

## PRESENCIA DE *MAMMUTHUS MERIDIONALIS* (NESTI, 1825) EN EL VILLAFRANQUIENSE SUPERIOR DE FONELAS P-1 (CUENCA DE GUADIX, GRANADA)

### THE PRESENCE OF *MAMMUTHUS MERIDIONALIS* (NESTI, 1825) AT THE UPPER VILLAFRANCHIAN FONELAS P-1 SITE (GUADIX BASIN, GRANADA)

Guiomar Garrido

Área de Investigación en Patrimonio Geológico, Departamento de Investigación en Recursos Geológicos.  
Instituto Geológico y Minero de España. Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid. g.garrido@igme.es

#### RESUMEN

Se presentan los elementos fósiles de proboscídeos recuperados en el yacimiento granadino de Fonelas P-1 (zona MNQ18) durante las campañas de excavación sistemática de 2001 y 2002. Pese a que la mayoría de los materiales estudiados pertenecen a individuos infantiles, es posible determinar en este yacimiento la especie *Mammuthus meridionalis*, la cual constituye el único proboscideo identificado por el momento en estratos del Plioceno superior terminal-Pleistoceno inferior basal de la Cuenca de Guadix.

PALABRAS CLAVE: *Anancus arvernensis*, *Mammuthus meridionalis*, Elephantidae, Plioceno superior terminal, España.

#### ABSTRACT

This paper describes the fossils of proboscideans recovered from the MNQ18 zone of the Fonelas P-1 site (Granada, Spain) during the 2001 and 2002 excavation campaigns. Although most of these fossils are those of young animals, the species *Mammuthus meridionalis* can certainly be recognised. This is the only proboscidean ever identified for the late Upper Pliocene-early Lower Pleistocene strata of the Guadix Basin.

KEYWORDS: *Anancus arvernensis*, *Mammuthus meridionalis*, Elephantidae, late Upper Pliocene, Spain.

#### INTRODUCCIÓN

La primera cita conocida de elefantes en el Plio-Pleistoceno europeo procede del Valdarno italiano, donde en 1825 Nesti describe la especie *Elephas meridionalis*. Unos años más tarde Pohlig (1885) propone para esta especie el nuevo nombre genérico *Archidiskodon*, incluyendo en este mismo género a la especie *Elephas planifrons* del subcontinente indio. Al género *Archidiskodon*, aceptado por Osborn (1942), se añade una nueva especie fósil descrita en el Villafranchiense de Rusia, *Archidiskodon gromovi* (Alekseeva y Garutt,

1965). Tanto Aguirre (1968, 1969a y b) como Maglio (1973) realizan una revisión general de la familia Elephantidae, rechazando el género *Archidiskodon* e introduciendo el género *Mammuthus* Brookes, 1828.

El primer dato conocido sobre la presencia de *Mammuthus meridionalis* en la Cuenca de Guadix-Baza se encuentra recogido en Fallot *et al.* (1950), procedente de la subcuenca de Baza. En cuanto a la Formación Guadix, es Aguirre (1961, 1963a) el primero en comunicar el hallazgo de fósiles de este proboscídeo.

### Sinonimias

- 1923. *Elephas meridionalis* -Depéret *et al.*
- 1961. *Elephas meridionalis* - Aguirre
- 1963 a y b. *Elephas meridionalis* - Aguirre
- 1965a. *Archidiskodon meridionalis* - Bolomey
- 1971. *Elephas meridionalis* - Freudenthal
- 1973. *Mammuthus meridionalis* -Aguirre *et al.*
- 1977. *Archidiskodon meridionalis* - Azzaroli
- 1980. *Archidiskodon meridionalis* - Borselli *et al.*
- 1981. *Archidiskodon meridionalis* - Moyà-Solà *et al.*
- 1982. *Mammuthus meridionalis* - Coppens y Beden
- 1985. *Mammuthus meridionalis* - Mazo *et al.*, 1985
- 1986. *Archidiskodon meridionalis* - De Giuli y Masini
- 1987. *Archidiskodon meridionalis* -Agustí *et al.*
- 1989. *Archidiskodon meridionalis* - Dzaparidze *et al.*
- 1996. *Archidiskodon meridionalis* - Vekua
- 2001. *Mammuthus meridionalis* - Athanassiou y Kostopoulos
- 2001. Cf. *Mammuthus meridionalis* - Arribas *et al.*
- 2003. *Mammuthus meridionalis* - Mazo *et al.*
- 2003. *Mammuthus meridionalis* - Guérin *et al.*
- 2004a. *Mammuthus meridionalis* - Arribas *et al.*
- 2004b. *Mammuthus meridionalis* - Arribas *et al.*
- 2006. Cf. *Mammuthus meridionalis* - Garrido

