

Contexto geológico y sedimentario del yacimiento de grandes mamíferos Fonelas

P-1 (Cuenca de Guadix, Cordillera Bética)

C. Viseras¹, J.M. Soria², J.J. Durán³ y A. Arribas³

¹ Dpto. de Estratigrafía y Paleontología, Universidad de Granada, Av. Fuentenueva s/n, 18071 Granada. viseras@ugr.es

² Dpto. de Ciencias de la Tierra, Universidad de Alicante, Ap. 99 - 03080 Alicante.

³ Instituto Geológico y Minero de España, Ríos Rosas 23, 28003 Madrid.

ABSTRACT

The large mammals palaeontological site Fonelas P-1 (late Pliocene) is included in a stratigraphic succession characterizing a meandering fluvial system running along the axial valley of the Guadix Basin. Sedimentological analysis allows us to recognize five facies assemblages belonging to: A) high sinuosity channel infill, B) overbank of the channel, C) progressive abandonment of the channel, D) flood plain, and E) chaotic bioturbated fill. The fossil remains are linked mainly to facies E, interpreted as due to the stamping of the large mammals on the soft channel abandonment facies.

Key words: *Fluvial system, Large mammals, Guadix Basin*

INTRODUCCIÓN

El yacimiento Fonelas P-1 (Arribas *et al.*, 2001) contiene una asociación fósil de vertebrados compuesta por macromamíferos, micromamíferos, anfibios, reptiles y aves que está siendo objeto de un estudio multidisciplinar en materia de taxonomía, bioestratigrafía, tafonomía y paleoecología. Tal yacimiento se sitúa cronológicamente en el Plioceno superior, próximo a límite con el Pleistoceno. En este trabajo se presentan los resultados preliminares del ambiente sedimentario del yacimiento; una herramienta, desde el punto de vista del medio físico, para la reconstrucción de las condiciones paleoecológicas de Fonelas P-1.

CONTEXTO GEOLÓGICO REGIONAL Y LOCAL

La Cuenca de Guadix se sitúa en el sector central de la Cordillera Bética. Su relleno sedimentario abarca temporalmente desde el Mioceno superior hasta el Cuaternario, separándose dos grandes conjuntos estratigráficos: uno inferior marino de edad Tortoniense superior y otro continental cuya edad se extiende desde el Turolense superior hasta el Cuaternario. Al sur de la cuenca el basamento está constituido por las Zonas Internas Béticas, donde dominan rocas metamórficas de edad Triásico y Paleozoico. Al norte, el

basamento está formado por las Zonas Externas Béticas, con un predominio de rocas sedimentarias carbonáticas de edad Triásico al Mioceno inferior.

