

Nuevos restos de dinosaurios estiracosternos en el Albiense de la Cordillera Ibérica

New styracosternan dinosaur remains from the Albian of the Iberian Range

Guillermo Rey, Rafael Royo-Torres y Luis Alcalá

Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, Avda. Sagunto s/n. 44002, Teruel.
rey@fundaciondinopolis.org, royo@dinopolis.com, alcalá@dinopolis.com

ABSTRACT

Five new styracosternan fossils from the Cuencas Mineras region (Teruel) are described. This work notifies the first dinosaur fossils in the localities of Castel de Cabra and Las Parras de Martín, together with a new one found in Utrillas. This study allows us to propose the presence of two styracosternan morphotypes, a big-sized type (*Styracosterna* indet. 1) and a smaller type (*Styracosterna* indet. 2) in the Escucha Formation of the Iberian Range.

Key-words: Escucha Formation, Lower Cretaceous, Cuencas Mineras, Teruel, *Proa valdearinoensis*.

RESUMEN

Se describen cinco fósiles de estiracosternos de la comarca de Cuencas Mineras (Teruel). El trabajo ha permitido estudiar los primeros fósiles de dinosaurios hallados en las localidades de Castel de Cabra y Las Parras de Martín, así como otro hallado en Utrillas. Su estudio permite proponer la presencia de dos morfotipos de estiracosternos, uno de talla grande (*Styracosterna* indet. 1) y otro de talla menor (*Styracosterna* indet. 2), en la Formación Escucha de la Cordillera Ibérica.

Palabras clave: Formación Escucha, Cretácico Inferior, Cuencas Mineras, Teruel, *Proa valdearinoensis*.

Geogaceta, 63 (2018), 83-86
ISSN (versión impresa): 0213-683X
ISSN (Internet): 2173-6545

Recepción: 30 de junio de 2017
Revisión: 20 de octubre 2017
Aceptación: 23 de octubre 2017

Introducción

Vilanova y Piera (1872) comunicó el hallazgo de los primeros fósiles de dinosaurios de España, procedentes de los lignitos de Utrillas (Teruel) y de Morella (Castellón), que asignó a *Iguanodon mantelli*. Estos restos procedían de la base de la "Facies Utrillas", que incluye el límite Aptiense-Albiense, englobado dentro de la Formación Escucha (Aguilar *et al.*, 1971; Alcalá *et al.*, 2012).

Esta formación geológica ha adquirido mayor relevancia en cuanto a su contenido en dinosaurios desde el año 2010, debido a las excavaciones que la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis lleva a cabo en el municipio de Ariño en colaboración con la empresa minera SAMCA (Alcalá *et al.*, 2012). Los trabajos realizados hasta el momento incluyen la descripción del ornitópodo de talla grande *Proa valdearinoensis* (McDonald *et al.*, 2012).

En este estudio se analizan cinco fósiles de dinosaurios ornitópodos encontrados en

la Formación Escucha y procedentes de tres localidades de la comarca Cuencas Mineras de Teruel: Utrillas, Castel de Cabra y Las Parras de Martín. En el caso de las dos últimas localidades se trata de los primeros dinosaurios que se documentan.

Situación geográfica y geológica

La comarca Cuencas Mineras se sitúa al norte de la provincia de Teruel (Fig. 1) y los fósiles estudiados se encontraron en los términos municipales de Utrillas y de Castel de Cabra. En concreto, MAP-2014 se halló en el Cabezo de la Serna, situado 1 km al sur de la localidad de Utrillas, durante unas prospecciones realizadas en el año 2002. Por otra parte, en el año 2015, MAP-7599, MAP-7600 y MAP-7601 se localizaron en Las Parras de Martín, a unos 5 km al sudoeste de Utrillas, mientras que MAP-7602 se encontró a unos 2 km al sur de la localidad de Castel de Cabra.