### Otros yacimientos con registro fósil

- Valdeganga (Mazo *et al.*, 2003)
- Chagny
- Montopoli (Azzaroli, 1977a; Palombo, 1995)
- Strekov y Nová Vieska (Holec, 1996)
- Huélogo-c (Mazo, 1989)
- La Puebla de Valverde (Mazo *et al.*, 2003)
- Atarfe (Aguirre, 1995)
- Saint Vallier (Viret, 1954)
- Le Coupet (Heintz *et al.*, 1974)
- Senèze (Heintz *et al.*, 1974)
- Kapetánios (Steensma, 1988)
- Pol?akkon (Steensma, 1988)

Aliákmon (Steensma, 1988)  
Gerakarou (Athanassiou y Kostopoulos, 2001)  
Chilhac (Boeuf, 1983; Beden y Guth, 1970)  
Sésklo (Athanassiou, 1996)  
La Pietris (Bolomey, 1965; Radulesco y Samson, 1990)  
Valea Graunceanului (Bolomey, 1965; Radulesco y Samson, 1990)  
Olivola (Palombo, 1995)  
Matassino (Palombo, 1995)  
Dmanisi (Dzaparidze *et al.*, 1989; Vekua, 1996)  
Fonelas SCC-1 (Arribas *et al.*, 2004a)  
Blassac-La-Girondie (Boeuf *et al.*, 1992)  
Taribana (Gabunia y Vekua, 1963)  
Libakos (Steensma, 1988)  
Valea Roscai (Radulesco y Samson, 1990)  
Fintina Alortitei (Radulesco y Samson, 1990)  
Valea Mijlociei (Radulesco y Samson, 1990)  
Dealul Viilor (Radulesco y Samson, 1990)  
Valea Omricea (Radulesco y Samson, 1990)  
Fintina lui Mitilan (Radulesco y Samson, 1990)  
Poggio Rosso (Mazza *et al.*, 2004)  
Casa Frata (Borselli *et al.*, 1980; De Giuli y Masini, 1986)  
? Selvella (De Giuli, 1986)  
Ubeidiyah (Beden, 1986)  
Pietrafitta (Ferretti, 1999)  
Venta Micena (Moyà-Solà *et al.*, 1981; Agustí *et al.*, 1985)  
Ceyssaguet (Aouadi, 2001)  
Pirro Nord (Freudenthal, 1971; De Giuli *et al.*, 1986)  
Beftia 7 (Terzea, 1996)  
Barranco León 2-3 (Agustí *et al.*, 1987)  
Fuente Nueva-3 (Martínez-Navarro *et al.*, 1997; Martínez *et al.*, 2003)  
Lachar (Aguirre, 1963b)  
Fuensanta (Aguirre, 1963b)  
? Apollonia (Athanassiou y Kostopoulos, 2001)  
Oriolo (Ferretti, 1999)  
Saint Prest (Depéret *et al.*, 1923; Coppens y Beden, 1982 ; Guérin *et al.*, 2003)  
Cueva Victoria (Aguirre, 1989; Mazo *et al.*, 2003)  
Incarcal (Mazo *et al.*, 2003)  
Steggio (Reggiani, 2001)  
Madonna della Strada (Ferretti, 1999)  
Villanueva del Pítamo (Aguirre *et al.*, 1962)  
Bóvila Ordis (Aguirre, 1989)  
Cubillas (Saenz, 1944)  
Guadix (Aguirre, 1963a)  
Valverde de Calatrava I (Aguirre, 1989)

Fuensanta del Júcar (Aguirre, 1989)  
Solhilac (Aouadi, 2001)  
Atapuerca TD6 (Aguirre, 1999)  
Cortes de Baza (Fallot *et al.*, 1950)  
Puerto Real (Aguirre *et al.*, 1973)

NOTA: dada la abundancia de registros fósiles esporádicos de *Mammuthus meridionalis* se citan únicamente aquellos más representativos.

