA-0757, MUJA-0813, MUJA-3680) de Tereñes (Ribadesella; Formación Tereñes, Kimmeridgiense). Sus medidas se proporcionan en la Tabla I.

Orden **Saurischia** Seeley 1888
Suborden **Theropoda** Marsh 1881

Theropoda indet. (Fig. 1A-C)

Descripción

MUJA-0813 es un diente lateral completo, que presenta parte de la raíz en la base, por lo que puede ser un diente funcional procedente de la desarticulación de un esqueleto craneal. Está parcialmente incluido en matriz (Fig. 1A-B).

En vistas labial/lingual, el borde mesial es fuertemente convexo y el distal ligeramente cóncavo (Fig. 1B). Está muy comprimido labiolingualmente (la longitud basal anteroposterior [FABL] es más del doble de la anchura), y es simétrico, no apreciándose curvatura lingual en él (Fig. 1A), por lo que no existen criterios de orientación para distinguir si es maxilar o mandibular.

El esmalte es liso a simple vista, aunque a gran aumento se ve rugoso. El ápice y la parte más apical del borde mesial están desgastados, no pudiendo saberse si dicho desgaste es *antemortem* (atrición: contacto diente contra diente) o *postmortem* (transporte).

Presenta carenas mesial y distal denticuladas, y en ambas los denticulos llegan hasta la base de la corona. Los denticulos son rectangulares, con forma de cincel y perpendiculares a las carenas (Fig. 1C).

Se han medido 2,5 denticulos por mm (dent/mm) en mitad de la carena distal y 3,27 dent/mm en mitad de la carena mesial. El índice de diferencia de tamaño de los denticulos (*denticle size difference index* [DSDI], véase discusión en Carr y Williamson, 2004) es 1,3.

Los denticulos se hacen más pequeños hacia la base (3 y 4,2 dent/mm sobre las carenas distal y mesial, respectivamente) y más grandes hacia el ápice (2,29 dent/mm en la carena distal; en la mesial no pueden medirse por estar completamente desgastados).

Discusión

El diente tiene una morfología plesiomórfica: comprimido labiolingualmente, curvado distalmente, con el esmalte sin ornamentación y con los márgenes mesial y distal denticulados (lo que se conoce como dentición zifodonta; Sander, 1997), por lo que no puede determinarse como perteneciente a ningún grupo concreto de terópodos y se asigna simplemente a *Theropoda indet.*

Dos dientes previamente descritos como *Theropoda indet.* en las Formaciones Lastres y Vega [MUJA-1217 y MUJA-1226 respectivamente], presentan 1,4 y 1,6 dent/mm en mitad de la carena distal (Ruiz-Omeñaca *et al.*, 2009a: tabla 1), por lo que MUJA-0813 podría representar un tipo diferente de terópodo.

MUJA1226 presenta además desarrollo de surcos inclinados entre los denticulos y las superficies labial/lingual del diente ("*blood grooves*", véase Ruiz-Omeñaca *et al.*, 2009a), que no están presentes en MUJA-0813 ni en MUJA-1217.

Tetanurae Gauthier 1986

Avetheropoda Paul 1988

Allosauroida Marsh 1878

(=**Carnosauria** Huene 1920)

Allosauroida? indet. (Figs. 1D-H)

Descripción

MUJA-0757 es un fragmento de diente que tiene la mitad apical rostral, y que conserva parte de la raíz en la base, por lo que sería un diente funcional. Está parcialmente incluido en matriz (Fig. 1E).

Está poco comprimido labiolingualmente (la longitud basal anteroposterior es un 30% mayor que la anchura) y es asimétrico, presentando un lado más convexo que el otro (supuestamente labial y lingual respectivamente, *e.g.* Ray y Chinsamy, 2002, Han *et al.*, 2011; *contra* Maisch y Matzke, 2003).

Ambos lados están afectados por un desconchado concoideo del esmalte y la dentina, que deja superficies elípticas y suavemente cóncavas, orientadas verticalmente. No puede comprobarse si son resultado de transporte/meteorización o son *antemortem* (véase más abajo).

