

Ícnitas de dinosaurios en la Formación Villar del Arzobispo de Ababuj (Teruel, España)

Dinosaur footprints from the Villar del Arzobispo Formation in Ababuj (Teruel, Spain)

Luis Alcalá ⁽¹⁾, Alberto Cobos ⁽¹⁾, Eduardo Espílez ⁽¹⁾, Francisco Gascó ⁽¹⁾, Luis Mampel ⁽¹⁾, Carlos Martín Escorza ⁽²⁾ y Rafael Royo-Torres ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis. Museo Aragonés de Paleontología. Avda. Sagunto s/n. 44002 Teruel, España. alcala@dinopolis.com, cobos@dinopolis.com, espilez@fundaciondinopolis.org, gasco@fundaciondinopolis.org, mampel@fundaciondinopolis.org, royo@dinopolis.com

⁽²⁾ Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC). Pinar, 25. 28006 Madrid, España. escorza@mncn.csic.es

ABSTRACT

The dinosaur footprints site in Ababuj was one of the first to be described in Aragón. Three lustra later we revise its palaeontological content and we announce the finding of four new dinosaur footprints sites placed in that municipality. All of them are mapped in the Villar del Arzobispo Formation which age, in this area, have been considered medium Tithonian-basal Berriasian. Although some of the sites can be placed even in the upper part of the Formation, regional palaeontological data seems to indicate that the Formation contain always Jurassic vertebrate remains. The first site described in Ababuj (called here AB-1) includes, at least, three well identified dinosaur ichnite trackways, as well as others less evident, and isolated footprints. One of the trackways consists of tridactyl ichnites produced by a large theropod dinosaur; another trackway shows oval imprints which are similar to others from a Thyreophora ("Deltapodus-like") producer described nearby, and the third, with circular and semilunar footprints of larger size, was left by a big sauropod (maybe a diplodocoid).

Key-words: Footprints, theropods, stegosaurs, sauropods, Jurassic-Cretaceous transition, Teruel.

RESUMEN

El yacimiento de ícnitas de dinosaurios de Ababuj fue uno de los primeros descritos en Aragón. Tres lustros después, se revisa su contenido paleontológico y se presenta el hallazgo de cuatro nuevos yacimientos con ícnitas situados en el término municipal. Todos ellos se ubican en la Formación Villar del Arzobispo, considerada en esta zona de edad Titónico medio-Berriasiense basal. Aunque algunos de los yacimientos pueden situarse incluso en la parte alta de la Formación, los datos paleontológicos regionales parecen indicar que la Formación contiene siempre asociaciones de vertebrados jurásicos. El primer yacimiento descrito en Ababuj (llamado en adelante AB-1) incluye, al menos, tres rastros bien definidos, algún otro menos evidente e ícnitas aisladas. Uno de los rastros está compuesto por ícnitas tridáctilas, probablemente producidas por un gran dinosaurio terópodo; otro rastro muestra huellas ovaladas semejantes a las de productores tireóforos ("Deltapodus-like") descritas en las cercanías; y el tercer rastro, con huellas circulares y semilunares de mayor tamaño, fue producido por un gran saurópodo (posiblemente un diplodocoideo).

Palabras clave: Ícnitas, terópodos, estegosaurios, saurópodos, tránsito Jurásico-Cretácico, Teruel.

Geogaceta, 51 (2012), 35-38.
ISSN:2173-6545

Fecha de recepción: 12 de julio de 2011
Fecha de revisión: 3 de noviembre de 2011
Fecha de aceptación: 25 de noviembre de 2011

