

# Los micromamíferos (Rodentia, Soricomorpha, Erinaceomorpha, Lagomorpha y Chiroptera) del Pleistoceno Medio de la Covacha de los Zarpazos (Sierra de Atapuerca, Burgos, España).

Small mammals (Rodentia, Soricomorpha, Erinaceomorpha, Lagomorpha and Chiroptera) from the Middle Pleistocene of the Covacha de los Zarpazos (Atapuerca Hill, Burgos, Spain).

**María Ángeles Galindo-Pellicena<sup>1,2</sup>, Gloria Cuenca-Bescós<sup>3</sup> y Juan Luis Arsuaga.<sup>1,2</sup>**

1. Centro Mixto UCM-ISCIH de Evolución y Comportamiento Humanos. C/ Monforte de Lemos 5, pab.14, 28029, Madrid: [mgalindo@isciii.es](mailto:mgalindo@isciii.es); [jlarsuaga@isciii.es](mailto:jlarsuaga@isciii.es).

2. Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid. Ciudad Universitaria. C/ José Antonio Novais, 2, 28040, Madrid: [mgalindo@isciii.es](mailto:mgalindo@isciii.es); [jlarsuaga@isciii.es](mailto:jlarsuaga@isciii.es)

3. Paleontología, Aragosaurus-IUCA, Facultad de Ciencias, Universidad de Zaragoza. C/ Pedro Cebuna, 12, E-50009, Zaragoza, España: [cuenca@unizar.es](mailto:cuenca@unizar.es)

**PALABRAS CLAVE: Biocronología, Paleocología, Cuaternario, Península Ibérica, Burgos.**  
**KEY WORDS: Biochronology, Palaeoecology, Quaternary, Iberian peninsula, Burgos.**

## RESUMEN

En este trabajo presentamos el estudio preliminar de los microvertebrados de los niveles GII y GIII de la Covacha de los Zarpazos (Atapuerca, Burgos), obtenidos durante las campañas de campo de 1990 a 1996 y de 2000 a 2006. Se han identificado 4.904 piezas dentales de los órdenes Rodentia, Lagomorpha, Erinaceomorpha, Soricomorpha y Chiroptera. El conjunto de taxones de micromamíferos de los niveles GII y GIII de la Covacha de los Zarpazos es muy similar al registrado en Trinchera Galería, yacimiento que junto con el anterior y Trinchera Boca Norte (TN) forman el Complejo de Galería en la Trinchera del Ferrocarril de Atapuerca.

Esta asociación faunística, en la que dominan especies de medios abiertos (arvicolinos, cricetinos y marmotas) junto con especies indicadoras de suelos sueltos y húmedos (*Talpa*) y otras que señalan la presencia de cursos de agua (*Arvicola* aff. *A. sapidus*), indica un medio fresco y húmedo que, en las zonas bajas estaría representado por prados húmedos con algo de arbolado, y que en las zonas altas está más desprovisto de vegetación.

La interpretación biocronológica de este conjunto faunístico coincide con las dataciones previas, situando estos niveles dentro del Pleistoceno Medio (CUENCA-BESCÓS *et al.*, 1999), en la biozona *Iberomys brecciensis*, definida por CUENCA-BESCÓS *et al.* (2010).

## ABSTRACT

This work presents for the first time the results obtained from the study of the small mammals recovered in the 1990-1996 and in the 2000-2006 field seasons from GII and GIII levels of the Covacha de los Zarpazos site (Atapuerca Hill, Burgos). 4,904 dental remains belonging to the Orders Rodentia, Lagomorpha, Erinaceomorpha, Soricomorpha and Chiroptera have been identified. The faunal list is composed by the following species: *Arvicola* aff. *A. sapidus*, *Microtus jansoni*, *Microtus* aff. *M. arvalis*, *Terricola atapuerquensis*, *Iberomys brecciensis*, *Pliomys lenki*, *Allocricetus correzensis*, *Apodemus* sp., *Eliomys quercinus quercinus*, *Hystrix (Acanthion) brachyura vinogradovi*, *Marmota* sp., *Erinaceus* cf. *E. europaeus*, *Talpa* cf. *T. europaea*, *Sorex* sp., *Myotis* sp., *Rhinolophus* sp. and *Miniopterus schreibersii*. The assemblage of small mammal species found in the GII and GIII levels of the Covacha de los Zarpazos site is very similar to that found at the Trinchera Galería site (see table VI), which together with the Trinchera Zarpazos and the Trinchera Boca Norte sites constitute the Galería karstic system Complex. The Galería Complex, Trinchera Dolina and Trinchera Elefante form the set of sites known as the Trinchera del Ferrocarril.

