

# Afloramiento de icnitas de Titanosauridae en la zona de Fumanya (Maastrichtiense, Pirineo oriental): estudio preliminar

*A Titanosaurid megatracksite from Fumanya (Maastrichtian, Eastern Pyrenees): preliminary study*

J. Le Loeuff (\*) y A. Martínez (\*\*)

(\*) Musée des Dinosaurés, 11260 Espéraza, Francia  
 (\*\*) Geòleg Consultor, c/Enamorats, 132, 08026 Barcelona.

## ABSTRACT

*The Fumanya megatracksite, 20 km north of Berga (Eastern and Southern Pyrenees), is the first known locality which shows titanosaurid footprints. It is the largest known sauropod trackways site from the Late Cretaceous in Europe. Hundreds of footprints are organised in tenth of trackways on a main track level which can be followed on several kilometres. Another level yielded the footprints of a juvenile. From a preliminary study, one can notice that titanosaurids had four foot claws. Most of the animals apparently walked alone. A few twinned trackways indicate that some titanosaurids moved together, but no «herd» has been discovered.*

**Key words:** Eastern Pyrenees, palaeontology, Maastrichtian, Garumnian, megatracksite, Titanosauridae, sauropod, footprint.

*Geogaceta*, 21 (1997), 151-153  
 ISSN: 0213683X

## Introducción

El afloramiento de icnitas de Titanosauridae de Fumanya, está situado al este de la Serra d'Ensija, unos 20 km. al norte de Berga en el Pirineo oriental (Fig. 1). Las trazas de las pisadas son visibles debido a la explotación de lignito, a cielo abierto, por Carbones de Berga. Estos niveles están situados en la parte inferior de la facies continental Garumn. Los lignitos tienen una edad Maastrichtiense, y el límite Cretácico-Terciario se situaría, probablemente, en las calizas lacustres de Vallcebre, unos 200 m por encima de la serie (Feist y Colombo, 1983; Masiera y Ullastre, 1983). La estructura de la zona consiste en una interferencia de pliegues de dirección E-O y N-S, relacionados con el emplazamiento del manto inferior del Pedraforca (Vergés y Martínez, 1968). La serra d'Ensija, está formada por un anticlinal de bloque superior de un cabalgamiento, de dirección E-O. En la zona de Fumanya, las capas presentan un fuerte buzamiento (unos 60°-70° hacia el sur) ya que corresponden a la terminación peri-

clinal de dicho anticlinal y la cubeta de Vallcebre. Esta cubeta es el resultado de la interferencia de la dirección de plegamiento principal E-O y del anticlinal N-S del Llobregat (Fig.2). El nivel principal de pisadas es una capa de calizas bioclásticas con fragmentos vegetales, situada en la base de la serie carbonosa del Garumniense. Las acumulaciones de conchas indican un paleoambiente salobre (estuario-lagunar). Los niveles inmediatamente superior, contienen fragmentos de huevos y de huesos de dinosaurios. Este afloramiento fue descubierto en 1985 por L. Viladrich (Viladrich, 1986) y fue cartografiado en el mapa geológico de Catalunya a escala 1:25.000 (Martínez, 1991). La cartografía detallada del afloramiento a empezado en 1995 y aún no ha sido terminada, por lo tanto los resultados del presente trabajo son preliminares.

## Descripción del afloramiento

Las icnitas afloran, actualmente, en las calizas de la base del Garumniense en las canteras de lignito, formando unas paredes de gran



Fig. 1.- Situación del afloramiento de icnitas de Fumanya

*Fig. 1.- Situation of the Fumanya megatracksite*

extensión. Este nivel de dirección N20°, puede observarse durante varios kilómetros. Contiene varios miles de huellas de pisadas de dinosaurios, repartidas en numerosas pistas diferentes. El sector presentado en este trabajo, está situado en la parte meridional de la cantera, en donde las huellas están expuestas en una superficie de unos 50.000 metros cuadrados. El extremo septentrional de



