

Huellas de dinosaurios en el Jurásico superior de Ababuj (Teruel)

Dinosaur footprints from the Upper Jurassic at Ababuj (Teruel)

L. Alcalá y C. Martín

Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.) José Gutiérrez Abascal 2. 28006 Madrid

ABSTRACT

A new dinosaur ichnological site located in the Upper Jurassic of Ababuj (Teruel, Spain) is described. It is formed by at least twenty oval-shaped and five tridactyl-shaped footprints preserved in mudstones with mudcracks, small ripple-marks and breccias. The width of the footprint beds is on the centimetrical-scale and these levels show a thin internal lamination. The length of the oval imprints ranges from 21 to 86 cm and the width from 14 to 84 cm. This preliminary exploration carried out in the surroundings of Ababuj-Aguilar del Alfambra allows to expect new findings of footprint sites in the Upper Jurassic of this area of the Iberian Chain.

Key words: *Dinosaur footprints; Sauropods; Iberian Chain; Teruel; Upper Jurassic.*

Geogaceta, 17 (1995), 19-22
ISSN:0213683X

Introducción

La presencia de restos de dinosaurios en las capas jurásico-cretácicas de la Cordillera Ibérica se conoce desde hace tiempo (Vilanova, 1873; Royo, 1926a, 1926b, 1929; Sáenz, 1932); algunos de ellos se encontraron en la provincia de Teruel (Utrillas). Posteriormente, se descubrieron otros restos en Galve (Teruel), notificados por Fernández-Galiano (1958, 1960), que fueron atribuidos a Iguanodon y a saurópodos del Cretácico Inferior (Lapparent, 1960). Fueron sucediéndose nuevos hallazgos en esta zona (Lapparent, 1966; Lapparent et al., 1969) que ha resultado ser una de las más ricas en este tipo de fósiles (ver una descripción más detallada de los hallazgos en Sanz, 1984) y sobre la que continúan produciéndose nuevos hallazgos (por ejemplo, Viera, 1991).

En la rama aragonesa de la Cordillera Ibérica se han descrito también icnitas de dinosaurios de las mismas edades; así, en las proximidades de Galve se han citado huellas de pisadas tridáctilas (Casanovas et al., 1983-1984; Cuenca et al., 1993). Por ahora, el número de icnitas y yacimientos icnológicos es menor que el conocido en la zona noroccidental de la misma Cordillera (yacimientos de Soria y La Rioja; ver síntesis de muchos de ellos, por ejemplo, en Moratalla et al., 1988).

El nuevo yacimiento de icnitas de Ababuj (figuras 1 y 2) se encuentra en estratos del Jurásico superior, según la car-

tografía de Gautier (1980). Contiene huellas aisladas, aunque algunas de ellas pueden pertenecer al rastro de un mismo individuo. La mayoría tiene forma ovalada pero también hay tridáctilas. Las ovaladas muestran variedad en sus dimensiones, lo cual indica una diversidad de tamaños de individuos y/o de circunstancias en el momento de producirse.

Situación

El nuevo yacimiento de icnitas de Ababuj se halla en el punto kilométrico 19 de la carretera de Ababuj a Aguilar del Alfambra, a ambos lados y a escasos metros de la misma. Este lugar se encuentra en la hoja nº 543 (Villarluengo) del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000. Su posición respecto a las coordenadas de Greenwich es: longitud 0° 48.03' W y latitud 40° 33.96' N; la altitud es de 1.322 m sobre el nivel del mar (localizaciones efectuadas con GPS Silva Compass).

Las capas con icnitas corresponden a las consideradas en Gautier (1980) como del Portlandiense en facies Purbeck. Los estratos presentan un buzamiento que varía entre 55° y 90° y están afectados por frecuentes fallas con desplazamientos de rango métrico y decimétrico.

La sección estratigráfica puntual, inmediatamente por debajo y por encima de las capas con icnitas, está compuesta -de techo a muro- por:

- Areniscas micáceas blancas (8 m).
- No visible (areniscas?) (3 m).

- Areniscas blancas, con laminaciones milimétricas y estratificaciones cruzadas decimétricas (1,5 m).

- Calizas, en capas centimétricas, con grietas de desecación. Contienen al menos dos niveles con huellas de dinosaurios (2 m).

- Areniscas blancas y grises (4 m).

- Areniscas y calizas, con grietas de desecación y ondulitas con dirección N-S (4 m)

- Areniscas grises-blancas, micáceas (3 m).