Ninguno de los fósiles estaba *in situ*, por lo que se desconocen los estratos de

procedencia. MAP-2014 se recuperó en el interior de un bloque de arenas blancas. Donde afloran estos niveles, tienen por debajo calizas bioclásticas y arcillas pardas. MAP-7602 apareció aislado en un área dominada por estratos de calizas bioclásticas, areniscas blancas con *ripple-marks* y lutitas de varios colores. Por último, los fósiles de Las Parras de Martín se encontraron junto a troncos silicificados y presentaban restos de matriz formada por areniscas grisáceas ricas en materia orgánica. Los fósiles estudiados en este trabajo deben de proceder de la parte superior del Miembro Inferior de la Formación Escucha o bien de su Miembro Medio (Albiense inferior en ambos casos, Cervera *et al.*, 1976; Sender *et al.*, 2016; Fig. 1). Se ha interpretado que el origen de estos tramos está en una llanura deltaica inferior con secuencias de somerización y canal mareal, bancos arenosos mareales con secuencias de llanura mixta y llanura arenosa, y una zona palustre a techo que pasa a una llanura deltaica superior con una

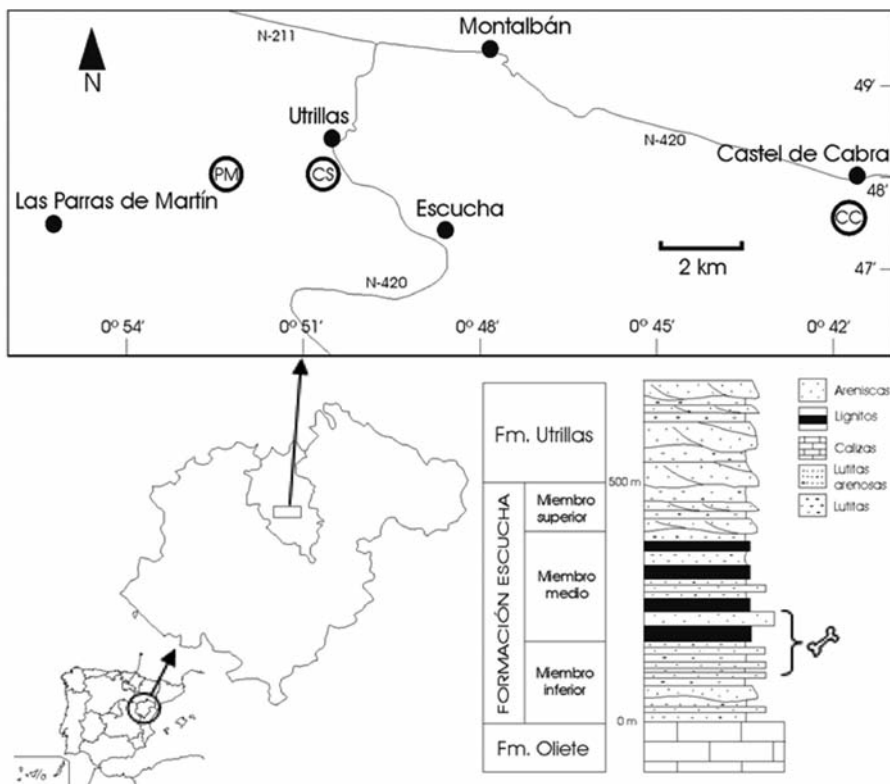


Fig. 1.- Situación geográfica de los afloramientos de procedencia de los fósiles y sección estratigráfica sintética de la Formación Escucha (modificado de Rodríguez-López *et al.*, 2009). CC: Castel de Cabra; CS: Cabezo de la Serna; PM: Las Parras de Martín.

Fig. 1.- Geographical situation of the outcrops and synthetic stratigraphical section of the Escucha Formation (modified from Rodríguez-López *et al.*, 2009). CC: Castel de Cabra; CS: Cabezo de la Serna; PM: Las Parras de Martín.

zona pantanosa de agua dulce con secuencias de llanura de inundación, de canales de inundación, de canales distributarios, *crevasse splay* y lóbulos distributarios- (Querol *et al.*, 1992; Villanueva-Amadoz, 2009).