### Materiales

FP1-2002-1025.- Diáfisis de húmero infantil.  
FP1-2002-1111.- Diáfisis de radio infantil.  
FP1-2002-1311.- Diáfisis de ulna infantil.  
FP1-2002-1407.- Diáfisis de ulna infantil.  
FP1-2001-0342.- Fragmento de costilla.  
FP1-2001-0366.- Fragmento de costilla.  
FP1-2001-0381.- Fragmento de costilla.  
FP1-2001-0368.- Fragmento de costilla.  
FP1-2001-0468.- Fragmento de costilla.  
FP1-2001-0927.- Rótula.

Número mínimo de individuos 2 (un adulto y un infantil).

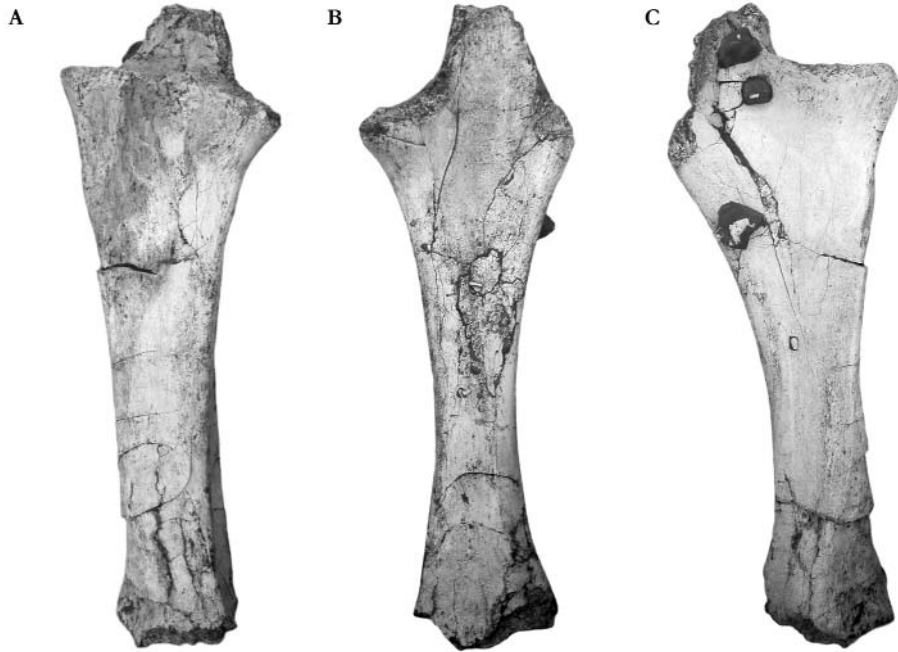
### DESCRIPCIÓN

El húmero pertenece a un individuo inmaduro, el cual no había completado la fusión de sus epífisis en el momento de su muerte (Fig. 1). Este ejemplar se extrajo del yacimiento en dos grandes bloques, los cuales permanecen de momento en proceso de restauración, por lo que una descripción más detallada del fósil resulta actualmente imposible.



**Figura 1.** Fragmento distal de húmero de individuo infantil de *Mammuthus meridionalis* durante los trabajos de excavación paleontológica sistemática llevados a cabo durante 2002.

Aparecen además dos ulnas pertenecientes también a un individuo inmaduro, ya que sus epífisis tampoco se encuentran fusionadas (Fig. 2; tabla 1). El único ejemplar disponible por el momento (FP1-2002-1311) no conserva el olécranon, y la zona de contacto con las epífisis muestra una superficie muy rugosa. La sección de la diáfisis es claramente triangular, cuyos vértices son marcados por tres aristas situadas en posición antero-medial, antero-lateral y posterior. En la región proximal la cara anterior forma una profunda depresión para originar una zona bilobulada de fusión con la epífisis proximal, donde articularían el húmero y el radio (Fig. 2A).



**Figura 2.** Porción diafisaria de ulna de *Mammuthus meridionalis* (FP1-2002-1311). **A:** vista anterior; **B:** vista posterior; **C:** vista lateral. Escala gráfica: 5 cm.

	FP1-2002-1311
Longitud diáfisis*	498
DT diáfisis proximal	185
DAP diáfisis proximal	210
DT mitad diáfisis	87
DAP mitad diáfisis	73
DT diáfisis distal	118
DAP diáfisis distal	114

**Tabla 1.** Dimensiones (en mm) de la diáfisis de la ulna de *Mammuthus meridionalis*.

\*: La longitud total de la diáfisis no incluye el olécranon.