The occurrence of the rodents from la Covacha de los Zarpazos has been compared to the Middle Pleistocene levels of the other sites of Atapuerca: Trinchera Galería (TGII-III), Trinchera Dolina (TD8-10), Trinchera Elefante (TE18-19) and Sima de Los Huesos (SH). Table VI shows this comparison.

Open habitats are indicated by the predominance within the assemblage of micromammals such as arvicoline rodents, cricetine hamsters and marmot sciurids, within the assemblage. Loose soils (as indicated by the presence of *Talpa* mole) and water bodies must also have been present to provide a suitable habitat for *Arvicola*, the water vole. These results suggest fresh conditions and a wet environment in which open land -mainly with wet meadow in lower areas and with less vegetation in higher areas- predominated over woodland (figure 5).

The biochronological interpretation of this faunal complex agrees with previous dates of the site in placing these levels within the Middle Pleistocene, at the *Iberomys brecciensis* biozone of CUENCA-BESCÓS *et al.* (2010).

## 1. INTRODUCCIÓN

El yacimiento de la Covacha de los Zarpazos (TZ), de donde procede el material estudiado en este trabajo, forma parte del conjunto de los yacimientos arqueo-paleontológicos de la Sierra de Atapuerca (Burgos). Los yacimientos de Atapuerca están situados a 14 km al este de la ciudad de Burgos, en la Sierra del mismo nombre desarrollada sobre las calizas marinas del Cretácico Superior, que afloran en el extremo NW de la Cordillera Ibérica (Fig 1.).

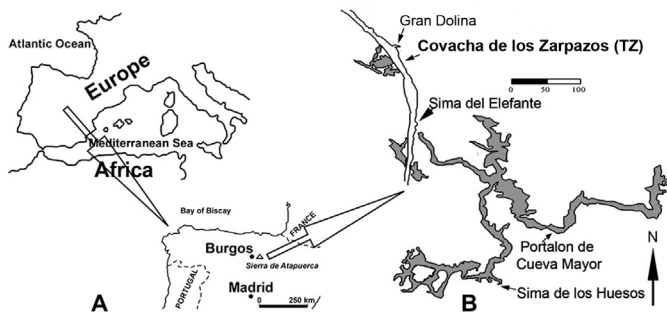


Figura 1: Situación geográfica de los yacimientos de Atapuerca, modificado de CUENCA-BESCÓS *et al.* (2011)

- Geographical situation of the Atapuerca sites, modified from CUENCA-BESCÓS *et al.* (2011).

La Covacha de los Zarpazos está integrada en el complejo Trinchera Galería, en el que se distinguen tres sectores (AGUIRRE, 1987): el principal, que dio nombre al yacimiento (Trinchera Galería: TG), está constituido por una galería kárstica subhorizontal; al sur del sector central se encuentra el relleno de un conducto vertical que se denominó Boca Norte (TN); y al norte se encuentra la Covacha de los Zarpazos (ORTEGA, 1999)

En 1962, J. L. Uribarri dio a conocer el yacimiento de Galería mediante notificación al Museo de Arqueología Provincial (ORTEGA, 1999), aunque las primeras excavaciones no se realizaron hasta 1964 (JORDÁ, 1965), que no tuvieron continuidad. En 1976, T. de Torres efectuó una nueva intervención (ARSUAGA *et al.*, 1999) y en 1978 comenzaron las primeras campañas de excavación sistemática, dirigidas por Emiliano Aguirre (ORTEGA, 1999). Hasta 1995, el complejo Galería fue excavado en sus tres sectores (TZ-TG-TN). En 1996 los trabajos se centraron de forma exclusiva en TZ, período tras el cual volvieron a interrumpirse las excavaciones, reanudándose con la campaña del 2002, -bajo la dirección de Carlos Díez Fernández-Lomana (GARCÍA MEDRANO, 2003)-, hasta el año 2009.