Sistemática paleontológica

- Dinosauria Owen, 1842
- Ornithischia Seeley, 1887 (*sensu* Baron *et al.*, 2017)
- Ornithopoda Marsh, 1881
- Iguanodontia Dollo, 1888 (*sensu* Sereno 2005)
- Dryomorpha Sereno, 1986 (*sensu* Sereno, 2005)
- Ankylopollexia Sereno, 1986 (*sensu* Sereno, 2005)
- Styracosterna Sereno, 1986 (*sensu* Sereno, 2005)

Material. MAP-7600 es una vértebra dorsal posterior de Las Parras de Martín. MAP-7602 es un centro de vértebra caudal anterior de Castel de Cabra. MAP-7599 es un centro de vértebra caudal media de Las Parras de Martín. MAP-2014 es un fragmento proximal

de húmero izquierdo del Cabezo de la Serna (Utrillas). MAP-7601 es un fragmento proximal de tibia izquierda de Las Parras de Martín.

Descripción

La vértebra dorsal posterior MAP-7600 (Fig. 2, A-D; Tabla I) presenta un centro con articulación anfiplática. Los márgenes laterales y dorsales del centro se encuentran comprimidos con el eje mayor coincidente con el plano sagital. La superficie ventral presenta una quilla. En vista lateral, es más alto dorsoventralmente que ancho anteroposteriormente, su superficie lateral es cóncava anteroposteriormente y la sutura entre el centro y el arco neural (que está incompleto) está cerrada. La superficie anterior permite observar el canal neural, que tiene forma redondeada y, por encima, la prezigapófisis izquierda, que está dirigida dorso-medialmente. De la espina neural solo se conserva la base, que indica que era muy delgada y que estaba inclinada caudalmente. En vista posterior se observan dos fosas centropostzigapofisiales profundas y el inicio de ambas postzigapófisis.

El centro de vértebra caudal anterior MAP-7602 (Fig. 2E-G; Tabla I) está muy erosionado y conserva parte de los pedicelos del arco neural. Presenta una gran grieta ventral. El centro tiene una articulación anfiplática (ligeramente platicélica) y es subcuadrangular en vista anterior, con el eje mayor coincidente con el plano sagital. La superficie ventral es redondeada y lisa. Su borde posterior presenta una superficie deprimida que podría corresponder a la faceta de articulación del arco hemal. El centro está comprimido anteroposteriormente e inclinado ligeramente en sentido anterior. En vista dorsal se observa un canal neural pequeño.

El centro de vértebra caudal media MAP-7599 (Fig. 2H-J; Tabla I) conserva el canal neural y los pedicelos. Es platicélico y tiene una sección subhexagonal. Presenta un surco en la superficie ventral. La faceta de articulación para el arco hemal posterior está más desarrollada que la anterior. Carece de procesos transversos. La sutura neurocentral está suavemente marcada. También se conserva el canal neural, redondeado y situado en posición ligeramente anterior. Ambas caras laterales presentan una cresta anteroposterior, mucho más marcada en la vista lateral izquierda, con un surco anteroposterior justo por debajo de dicha cresta.

El fragmento proximal de húmero izquierdo MAP-2014 (Fig. 2K-L; Tabla I) está dividido en dos partes muy mal conservadas. Es robusto y está arqueado lateralmente; conserva la cabeza humeral y la diáfisis presenta una sección transversal ovalada. La cresta deltopectoral tiene forma redondeada y se fusiona gradualmente con el margen lateral de la diáfisis.

Por último, MAP-7601 (Fig. 2M-N; Tabla I) es un fragmento proximal de tibia izquierda que está expandido anteroposteriormente. La superficie proximal es plana y rugosa. Los cóndilos lateral y posteromedial casi han desaparecido debido a la erosión.

La cresta cnemial está expandida anteriormente, se curva lateralmente en forma de reborde subtriangular y se restringe a la terminación proximal de la tibia.

