

Trazas orgánicas e inorgánicas en una paleosuperficie fluvial asociada a un yacimiento de grandes mamíferos del Plioceno-Pleistoceno (Fonelas P-1, Cuenca de Guadix-Baza, Cordillera Bética)

S. Pla^{1,2}, A. Arribas¹, C. Viseras² y J.M. Soria³

1 Instituto Geológico y Minero de España, Ríos Rosas 23, 28003 Madrid.

2 Dpto. de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada, Av. Fuentenueva s/n, 18071 Granada.

3 Dpto. de Ciencias de la Tierra, Universidad de Alicante, Ap. 99- 03080 Alicante.

ABSTRACT

In this article we introduce a fluvial paleosurface that presents scour and tool marks and organic traces, associated to a large mammals site located at the Pliocene-Pleistocene boundary (Fonelas P-1, Guadix-Baza Basin, Granada). The excavation of the site has exposed a surface developed over a clay plug deposited in a channel abandon association. The preliminary analysis of the marks allows us to identify two overlapped populations of traces generated in different moments and under different environmental conditions. The presence of this ichnocaenosis is a news item in the continental record of the Iberian Peninsula.

Key words: *Fonelas P-1 site, clay plug, invertebrate bioturbation, vertebrate bioturbation, Pliocene-Pleistocene.*

INTRODUCCIÓN

El yacimiento de grandes mamíferos Fonelas P-1 (Arribas *et al.*, 2001), de edad próxima al límite Plioceno-Pleistoceno (c.a. 1,8 m.a.), se sitúa dentro del relleno continental de la Cuenca de Guadix-Baza, en el sector central de la Cordillera Bética (Fig. 1).

Las concentraciones fosilíferas que constituyen el yacimiento de mamíferos se encuentran situadas en varios puntos a lo largo de la parte superior de un *meander-belt* correspondiente a un canal de alta sinuosidad que transcurría en ese punto concreto hacia el NNE y que se desplazaba lateralmente hacia el ENE (Arribas *et al.*, 2001). En la serie estratigráfica del yacimiento Fonelas P-1 se han diferenciado cuatro asociaciones de facies principales (Viseras *et al.*, 2004) que conforman una secuencia granodecreciente y que muestran cómo un canal meandriforme activo es abandonado progresivamente por un proceso de *chute cut-off*, llegando finalmente a la instalación de la llanura de inundación del canal principal.

En el yacimiento aparecen dos unidades con evidencias de actividad biológica (Fig. 1):

i) una capa biogénica en la que aparecen los restos fósiles de mamíferos (yacimiento de Fonelas P-1; asociación de facies E; Viseras *et al.*, 2004; Fig.1). Esta capa puede no existir o bien cortar y reemplazar a una, dos, tres o incluso puntualmente cuatro capas infrayacentes (la génesis y los

efectos de esta capa sobre las unidades inferiores son objeto de otros trabajos).

ii) un tapón de arcillas (que pertenece a la asociación de facies C; Viseras *et al.*, 2004), situado en la serie una capa por debajo de la anterior unidad (Fig. 1), cuya asociación de trazas es el objeto de estudio en este trabajo.

POSICIÓN Y SIGNIFICADO DE LOS TAPONES DE ARCILLAS EN LA SUCESIÓN

La singularidad paleoicnológica se presenta en la asociación C, de abandono de canal, en la que alternan varios niveles arcillosos intercalados con capas arenosas caracterizadas por laminación cruzada de *ripples* de corriente.

Los tapones de arcillas son depósitos por decantación, en condiciones de muy baja o nula energía, que se adaptan, cubren y sellan la topografía definida por los procesos anteriores de mayor energía (en este caso, un proceso de desbordamiento genera en primera instancia una capa de arenas y, tras el encharcamiento, una capa de arcillas). Dichas arcillas tienden a formar en cada caso una unidad de compensación sobre los *ripples* sedimentados en el evento previo (Fig. 2a). Esta alternancia de procesos, desbordamiento + encharcamiento, se repite varias veces durante el proceso de abandono del canal, hasta que llega un momento en que ya no se producen más entradas de flujos de crecida, y se instala definitivamente la llanura de inundación. El segundo de di-