Las primeras publicaciones referentes al yacimiento se dedicaron a la descripción

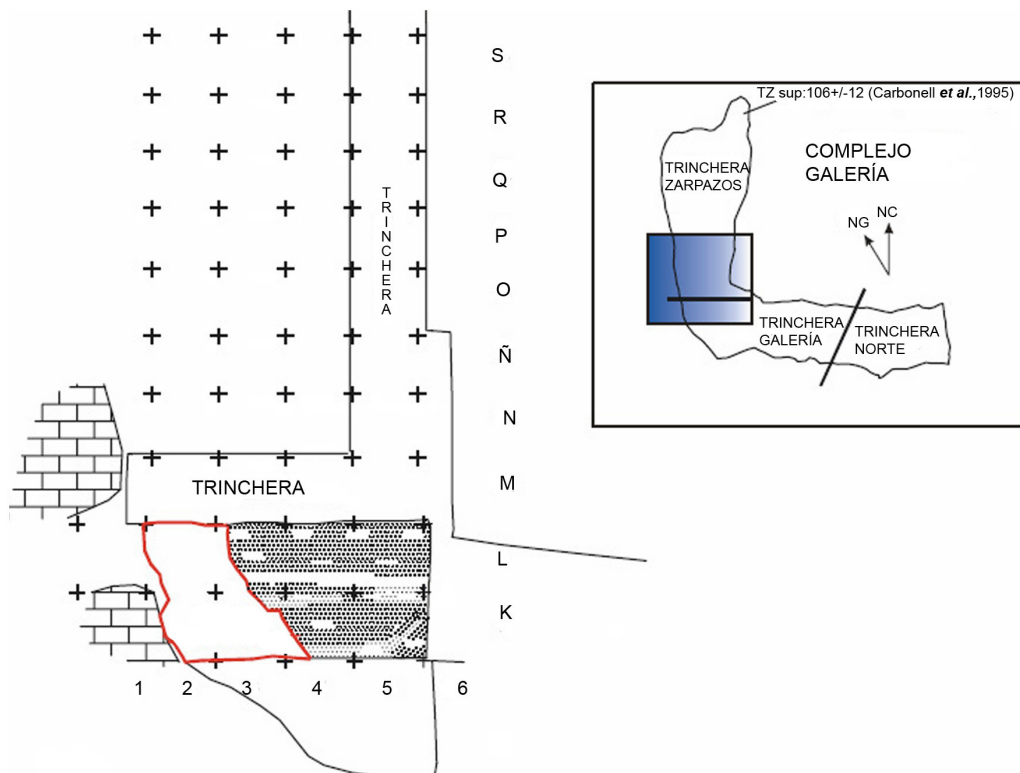


Figura 2: Planta de excavación en la Covacha de los Zarpazos durante la década de los 90 y situación del complejo de Galería (GARCÍA-MEDRANO, 2003).

- Schematic layout of the Galería System Complex deposits and a detail of excavation squares of la Covacha de los Zarpazos during the 1990's (GARCÍA-MEDRANO, 2003).

del Complejo Galería y a la descripción de su estratigrafía. En concreto, los trabajos centrados en la Covacha de los Zarpazos fueron realizados por AGUIRRE (1987) y SESÉ & GIL (1987). En trabajos posteriores dedicados al Complejo Galería, PÉREZ-GONZÁLEZ *et al.* (1995, 1999, 2001) diferenciaron en Galería varias fases de relleno principalmente clástico (G. I a G. V), así como un depósito edáfico (G. VI). Hacia el norte de este relleno, en la Covacha de los Zarpazos, estos autores identificaron los niveles GI, GII y GIII con características similares a los del mismo nombre definidos en Galería, aunque faltan los niveles superiores (G.IV y G.V de Galería) (fig. 3).

PÉREZ-GONZÁLEZ *et al.* (1995), OLLÉ & HUGUET (1999) y GARCÍA MEDRANO (2003) propusieron las correlaciones entre los niveles establecidos en los tres sectores que conforman el complejo Trinchera Galería.