Introducción

El yacimiento de ícnitas de dinosaurios de Ababuj fue uno de los primeros descritos en Aragón, en una publicación que citaba también otros hallazgos en el municipio colindante de Aguilar del Alfambra (Alcalá y Martín, 1995). Desde su notificación, Ababuj ha sido un punto de destino para diversas actividades educativas y, en 2003, fue declarado Bien de Interés Cultural -Conjunto de Interés Cultural, Zona Paleontológica- por el Gobierno de Aragón (Decreto 20/2003, de 28 de enero). En Ababuj se describió una asociación compuesta por va-

rias huellas ovaladas (atribuidas por Alcalá y Martín, 1995, a saurópodos), cuyas longitudes variaban entre 21 y 86 cm, así como por 5 huellas tridáctilas (que se citaron como terópodos por Pérez-Lorente, 2004; Andrés *et al.*, 2007 y Cobos, 2011), con longitudes comprendidas entre 25 y 50 cm. Recientemente, Royo-Torres (2009) ha propuesto que algunas de las ícnitas subcirculares de Ababuj serían producidas por representantes del grupo de los diplodócidos y Cobos (2011) indica que algunas de las huellas ovaladas deberían ser reinterpretadas como tireóforas ("Deltapodus-like").

Con motivo de la catalogación de los yacimientos con dinosaurios de Aragón que

se está desarrollando en el marco del proyecto DINOSARAGÓN del Plan Nacional de I+D+i, en 2010 se precisaron los datos de los yacimientos de Aguilar del Alfambra (Mampel *et al.*, 2010-2011) y, en este trabajo, se revisan las ícnitas del yacimiento de Ababuj, denominado aquí AB-1, dado que se han encontrado cuatro yacimientos más de ícnitas en niveles semejantes del mismo término municipal.

El objetivo de este trabajo es precisar la determinación de las ícnitas del yacimiento AB-1 y dar a conocer nuevos lugares de Ababuj con registro de huellas de dinosaurios (AB-2 a AB-5), así como de restos directos (AB-6).