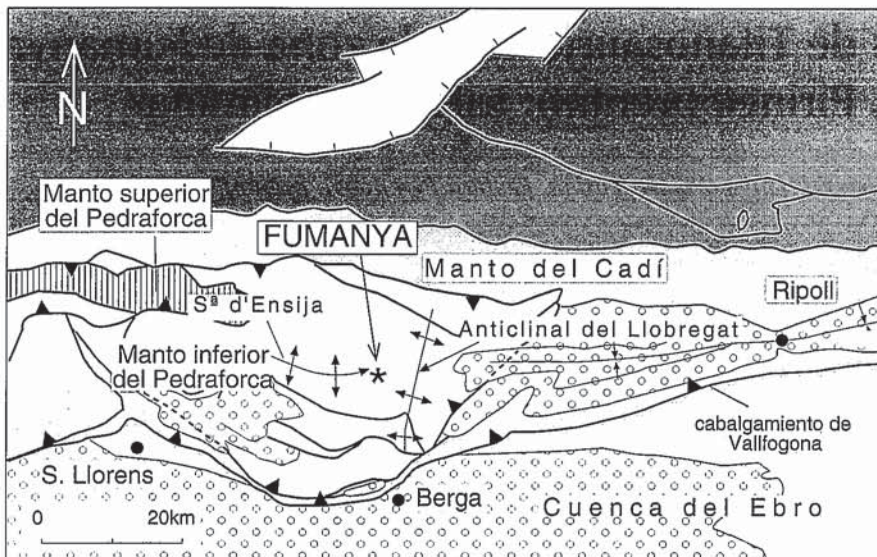


Fig. 2.- Mapa geológico esquemático de la zona del Llobregat

Fig. 2.- Geological map of the Llobregat area.

esta gran pared, ha sido cartografiado en 1996. En esta parte se observan al menos cuatro pistas diferentes (Fig. 3). Todas las huellas (manos y pies) corresponden por grandes dinosaurios cuadrúpedos del grupo de los saurópodos, y más precisamente por los Titanosauridae, ya que son los únicos saurópodos conocidos en Cretácico superior de Europa (Le Loeuff, 1993). Estas huellas se están degradando rápidamente, ya que han sido expuestas a la superficie desde hace

diez años. La realización de la cartografía es bastante difícil, debido al mal estado de las huellas y la verticalidad del afloramiento. En la parte superior del afloramiento, se ha podido instalar una cuadrícula con una malla de 10 m, que con la ayuda de fotografías, han permitido realizar una cartografía detallada de este sector.

La pista más larga mide más de 50 m. y contiene 38 huellas de pie y 14 de mano. Las huellas mejor conservadas son las de pies, miden unos sesenta centíme-

tros y presentan marcas de cuatro uñas, siendo la más grande la del dedo I. Esto es una precisión importante sobre esta parte poco conocida de la anatomía de los titanosaurios (cf. Powell, 1992). La zancada media es de unos 2,5m. Según las estimaciones de Thulborn (1990), la pista ha sido producida por un dinosaurio que tenía el *acetabulum* situado a unos 3,5 - 4m del suelo, y con una longitud total de cerca de los 20 m. Al sur de la pista principal, dos pistas paralelas de una decena de metros (una de ellas está desplazada por una falla normal), pueden poner de manifiesto un comportamiento social (dos animales que se desplazan el uno al lado del otro). Es interesante remarcar que ninguna de las pistas analizadas en Fumanya, muestran trazas de cola, esto confirma que los Titanosauridae se desplazaban manteniendo la cola por encima del suelo.

Se ha podido identificar un segundo nivel de huellas en la cantera de Fumanya. Este nivel, más reciente que el principal, ha sido generalmente más destruido que el principal, durante las excavaciones del lignito. En una pequeña superficie, se han preservado 9 huellas de pie de un dinosaurio cuadrúpedo de pequeño tamaño. Las huellas miden entre los 17 y 23 cm de longitud (la media es de 19,8 cm) y entre los 12 y 18 cm de ancho (la media es de 14,8 cm). La distancia entre los pies derechos o izquierdos varía entre 70 y 80 cm, y la dis-