Los sedimentos del Complejo Galería han sido sometidos a diversos análisis para su datación, cuyos resultados se sintetizan en la tabla I. Las fechas obtenidas por medio de estos análisis sitúan estos depósitos entre el techo del Pleistoceno Inferior y la base del Pleistoceno Superior, ya que en el tercio superior del nivel G.I. - estéril en fauna y restos arqueológicos -, se detectó la inversión magnética Matuyama-Bruhnes (PÉREZ-GONZÁLEZ *et al.*, 2001, BERGER *et al.*, 2008).

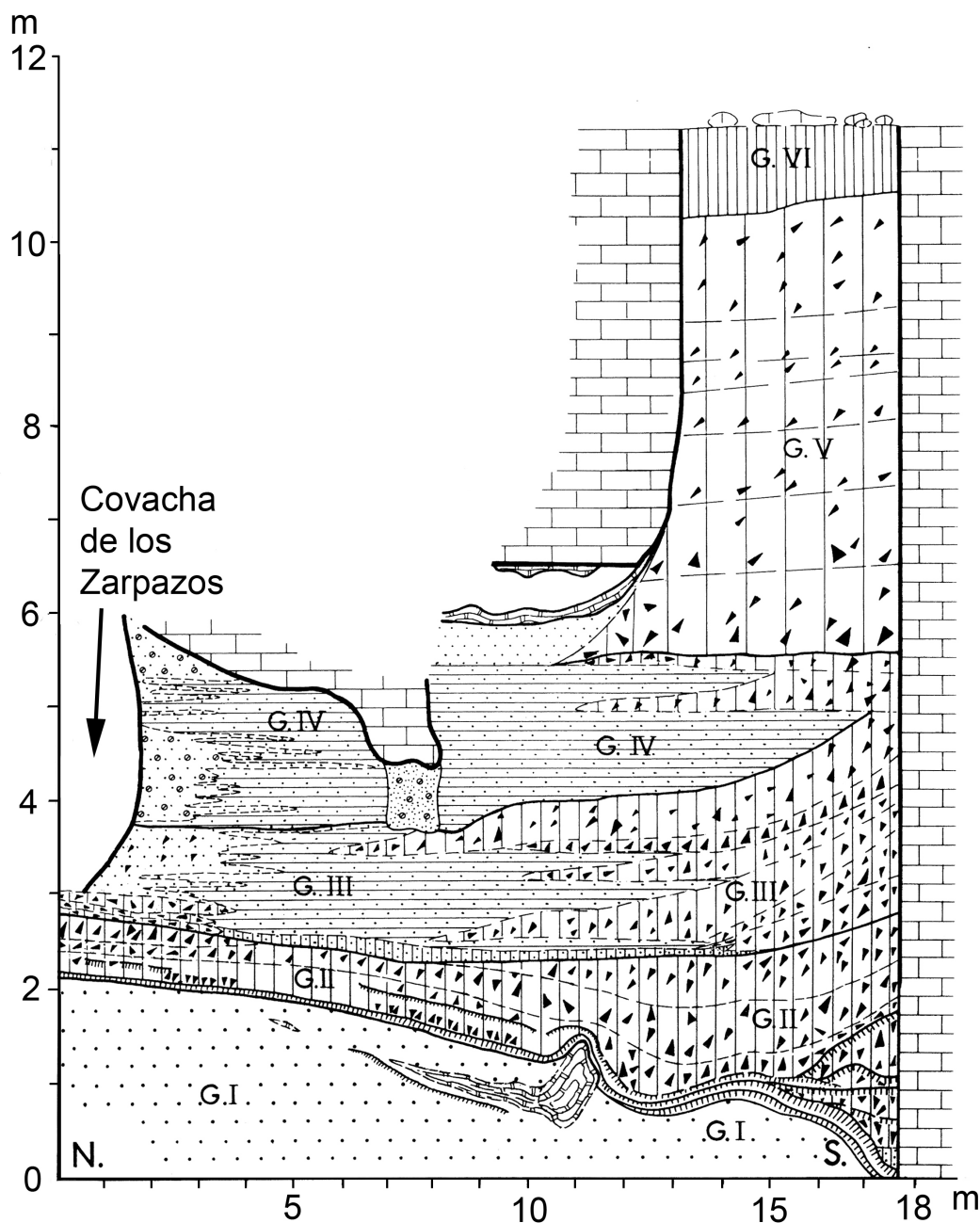


Figura 3: Estratigrafía de los niveles definidos en el yacimiento de Galería (PÉREZ-GONZÁLEZ *et al.*, 1999).  
- Stratigraphical sequence of the different levels from Galería site (PÉREZ-GONZÁLEZ *et al.*, 1999).

Tabla I: Síntesis de dataciones realizadas en el Complejo Galería.  
- Summary of dating Galería Complex.

Grupo de relleno	Datación (ka. BP)	Método	Fuente
G.IV (TG12)/AT-T	118± 71-49	U/Th	GRÜN & AGUIRRE (1987)
G.IV (TG12)/AT-T	177.3± 23	ESR	GRÜN & AGUIRRE (1987)
G.IV (TG12)	87± 14	U/Th	CARBONELL <i>et al.</i> (1995)
G.IV (medio)	1.340±170	IRSL	BERGER <i>et al.</i> (2008)
G.IV (base)	510±100; 185±26	IRSL	BERGER <i>et al.</i> (2008)
G.III (medio)	256± 23	TL & IRSL	BERGER <i>et al.</i> (2008)
G.IV (techo TN8)	256± 33	ESR	FALGUÈRES (1986)
G.III (inferior)	480± 48	TL	BERGER <i>et al.</i> (2008)
G.III (base)	439± 66	TL	BERGER <i>et al.</i> (2008)
G.II (medio)	422± 55	TL	BERGER <i>et al.</i> (2008)
G.II (base)	503± 95	TL	BERGER <i>et al.</i> (2008)
G.II (TG8)	>350	U/Th	CARBONELL <i>et al.</i> (1995)
G.I (TG4)/AT-B	>350	U/Th	GRÜN & AGUIRRE (1987)
G.I (TG4)/AT-B	317.6± 60	ESR	GRÜN & AGUIRRE (1987)
