



cf. *Lirainosaurus* sp. (Dinosauria: Titanosauria) en el Cretácico Superior de Sacedón (Guadalajara)

cf. *Lirainosaurus* sp. (Dinosauria: Titanosauria) in the Upper Cretaceous of Sacedón (Guadalajara)

Francisco Ortega ⁽¹⁾ y Adán Pérez García ^(2,3)

⁽¹⁾ Grupo de Biología. Departamento de Física Matemática y Fluidos. Facultad de Ciencias. UNED. C/ Senda del Rey, 9. 28040 Madrid, España. fortega@ccia.uned.es

⁽²⁾ Departamento de Paleontología. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid. C/ José Antonio Novais, 2. 28040 Ciudad Universitaria, Madrid, España. paleontologo@gmail.com

⁽³⁾ Unidad de Paleontología. Departamento de Biología. Universidad Autónoma de Madrid. C/ Darwin, 2. 28049 Cantoblanco, Madrid, España.

ABSTRACT

A fragment of a distal caudal vertebra that is assigned to a sauropod titanosaur is described. The fossil comes from an outcrop of the Villalba de la Sierra Formation in Sacedón (Guadalajara), which is considered to the Lower Campanian-Upper Maastrichtian in age. The characters combination available on the specimen is discussed, and it is classified as cf. *Lirainosaurus* sp. due to it shares some of the autapomorphies of this taxon.

Keywords: Sauropoda, Titanosauria, Upper Cretaceous

Geogaceta, 46 (2009), 87-90

ISSN: 0213683X

Introducción

La Península Ibérica cuenta con un relativamente abundante registro de dinosaurios del Cretácico Superior, especialmente en el tramo Campaniense superior-Maastrichtiense (Astibia *et al.*, 1999; López-Martínez *et al.*, 2001). Entre estos, los yacimientos que más información han aportado al conocimiento de las faunas de vertebrados continentales del lapso Campaniense superior-Maastrichtiense inferior son Laño, en el Condado de Treviño (Astibia *et al.*, 1999), Chera, en Valencia (Company, 2004) y probablemente, Armuña, en Segovia (Sanz *et al.*, 1992; Corral Hernández *et al.*, 2007). A estos debe añadirse el yacimiento de «Lo Hueco» (Fuentes, Cuenca), recientemente encontrado y aún en una fase inicial de estudio (Ortega *et al.*, 2008).

Una de las características comunes a los yacimientos del tránsito campano-maastrichtiense es la abundancia relativa de los saurópodos Titanosauria entre los grupos de grandes consumidores fitófagos.

Estos dinosaurios son uno de los grupos de saurópodos con un mayor grado de dispersión geográfica y disparidad adaptativa (Salgado *et al.*, 1997). Su registro es especialmente abundante en

Gondwana y, en particular, en América del Sur, en donde son los herbívoros de gran tamaño más abundantes en los ecosistemas continentales. En el caso de América del Sur, el dominio de los titanosaurios se ha explicado históricamente como consecuencia de una situación de aislamiento (Bonaparte, 1986). Su presencia en Europa durante el Cretácico Superior ha sido utilizada como una consecuencia de la influencia gondwánica de este continente a finales del Mesozoico. Sin embargo, la multiplicación de hallazgos con una amplia distribución geográfica y cronológica que se ha producido en los últimos años, indica una historia biogeográfica compleja (Wilson, 2006).

En el Cretácico Superior Europeo se han descrito varios géneros de titanosaurios (Wilson, 2006), de los que *Lirainosaurus* es, por el momento, el único citado en la Península Ibérica (Sanz *et al.*, 1999), aunque se ha expresado en distintas ocasiones que la diversidad representada debe ser más amplia (Royo-Torres y Canudo, 2003; Corral-Hernández *et al.*, 2007). De hecho, en el yacimiento de «Lo Hueco» se ha reconocido una fauna de saurópodos compuesta por al menos tres tipos morfológicamente diferenciables (Orte-

ga *et al.*, 2008). La presencia de *Lirainosaurus* no se restringe a su localidad tipo, el yacimiento de Laño, sino que se han citado formas afines en localidades sincrónicas, pero geográficamente alejadas, como es el caso del yacimiento valenciano de Chera (Company, 2004).