MUJA-0757 presenta 2,94 dent/mm en la base de la carena distal, y no se observan denticulos sobre la parte conservada del borde mesial, que es redondeado y no carenado. Los denticulos tienen forma de cincel y son perpendiculares a la carena (Fig. 1D).

MUJA-3680 (Fig. 1F-H) es un diente que no conserva restos de la raíz y que tiene el ápice desgastado y la parte posterobasal rota en el afloramiento.

Está más comprimido labiolingualmente que MUJA-0757 (longitud basal anteroposterior 60% mayor que anchura) y es simétrico en vistas mesial y distal, aunque se

aprecia una leve inclinación hacia el lado lingual (Fig. 1G).

En el ápice y los lados labial y lingual se observa desconchado de esmalte ("*antemortem enamel spalling*", Schubert y Ungar, 2005) producido por una rotura del diente en las mandíbulas y su posterior desgaste (Figs. 1F, 1H). Uno de los desconchados del lado lingual presenta estriaciones longitudinales irregulares (Fig. 1F).

El desgaste apical y la rotura hacen que sólo se conserve un fragmento de carena distal en mitad de la corona (Fig. 1H), que presenta 4,77 dent/mm. El borde mesial es redondeado en la base y hacia la mitad de la corona comienza a desarrollarse una carena denticulada (Fig. 1G), que presenta 4,41 dent/mm. El DSDI es 0,92. Los denticulos están muy erosionados, pero aparentemente tienen forma de cincel y son perpendiculares a las carenas.

En ambos ejemplares el esmalte es liso a simple vista, pero rugoso a gran aumento, y está recorrido por grietas longitudinales que indican que sufrieron una exposición subaérea no prolongada antes de su enterramiento definitivo (Metcalfe, 1994).

Discusión

MUJA-0757 y MUJA-3680 carecen de denticulos en la mitad más basal del borde mesial. Varios alosauroides presentan este carácter: el alosáurido *Allosaurus* MARSH 1877 del Jurásico Superior de Estados Unidos y Portugal, y los neovenatóridos (*sensu* Benson *et al.*, 2010) *Neovenator* HUTT, MARTILL *et* BARKER 1996 y *Fukuiraptor* AZUMA *et* CURRIE 2000 del Cretácico Inferior del Reino Unido y Japón (véanse referencias en Ruiz-Omeñaca *et al.*, 2009a). No obstante, también pueden presentarlo algunos terópodos no alosauroides, por ejemplo el neoceratosaurio *Genyodectes* WOODWARD 1901 del Cretácico Inferior de Argentina (Rauhut, 2004) o la mayoría de los tiranosáuridos del Cretácico Superior (Carr y Williamson, 2004; Hone *et al.*, 2011), por lo que MUJA-0757 y MUJA-3680 se asignan a *Allosauroida? indet.*

Basándose en el mismo criterio, la ausencia de denticulos en la mitad basal del borde mesial, Ruiz-Omeñaca *et al.* (2009a) asignaron un diente de la Formación Vega [MUJA-1220] y siete dientes de la Formación Lastres [MUJA-0699, 1018, 1218, 1221, 1222, 1223, 1225] a *Carnosauria? indet.* Según Brusatte y Sereno (2008), *Allosauroida* es un término más correcto que