TZ (techo)	135± 13	U/Th	CARBONELL <i>et al.</i> (1995)
TZ (sup)	106± 12	U/Th	CARBONELL <i>et al.</i> (1995)

Las dataciones obtenidas para la base del nivel G.II son  $503 \pm 95$  ka (TL), quedando delimitado el nivel G.III por los valores obtenidos en la base del nivel G.IV, datado en  $185 \pm 26$  ka (IRSL). La estalagmita que se encuentra a techo de TZ se dató en  $135 \pm 13$  ka (U/Th) (BISCHOFF, 1991 com. pers. en CARBONELL *et al.*, 1995), por lo que el conjunto estratigráfico de la Covacha de los Zarpazos se incluye en el Pleistoceno Medio.

En relación con la microfauna de este yacimiento, con anterioridad a esta contribución, SESÉ & GIL (1987) publicaron un estudio preliminar, dedicado al nivel TZ-4 de la Covacha de los Zarpazos. Posteriormente, CUENCA-BESCÓS *et al.* (2006) presentaron de forma preliminar en un congreso la fauna a la que se refiere el presente trabajo. Otras referencias a la microfauna del yacimiento de Galería se encuentran en ROSAS *et al.* (1999); CUENCA-BESCÓS *et al.* (1999), CUENCA-BESCÓS *et al.* (2001) y sobre su tafonomía en FERNÁNDEZ-JALVO (1999).

En este trabajo se presentan por primera vez las especies de micromamíferos identificadas en la Covacha de los Zarpazos procedentes de las campañas de 1990 a 1996 y de 2000 a 2006. Esta asociación microfaunística es caracterizada desde el punto de vista cronológico, comparándola con las dataciones previas obtenidas para este yacimiento, y por último se exponen las características paleoecológicas que dicha asociación indica para la Sierra de Atapuerca durante el intervalo de tiempo representado en el mismo.