Comparación y discusión

Para la comparación y discusión de los fósiles estudiados en el presente trabajo se ha utilizado la hipótesis filogenética propuesta por McDonald *et al.* (2017).

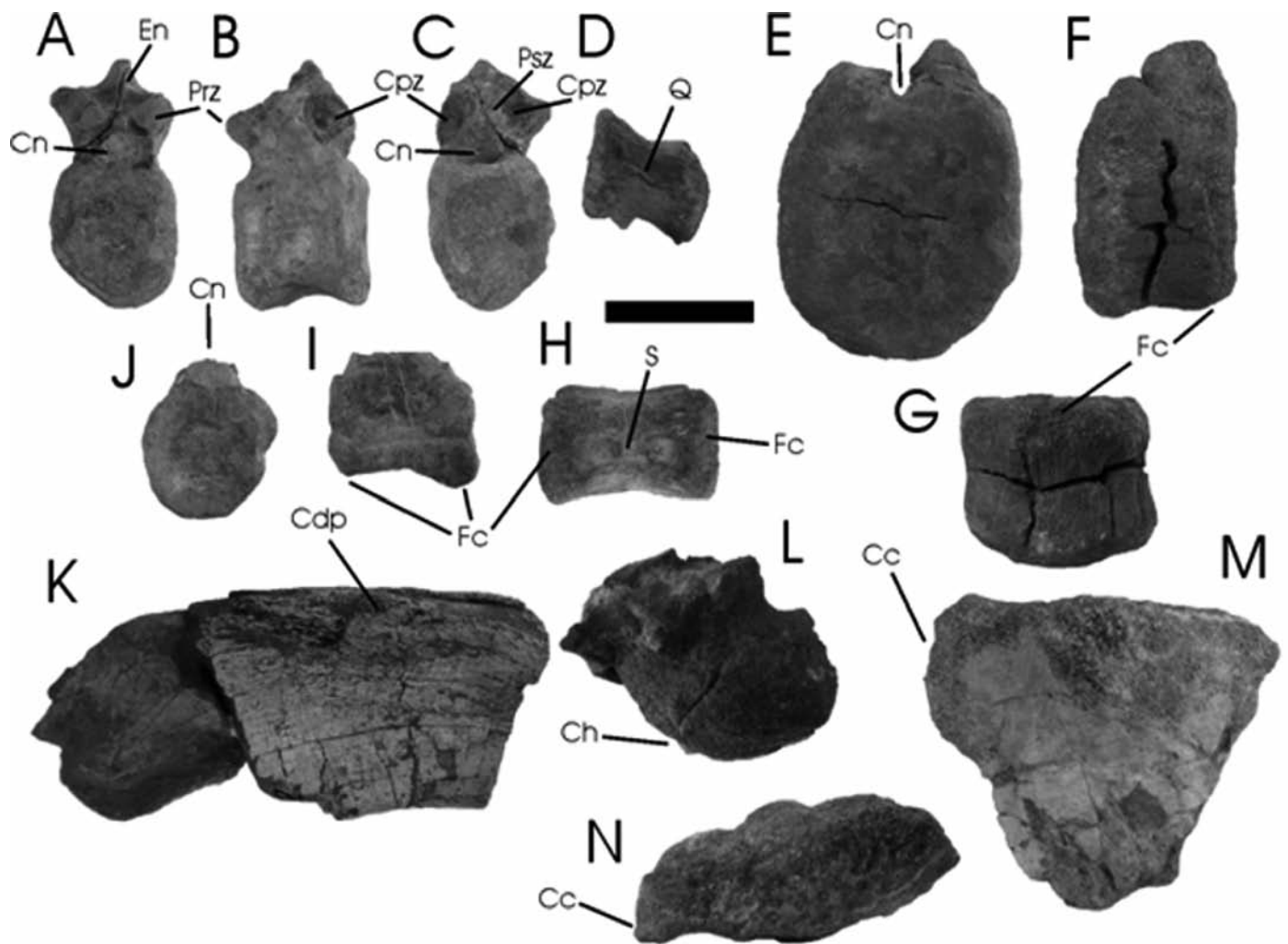


Fig. 2.- Fósiles de *Styracosterna* de Cuencas Mineras. Vértebra dorsal MAP-7600 en vistas anterior (A), lateral (B), posterior (C) y ventral (D); vértebra caudal MAP-7602 en vistas anterior (E), lateral (F) y ventral (G); vértebra caudal MAP-7599 en vistas ventral (H), lateral (I) y anterior (J); húmero MAP-2014 en vistas ventral (K) y proximal (L); tibia MAP-7601 en vistas lateral (M) y proximal (N). Abreviaturas: Cc: Cresta cnemial; Cdp: Cresta deltopectoral; Ch: Cabeza del húmero; Cn: Canal neural; Cpz: Fosa centropostzigapofiseal; En: Espina neural; Fc: Faceta chevron; Prz: Prezigapófisis; Psz: Postzigapófisis; Q: Quilla; S: Surco. Escala = 10 cm.

Fig. 2.- *Styracosterna* fossils from Cuencas Mineras. Dorsal vertebra MAP-7600 in anterior (A), lateral (B), posterior (C) and ventral (D) views; caudal vertebra MAP-7602 in anterior (E), lateral (F) and ventral (G) views; caudal vertebra MAP-7599 in ventral (H), lateral (I) and anterior (J) views; humerus MAP-2014 in ventral (K) and proximal (L) views; tibia MAP-7601 in lateral (M) and proximal (N) views. Abbreviations: Cc: Cnemial crest; Cdp: Deltpectoral crest; Ch: Humeral head; Cn: Neural canal; Cpz: Centropostzygapophyseal fossa; En: Neural spine; Fc: Chevron facet; Prz: Prezygapophysis; Psz: Postzygapophysis; Q: Keel; S: Groove. Scale bar = 10 cm.