Esta sucesión es similar a las que se han descrito al norte de Galve en posición inferior al yacimiento de Las Zabacheras (Díaz y Yébenes, 1987), siempre anterior a los niveles wealdenses constituidos por capas detríticas (areniscas rojas, en general) con intercalaciones de calizas continentales. Las capas donde se encuentran las huellas son calco-margosas, semejantes a las del área de Las Zabacheras y, como ellas (op. cit.), corresponderían a una plataforma poco profunda de lagos relacionados con llanuras deltaicas, intercaladas entre sedimentos terrígenos con estructuras fluviales.

Descripción de las huellas

La mayoría de las huellas de Ababuj tienen forma subelíptica u ovalada. En algunas, la impresión está bordeada por un anillo de "barro salpicado" que fue eyectado por el impacto de la extremidad del animal al pisar sobre el suelo.

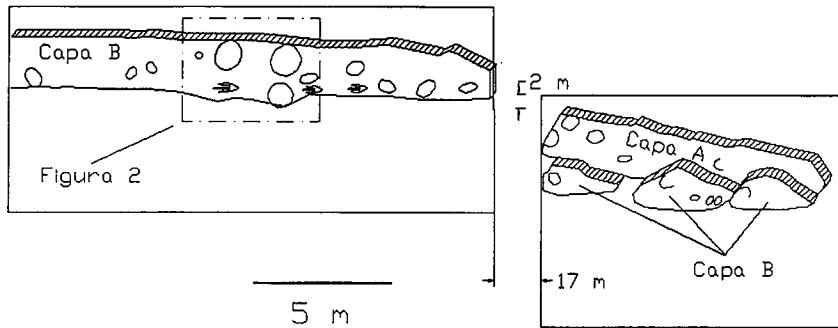


Fig. 1.- Esquema de las capas A y B con icnitas de dinosaurios situadas al este del PK 19 de la carretera de Ababuj a Aguilar del Alfambra (Teruel). Excepto alguna tridáctila, casi todas tienen forma ovalada, originadas por saurópodos. Algunas están incompletas por diversas causas (erosión, fracturación, etc.).

Fig. 1.- Scheme of the layers A and B with dinosaur footprints sited on the east-part of the road from Ababuj to Aguilar del Alfambra (Teruel). It shows few tridactyl-shaped and some oval-shaped footprints. The last ones correspond to sauropods. Some of them have been partially destroyed due to several causes (erosion, breakage, etc.).

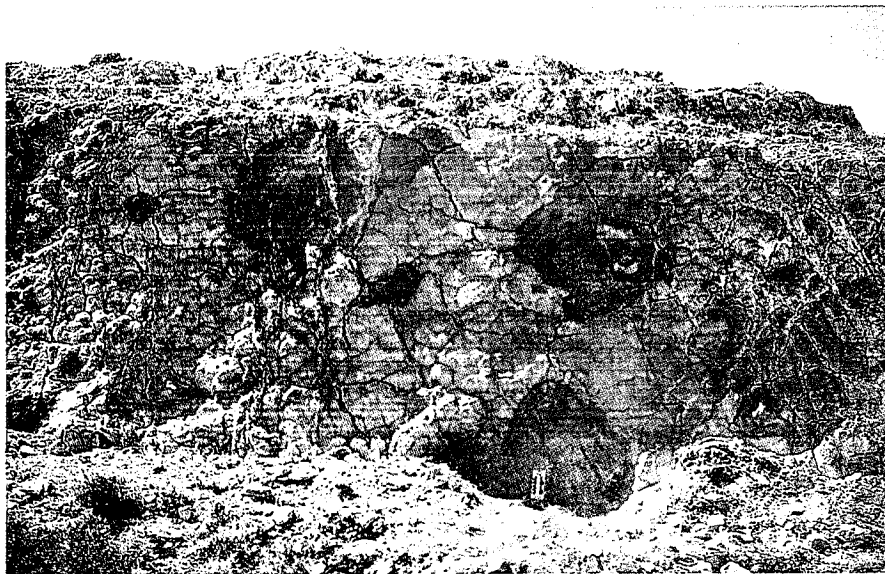


Fig. 2.- Fotografía del recuadro que se detalla en la figura 1.

Fig. 2.- Detail of the square indicated in figure 1.