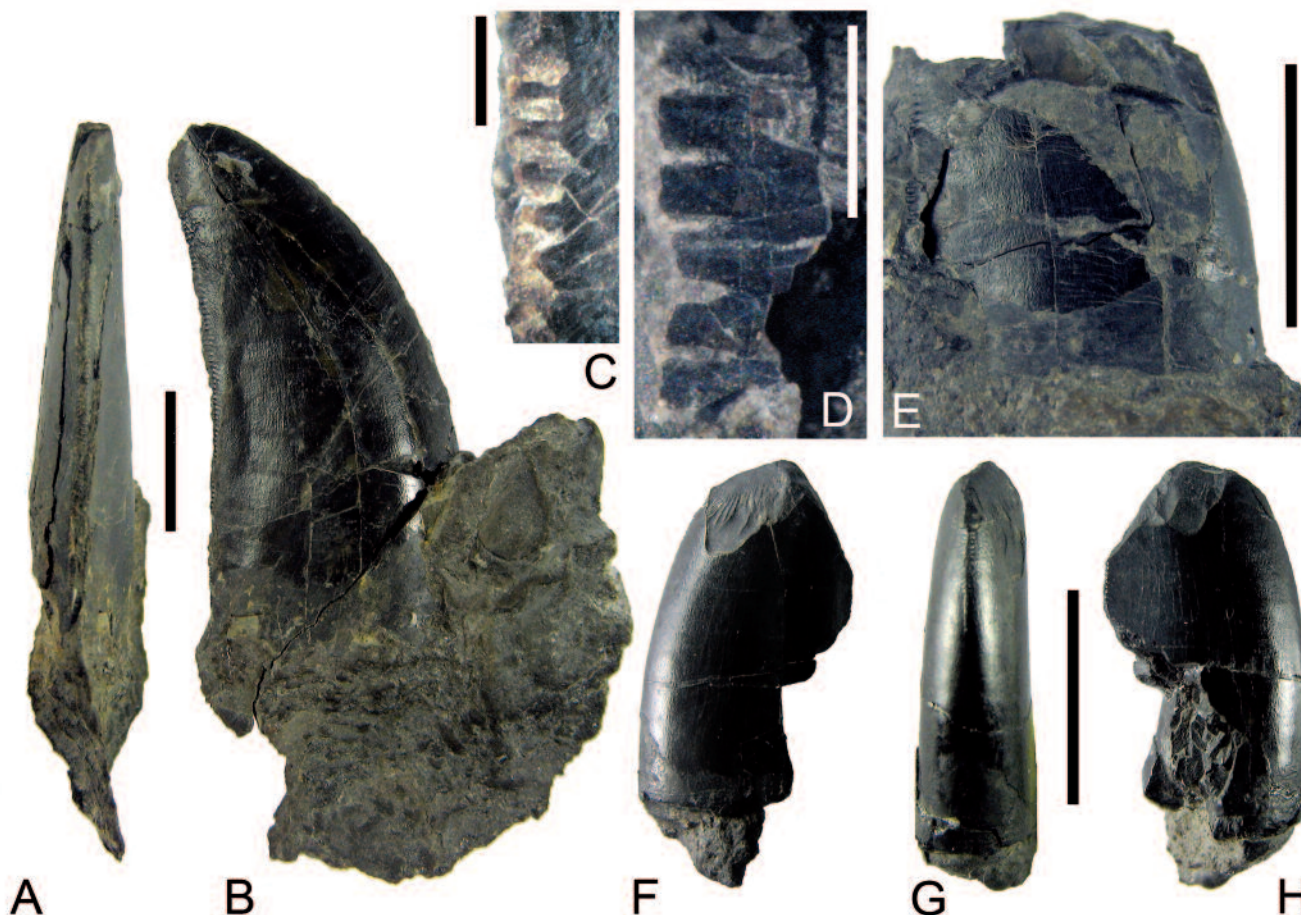


Fig. 1.- Dientes de terópodo del Kimmeridgiense de los acantilados de Tereñes (Asturias), Formación Tereñes. A-C: MUJA-0813, Theropoda indet. en vista distal (A) y labial/lingual (B), con detalle de los denticulos de la mitad de la carena distal (C). D-E: MUJA-0757, Allosauroidea? indet., en vista lingual (E) con detalle de los denticulos de la base de la carena distal (D). F-H: MUJA-3680, Allosauroidea? indet., en vistas lingual (F), mesial (G) y labial (H). Escala: 10 mm (A-B, E-H) o 1 mm (C-D).

Fig. 1.- Theropod teeth from the Kimmeridgian of Tereñes sea cliffs (Principality of Asturias, northern Spain), Tereñes Formation. A-C: MUJA-0813, Theropoda indet., in distal (A) and labial/lingual (B) views, with detail of mid-crown distal denticles (C). D-E: MUJA-0757, Allosauroidea? indet., in lingual view (E), with detail of basal distal denticles (D). F-H: MUJA-3680, Allosauroidea? indet. in lingual (F), mesial (G) and labial (H) views. Scale bar: 10 mm (A-B, E-H) or 1 mm (C-D).