Se describe aquí el centro de una vértebra caudal distal de un saurópodo titanosaurio proveniente de Cretácico Superior de Sacedón (Guadalajara) y se discuten sus semejanzas con *Lirainosaurus*, concluyendo que, a pesar de la escasa información disponible, comparte algunas de las autapomorfías de la diagnosis de este género.

El ejemplar procede de un afloramiento de la Formación Margas, Arcillas y Yesos de Villalba de la Sierra (Vilas *et al.*, 1982), por lo que pertenecería al mismo contexto que la fauna de titanosaurios reconocida previamente en esta Formación en «Lo Hueco» (Ortega *et al.*, 2008).

Abreviaturas: MCCM, Museo de las Ciencias de Castilla-La Mancha.

Contexto geográfico y geológico

La zona suroccidental de la Cordillera Ibérica reúne un conjunto de caracte-

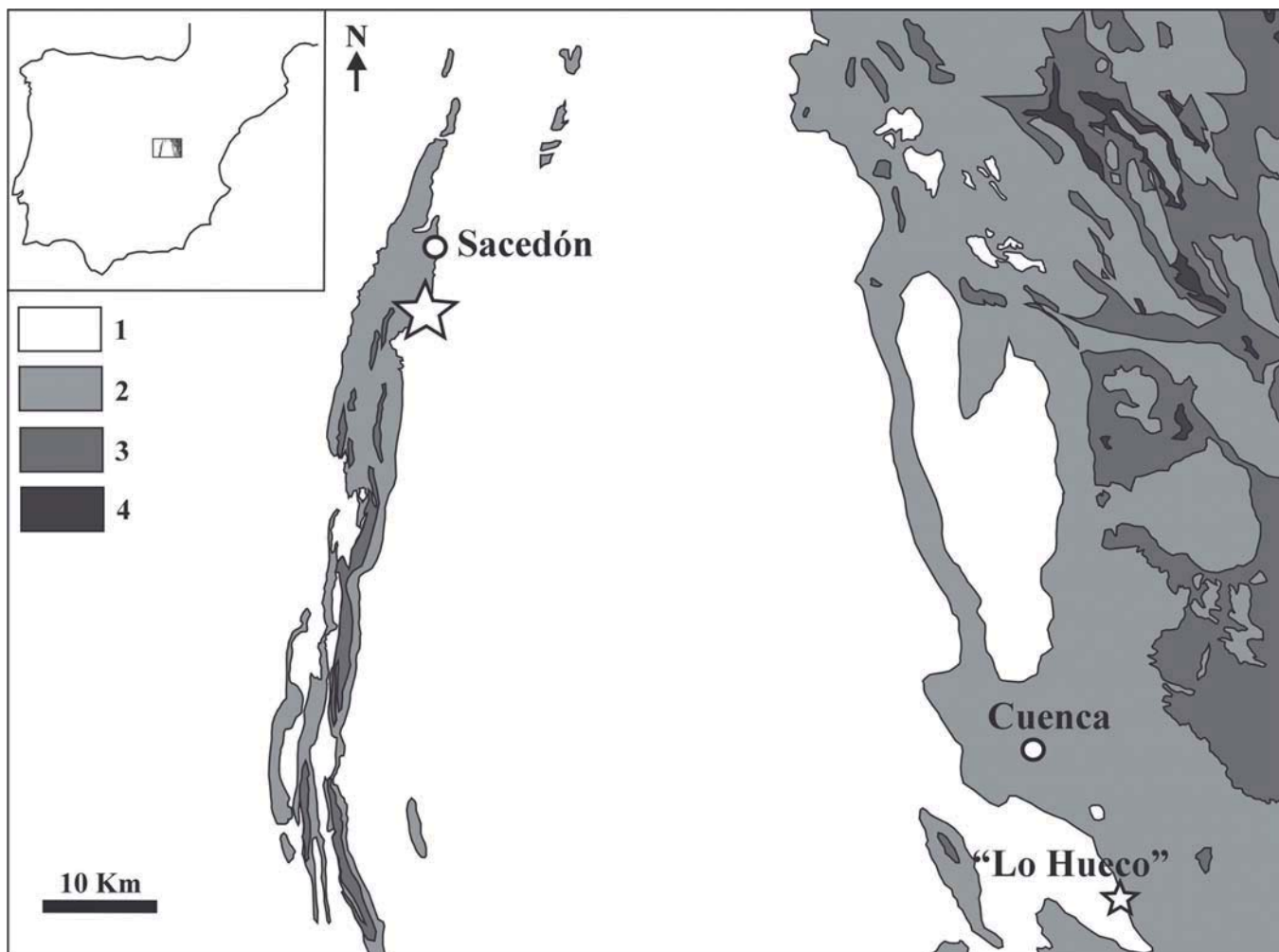


Fig. 1.- Situación geográfica y geológica del área de estudio, al norte de la Sierra de Altomira, en la región suroccidental de la Cordillera Ibérica. Leyenda: 1, Cenozoico; 2, Cretácico; 3, Jurásico; 4, Triásico. Los círculos señalan las principales poblaciones y las estrellas los yacimientos citados en la Formación Villalba de la Sierra. Modificado de Alía (1970a) y de Alía (1970b).

Fig. 1.- Location of the specimen fossil-site, northern to the Sierra de Altomira in the southwest region of the Iberian Ranges. Legend: 1, Cenozoic; 2, Cretaceous; 3, Jurassic; 4, Triassic. Circles indicate the main towns in the area, and the stars mark the quoted fossil-sites at the Villalba de la Sierra Formation. Modified from Alía (1970a) and Alía (1970b).

rísticas geológicas y paleobiogeográficas para el Cretácico que permiten diferenciarla del resto de la Cordillera Ibérica (Vilas *et al.