La parte más profunda en cada huella suele estar en uno de los extremos de la pisada pero, en algunas ocasiones, la máxima profundidad se detecta en las proximidades del punto geométrico medio de la huella.

En el caso de las huellas ovaladas, se ha medido la longitud máxima (L), que corresponde a la dirección antero-posterior, y la anchura máxima (A), que se encuentra definida casi siempre por la perpendicular a la longitud en el punto geométrico medio. Estas variables se han obtenido en 20 huellas localizadas en las capas de ambos lados de la carretera. Los valores mínimo y máximo así como otros estadísticos se presentan en

la tabla 1. La distribución de todos los valores obtenidos se muestra en la figura 3, donde se han diferenciado las huellas de las dos capas (A y B) del lado este de la carretera, así como las del lado oeste (cuya pertenencia a una u otra capa resulta indeterminada, aunque tras una observación de sus caracteres sobre el terreno cabe deducir que son capas muy semejantes).

Se han podido medir algunas dimensiones en 5 huellas tridáctilas, tomándose la longitud mayor, siempre en dirección antero-posterior, y la mayor anchura en la dirección perpendicular a aquella. Las longitudes varían entre 25

y 50 cm; las anchuras, entre 18 y 34 cm. La media de las longitudes es de 35,8 (con desviación típica de 9,41 cm) y la anchura media es de 25,2 cm (con desviación típica de 5,89 cm).

Discusión

La representación de las longitudes frente a las anchuras de las huellas con forma ovalada muestra una correspondencia lineal (fig. 3) que podría sugerir su pertenencia a individuos de un mismo tipo. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que están distribuidas al menos en tres capas y puede ser más conveniente esperar a disponer de un mayor número de datos en posibles puntos cercanos antes de aceptar esa hipótesis. A este respecto, cabe señalar que en las cercanías de la ermita situada al oeste de Aguilar del Alfambra, en un nivel similar al que contiene las descritas (tanto en su facies como disposición relativa), se halla otro conjunto de huellas ovaladas; no obstante, se encuentran en una capa casi vertical de difícil acceso.

No se conocen muchos yacimientos de icnitas con morfología ovalada, generalmente atribuidas a saurópodos. En la Península, además de los ya citados de La Rioja, se han localizado en el Jurásico de Ribadesella, Asturias (Mensink y Mertman, 1984) y Langosteiros (Antunes, 1976) en el Cretácico inferior de la costa portuguesa. El análisis de proporciones realizado por Lockley y Conrad (1989) en yacimientos cretácicos distribuidos en varios puntos del planeta muestra que, excepto para un lugar, lo más común es que los ornitópodos o los terópodos sean más abundantes que los saurópodos. No obstante, en el Jurásico medio del Atlas central marroquí se ha documentado lo contrario (Jenny et al., 1981).

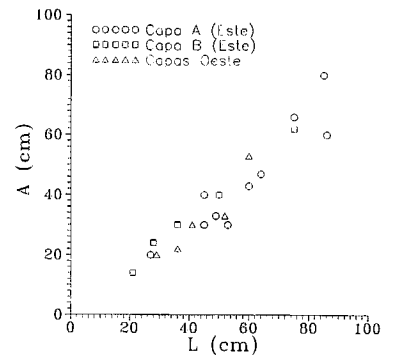


Fig. 3.- Longitud (L) frente a anchura (A) de las icnitas ovaladas de Ababuj (Teruel).

Fig. 3.- Length (L) vs. width (A) from the oval dinosaur footprints of Ababuj (Teruel).

En la Formación Morrison (EEUU) también se encuentran huellas de este tipo en el Jurásico superior (Lockley et al., 1986). En la tabla de valores que se presenta en dicho trabajo se pueden tomar 21 datos de L y A correspondientes a huellas ovaladas de saurópodos. Los valores de algunos estadísticos están indicados en la tabla 1. Para el conjunto de todas las huellas ovaladas de Ababuj, el análisis de medias y varianzas frente a los datos de la Formación Morrison ofrece resultados que concluyen considerando a ambas muestras como pertenecientes a dos poblaciones distintas (tabla 2).

En las cercanías de Barkhausen (Alemania), en una misma capa —también del Jurásico superior— se hallan varias huellas ovaladas atribuidas a saurópodos (Kaefer y Lapparent, 1974). Se han obtenido 38 valores de L y A a partir de la figura 3 de dicho trabajo y en la tabla 1 se muestran los valores de algunos estadísticos calculados. Aplicando el mismo análisis que en el caso anterior frente a los datos obtenidos en Ababuj se concluye que ambos conjuntos pueden pertenecer a la misma población (tabla 2).