El radio conserva únicamente la región diafisaria ya que, debido a la condición infantil del individuo, las epífisis no se encuentran fusionadas (Fig. 3; tabla 2). Esta diáfisis sigue un recorrido rectilíneo, con su extremo distal ensanchado. La cara dorsal muestra una fuerte convexidad recorrida por una gran cresta longitudinal de inserción muscular de contorno sinuoso (Fig. 3A), mientras la cara ventral es prácticamente plana (Fig. 3B).



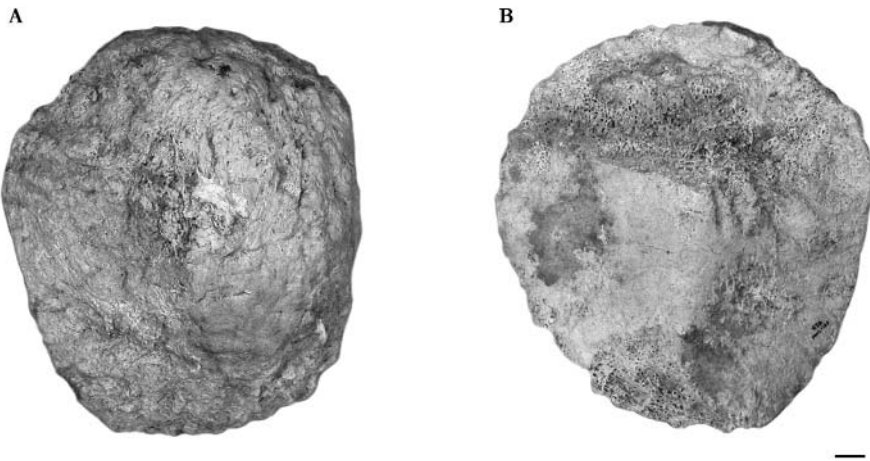
**Figura 3.** Fragmento diafisario de radio de un individuo infantil de *Mammuthus meridionalis* (FP1-2002-1111).  
**A:** vista dorsal; **B:** vista ventral. Escala gráfica: 5 cm.

Los fragmentos de costilla conservados muestran la anatomía típica de este elemento, sin que la descripción de los mismos contribuya a determinar taxonómicamente estos materiales.

Por último, aparece una rótula de gran tamaño perteneciente a un individuo adulto (Fig. 4; tabla 3). Este elemento presenta una cara externa muy rugosa (Fig. 4A) y una cara interna lisa recorrida longitudinalmente por una cresta mediana que deja dos planos inclinados a ambos lados de la misma (Fig. 4B).

	FP1-2002-1111
Longitud diáfisis	503
DT diáfisis proximal	68,98
DAP diáfisis proximal	54,22
DT mitad diáfisis	51,40
DAP mitad diáfisis	43,58
DT diáfisis distal	91,59
DAP diáfisis distal	69,52

**Tabla 2.** Dimensiones (en mm) de la diáfisis del radio de *Mammuthus meridionalis*.



**Figura 4.** Rótula de *Mammuthus meridionalis* (FP1-2001-0927). **A:** vista anterior; **B:** vista posterior. Escala gráfica: 1 cm.

	FP1-2001-0927
DT	124,38
DAP	100,54
Altura	133,69

**Tabla 3.** Dimensiones (en mm) de la rótula de *Mammuthus meridionalis*.

## DISCUSIÓN

La mayoría de los elementos que se registran por el momento en Fonelas P-1 pertenecen a individuos infantiles, lo que hace más difícil su clasificación taxonómica debido a la escasez de información en la bibliografía sobre especímenes inmaduros<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Durante la campaña de excavación sistemática llevada a cabo en 2004 se recuperaron varios elementos del acrópodo y autópodo atribuibles a un proboscideo adulto que permanecen por el momento en proceso de restauración.



La gracilidad del radio permite excluir la especie *Anancus arvernensis*, en la cual este elemento es sustancialmente más robusto en relación con la ulna, con un extremo distal muy desarrollado (Ferretti y Croitor, 2001). Además, en *Anancus* el índice entre el diámetro transversal (DT) del extremo distal de la diáfisis de la ulna y el DT del extremo distal de la diáfisis del radio está comprendido entre 1,12 y 1,17, mientras en *Mammuthus meridionalis* este índice es mayor, próximo a 1,35 (Ferretti y Croitor, 2001), tal como se observa en el ejemplar de Fonelas P-1 donde este índice es de 1,29.