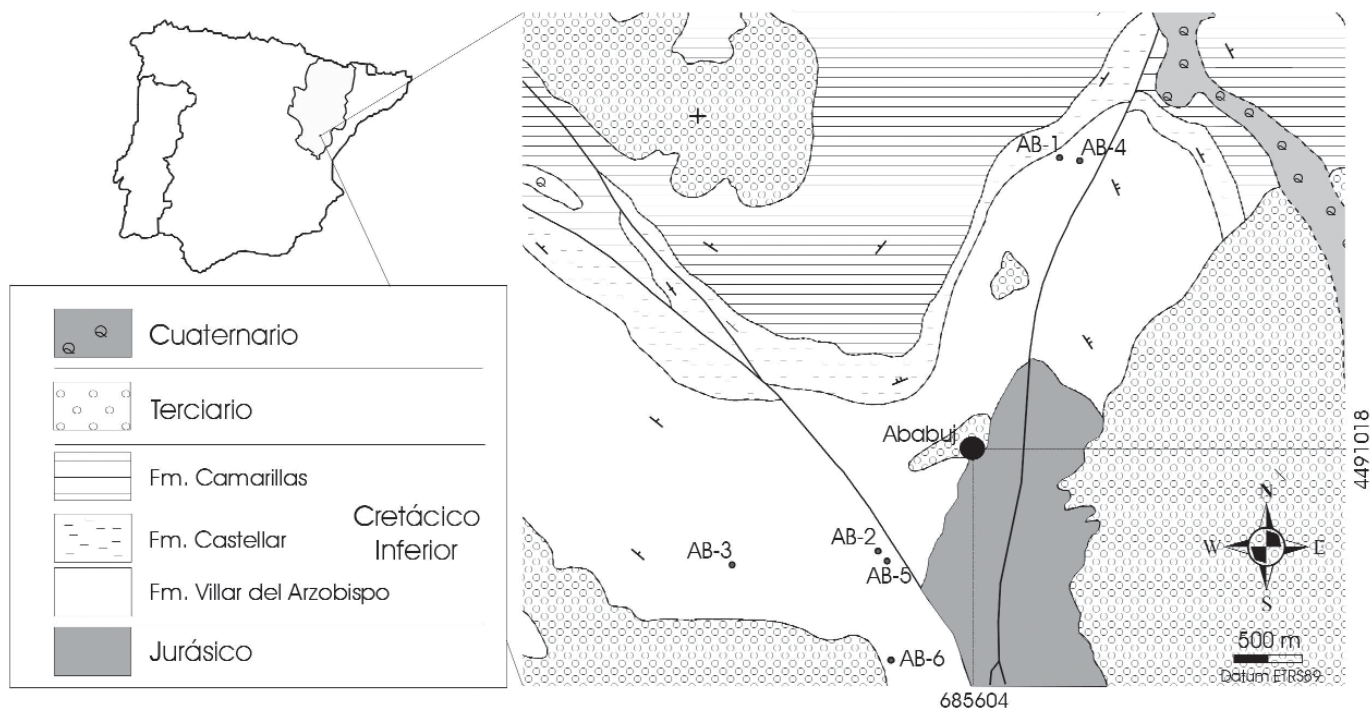


Fig. 1.- Situación geográfica y geológica de los yacimientos con dinosaurios de Ababuj, Teruel. Cartografía geológica modificada de Gautier (1979).
 Fig. 1.- Geographical and geological situation of the dinosaur sites in Ababuj, Teruel. Geological cartography based on Gautier (1979).

Situación

Los yacimientos con icnitas de Ababuj se sitúan en la subcuenca de Galve, en la Formación Calizas, Areniscas y Arcillas de Villar del Arzobispo (Fig. 1). En la zona estudiada se ha considerado que los niveles que componen dicha Formación se depositaron durante el intervalo Titónico medio-Berriasiense basal (p.ej., Bádenas *et al.*, 2008–2009). No obstante, los datos paleontológicos regionales indican que esta Formación contiene siempre una asociación de vertebrados con afinidades jurásicas (Cobos, 2011; Cobos *et al.*, 2010; Pérez-García y Murelaga, 2010). Por ello, aunque al menos los yacimientos AB-1 y AB-4 se sitúan hacia la parte alta de la Formación, se siguen considerando jurásicos.

Los yacimientos de huellas de Ababuj se encuentran en afloramientos calizos, en ocasiones con tapices algales y grietas de desecación, indicadores de una plataforma marina poco profunda, relacionada con una llanura deltaica.

El yacimiento AB-1 está situado en las inmediaciones del punto kilométrico 19 de la carretera que enlaza Ababuj con Aguilar del Alfambra. Dicha carretera secciona un afloramiento calcáreo cuyas capas presentan buzamientos entre 55 y 90 grados, delimitando un sector oriental y otro occiden-

tal. Uno de los nuevos yacimientos se sitúa en el entorno de AB-1 y los otros se localizan al sur de la población, en capas menos verticalizadas.

Descripción

El yacimiento AB-1 presenta unas cincuenta icnitas que se encuentran al menos en dos niveles estratigráficos diferentes. La distancia vertical entre los techos de uno y otro nivel es de 40 a 50 centímetros, por lo que hay que tener en cuenta que no todas las huellas son isócronas.

El afloramiento principal, perteneciente al sector oriental, tiene unas dimensiones de 17,5 metros de longitud y 2 metros de altura y se halla en un estrato verticalizado que contiene a todas las icnitas descritas en una misma capa. En este sector se pueden diferenciar al menos tres rastros con icnitas de diferente morfología (Fig. 2). Un rastro consta de 7 icnitas tridáctilas (1AB-1, Fig. 3A); otro está formado por 5 huellas ovaladas con posible superposición de pies y manos (2AB-1, Fig. 3B) y, finalmente, se identifica un rastro de grandes huellas de pies subcirculares asociadas a huellas de manos con forma de media luna (3AB-1, Fig. 3C).

El rastro 1AB-1 consiste en un conjunto de 7 huellas tridáctilas, de las cuales 4 están

completas y las otras tres están tenuemente marcadas o deformadas por otras huellas posteriores (Fig. 2A). La longitud de la icnita mejor conservada (1AB-1-7) es de 49 cm, mayor que su anchura (40 cm), con un ángulo interdigital bajo y valores típicos de pie estrecho. Parece diferenciarse en ella un talón saliente formado por la almohadilla proximal del dedo IV. El paso entre huellas consecutivas, que se encuentran alineadas, varía entre 1,5 y 1,65 m. No se han encontrado huellas de manos diferenciadas y, en ocasiones, se aprecian marcas de las uñas en los dígitos II y IV.