En el caso del rastro C de Los Cayos (La Rioja), con 11 huellas ovaladas del Cretácico Inferior atribuidas a saurópodos, se han presentado datos morfométricos (Moratalla, 1987). En la tabla 1 se exponen los valores de algunos cálculos estadísticos obtenidos para este yacimiento y, como indica el análisis de medias y varianzas entre las muestras, los conjuntos de Ababuj y de Los Cayos podrían pertenecer a la misma población.

Conclusiones

Las icnitas de Ababuj se encuentran al menos en dos niveles del conjunto Jurásico superior. La distancia entre uno y otro nivel es de 40 a 50 cm. Así pues, aunque próximas, hay que tener en cuenta que no todas las huellas son isócronas. No obstante, todas ellas parecen ajustarse a una misma serie de puntos. Quizás pueda obviarse esa falta de isocronía plena admitiendo un período de tiempo entre uno y otro nivel lo suficientemente pequeño para que los individuos que las produjeron puedan considerarse como pertenecientes a especies coetáneas. Aunque en los cálculos se han englobado todas ellas en un mismo conjunto muestral, dicho factor debe ser considerado como posible fuente de perturbaciones. Otro factor

| | Ababuj n=20 | Morrison n=21 | Barkhausen n=38 | Los Cayos n= |
|----------|--|---|--|---|
| L | Máx.=86 Min.=21 Med.=50,8 S.D.=19,1 | Máx.=83 Min.=52 Med.=66,2 S.D.=8,8 | Máx.=77 Min.=34,7 Med.=51,3 S.D.=10,1 | Máx.=54 Min.=37 Med.=41,8 S.D.=5 |
| A | Máx.=80 Min.=14 Med.=38,8 S.D.=17,6 | Máx.=62 Min.=32 Med.=47,6 S.D.=8,1 | Máx.=57,7 Min.=25 Med.=41,3 S.D.=7,9 | Máx.=41 Min.=31 Med.=35,2 S.D.=3,3 |

Tabla 1. Algunos estadísticos de las huellas con forma ovalada de Ababuj (Teruel, España), Formación Morrison (Colorado, EEUU), Barkhausen (Sajonia, Alemania) y Los Cayos (La Rioja, España). L: longitud; A: anchura; n: número de huellas; Máx.: Valor máximo; Mín.: Valor mínimo; Med.: Valor medio; S.D.: desviación típica (valores en cm).

Table 1. Some statistics obtained from the oval-shaped footprints from Ababuj (Teruel, Spain), Formation Morrison (Colorado, USA), Barkhausen (Saxony, Germany) and Los Cayos (La Rioja, Spain). L: length; A: width; n: number of footprints; Máx.: maximum; Mín.: minimum; Med.: mean; S.D.: standard deviation (in cm).

| Ababuj Vs. | Morrison | Barkhausen | Los Cayos |
|---------------|---|---|---|
| L | t=-3,33842 sl=1,86211E-3 | t=-0,116119 sl=0,907973 | t=1,52318 sl=0,138546 |
| | Desecha la H \emptyset | No desecha la H \emptyset | No desecha la H \emptyset |
| A | t=-20,178 sl=0,0449457 Desecha la H \emptyset | t=-0,735773 sl=0,464939 No desecha la H \emptyset | t=0,66095 sl=0,513861 No desecha la H \emptyset |

Tabla 2. Resultados del análisis de medias y varianzas para determinar la equivalencia de las huellas ovaladas de Ababuj con las de otros yacimientos. Para todos los casos el intervalo de confianza es del 95% $\alpha = 0,05$. t: valor del t-test; sl: nivel de significación. La hipótesis nula (H \emptyset) indica que las dos muestras pertenecen a una misma población.

Table 2. Results of the Two-Sample Analysis of the morphometric data to determine the equivalence between the oval footprints of Ababuj and other sites. The confidence interval is 95% and the confidence level $\alpha = 0.05$. t: value of the t-test; sl: significance level. The null hypothesis (H \emptyset) means that two samples belong to the same population.

que puede introducir errores es el de las distintas condiciones de humedad o contenido en agua del suelo en el momento que se produjo la pisada y que quizás pueda ser más influyente en las variaciones morfométricas de las huellas que las posibles diferencias morfológicas de los individuos.