La vértebra dorsal posterior MAP-7600 pertenece a un dinosaurio adulto de talla pequeña-media que, por sus características (caras articulares con forma subcuadrangular, prezigapófisis dorsomedialmente dirigidas, presencia de quilla ventral y ausencia de parapófisis), es similar a las de otros taxones de dinosaurios ornitópodos del clado *Styracosterna* (p. ej., Norman, 1980; McDonald *et al.*, 2010; Verdú *et al.*, 2017).

El centro de vértebra caudal anterior MAP-7602, por el aspecto subcuadrangular de sus caras articulares, superficie ventral lisa, canal neural pequeño y centro dirigido anteriormente, se relaciona con los descritos en otros dinosaurios ornitópodos de talla grande del clado *Styracosterna* (p. ej., Norman, 2015).

La morfología de la vértebra caudal media MAP-7599 es similar a la del ejemplar MAP-2042 (Canudo *et al.*, 2005), también de la Formación Escucha del municipio de Utrillas. En dicho trabajo, los autores incluyen todos los restos encontrados en el clado Iguanodontoidea, aunque indican que hay taxones de hadrosauroideos albienses que presentan caracteres morfológicos similares, como por ejemplo, la sección hexagonal de la vértebra caudal media. Según Norman (2004), esta sección está presente en la mayoría de taxones incluidos en los clados de dinosaurios ornitópodos iguanodontios.

El húmero MAP-2014 posee una cabeza articular prominente desarrollada en el lado posterior de la terminación proximal

que es típica del clado de dinosaurios ornitópodos *Dryomorpha* (Norman, 1998). También presenta diversos caracteres más derivados que lo incluyen dentro del clado *Styracosterna*, como son una curvatura medial típica de la forma sigmoide del hueso y una cresta deltopectoral redondeada que se fusiona gradualmente con el margen lateral de la diáfisis (p. ej., McDonald, 2012; McDonald *et al.*, 2010, 2017; Verdú *et al.*, 2017).