*, 1982). En su región occidental se encuentra la Sierra de Altomira, que separa la Fosa del Tajo, al oeste, de la Depresión Intermedia, al este (Gabaldón López, 1998). Esta sierra atraviesa la frontera entre las provincias de Cuenca y Guadalajara, aflorando, en esta área, materiales del Cretácico Superior. El afloramiento se sitúa en la Formación Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra, en la localidad de Sacedón (Guadalajara) (Fig. 1). En esta formación se diferencian dos tramos, el inferior, con predominio de yesos, de aspecto nodular, y el superior, compuesto por lutitas y margas, de colores verdes y rojizos (Gabaldón López, 1998), del que proviene el ejemplar estudiado. Restos de

vertebrados mesozoicos han sido previamente hallados en esta formación, tanto fragmentos de cáscaras de huevos de dinosaurios en varios afloramientos (Vilas *et al.*, 1982) como una gran concentración de huesos de varios taxones de peces, tortugas, lepidosauromorfos, cocodrilos y dinosaurios en el yacimiento de «Lo Hueco» (Ortega *et al.*, 2008). La Formación Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra ha sido datada, en base a su contenido en carófitas, como depositada en el Campaniense-Maastrichtiense (Vilas *et al.*, 1982), atribuyéndose el yacimiento de «Lo Hueco», por su posición estratigráfica relativa y su contenido en macrovertebrados, al Campaniense superior-Maastrichtiense inferior (Ortega *et al.*, 2008), lo que es compatible con la distribución estratigráfica del taxón reconocido en el presente trabajo y con

la posición estratigráfica del afloramiento.

Paleontología sistemática

- Dinosauria Owen, 1842
- Saurischia Seeley, 1888
- Sauropoda Marsh, 1878
- Titanosauria Bonaparte y Coria, 1993
- Lirainosaurus* Sanz, Powell, Le Loueff, Martínez y Pereda-Suberbiola, 1999
- cf. Lirainosaurus* sp.

Material

El ejemplar MCCM-BD 001 consiste en un centro vertebral caudal medio-distal que carece de arco neural (Fig. 2), procedente de la Formación Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra, hallada en el término municipal de Sacedón (Guadalajara).