Asimismo, la rótula registrada en Fonelas P-1 presenta una anatomía afín a aquella registrada en Incarcal y atribuida a *M. meridionalis* (Mazo *et al.*, 2003). Ambas presentan una cara anterior rugosa y una cara posterior en la que se aprecian dos facetas de articulación para los cóndilos femorales y de la tibia. Las dimensiones de ambos ejemplares son a su vez muy similares, ya que el ejemplar procedente de Incarcal muestra un DT de 122 mm y un diámetro antero-posterior (DAP) de 108 mm, mientras la altura es de 145 mm (ver tabla 3).

Por otra parte, las dimensiones de los materiales de Fonelas P-1 no alcanzan el enorme tamaño que se observa en la especie pleistocena *Elephas antiquus*.

Obviamente, la escasez y el tipo de materiales no permiten atribuir estos fósiles a una subespecie concreta de *M. meridionalis*.

## CONCLUSIONES

Pese a la escasez y a la condición inmadura de gran parte de los fósiles atribuibles a un proboscideo recuperados por el momento en Fonelas P-1, es posible identificar la presencia en el yacimiento de *Mammuthus meridionalis*. Esta determinación se vería apoyada por ser el único proboscideo descrito en estratos del Plioceno superior terminal-Pleistoceno inferior de la Cuenca de Guadix (Aguirre, 1961; 1963).

En cuanto al esqueleto postcranial de los ejemplares infantiles, si se compara con la edad de fusión epifisaria en el elefante africano actual, en el que las epifisis se fusionan entre los 17 y los 32 años (Haynes, 1991), podríamos afirmar que en Fonelas P-1 aparece representado un individuo con una edad menor de 32 años.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio es financiado por los proyectos de investigación IGME 2001-016, IGME 2005-009, y por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía (proyecto: "*Estudio estratigráfico, taxonómico, tafonómico y paleoecológico del yacimiento de macromamíferos de Fonelas (Granada) en el marco faunístico y ambiental del Plio-Pleistoceno europeo*"). Agradecemos al resto del equipo del *Proyecto Fonelas* su esfuerzo y entusiasmo durante las arduas campañas de excavación paleontológica sistemática.

## REFERENCIAS

- Aguirre, E. 1961. Gisements à *Elephas meridionalis* Nesti dans la province de Grenade (Espagne). *Comptes Rendus de L'Académie des Sciences Paris*, 252, 1184-1185.
- Aguirre, E. 1963a. Presencia de *E. meridionalis* Nesti, en la Cuenca de Guadix (Granada). *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 69, 231-232.