Carnosauria, por lo que todos los dientes asturianos descritos previamente como Carnosauria? indet. pasan a asignarse a Allosauroidea? indet.

Los ocho dientes descritos por Ruiz-Omeñaca *et al.* (2009a), en la tabla I del citado manuscrito tienen entre 3,7 y 27 mm de longitud basal y entre 1,5 y 6 dent/mm en el borde distal, por lo que MUJA-0757 y MUJA-3680 entran dentro de dichos rangos de variabilidad.

Royo-Torres *et al.* (2009) describen un diente de gran tamaño del Tithoniense-Berriasiense de Teruel (CPT-1980, con 43 mm de longitud basal) que asignan a Allosauroidea indet. en base a una comparación de caracteres anatómicos con representantes de clados que incluyen grandes terópodos (Ceratosauria, Spinosauroidea, Allosauroidea y Tyrannosauroidea). Este diente también carece de denticulos en la base de la carena mesial, aunque este carácter no es

usado por Royo-Torres *et al.* (2009) en su discusión.

Sobre los restos directos de terópodo de la Formación Tereñes

La Formación Tereñes tiene un buen registro de icnitas de dinosaurios, habiéndose encontrado diversas morfologías correspondientes a terópodos, saurópodos, estegosaurios y ornitópodos (García-Ramos *et al.*, 2002, 2004; Lockley *et al.*, 2007, 2008 y referencias). Las icnitas terópodas son frecuentes, e incluso se ha definido un icnogénero e icnoespecie (*Hispanosauropus hauboldi* MENSINK *et* MERTMANN 1984) a partir de icnitas encontradas en las cercanías de la playa de Santa Marina en Ribadesella (véase la revisión de este icnogénero en

sigla number	altura TCH	longitud basal FABL	anchura basal BW
MUJA-0757	> 18,8 r	13	10
MUJA-0813	35,2	16,8	7,1
MUJA-3680	> 18 d	> 9,8 r	6,1

Tabla I.- Medidas, en mm, de los dientes de terópodo de Tereñes. d: desgastado, r: roto.

Table I.- Measurements, in mm, of the theropod teeth from Tereñes. d: worn; r: broken

Lockley *et al.*, 2007). Sin embargo el registro de restos esqueléticos es aún muy pobre.

Dos centros vertebrales dorsales de ornitópodo procedentes de la Formación Tereñes en el Puerto de Tazones (Villaviciosa; MUJA-1914 y MUJA-1915) eran, hasta ahora, los únicos restos óseos de dinosaurio descritos en dicha formación (*Ankylopollexia* indet.; Ruiz-Omeñaca *et al.*, 2009b).

Estos restos habían sido mencionados con anterioridad, pero identificados erróneamente como pertenecientes a un terópodo (Martínez, 1994, como "familia Megalosauridae"; García-Ramos *et al.*, 1997, 2002: 60, 2004: 72, como "terópodo").

En este contexto, los dientes descritos en este trabajo son la primera evidencia confirmada de restos directos de terópodo en la Formación Tereñes.

Conclusiones

Se describen tres dientes de dinosaurio terópodo procedentes del miembro inferior de la Formación Tereñes (Kimmeridgiense) en los acantilados de Tereñes (Ribadesella, Asturias). Uno de ellos se asigna a Theropoda indet. y los otros dos a Allosauroidae? indet. Son los primeros restos directos de terópodos en esta formación, en la que son frecuentes los restos indirectos (icnitas).

Agradecimientos

El equipo de investigación del MUJA (www.dinoastur.com) está subvencionado por el Protocolo de colaboración CN-04-226 entre la Consejería de Cultura y Deporte del Principado de Asturias y la Universidad de Oviedo. Este trabajo es una contribución al proyecto CGL2010-16447/BTE del Ministerio de Ciencia e Innova-

ción. Agradecemos a Angélica Torices (University of Alberta) y Rafael Royo-Torres (Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis) la revisión crítica del manuscrito.