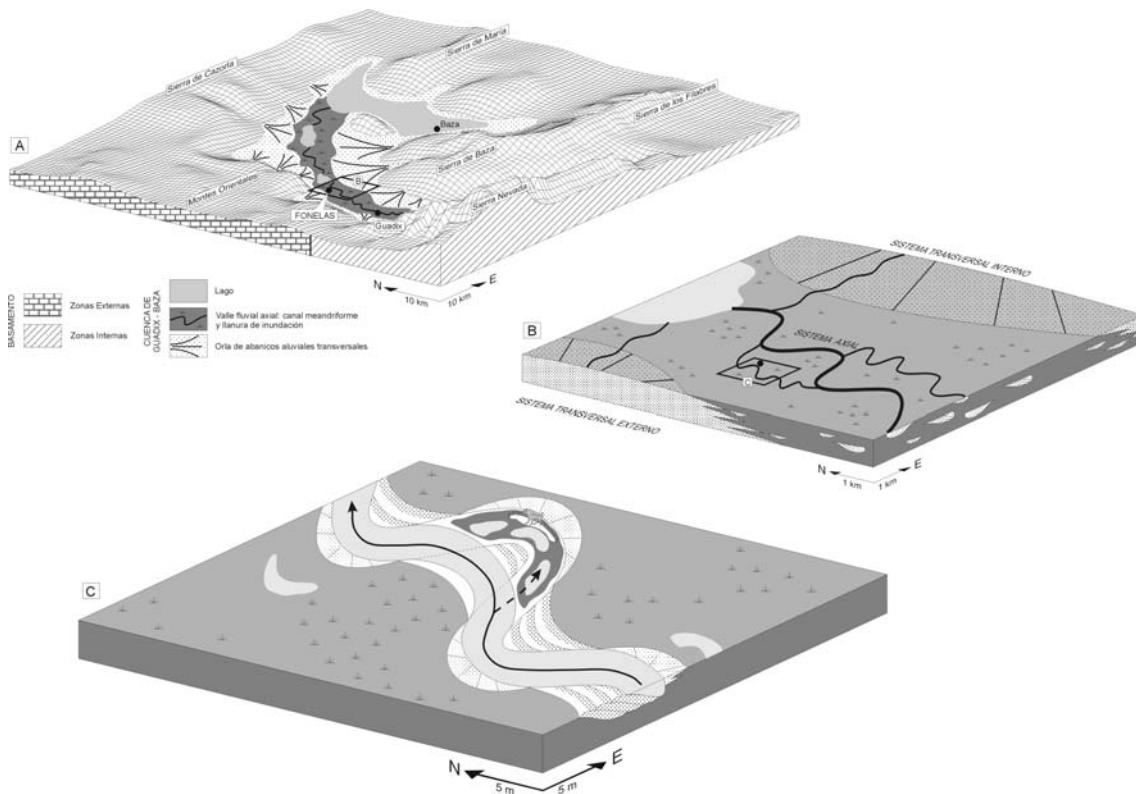


Figura 1. A: Modelo paleogeográfico de la Cuenca de Guadix-Baza para el Plioceno superior en el que se sitúa el yacimiento Fonelas P-1. B: Detalle del Sistema Axial recorrido por canales meandriformes entre los abanicos aluviales de los sistemas transversales Interno y Externo. C: Momento en el que se produce el abandono del canal sinuoso y la ocupación por grandes mamíferos (representados por un hiénido).

El relleno continental está formado por sedimentos de abanicos aluviales, fluviales y lacustres, en su mayor parte de edad Plioceno y Cuaternario; para éstos se han separado dos unidades estratigráficas limitadas por una ruptura cuencal de origen tectónico (Viseras, 1991; Fernández *et al.*, 1996; Soria *et al.*, 1999). La inferior -Unidad V- de edad Plioceno y la superior -Unidad VI- de edad Plioceno superior y Cuaternario. Ambas unidades constan de tres conjuntos litológicos relacionados con los antiguos sistemas de drenaje endorreico de la cuenca. Dos de estos conjuntos están representados por drenajes transversales o perpendiculares al eje de alargamiento principal de la cuenca, en unos casos procedentes del sur -Sistema Transversal Interno- y en otros del norte -Sistema Transversal Externo-; ambos formaron abanicos aluviales contruidos tanto por depósitos de grano grueso (conglomerados y arenas) asociados a una red de canales de baja sinuosidad, como por sedimentos finos (lutitas) acumulados en las llanuras de inundación adyacentes a los canales. El otro conjunto se relaciona con un drenaje longitudinal dispuesto según el eje de alargamiento de la cuenca - Sistema Axial-, configurando una red de canales meandriformes que circulaban por la extensa llanura de inundación existente entre los dos sistemas

transversales (Fig. 1A). El valle axial de la cuenca, que discurría hacia el lago de Baza, quedó episódicamente obstruido por la progradación de los abanicos transversales, momentos en los que se formaron lagos someros con sedimentación detrítica, carbonática y evaporítica.

El yacimiento Fonelas P-1 (Arribas *et al.*, 2001) se sitúa dentro de la Unidad VI (Plioceno - Cuaternario) en una sucesión característica de la llanura de inundación que recorre el Sistema Axial, en las proximidades de su desembocadura en uno de los citados lagos someros (Fig. 1B). Esta sucesión, de 70 m de espesor, está formada por un apilamiento de ciclos de energía decreciente a techo cuya potencia oscila entre 2 y 6 m. Un ciclo completo se inicia con gravas y/o arenas con estratificación cruzada epsilon de relleno de canal meandriforme, sigue con lutitas rojas con estructura prismática de llanura de inundación bien drenada, continúa con lutitas grises oscuras con suelos hidromorfos y finos niveles carbonáticos de llanura de inundación encharcada y termina con carbonatos masivos o nodulosos de áreas palustres.

La sucesión en conjunto refleja un progresivo ascenso del nivel de base lacustre, como pone de manifiesto el aumento de espesor en los niveles carbonáticos de orla palustre a techo de los ciclos y la evolución de los cuerpos detríticos de la base de los ciclos desde geometrías tabulares (*sheet-like*; Friend, 1983) en la parte baja de la serie, a geometrías acintadas (*ribbon-type*) hacia los niveles superiores.