- Aguirre, E. 1963b. *Elephas meridionalis nesti*, en Fuensanta y Lachar; edad del hundimiento de la Vega (Granada). *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 69, 233-237.
- Aguirre, E. 1968. Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria (primera parte). *Estudios Geológicos*, 24, 109-167.
- Aguirre, E. 1969a. Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria (segunda parte). *Estudios Geológicos*, 25, 123-177.
- Aguirre, E. 1969b. Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria (tercera parte). *Estudios Geológicos*, 25, 317-367.
- Aguirre, E. 1989. Vertebrados del Pleistoceno continental. En: *Memoria del Mapa del Cuaternario de España* (Eds. A. Pérez-González, P. Cabra y A. Martín-Serrano). ITGE, 47-69.
- Aguirre, E. 1995. Proboscídeos II. En: *Paleontología III*. Vol 2, Mamíferos (2ª Parte). (Ed. B. Meléndez ). Paraninfo, 311-353.
- Aguirre, E. 1999. Molar inmaduro de mamut en Gran Dolina (Atapuerca, Burgos). *Revista Española de Paleontología*, nº extr., 135-142.
- Aguirre, E., Collins, D. y Cuenca, J. 1962. Perspectivas del Paleolítico inferior (nec "superior: erratum) en España. *Noticiero Arqueológico Hispánico*, 6, 7-14.
- Aguirre, E., Lhenaff, R. y Zazo, C. 1973. Nuevos fósiles de elefantes en Andalucía. *Estudios Geológicos*, 29, 295-306.
- Agustí, J., Anadón, P., Gibert, J., Julià, R., Martín-Suárez, E., Menéndez, E., Moyà-Solà, S., Pons-Moyà, J., Rivas, P. y Toro, I. 1985. Estratigrafía y paleontología del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, Depresión de Guadix-Baza, Granada). Resultados preliminares. *Paleontología i Evolució*, 18, 19-38.
- Agustí, J. , Moyà-Solà, S., Martín-Suárez, E. y Marín, M. 1987. Faunas de mamíferos en el Pleistoceno inferior de la región de Orce (Granada, España). *Paleontología i Evolució*, mem. esp. 1, 73-86.
- Alekseeva, L.I. y Garutt, V.E. 1965. Novye dannye ob evolutsij slonov roda Archidiskodon. *Bjull. Komiss. Po Izucheniju Chetvertichnogo Perioda*, 30, 161-166.
- Aouadi, N. 2001. New data on the diversity of Elephants (Mammalia, Proboscidea) in the Early and early Middle Plesitocene of France. En: *The World of Elephants, Proceedings of the 1st International Congress* (Eds. G. Cavaretta, P. Giola, M. Mussi y M.R. Palombo), Roma, 81-84.
- Arribas, A., Baeza, E., Bermúdez, D., Blanco, S., Durán, J.J., Garrido, G., Gumiel, J.C., Hernández, R., Soria, J.M., y Viseras, C. 2004a. Nuevos registros paleontológicos de grandes mamíferos en la Cuenca de Guadix-Baza (Granada): aportaciones del Proyecto Fonelas al conocimiento sobre las faunas continentales del Plio-Pleistoceno europeo. *Boletín Geológico y Minero*, 115 (3), 567-581.
- Arribas, A., Baeza, E., Carrión, J.S., Cortés, M., De Renzi, M., Durán, J.J., Esquivel, J.A., Garrido, G., Gumiel, P., Gumiel, J.C., Hernández, R., Laplana, C., López-Martínez, J., Lozano, R.P., Martín-Lagos, I., Martínez, A., Palmqvist, P., Pérez-Claros, J.A., Riquelme, J.A., Robles, F., Soria, J.M., Torregossa, V. y Viseras, C. 2004b. El yacimiento villafranquiense de Fonelas P-1 (Cuenca de Guadix-Baza, Granada): resultados de la primera campaña de investigación (2001). *Anuario Arqueológico de Andalucía*. Dirección General de Bienes Culturales. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía, 15-23.
- Athanasiou, A. 1996. *Contribution to the study of the fossil mammals of Thessaly (Greece)*. Tesis Doctoral, Universidad de Atenas. 353 pp.
- Athanassiou, A. y Kostopoulos, D.S. 2001. Proboscidea of the Greek Pliocene-Early Pleistocene faunas: biochronological and palaeoecological implications. En: *The World of Elephants, Proceedings of the 1st International Congress* (Eds. G. Cavaretta, P. Giola, M. Mussi y M.R. Palombo), 85-90.
- Azzaroli, A. 1977a. The Villafranchian stage in Italy and the Plio-Pleistocene boundary. *Giornale di Geologia*, 41 (1-2), 61-79.
- Azzaroli, A. 1977b. Evolutionary patterns of Villafranchian elephants in Central Italy. *Atti della Accademia Nazionale dei Lincei*, ser. 8, 14, II (4), 149-168.