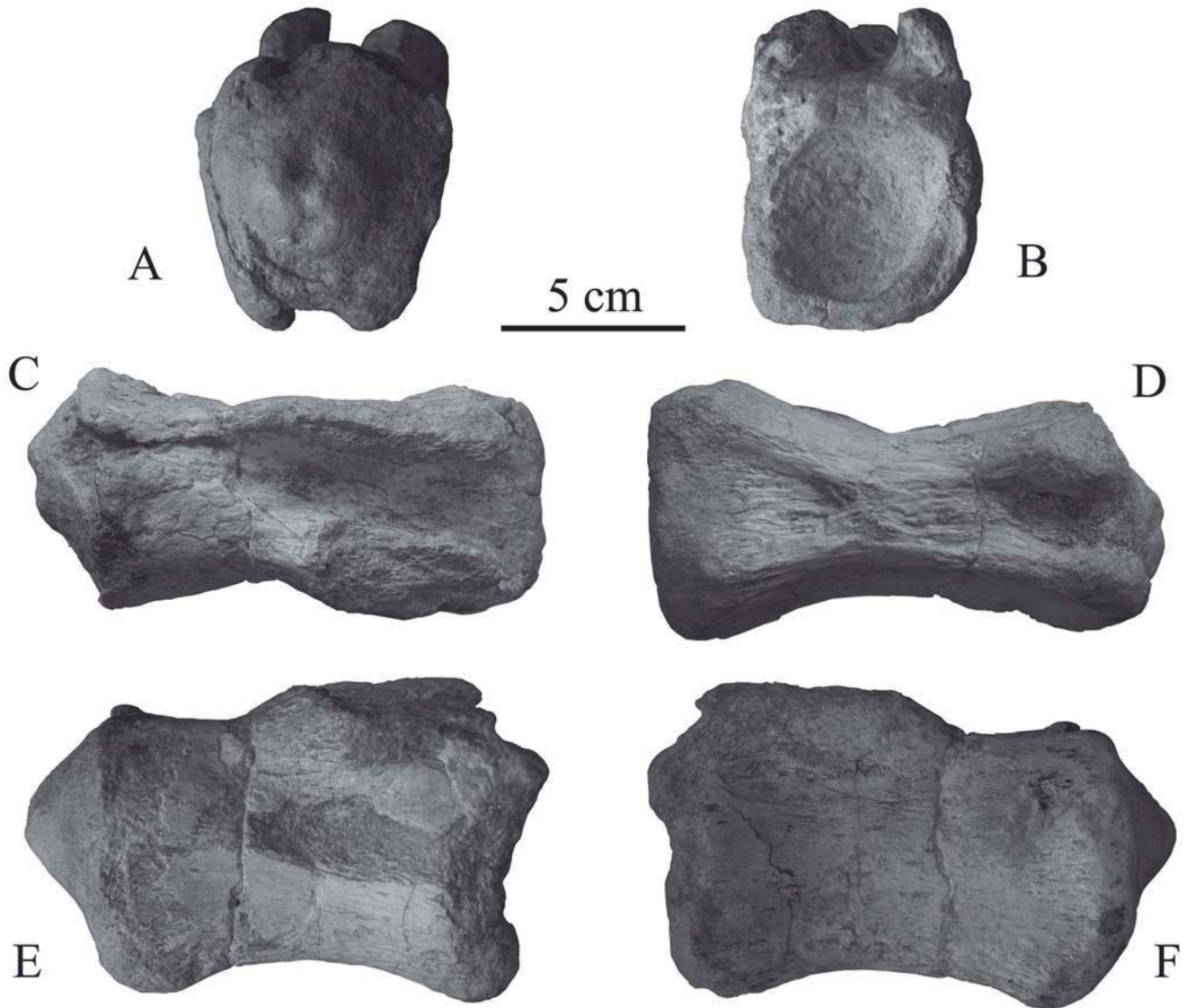


Fig. 2.- Ejemplar MCCM-BD 001. cf. *Lirainosaurus* sp. Centro vertebral de una vértebra caudal distal. A, vista posterior; B, vista anterior; C, vista dorsal; D, vista ventral; E, vista lateral derecha; F, vista lateral izquierda. Escala= 5 cm.

Fig. 2.- Specimen MCCM BD-001. cf. *Lirainosaurus* sp. Centrum of a distal caudal vertebra. A, caudal view, B, cranial view, C, dorsal view; D, ventral view; E, right lateral view; F, left lateral view. Scale = 5 cm.

Descripción

El centro es marcadamente procélico, anteroposteriormente alargado y ligeramente más alto que ancho. La zona de inserción de los pedicelos del arco neural permite interpretar que éste se inserta en la mitad anterior del centro vertebral. La base del canal neural es relativamente ancha.