El rastro 2AB-1 está formado por icnitas ovaladas que parecen incluir huellas de manos y de pies superpuestas o solapadas (Fig. 2B y 3B), situación que puede observarse claramente en el yacimiento CT-1 de El Castellar (Cobos *et al.*, 2010), perteneciente a la misma Formación y no muy distante de Ababuj. En total se observan en Ababuj tres pares de huellas izquierdas completas de 49 cm de longitud (pie + mano) y el probable borde de dos huellas derechas.

El rastro 3AB-1 es el menos evidente y para su asignación bien fundamentada sería necesaria la ampliación de la superficie expuesta en el afloramiento. Está formado por huellas subcirculares de pies y huellas semilunares de manos (Fig. 2C).

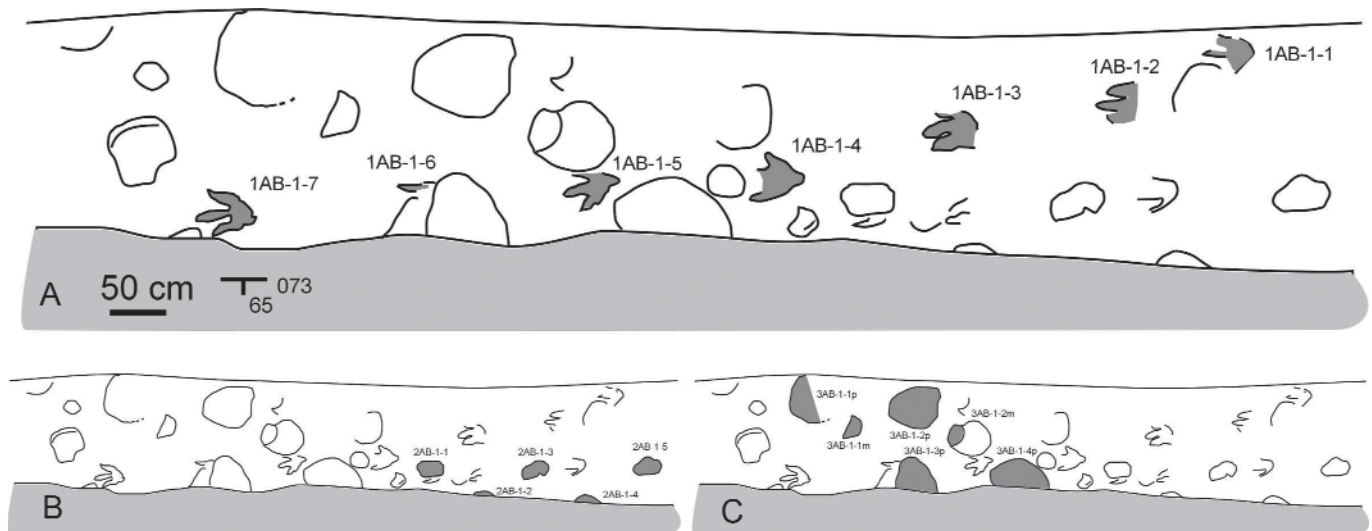


Fig. 2.- Esquema parcial del afloramiento AB-1 en el que se han sombreado los principales rastros identificados; A) rastro tridáctilo 1AB-1; B) rastro de huellas ovaladas 2AB-1; C) rastro de huellas subcirculares 3AB-1.

Fig. 2.- Diagram of an AB-1 site area where main identified trackways have been shaded; A) tridactyl trackway 1AB-1; B) oval footprints trackway 2AB-1; C) subcircular footprints trackway 3AB-1.

Destaca el gran tamaño de cuatro huellas de pies, aunque sólo una de ellas se observa en su totalidad, con una longitud de 85 cm y una anchura de 74 cm. El índice de heteropodia es 1:5.

En el afloramiento del sector occidental se distingue un rastro de 3 icnitas tridáctilas, separadas por un paso de 1,5 m, y 4 icnitas tridáctilas aisladas que no se han podido asignar a ningún rastro.