- Beden, M. 1986. Le Mammouth d'Oubeidiyeh. En: *Les Mammifères du Pléistocène inférieur de la vallée du Jordain a Oubeidiyeh* (Ed. E. Tchernov). Mémoires et Travaux du Centre de Recherche Français de Jérusalem n° 5, Association Paleorient. Paris.
- Beden, M. y Guth, C. 1970. Nouvelles decouvertes de restes de mammiferes dans le gisement villafranchien de Chilhac (Haute-Loire). *Comptes rendus de l'Academie des Sciences de Paris, Serie D*, 270, 2065-2067.
- Boeuf, O. 1983. Le site villafranchien de Chilhac (Haute-Loire), France. Étude paléontologique et biostratigraphique. Tesis Doctoral. Universidad de Paris, 253 pp.
- Boeuf, O., Geraads, D. y Guth, C. 1992. Cervidés Villafranchiens de Blassac-La-Girondie (Haute-Loire, France). *Annales de Paléontologie*, 78 (3), 159-187.
- Bolomey, A. 1965. Die Fauna zweier villafrankischer Fundstellen in Rumänien, Vorläufige Mitteilung. *Berichte der Geologischen Gesellschaft DDR*, 10 (1), 77-88.
- Borselli V., De Giuli, C., Ficcarelli, G. y Mazzini, M. 1980. Casa Frata: una località fossilifera del Villafranchiano Superiore presso Terranuova Bracciolini (Arezzo) nel Valdarno Superiore. *Bolletino della Società Paleontologica Italiana*, 19 (2), 245-258.
- Coppens, Y. y Beden, M. 1982. *Mammuthus meridionalis depereti* n. subsp. (Mammalia, Elephantidae), nouveau mammouth du Pléistocène inférieur d'Europe occidentale. *Comptes Rendus de L'Académie des Sciences Paris*, 294, sér. II, 291-294.
- De Giuli, C. 1986. Late Villafranchian faunas of Italy: the Selvella Local Fauna in the southern Chiana Valley - Umbria. *Palaeontographia Italica*, 74, 11-50.
- De Giuli, C. y Masini, F. 1986. Late Villafranchian faunas in Italy: the Casa Frata Local Fauna (Upper Valdarno, Tuscany). *Palaeontographia Italica*, 74, 1-9.
- De Giuli, C., Masini, F. y Torre, D. 1986. The Latest Villafranchian Faunas in Italy: the Pirro Nord Fauna (Apricena, Gargano). *Palaeontographia Italica*, 74, 51-62.
- Depéret, C., Mayet, L. y Roman, F. 1923. Les éléphants pliocènes. *Annales de l'Université de Lyon Sciences Médecine*, 42, 221 pp.
- Dzaparidze, V., Bosinski, G., Bugianisvili, T., Gabunia, L., Justus, A., Klopotovskaja, N., Kvavadze, E., Lordkipanidze, D., Majsuradze, G., Mgeladze, N., Nioradze, M., Pavlenisvili, E., Schmincke, H.U., Sologasvili, D., Tusabramisvili, D., Tvalcrelidze, M. y Vekua, A. 1989. Der altpaläolithische Fundplatz Dmanisi in Georgien (Kaukasus). *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 36, 67-116.
- Fallot, P., Solé, L., Colom, G. y Birot, P. 1950. Sur l'âge des coches de Baza et de la Formation de Guadix. *Comptes Rendus de L'Académie des Sciences Paris*, 231, 504-507.
- Ferretti, M. 1999. *Mammuthus meridionalis* (Mammalia, Proboscidea, Elephantidae) from the 'Sabbie Gialle' of Oriolo (Cava La Salita, Faenza, Northern Italy) and other European late populations of southern mammoth. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 92, 503-515.
- Ferretti, M.P. y Croitor, R.V. 2001. Functional morphology and ecology of Villafranchian Proboscideans from Central Italy. En: *The World of Elephants, Proceedings of the 1st International Congress* (Eds. G. Cavaretta, P. Giola, M. Mussi y M.R. Palombo), 103-108.
- Freudenthal, M. 1971. Neogene vertebrates from the Gargano peninsula, Italy. *Scripta Geologica*, 3, 1-10.
- Garrido, G. 2006. Paleontología sistemática de grandes mamíferos del yacimiento del Villafranchiense superior de Fonelas P-1 (Cuenca de Guadix, Granada). Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 726 pp.
- Gabunia, L.K. y Vekua, A. 1963. *Iskopaemy slon iz Taribani*. Tbilisi.
- Guérin, C., Dewolf, Y. y Lautridou, J.P. 2003. Révision d'un site paléontologique célèbre : Saint Prest (Chartres, France). *Geobios*, 36, 55-82.
- Haynes, G. 1991. *Mammoths, mastodons, and elephants. Biology, behavior and the fossil record*. Cambridge University Press, 413 pp.