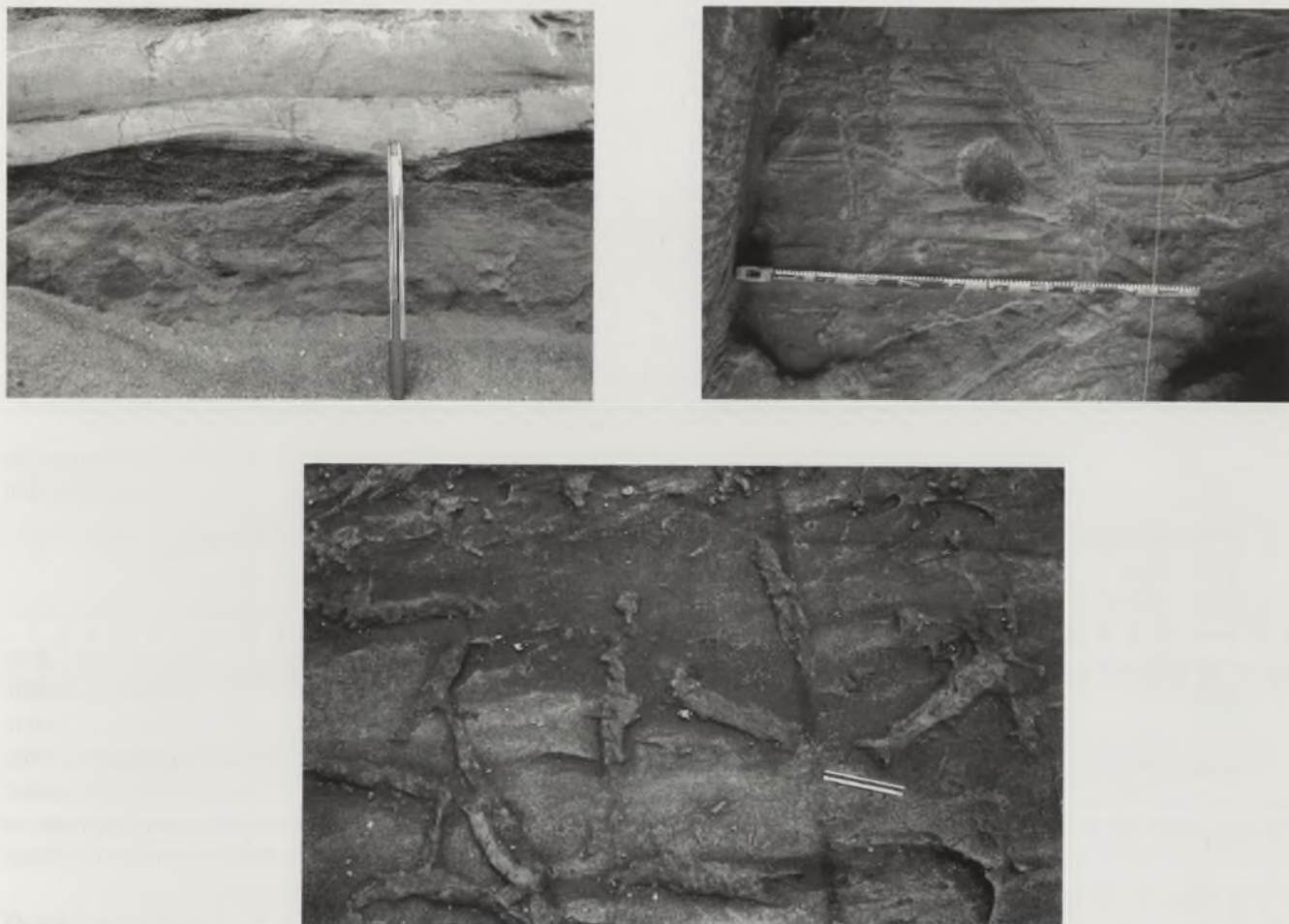


FIGURA 2. a) Tapón de arcillas formando una unidad de compensación sobre los ripples de corriente y sellando su relieve. b) Tool y scour marks a techo del segundo tapón de arcillas, e icnofósiles atribuidos a vertebrados. c) Ejemplo de burrows fósiles en arenas.

chos taponos de arcilla es el que presenta numerosas trazas sobre su techo (Fig. 1).

TRAZAS EN EL SEGUNDO TAPÓN DE ARCILLAS

Tras un desbordamiento y durante el periodo de tiempo en que hay flujo de agua, y por tanto aporte de arenas, o mientras que el agua permanece estancada, y por tanto se produce la decantación de las arcillas, se producen situaciones ideales para que numerosos organismos (mayoritariamente dulceacuícolas) desarrollen su actividad vital, especialmente aquellos que asocian sus actividades a sustratos blandos. Por otra parte, también en estas condiciones se verifica la posibilidad de la producción de huellas de origen inorgánico.

Se han observado dos conjuntos de marcas, en función de la mayor o menor definición de su contorno, de su posición espacial y de sus tipos de relleno, dependientes en este sentido del agente generador: i) aquellas de contorno difuso, sin una diferenciación composicional clara respecto al sustrato circundante, esto es, aquellas producidas mientras el sustrato aún era un *soft ground* bajo lámina de agua; y ii) aquellas otras que presentan un contorno neto y una diferencia en la composición de su relleno, habiendo sido

producidas por tanto cuando el tapón de arcillas en cuestión ya estaba relativamente litificado, presentando una consistencia de *firm ground* bajo lámina de agua (García-Ramos *et al.*, 1989).