Además del ya conocido AB-1, durante las prospecciones realizadas por la Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis desde 2010 (exp. 202/2010 y 202/2010/2011, Dirección General Patrimonio Cultural, Gobierno de Aragón) se han localizado 4 nuevos afloramientos con icnitas (AB-2 a AB-5) y otro con restos directos (AB-6).

En el yacimiento AB-2 se han identificado, hasta el momento, 4 icnitas tridáctilas. El yacimiento AB-3 posee algunas huellas de pies y manos de saurópodos de gran tamaño, aunque parcialmente cubiertas. AB-4, próximo a AB-1, presenta tanto icnitas tridáctilas (al menos 2) como subcirculares (al menos 15) y AB-5 contiene también huellas ovaladas, una de ellas con un marcado reborde. Todas estas icnitas presentan características similares a las de AB-1.

AB-6 es el único yacimiento en el que se han obtenido restos directos de dinosaurios. En niveles arcillosos de la misma Formación se han recuperado algunos huesos de dinosaurio indeterminado, entre los que destaca una costilla.

Discusión

Tanto el rastro 1AB-1 del yacimiento AB-1 como las icnitas tridáctilas que lo integran presentan la tipología característica de un productor terópodo de gran tamaño. Un aspecto interesante de este rastro es la notable variación morfológica que muestran las huellas, desde su inicio (1AB-1-1) hasta su final (1AB-1-7). Esta variación se debe, probablemente, a las diferentes condiciones del sustrato sobre el que pisó el dinosaurio, como se ha observado en el yacimiento El Castellar (Alcalá *et al.*, en revisión). Alguna de las huellas, como 1AB-1-3, muestra gran semejanza con las icnitas de un rastro tridáctilo del yacimiento El Castellar (CT-1), actualmente en fase de estudio detallado.

El rastro 2AB-1 está formado por huellas ovaladas cuya tipología general se debe a que las icnitas de los pies del productor cuadrúpedo se solapan con las correspondientes a las respectivas manos. El solapamiento de huellas de este tipo ha sido descrito en algunos pares pie-mano del rastro 1CA del yacimiento El Castellar. Este rastro ha permitido definir una nueva icnoespecie, *Deltapodus ibericus* (Cobos *et al.*, 2010), cuyo productor se ha relacionado con los estegosaurios, concretamente con el género *Dacentrurus*. Las semejanzas entre el rastro 1CA de El Castellar y el 2AB-1 de Ababuj permiten identificar este último como "*Deltapodus-like*" (Cobos, 2011), por lo que su productor sería igualmente un estegosaurio.

Los pies y las manos en forma de media luna del rastro 3AB-1 de huellas subcirculares determinan un grado elevado de heteropodia. Las huellas de las manos son muy pequeñas en relación con las de los pies y no parecen apreciarse marcas de dedos o garras en ninguno de los casos. Unas huellas con proporciones semejantes, con pies de gran tamaño, manos pequeñas y heteropodia 1:5-1:6, se han descrito en el yacimiento de La Griega en Asturias como *Gigantosauropus asturiensis* (Mensink y Mertman, 1984; Lires *et al.*, 2001; Lockley *et al.*, 2007). Las huellas de La Griega, así como las del rastro 3AB-1, se encuadrarían, según Royo-Torres (2009), entre las producidas por neosaurópodos no Titanosauriformes, posiblemente diplodocoideos.

El recorrido que siguieron los tres dinosaurios fue diverso. La dirección y el sentido de movimiento aparentes del productor del rastro 1AB-1 es hacia el este, hacia el oeste en el caso del rastro 2AB-1 y hacia el noroeste en el rastro 3AB-1.