La superficie lateral es plana, ligeramente cóncava, sin que se presente evidencia de pleurocelos o de procesos transversos.

La cara articular anterior presenta un contorno subcuadrado, con una marcada concavidad circular central. La cara articular posterior presenta un contorno subpentagonal en el que el cóndi-

lo se encuentra desplazado dorsalmente. El cóndilo es cónico, romo, con una depresión dorsoventral en su ápice.

La superficie ventral presenta una planta rectangular, marcada por una constricción lateromedial en su parte central. Esta superficie está surcada por dos crestas longitudinales parasagitales que ponen en contacto las zonas de articulación de las hemapófisis anteriores y posteriores. Estas crestas delimitan una zona sagital deprimida que desaparece en la zona de la constricción media, por lo que se generan dos depresiones triangulares en la mitad anterior y la posterior del centro. No se reconoce la presencia de una cresta sagital.

Discusión

La combinación de caracteres que pueden interpretarse en el ejemplar permiten clasificarlo con un relativo nivel de precisión. El ejemplar comparte con los miembros de Titanosauriformes (Salgado *et al.*, 1997) la posición del arco neural, situado en la parte anterior del centro vertebral. La procelia en los centros vertebrales caudales es un carácter utilizado tradicionalmente para la identificación de restos de saurópodos titanosaurios (Lydekker, 1877). Este carácter constituye una de las sinapomorfias de los titanosaurios (Salgado *et al.*, 1997; Curry-Rogers, 2005) aunque no está presente en todos los representantes del grupo. La presen-

cia de vértebras caudales mediodistales procélicas constituiría también una de las sinapomorfias de Titanosauridae (sensu Salgado *et al.*, 1997).

El centro vertebral es ligeramente más alto que ancho, lo que constituye la condición primitiva para Titanosauria. Probablemente esta condición es más evidente en las vértebras situadas en posiciones más adelantadas en la serie caudal que la analizada aquí, pero entre los Titanosauridae (sensu Salgado *et al.*, 1997) los representantes de Saltosaurinae (Salgado *et al.*, 1997) presentan centros vertebrales dorsoventralmente más deprimidos. La presencia de crestas hemapofisales (Sanz *et al.*, 1999) es común en los titanosaurios, así como la ausencia de una cresta sagital ventral que, tan sólo está presente en representantes de Saltosaurinae (Sanz *et al.*, 1999).

El ejemplar MCCM-BD 001 compare con *Lirainosaurus* dos de sus autopomorfias (Sanz *et al.*, 1999): cóndilo articular restringido en las vértebras caudales posteriores y la presencia de un surco sagital sobre el cóndilo de las vértebras caudales distales. No se encuentran caracteres que permitan diferenciarlo de los ejemplares disponibles de *Lirainosaurus*, por lo que parece adecuada su asignación a este género. Atendiendo a la relativamente escasa información que puede facilitar un único centro vertebral y a que ésta constituye la primera cita del género en la Formación, se prefiere utilizar la fórmula cf. *Lirainosaurus* sp. para adscribir el ejemplar.

Conclusiones

Se analiza un centro vertebral casi completo de una vértebra caudal distal recogido en la Formación Margas, arcillas y yesos de Villalba de la Sierra en Sacedón (Guadalajara), en un afloramiento que se considera debe datarse, de forma preliminar, en el lapso Campaniense-Maastrichtiense. La combinación de caracteres interpretada sobre el ejemplar permite determinarlo como cf. *Lirainosaurus* sp. atendiendo a que compare dos de la autopomorfias de este género de saurópodos Titanosauria. Esta identificación constituye la primera referencia al género en la Formación Margas,

arcillas y yesos de Villalba de la Sierra y resulta de especial relevancia por su relativa simpatria y sincronía con la fauna de titanosaurios recientemente reconocida en el yacimiento de Lo Hueco (Fuentes, Cuenca).