El primer conjunto se caracteriza por presentar relieves negativos en arcillas y rellenos posteriores de arenas sin estructuración interna. En él se han identificado estructuras inorgánicas (Fig. 2b) de corriente (*groove casts*, *flute casts*, *crescent casts* y *bounce casts*) y estructuras orgánicas de tránsito (posibles pistas y huellas circulares -Fig. 2b- con extrusión de sedimento producidas por pisadas de mamíferos; Laporte y Behrensmeyer, 1980). Los icnofósiles de mamíferos cortan las marcas de corriente. Este conjunto constituye una primera población de marcas, producidas sobre un *soft ground*, que fueron selladas por la capa de arenas suprayacente sedimentadas en la avenida posterior.

El segundo conjunto agrupa distintos tipos de icnofósiles que debieron haberse producido tras la sedimentación de la capa de arenas suprayacente, pues en ocasiones cortan a trazas de la población previa y se localizan sobre el techo del tapón de arcillas, distribuyéndose en la interfase entre ambas unidades. Se caracterizan por presentar relieves positivos o negativos de composición arenosa con estructura interna definida (Fig. 2c): *burrows* longitudinales

en arenas, *boring* de sección arriñonada en arcillas, etc. Se trata en definitiva de una paleoicnocenosis de invertebrados dulceacuícolas caracterizada por el desarrollo de estructuras de habitación y de alimentación de crustáceos decápodos y de posibles estructuras de habitación de moluscos (muy probablemente bivalvos).

INTERPRETACIÓN PRELIMINAR DE LA ASOCIACIÓN Y CONSIDERACIÓN FINAL

En esta primera aproximación al registro se confirma que, estando todas las trazas en la misma paleosuperficie, existen al menos dos poblaciones independientes genéticamente.

La primera población de trazas (inorgánicas + orgánicas -icnofósiles de mamíferos-) se produjo durante el periodo de encharcamiento tras una avenida, cuando el techo del tapón de arcillas en cuestión se encontraba bajo una pequeña lámina de agua, era blando y actuó como sustrato, verificándose en esta población en primer lugar la impronta de estructuras de corriente y en segundo lugar la bioturbación producida por el paso de grandes mamíferos.

La segunda población de trazas (icnofósiles de invertebrados dulceacuícolas -habitación + alimentación-) se produjo, también bajo lámina de agua, durante el siguiente desbordamiento del canal principal y antes del subsiguiente encharcamiento, una vez se sedimentó la unidad de arenas (que funcionaría como sustrato) suprayacente a la capa previa. En este caso, la bioturbación afectó tanto a la capa de arenas (donde dichas trazas apenas son identificables en forma de *chimenea*) como al techo del segundo tapón de arcillas (consolidado y/o litificado de forma incipiente), siendo la interfase entre ambas unidades la superficie de registro del proceso.

La peculiaridad de este nuevo registro paleoicnológico, generado en medio continental (sistema fluvial) durante el tránsito Plioceno-Pleistoceno, radica en su complejidad, ya que en una misma paleosuperficie se pueden segregar al menos dos poblaciones de icnofósiles (de vertebrados e invertebrados) sobreimpuestas a estructuras sedimentarias previas.

El estudio detallado de esta asociación, puede proporcionar una valiosa información sobre la secuencia de procesos biológicos dependientes de procesos sedimentarios en medio fluvial y, por tanto, un modelo de referencia sobre la paleoicnología en este tipo de medios continentales.

AGRADECIMIENTOS

Las investigaciones desarrolladas en el Proyecto Fonelas son financiadas por los proyectos del IGME 2001016 y 2005009, y por el Proyecto General de Investigación de la Dirección General de Bienes Culturales de la Junta de Andalucía.

Este trabajo también forma parte de los resultados del Proyecto BTE2001-2872 y del Grupo de Investigación RNM 163 de la Junta de Andalucía.

REFERENCIAS

- Arribas, A., Riquelme, J.A., Palmqvist, P., Garrido, G., Hernández, R., Laplana, C., Soria, J.M., Viseras, C., Durán, J.J., Gumiel, P., Robles, F., López-Martínez, J. y Carrión, J. (2001): Un yacimiento de grandes mamíferos villafranienses en la Cuenca de Guadix-Baza (Granada): Fonelas P-1, primer registro de una fauna próxima al límite Plio-Pleistoceno en la Península Ibérica. *Boletín Geológico y Minero*, 112 (4): 3-34.
- García-Ramos, J.C., Valenzuela, M. y Suárez de Centi, C. (1989): Sedimentología de las huellas de actividad orgánica. En: *Sedimentología*, Vol. II (A. Arche, ed.). *Nuevas Tendencias*, 261-343.
- Laporte, L.F. y Behrensmeier, A.K. (1980): Tracks and substrate reworking by terrestrial vertebrates in Quaternary sediments of Kenya. *Journal of Sedimentary Petrology*, 50 (4): 1337-1346.
- Viseras, C., Soria, J.M., Durán, J.J. y Arribas, A. (2004): Condicionantes geológicos para la génesis de un yacimiento de grandes mamíferos: Fonelas P-1 (límite Plioceno-Pleistoceno, Cuenca de Guadix-Baza, Cordillera Bética). *Boletín Geológico y Minero*, 115 (3): 551-566.