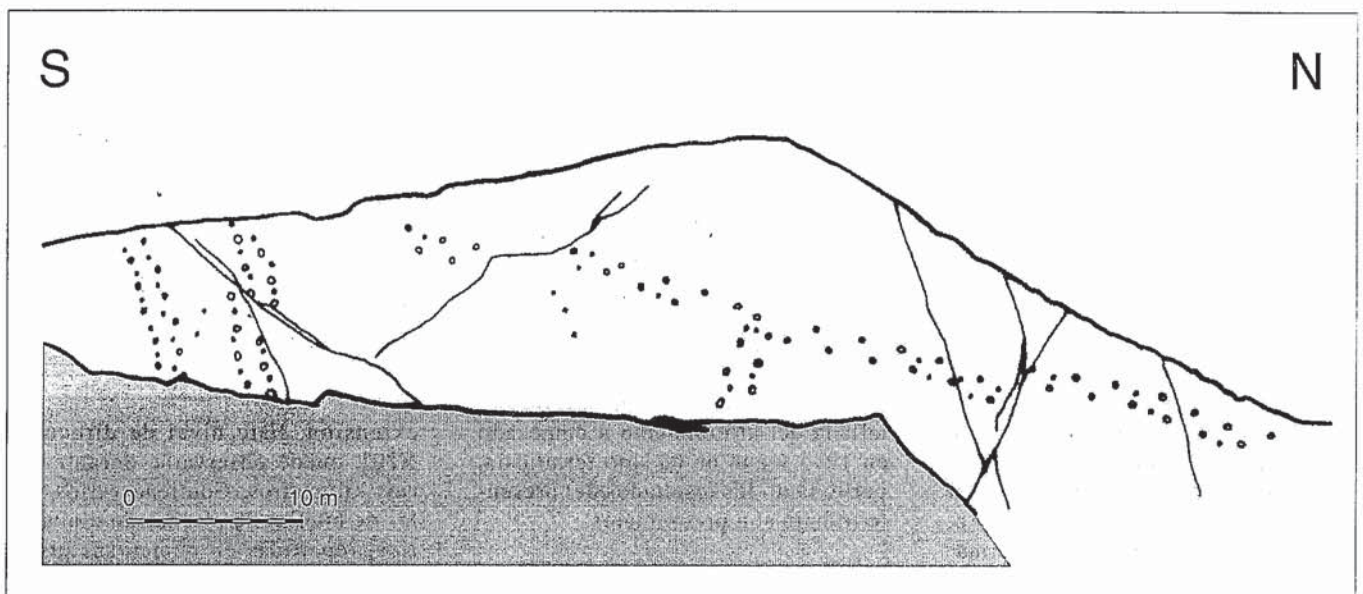


Fig. 3.- Mapa del extremo septentrional del afloramiento principal de las icnitas

Fig. 3.- Map of the northernmost main footprints

tancia entre los pies derechos y izquierdos varia entre 40 y 50 cm. Según las estimaciones de Thulborn (1990), se deduce que el animal que produjo dichas huellas tenía unos 120 cm de alto a nivel del *acetabulum*. Provisionalmente, se ha interpretado que dichas huellas pertenecen a un titanosauo joven (longitud aproximada unos 5 m).

### Conclusiones

El afloramiento de icnitas de Fumanya, es el más importante del Cretácico superior europeo, y el primero en el mundo con huellas de pisadas de Titanosauridae. El estudio detallado de este afloramiento, permitirá aportar nuevos datos para entender mejor a esta familia mal conocida. Se ha podido constatar que se desplazaban lentamente, manteniendo la cola levantada por encima del suelo, dato que había sido sugerido por el estudio osteológico. Según se desprende de la cartografía de las tra-

zas de las huellas, no se desplazaban sistemáticamente en manadas. La abundancia de estas huellas confirma la abundancia de los Titanosauridae durante el Cretácico superior en Europa, hecho ya sugerido por el estudio de los restos de huesos.

El estudio de la cantera de Fumanya se está realizando en colaboración con la Universidad de Amsterdam, la Generalitat de Catalunya y de Minas de Berga S.A. Este trabajo ha permitido crear un proyecto para la excavación y puesta en evidencia de nuevas icnitas así como su tratamiento para evitar la degradación atmosférica. El afloramiento de Fumanya está situado cerca del Parque Natural del Cadí-Moixeró, y actualmente se ha conseguido su protección ya que ha sido declarado «Espai d'interés natural S<sup>a</sup> d'Ensija-Peguera».

### Agradecimientos

A Jordi García (director del Parc

Natural del Cadí-Moixeró) y a Jesús Crespo (Carbones de Berga S.A.), por su apoyo en el proyecto. Igualmente agradecemos la colaboración sobre el terreno de Wouters Brockx, Lionel Cavin, Alain Le Loeuff, Christel Souillat y Anne Shulp.

### Referencias

- Feist, M. y Colombó, F. (1983): *Géo. Méd.* 10: 303-326.
- Le Loeuff, J. (1993): *Rev. Paléobio. vol. esp.*, 7: 105-117.
- Masriera, A. y Ullastre, J. (1983): *Géo. Méd.* 10: 283-290
- Martínez, A. (1991): *Map. Geó.* 1:25.000. ICC. (inéd)
- Powell, J.E. (1992): in Sanz y Buscalioni. *Inst. J. Valdés, Act. Ac.* 4: 165-230
- Thulborn, T. (1990): *Dino. tracks.* Chapman y Hall.
- Vergés, J y Martínez, A. (1988): *Act. Geol. Hisp.*, 23: 95-106.
- Viladrich, L. (1986): *L'Erol*, 18 (Berga).