Finalmente, MAP-7601 es un fragmento proximal de tibia izquierda que, según los caracteres morfológicos descritos, como son la terminación proximal antero-posteriormente expandida y la forma y posición de la cresta cnemial, es similar a la descrita en especies de dinosaurios ornitó-

Fósil	Lap	Aa	aa	Ap	ap	Lpd	a	Ldv
MAP-7600	86,67	88,15	80,2	92,82	82,83	-	-	-
MAP-7602	93,19	147,76	141,6	147,53	135,46	-	-	-
MAP-7599	93,38	75,04	72,82	75,11	76,68	-	-	-
MAP-2014	-	-	-	-	-	283,58	141,01	69,07
MAP-7601	-	-	-	-	-	182,5	214,48	89,05

Tabla I.- Medidas de los huesos (en mm). Longitud anteroposterior (Lap); altura cara articular anterior (Aa); anchura anterior (aa); altura cara articular posterior (Ap); anchura posterior (ap); longitud proximodistal (Lpd); anchura (a); longitud dorsoventral (Ldv).

Table I.- Measurements of the bones (in mm). Anteroposterior length (Lap); anterior articular face height (Aa); anterior width (aa); posterior articular face height (Ap); posterior width (ap); proximo-distal length (Lpd); width (a); dorsoventral length (Ldv).

podos iguanodontios incluidas en el clado Ankylopollexia (p. ej., McDonald *et al.*, 2017 y citas incluidas en ese trabajo).

Proa valdearinnensis, del Albiense inferior de la Península Ibérica, presenta caracteres similares a los descritos en la vértebra dorsal posterior MAP-7600 (p. ej., el ejemplar AR-1-5865), en la vértebra caudal media MAP-7599 (p. ej., AR-1-5896), en el húmero MAP-2014 (p. ej., AR-1-724) y en la tibia MAP-7601 (p. ej., AR-1-4854). En este trabajo se distingue un morfotipo de dinosaurio ornitópodo de talla grande, que se determina aquí como *Styracosterna* indet. 1, representado por MAP-2014, MAP-7599, MAP-7601, MAP-7602 y por el material clasificado por Canudo *et al.* (2005) como Iguanodontoidea. Por otro lado, se identifica un segundo morfotipo de ornitópodo de talla menor, representado por MAP-7600, que se determina como *Styracosterna* indet. 2. Esto puede suponer tanto la presencia de dos taxones diferentes como la manifestación de una variabilidad intraespecífica.

Conclusiones

Se describen cinco nuevos fósiles de dinosaurios ornitópodos de la Formación Escucha de la comarca Cuencas Mineras de Teruel. Una vértebra caudal corresponde al primer resto de dinosaurio hallado en la localidad de Castel de Cabra, mientras que dos vértebras y una tibia corresponden a los primeros restos de dinosaurios hallados en la localidad de Las Parras de Martín, lo que permite incluirlas en el contexto paleontológico de los dinosaurios de la Península Ibérica.

El estudio de los fósiles de este trabajo ha permitido identificar un morfotipo de dinosaurio ornitópodo de talla grande (*Styracosterna* indet. 1) y un morfotipo de dinosaurio ornitópodo de talla menor

(*Styracosterna* indet. 2). La sutura completamente cerrada entre el arco neural y el centro de MAP-7600 indica que, a pesar del tamaño reducido del fósil, el individuo era adulto. Esto puede suponer tanto la presencia de dos taxones diferentes como la manifestación de una variabilidad intraespecífica.

Aunque ambos morfotipos serían cercanos al hadrosauroideo *Proa valdearinnensis*, única especie de ornitópodo descrita hasta la fecha en la Formación Escucha, el material recuperado no permite profundizar en la clasificación.