Referencias

- Avanzini, M., Piñuela, L. y García-Ramos, J.C. (2011). *Lethaia*, 45, 238-252.
- Benson, R.B., Carrano, M.T. y Brusatte, S.L. (2010). *Naturwissenschaften*, 97, 71-78.
- Brusatte, S.L. y Sereno, P.C. (2008). *Journal of Systematic Palaeontology*, 6, 155-182.
- Carr, T.D. y Williamson, T.E. (2004). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 142, 479-523.
- García-Ramos, J.C. y Aramburu, C. (Eds.). (2010). *V Congreso del Jurásico de España. Guía de campo (excursión B). Las sucesiones litorales y marinas restringidas del Jurásico Superior. Acantilados de Tereñes (Ribadesella) y de la playa de La Griega (Colunga)*. Museo del Jurásico de Asturias, 64 p.
- García-Ramos, J.C., Aramburu, C. e Ibáñez, I. (1997). *La costa de los dinosaurios*. Consejería de Cultura del Principado de Asturias, 24 p. (desplegable).
- García-Ramos, J.C., Lires, J. y Piñuela, L. (2002). *Dinosaurios. Rutas por el Jurásico de Asturias*. La Voz de Asturias, 204 p.
- García-Ramos, J.C., Piñuela, L. y Lires, J. (2004). *Guía del Jurásico de Asturias*. Zinco Comunicación, 118 p.
- Han, F., Clark, J.M., Xu, X., Sullivan, C., Choiniere, J. y Hone, D.W.E. (2011). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 31, 111-126.
- Hone, D.W.E., Wang, K., Sullivan, C., Zhao, X., Chen, S., Li, D., Ji, S., Ji, Q. y Xu, X. (2011). *Cretaceous Research*, 32, 495-503.
- Lockley, M.G., García-Ramos, J.C., Lires, J., Piñuela, L. y Avanzini, M. (2007). *Ichnos*, 14, 247-255.
- Lockley, M., García-Ramos, J.C., Piñuela, L. y Avanzini, M. (2008). *Oryctos*, 8, 53-70.
- Maisch, M.W. y Matzke, A.T. (2003). *Paläontologische Zeitschrift*, 77, 281-292.
- Martínez, R.D. (1994). *Cronica* [Comodoro Ribadavia, Argentina], jueves 10 de marzo de 1994, 14-15.
- Meléndez, G., García-Ramos, J.C., Valenzuela, M., Suárez de Centi, C. y Aurell, M. (2002). En: *The geology of Spain* (W. Gibbons y T. Moreno, Eds.). Geological Society, 288-291.
- Metcalf, S.J. (1994). *Revue de Paléobiologie*, Volume spécial 7, 125-149.
- Rauhut, O.W.M. (2004). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 24, 894-902.
- Ray, S. y Chinsamy, A. (2002). *Journal of Biosciences*, 27, 295-298.
- Royo-Torres, R., Cobos, A. y Alcalá, L. (2009). *Estudios Geológicos*, 65, 91-99.
- Ruiz-Omeñaca, J.I. (2010). En: *V Congreso del Jurásico de España. Guía de campo (excursión A). Las sucesiones margo-calcáreas marinas del Jurásico Inferior y las series fluviales del Jurásico Superior. Acantilados de la playa de Vega (Ribadesella)* (J.C. García-Ramos, Ed.). Museo del Jurásico de Asturias, 69-71.
- Ruiz-Omeñaca, J.I., Piñuela, L., García-Ramos, J.C. y Canudo, J.I. (2009a). En: *Actas de las IV Jornadas Internacionales sobre Paleontología de Dinosaurios y su Entorno* (P. Huerta Hurtado y F. Torcida Fernández-Baldor, Eds.). Colectivo Arqueológico y Paleontológico de Salas, 273-291.
- Ruiz-Omeñaca, J.I., Piñuela, L. y García-Ramos, J.C. (2009b). *Geogaceta*, 45, 59-62.
- Sander, P.M. (1997). En: *Encyclopedia of Dinosaurs* (P.J. Currie y K. Padian, Eds.). Academic Press, 717-725.
- Schubert, B.W. y Ungar, P.S. (2005). *Acta Palaeontologica Polonica*, 50, 93-99.
- Schudack, U. y Schudack, M. (2002). *Revista Española de Micropaleontología*, 34, 1-19.