Además de los tres rastros bien identificados, se encuentran otras huellas aisladas, tanto junto a los rastros descritos en el sector oriental como en el sector occidental del afloramiento. Incluso, paralelamente al rastro 1AB-1 y bajo el mismo, se encuentran indicios de un posible segundo rastro tridáctilo, deficientemente conservado, del que sólo se aprecian marcas aisladas de dedos junto a icnitas de otros productores. Es posible que este rastro fuese parcial-

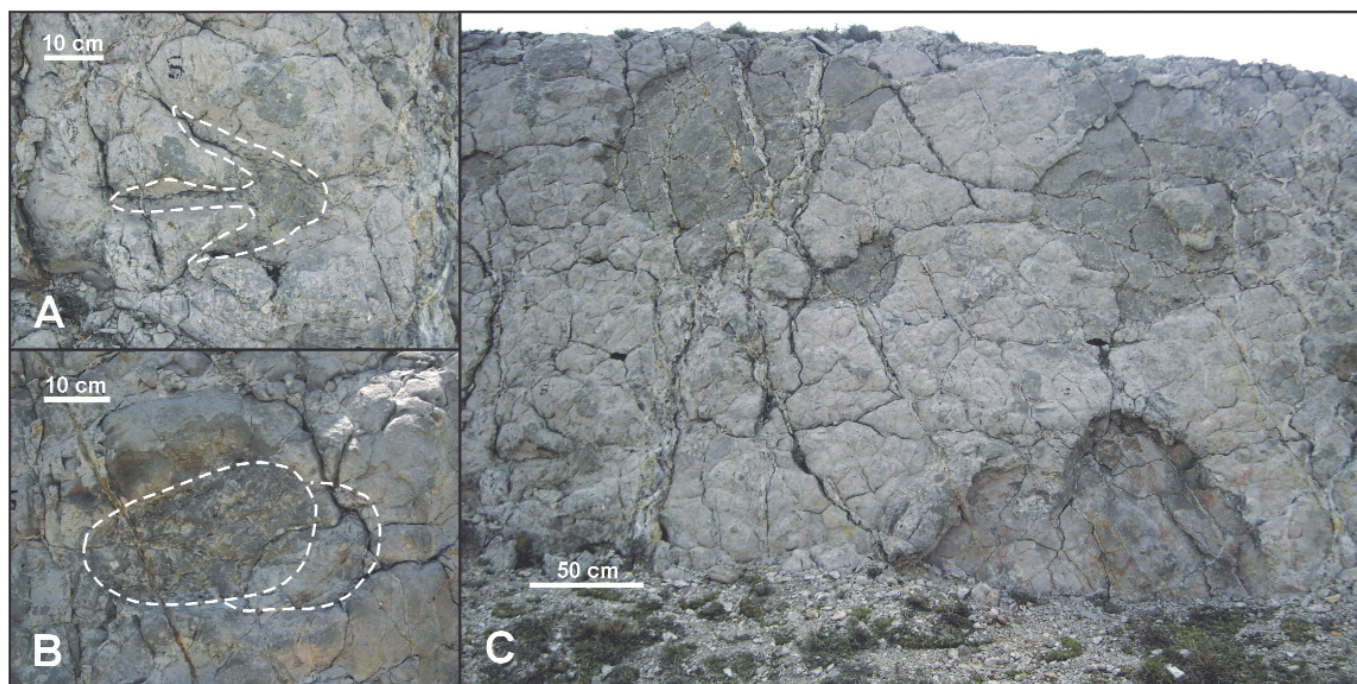


Fig. 3.- Algunas icnitas de AB-1. A) icnita tridáctila 1AB-1-7; B) icnitas "Deltapodus-like" 2AB-1-3; C) rastro de huellas subcirculares compuesto por 3AB-1-1p, 3AB-1-1m, 3AB-1-2p y 3AB-1-3p.

Fig. 3.- Some tracks from AB-1 site. A) tridactyl track 1AB-1-7; B) "Deltapodus-like" track 2AB-1-3; C) subcircular footprints trackway formed by tracks 3AB-1-1p, 3AB-1-1m, 3AB-1-2p and 3AB-1-3p.

mente borrado por el paso posterior de los otros dinosaurios.

La diversidad de icnitas en AB-1 y en los 4 nuevos yacimientos hallados durante las últimas prospecciones confirma el potencial de la Formación Villar del Arzobispo para la localización de yacimientos con icnitas de dinosaurios en Teruel, cuyo registro ya cuenta en la provincia con 27 yacimientos de icnitas de dinosaurios catalogados (Cobos, 2011; este trabajo).