Agradecimientos

José María Merino localizó el fósil MAP-2014; Pedro Romero y su hijo Pedro José Romero encontraron los ejemplares MAP-7599, MAP-7600 y MAP-7601 y Antonio Fontela encontró el fósil MAP-7602; agradecemos a todos ellos el acceso al material. La actuación paleontológica se enmarca en los expedientes 290-I/04 y 021/14/2015 de la Dirección General de Cultura y Patrimonio del Gobierno de Aragón. Proyectos DINOTUR CGL2013-41295-P, CGL2014-52670-P y FPI BES-2014-067915 (Ministerio de Economía y Competitividad y Fondo Social Europeo), FOCONTUR (Grupo Consolidado de Investigación Aplicada E-62, Departamento de Innovación, Investigación y Universidad, Gobierno de Aragón y Fondo Social Europeo) y Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, y The Jurassic Foundation. Agradecemos a F. Javier Verdú sus útiles comentarios y la colaboración de los compañeros Daniel Ayala, Alberto Cobos, Eduardo Espílez, Ana González y Luis Mampel. Finalmente, agradecemos las revisiones realizadas por el Dr. Francisco Ortega y por un segundo revisor anónimo que han permitido mejorar el presente trabajo.

Bibliografía

- Aguilar, M.J., Ramírez del Pozo, J. y Riba, O. (1971). *Estudios geológicos* 27 (6), 193-208.
- Alcalá, L., Espílez, E., Mampel, L., Kirkland, J.I., Ortega, M., Rubio, D., González, A., Ayala, D., Cobos, A., Royo-Torres, R., Gascó, F. y Pesquero, M.D. (2012). *Geoheritage* 4, 275-286.
- Canudo, J.I., Cobos, A., Martín-Closas, C., Murelaga, X., Pereda-Suberbiola, X., Royo-Torres, R., Ruiz-Omeñaca, J.I. y Sender, L.M. (2005). *Fundamental* 6, 51-56.
- Cervera, A., Pardo, G. y Villena, J. (1976). *Tecnitterae* 3(14), 25-33.
- McDonald, A.T. (2012). *PLoS One*, 7:e36745.
- McDonald, A.T., Kirkland, J.I., DeBlieux, D.D., Madsen, S.K., Calvin, J., Milner, A.R.C. y Panzarin, L. (2010). *PLoS One*, 5:e14075.
- McDonald, A.T., Espílez, E., Mampel, L., Kirkland, J.I. y Alcalá, L. (2012). *Zootaxa* 3595, 61-76.
- McDonald, A.T., Gates, T.A., Zanno, L.E. y Makovicky, P.J. (2017). *PLoS One*, 5:e0176896.
- Norman, D.B. (1980). *Mémoires Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique* 178, 1-105.
- Norman, D.B. (1998). *Zoological Journal of the Linnean Society* 122, 291-348.
- Norman, D.B. (2004). En: *The Dinosauria* (second edition) (D.B. Weishampel, P. Dodson y H. Osmólska, Eds). University of California Press, Berkeley, 413-437.
- Norman, D.B. (2015). *Zoological Journal of the Linnean Society* 173, 92-189.
- Querol, X., Salas, R., Pardo, G. y Ardevol, L. (1992). *Geological Society of America Special Paper* 267, 193-208.
- Rodríguez-López, J.P., Meléndez, N., Soria, A.R. y de Boer, P.L. (2009). *Revista de la Sociedad Geológica de España* 22, 163-219.
- Sender, L.M., Doyle, J.A., Villanueva-Amadoz, U., Pons, D., Diez, J.B. y Ferrer, J. (2016). *Review of Palaeobotany and Palynology* 230, 10-21.
- Vilanova y Piera, J. (1872). *Compendio de Geología*. Imp. Alejandro Gómez Fuentenebro, Madrid.
- Villanueva-Amadoz, U. (2009). *Nuevas aportaciones palinoestratigráficas para el intervalo Albiense-Cenomaniense en el Sector NE de la Península Ibérica. Implicaciones paleogeográficas y paleoclimáticas*. Tesis Doctoral, Univ. de Zaragoza, 632 p.
- Verdú, F.J., Royo-Torres, R., Cobos, A. y Alcalá, L. (2017). *Historical Biology*, DOI:10.1080/08912963.2017.128719.