ANÁLISIS DE FACIES E INTERPRETACIÓN SEDIMENTARIA DEL YACIMIENTO

Los cortes realizados durante la excavación sistemática del yacimiento Fonelas P-1 permiten reconocer con detalle las características litológicas y la geometría 3D de los elementos arquitectónicos de uno de los ciclos que tipifican el Sistema Axial de la Cuenca de Guadix (Fig. 2). Así, se deduce que el entorno más inmediato del yacimiento consiste en un margen de erosión de un canal sinuoso correspondiente probablemente a un canal secundario de los que recorrían la llanura de inundación axial. Se diferencian bien los sedimentos que representan a la fase de relleno del canal (A), al desbordamiento próximo a su margen de erosión (B), a su abandono (C), a la instalación de la llanura de inundación (D), y los niveles que contienen los fósiles de mamíferos (E).

A. En la mayor parte del canal expuesto se reconocen una serie de elementos de geometría sigmoidal (S1a) integrados por arenas y gránulos que suelen presentar granoclasificación normal y estratificación paralela siguiendo la geometría del cuerpo. Se intercalan algunos cuerpos más groseros con estratificación cruzada en artesa (Gt) o masivos (Gmm), que representan la migración de dunas sobre el fondo de un

canal en el que dominan los procesos de acreción lateral. Los datos de paleocorrientes indican una dirección del flujo principal hacia el NE.

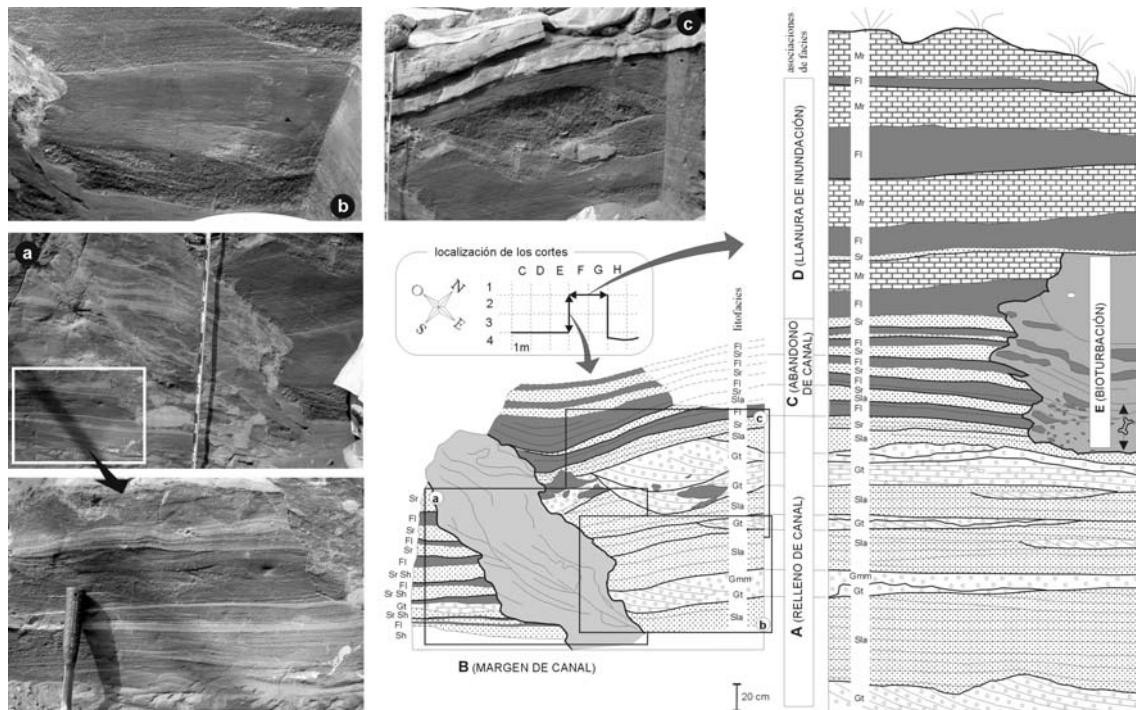


Figura 2. Dos cortes de la excavación del yacimiento Fonelas P-1 que ilustran el contexto sedimentario (asociaciones de facies A - E) donde se localizan los fósiles de grandes mamíferos. El código de litofacies está explicado en el texto.

B. En disposición lateral respecto a las facies de relleno de canal y separadas de estas por una cicatriz erosiva, aparecen una serie de capas de escala centimétrica de arenas con laminación horizontal (Sh) o *ripples* (Sr), que intercalan láminas de lutita (Fl) cuyo espesor crece progresivamente hacia arriba. Forman cuerpos de geometría cuneiforme, con espesor máximo junto al canal y que se adelgazan hacia el este, en el mismo sentido que apuntan los datos de paleocorriente local. Se interpretan como depósitos de *levee* en la llanura de inundación más próxima al canal. Localmente aparecen deformados por los procesos de inestabilidad geotécnica inherentes a un margen de erosión con pendiente elevada.