Agradecimientos

El resto fósil constituye un hallazgo ocasional de D. Alfonso de Lucas Villarrubia, que, amablemente lo cedió para su estudio y aportó toda la información sobre las condiciones del hallazgo. Maite Alberdi, Jorge Morales y Begoña Sánchez Chillón (MNCN) participaron en el proceso administrativo para el depósito y la investigación del ejemplar. Los autores agradecen a José Luis Sanz y Fernando Escaso (UAM) sus comentarios durante la confección de este manuscrito y a José Ignacio Ruiz Omeñaca los realizados durante el proceso de revisión.

Adán Pérez García está financiado mediante una beca del subprograma FPU del Ministerio de Ciencia e Innovación (ref. AP2007-00873) y este trabajo forma parte de la actividad realizada en el marco del Proyecto de Investigación «Registro geológico de periodos críticos: factores paleoclimáticos y paleoambientales» de la Universidad Complutense - Comunidad Autónoma de Madrid (GI 910161).

Bibliografía

- Alía, M. (1970a). *Mapa Geológico 1:200.000, hoja 46 (Cuenca-Guadalajara)* IGME.
- Alía, M. (1970b). *Mapa Geológico 1:200.000, hoja 54 (Campo de Criptana)*. IGME.
- Astibia, H.; Corral, C.; Murelaga, X.; Orue-Etxebarria, X., Pereda-Suberbiola, X. (coord.) (1999). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*, 14 (N.E. 1), 235-255.
- Bonaparte, J. F. (1986). *Munchner Geowissenschaftliche Abhandlungen*, 30, 73-130.
- Company, J. (2004). *Vertebrados continentales del Cretácico Superior (Campaniense-Maastrichtiense) de Valencia*. Tesis Doctoral. Universidad de Valencia, 410 pp.
- Corral-Hernández, E., Sanz, J.L., Ortega,

F. y Escaso, F. (2007). En: *Cantera Paleontológica* (O. Cambra-Moo, C. Martínez-Pérez, B. Chamero, F. Escaso, S. de Esteban Trivigno y J. Marugán-Lo-bón, Eds.) Diputación Provincial de Cuenca, Cuenca, 133-142.

- Curry Rogers, K. (2005). En: *The Sauropods: Evolution and Paleobiology* (K. Curry Rogers and J. A. Wilson, Eds.). University of California Press, Berkeley, 50-103.
- Gabaldón López, V. (1998). *Mapa Geológico de España 1:50.000 (Segunda Serie), hoja 562 (22-22) (Sacedón)*. IGME.
- López-Martínez, N., Canudo, J.I., Ardévola, L.I., Pereda-Suberbiola, X., Orue-Etxebarria, X., Cuenca-Bescós, G., Ruiz-Omeñaca, J. I., Murelaga, X. y Feist, M. (2001). *Cretaceous Research*, 22, 41-61.
- Lydekker, R. (1877). *Records of the Geological Survey of India*, 10, 30-43.
- Ortega, F.; Sanz, J.L., Barroso-Barcenilla, F., Cambra-Moo, O., Escaso, F., García-Oliva, M. y Marcos Fernández, F. (2008). *Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza*, 8, 119-131.
- Royo-Torres, R. y Canudo, J.I. (2003). En: *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos de España* (F. Pérez-Lorente, Ed.). Instituto de Estudios Riojanos, 313-334.
- Salgado, L., Coria, R.A. y Calvo, J.O. (1997). *Ameghiniana*, 34, 3-32.
- Sanz, J.L., Buscalioni, A.D., Pérez Moreno, B.P., Moratalla, J. y Jiménez García, S. (1992). En: *Vertebrados fósiles de Castilla y León* (E. Jiménez-Fuentes, Coord.). Museo de Salamanca, 47-57.
- Sanz, J. L., Powell, J. E., Le Loueff, J., Martínez, R. y Pereda-Suberbiola, X. (1999). *Estudios del Museo de Ciencias Naturales de Álava*, 14 (N.E. 1), 235-255.
- Vilas, L., Mas, J.R., García, A., Arias, C., Alonso, A., Meléndez, N. y Rincón, R. (1982). En: *El Cretácico de España* (A. García, Ed.). Universidad Complutense de Madrid, 457-508.
- Wilson, J. A. (2006) En: *Actas de las III Jornadas sobre Dinosaurios y su Entorno*. (Colectivo Arqueológico-Paleontológico Salense, Eds.). Salas de los Infantes, Burgos, 169-190.