Aun conociendo estas limitaciones, los datos y los métodos aplicables nos sugieren que estas nuevas huellas de Ababuj son similares a las de Barkhausen, ambas del Jurásico superior. También se obtiene correspondencia morfométrica con las encontradas en Los Cayos aunque hay que señalar que, por una parte, este yacimiento es del Cretácico inferior y, además, está representa-

do por huellas que pertenecen en su mayor parte al rastro de un mismo individuo (Moratalla, 1987), introduciendo probablemente un sesgo en los resultados. Así mismo, hay que resaltar las dificultades que entraña la caracterización taxonómica del productor de unas huellas de este tipo en base únicamente a la longitud y anchura de las mismas.

Los estudios futuros que puedan realizarse sobre este interesante yacimiento icnológico de Ababuj junto con las posibilidades, que ya se han apuntado y en parte confirmado, de su ampliación a otros puntos de la zona, podrán despejar algunas de las interrogantes planteadas.

Agradecimientos

Financiado por la DGICYT, a través del Proyecto de Investigación PB92-0013.

Referencias

Antunes, M.T. (1976): *Dinossáurios Eocretácicos de Langosteiros*. Univ. Nova. Ciencia da Terra. Lisboa. 35 pp.
 Casanovas-Cladellas, M. L.; Santafé-Llopis, J. V. y Sanz, J. L. (1983-84): *Paleont. Evol.*, 18, 173-176.
 Cuenca, G.; Ezquerro, R.; Pérez, F. y Soria, A.R. (1993): *Las huellas de Dinosaurios (icnitas) de los Corrales del Pelejón*. Diput. General de Aragón. Ejea de los Caballeros. 5 pp.
 Díaz, M. y Yébenes, A. (1987): *Estudios Geol.*, Vol. Extr. Galve-Tremp, 3-21.
 Fernández-Galiano, D. (1958): *Teruel*, 20, 201-203.
 Fernández-Galiano, D. (1960): *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 58, 95-96.

Gautier, F. (1980): Hoja N° 543, *Villarluengo. Mapa Geológico de España E. 1:50.000*. IGME. 45 pp.
 Jenny, J.; Le Marrec, A. et Monbaron, M. (1981): *Geobios* 14, 427-431.
 Kaeffer, M. et Lapparent, A.F. de (1974): *Bull. Soc. Géol. France*, 16 (5), 516-525.
 Lapparent, A.F. de (1960): *Teruel*, 24, 177-197.
 Lapparent, A.F. de (1966): *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 84, 103-110.
 Lapparent, A. F. de; Curnelle, R.; Defaut, B., Miroschedji, A. de et Pallard, B. (1969): *Estudios Geol.*, 25, 311-315.
 Lockley, M. G.; Houck, K. J. and Prince, N. K. (1986): *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 97, 1163-1176.
 Lockley, M. G. and Conrad, K. (1989): The paleoenvironmental context, preservation and paleoecological significance of Dinosaur tracksites in the Western USA. In: *Dinosaur Tracks and Traces*. D.D. Gillette and M.G. Lockley Ed., 121-134.

Cambridge University Press.
 Mensink, H. and Mertman, D. (1984): *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 7, 405-415.
 Moratalla, J. J. (1987): *Iconología de Dinosaurios en el Cretácico inferior del área de Cameros (La Rioja)*. Tesis de Licenciatura. UAM. 270 pp.
 Moratalla, J. J.; Sanz, J. L.; Melero, I. y Jiménez, S. (1988): Yacimientos paleoicnológicos de La Rioja. Huellas de dinosaurios. Gobierno de La Rioja-Iberduero. Bilbao. 95 pp.
 Royo, J. (1926a): *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 47, VII, 170-176.
 Royo, J. (1926b): *Bol. Soc. Castell. Cult.*, 7: 147-162, 6 lám.
 Royo, J. (1929): XIV Congr. Géol. Inter. Madrid 1926, 4, 20-39.
 Sáenz, C. (1932): *Asoc. Esp. Progreso de las Ciencias*, Congr. Lisboa, 5, 59-76.
 Sanz, J. L. (1984): I Congr. Esp. Geol., *Segovia*, I, 497-506.
 Viera, L.I. (1991): *Munibe*, 43, 37-41.
 Vilanova, J. (1873): *Actas Soc. Esp. Hist. Nat.*, 2, 8.