C. Por encima de las facies de relleno de canal (A) y mediante un cambio gradual aparece una alternancia de arenas con *ripples* de corriente (Sr) y lutitas (Fl) con laminación paralela o ligeramente ondulada. Estas capas se adaptan a la morfología de las láminas sigmoidales del relleno del canal y algunos niveles de lutitas se engrosan hacia el margen erosivo del canal. Representan los tapones de arcilla (*clay plugs*) en un canal en fase de abandono progresivo y en el que los flujos tractivos ocurren cada vez más ocasionalmente y con menor energía.

D. Sobre los sedimentos de abandono progresivo del canal (C) aparece una sucesión de capas lutíticas (Fl) con laminación horizontal, nódulos de carbonato e intercalaciones centimétricas de arenas con *ripples* (Sr), que hacia arriba van ganando en contenido carbonatado hasta culminar en una margocaliza (Mr) de textura nodulosa con abundantes huellas de raíces. Esta secuencia elemental lutita - margocaliza se repite cuatro veces y representa la implantación de la sedimentación característica de una llanura de inundación distal, en un sector muy próximo a la orla palustre del lago en el que desemboca el sistema fluvial.

E. Ocupando la misma posición en la secuencia que las facies de abandono (C) aparece un cuerpo de límites netos y fuertemente irregulares compuesto principalmente por un relleno caótico resultante de la mezcla de los sedimentos lutíticos y arenosos de la fase de abandono del canal. En él se encuentran las acumulaciones fosilíferas más ricas de Fonelas P-1, así como algunos niveles de arenas con *ripples* que indican eventuales episodios de flujos tractivos. Estas facies caóticas de lutitas y arenas no guardan relación con los procesos físicos que explican la evolución de la secuencia desde la fase inicial de relleno de canal hasta la implantación final de la llanura de inundación. Interpretamos que se trata de un cuerpo de sedimentos bioturbados generado por la actividad de grandes mamíferos sobre un sustrato no consolidado.

CONCLUSIONES

El contexto sedimentario en el que se sitúa Fonelas P-1 es el del margen de erosión de un canal sinuoso en migración lateral. El canal se va haciendo inactivo de manera gradual, probablemente por un proceso de *chute cut-off* (Fig. 1C). En la fase de abandono, la suave depresión que representa el relicto del canal (ya sólo ocasionalmente activo) era utilizada como vía de paso y como zona de ocupación de grandes mamíferos, así lo atestiguan las numerosas evidencias tafonómicas de actividad biológica de carnívoros carroñeros sobre los huesos fósiles, produciéndose una importante bioturbación bajo sus patas. Cuando se produce la avulsión y el canal activo se aleja definitivamente de este punto, se imponen condiciones de llanura de inundación y desaparecen los huellas de actividad biológica en el sedimento.

AGRADECIMIENTOS

Las investigaciones desarrolladas en Fonelas (Granada) son financiadas por el proyecto del IGME 2001-016 y por el Proyecto General de Investigación de la Dirección General del Bienes Culturales (Consejería de Cultura) de la Junta de Andalucía. Este trabajo es una aportación de los proyectos BTE2001-2872 y BOS2001-3888.

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 villafranquienses 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.

Fernández, J., Viseras, C. y Soria, J.M. (1996): Pliocene - Pleistocene infilling of the Granada and Guadix basins (Betic Cordillera, Spain): the influence of allocyclic and autocyclic processes on the resultant stratigraphic organization. En: *Tertiary Basins of Spain: the Stratigraphic Record of Crustal Kinematics* (P.F. Friend y C.J. Dabrio, eds.). *Cambridge University Press*, 366-376.

Friend, P.F. (1983): Towards the field classification of alluvial architecture or sequence. En: *Modern and Ancient Fluvial Systems* (J.D. Collinson y J. Lewin, eds.). IAS Spec. Publ. 6: 345-354.

Soria, J.M., Fernández, J. y Viseras, C. (1999): Late Miocene stratigraphy and palaeogeographic evolution of the intramontane Guadix Basin (Central Betic Cordillera, Spain): Implication for an Atlantic-Mediterranean connection. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 151, 255-266.

Viseras, C. (1991): *Estratigrafía y sedimentología del relleno aluvial de la Cuenca de Guadix (Cordilleras Béticas)*. Tesis Univ. Granada, 327 p.