Conclusiones

El sector principal del yacimiento Ababuj (AB-1) incluye, al menos, tres rastros evidentes de icnitas de dinosaurios. Cada uno de estos rastros fue generado por representantes de grupos diferentes de dinosaurios: el productor del rastro de icnitas tridáctilas (1AB-1) fue un dinosaurio terópodo de tamaño grande; el rastro de huellas ovaladas (2AB-1) muestra afinidades con otros rastros de productores tireóforos descritos en la zona ("Deltapodus-like"), y el que presenta las huellas circulares y semilunares de mayor tamaño (3AB-1) fue producido por un gran saurópodo (tal vez un diplodocoido).

Además, en el mismo término municipal se ha documentado la presencia de ic-

nitas de dinosaurios en 4 nuevos yacimientos, así como de restos directos de estos vertebrados en otro más, todos ellos pertenecientes a la Formación Villar del Arzobispo.

Agradecimientos

Este trabajo forma parte de los proyectos de investigación en Paleontología del Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y ha contado con el soporte de su Dirección General de Patrimonio Cultural (exp. 202/2010 y 202/2010/2011) y de Fundación Conjunto Paleontológico de Teruel-Dinópolis, Proyecto DINOSARAGÓN CGL2009-07792 (Secretaría de Estado de Investigación, Ministerio de Ciencia e Innovación), FOCONTUR (Grupo de Investigación Consolidado E-62, Departamento de Ciencia, Tecnología y Universidad, Gobierno de Aragón), Ministerio de Educación y Ciencia (AP2008-00846), Instituto Aragonés de Fomento e Instituto Geológico y Minero de España. Agradecemos la colaboración prestada por Chabier de Jaime y los comentarios aportados por los revisores, Dra. Vanda Faria dos Santos y Dr. José Joaquín Moratalla.

Referencias

- Alcalá, L. y Martín, C. (1995). *Geogaceta*, 17, 19-22.
Alcalá, L., Pérez-Lorente, F., Luque, L., Cobos, A.,

Royo-Torres, R. y Mampel, L. (en revisión). *Ichnos*.

- Andrés, J.A., Alcalá, L., Barco, J.L., Canudo, J.I., Cobos, A. y García-Pimienta, J.C. (2007). *Un paseo con los dinosaurios por Aragón (Yacimientos de icnitas de dinosaurio)*. Consejo de Protección de la Naturaleza, Zaragoza, 110 p.
Bádenas, B., Aurell, M., Ipas, J. y Espílez, E. (2008–2009). *Teruel*, 92, 1, 67–96.
Cobos, A. (2011). *Los dinosaurios de Teruel como recurso para el desarrollo territorial*. Tesis doctoral, Univ. País Vasco (UPV/EHU), 584 p.
Cobos, A., Royo-Torres, R., Luque, L., Alcalá, L. y Mampel, L. (2010). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 293, 223–236.
Gautier, F. (1979). *Mapa Geológico de España 1:50.000, Hoja nº 543 (Villarluengo)*. IGME.
Lires, J., Piñuela, L. y García-Ramos, J.C. (2001). *SEPAZ*, 5.1, 342–347.
Lockley, M.G., Lires, J., García-Ramos, J.C., Piñuela, L. y Avanzini, M. (2007). *Ichnos*, 14, 247–255.
Mampel, L., Cobos, A., Alcalá, L., Espílez, E., Royo-Torres, R., González, A. y Gascó, F. (2010–2011). *Teruel*, 93, 1, 41–54.
Mensink, H. y Mertman, D. (1984). *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 7, 405–415.
Pérez-García, A. y Murelaga, X. (2010). En: *Libro de resúmenes del V Congreso del Jurásico de España*, MUJA, 191.
Pérez-Lorente, F. (2004). *¡Fundamental!*, 2, 13–32.
Royo-Torres, R. (2009). En: *Actas de las IV Jornadas Internacionales sobre paleontología de dinosaurios y su entorno*, 139–166.