- Heintz, E., Guérin, C., Martin, R. y Prat, F. 1974. Principaux gisements villafranchiens de France : listes fauniques et biostratigraphie. *Mémoires du Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, 78 (1), 169-182.
- Holec, P. 1996. A Plio-Pleistocene large mammal fauna from Strekov and Nová Vieska, south Slovakia. *Acta Zoologica Cracoviense*, 39 (1), 219-222.
- Maglio, V.J. 1973. Origin and Evolution of the Elephantidae. *Transactions of the American Philosophical Society*, N.S., 63 (3), 149 pp.
- Martínez, B., Espigares, M.P. y Ros, S. 2003. Estudio preliminar de las asociaciones de grandes mamíferos de Fuente Nueva-3 y Barranco León-5 (Orce, Granada, España) (Informe de las campañas de 1999-2002). En: *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria científica campañas 1999-2002*. Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. 115-136.
- Martínez-Navarro, B., Turq, A., Agustí, J. y Oms, O. 1997. Fuente Nueva-3 (Orce, Granada, Spain) and the first human occupation of Europe. *Journal of Human Evolution*, 33, 611-620.
- Mazo, A.V. 1989. Nuevos restos de Proboscidea (Mammalia) en la Cuenca de Guadix-Baza. *Trabajos sobre el Neógeno-Cuaternario*. MNCN-CSIC, 225-237.
- Mazo, A., Galobart, A. y Colomer, F. 2003. *Mammuthus meridionalis* (Nesti, 1825) de Incarcàl (Gerona, NE de la Península Ibérica): descripción e identificación. *Paleontología i Evolució*, 34, 185-209.
- Mazza, P.P.A., Bertini, A. y Magi, M. 2004. The Late Pliocene site of Poggio Rosso (Central Italy): taphonomy and palaeoenvironment. *Palaïos*, 19, 227-248.
- Moyà-Solà, S., Agustí, J., Gibert, J. y Pons-Moyà, J. 1981. El yacimiento cuaternario de Venta Micena (España) y su importancia dentro de las asociaciones faunísticas del Pleistoceno inferior europeo. *Paleontología i Evolució*, 16, 39-53.
- Nesti, F. 1825. Sulla nuova specie di elefante fossile del Valdarno all'illustrissimo Sig. Dott. Prof. Ottaviano Targioni Torzetti (Lettera sopra alcune ossa fossili del Valdarno non per anco descritte). *Nuovo Giornale dei Letterati* II, 24, 195-216.
- Osborn, H.F. 1942. *Proboscidea. A monograph of the discovery, evolution, migration and extinction of the mastodonts and elephants of the World* Vols. 1 y 2. American Museum of Natural History, New York.
- Palombo, M.R. 1995. Gli elefanti del Pliocene superiore e del Pleistocene dell'Italia centrale peninsulare; alcune considerazioni. *Studi Geologici Camerti*, vol. spec. 1994 (B), 447-457.
- Pohlig, H. 1885. Ueber eine Hipparionen-Fauna von Maragha in Nord-Persien, über fossile elephanten reste Caucasiens und Persien und über die resultate einer Monographie der fossilen elephanten Deutschlands und Italiens. *Zeitschriften der Deutschen Geologische Gesellschaft*, 37, 1022-1027.
- Radulesco, C. y Samson, P. 1990. The Plio-Pleistocene mammalian succession of the Oltet Valley, Dacic Basin, Romania. *Quartärpaläontologie*, 8, 225-232.
- Reggiani, P. 2001. Morphological differences in *Mammuthus meridionalis* and *Palaeoloxodon antiquus* carpal bones. En: *The World of Elephants, Proceedings of the 1st International Congress* (Eds. G. Cavaretta, P. Giola, M. Mussi y M.R. Palombo), 661-664.
- Saenz, C. 1944. Notas y datos de estratigrafía española. *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 42, 500-504.
- Steensma, K.J. 1988. *Plio-/Pleistozäne Grossäugetiere (Mammalia) aus dem Beckem von Kastoria/Grevena, südlich von Neopolis-NW Griechenland*. Inaugural-Dissertation. Technische Universität Clausthal.
- Terzea, E. 1996. Biochronology of the Pleistocene deposits at Betsfia (Bihor, Romania). *Acta Zoologica Cracoviense*, 39 (1), 531-540.
- Vekua, A. 1996. Die Wirbeltierfauna des Villafranchium von Dmanisi und ihre biostratigraphische Bedeutung. *Jahrbuch des Römisch-Deutschen Zentralmuseums Mainz*, 42, 77-180.
- Viret, J. 1954. Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drôme) et sa faune de mammifères villafranchiens. *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 4, 200 pp.