## 2. MATERIAL Y MÉTODO

Las muestras objeto de este estudio fueron obtenidas durante doce campañas de campo, de 1990 a 1996 y de 2000 a 2006. Durante estas

campañas de campo, el sedimento procedente de las mismas, fue procesado mediante la técnica de lavado-tamizado con mesas de 2 cm, 1 cm, 0.7 o 0.5 mm de luz de malla, en el río Arlanzón (CUENCA-BESCÓS *et al.*, 1999). En total, de la Covacha de los Zarpazos fueron procesadas alrededor de 10 Tm de sedimento (aproximadamente 1 Tm por año), que dio lugar a unos cuatrocientos concentrados que contienen restos fósiles de microfauna, de los cuales se conserva información detallada relativa a su procedencia por cuadros y niveles dentro del yacimiento. Estos concentrados fueron triados y tratados, cuando fue preciso, con  $H_2O_2$  o con ultrasonidos, en el laboratorio de vertebrados del área de Paleontología de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza.

La identificación de los fósiles de micromamíferos (Rodentia, Lagomorpha, Erinaceomorpha, Soricomorpha y Chiroptera) obtenidos por estos procesos, se realizó mediante su comparación directa, tanto con materiales actuales, procedentes de las colecciones del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza y del Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, como otros fósiles, procedentes de los yacimientos de Galería, Gran Dolina y Sima de los Huesos. También se utilizó bibliografía especializada (CUENCA-BESCÓS *et al.*, 1995, 1999; SEVILLA GARCÍA, 1986, 1988) para la determinación de las especies.

Una vez realizada la determinación taxonómica del material, se realizaron cálculos para establecer la representación relativa de los diferentes taxones en las asociaciones, por medio de la utilización del valor del NMI (número mínimo de individuos), a partir de un elemento diagnóstico, el derecho o izquierdo más abundante: el primer molar inferior en el caso de los arvicólicos, el elemento dentario más abundante en el resto de

grupos de micromamíferos, y el húmero en el caso de *Talpa* (CUENCA-BESCÓS *et al.*, 2009).

La interpretación paleoecológica se ha realizado a partir de las preferencias de hábitat y climática de los taxones identificados en la Covacha de los Zarpazos, tal como queda reflejada en las tablas II y III.

### 3. RESULTADOS

Tabla II. Preferencias de hábitat de las especies de micromamíferos identificadas en la Covacha de los Zarpazos.

- Habitat preferences of the micromammals identified within la Covacha de los Zarpazos.

especies de micromamíferos	hábitat
<i>Microtus</i> aff. <i>M. arvalis</i>	prados secos
<i>Allocricetus correzensis</i>	
<i>Pliomys lenki</i>	
<i>Lagomorpha indet.</i>	
<i>Microtus jansoni</i>	
<i>Iberomys brecciensis</i>	prados húmedos
<i>Terricola atapuerquensis</i>	
<i>Sorex</i> sp.	
<i>Erinaceus</i> cf. <i>E. europaeus</i>	
<i>Marmota</i> sp.	
<i>Talpa</i> cf. <i>T. europaea</i>	linde de bosque/ bosque
<i>Apodemus</i> sp.	
<i>Eliomys quercinus</i>	
<i>Hystrix brachyura vinogradovi</i>	bosque
<i>Miniopterus schreibersii</i>	
<i>Arvicola</i> aff. <i>A. sapidus</i>	ripícola

Tabla III: Preferencias climáticas de las especies de micromamíferos identificadas en la Covacha de los Zarpazos (modificado de LÓPEZ-GARCÍA *et al.*, 2011).

- Climatic preferences of the micromammals identified within la Covacha de los Zarpazos (modified from LÓPEZ-GARCÍA *et al.*, 2011)

especies de micromamíferos	preferencias climáticas
<i>Iberomys brecciensis</i>	Mediterráneo
<i>Terricola atapuerquensis</i>	
<i>Allocricetus correzensis</i>	
<i>Lagomorpha indet.</i>	
<i>Hystrix brachyura vinogradovi</i>	
<i>Miniopterus schreibersii</i>	Euro-Siberiano
<i>Microtus jansoni</i>	
<i>Sorex</i> sp.	
<i>Marmota</i> sp.	
<i>Talpa</i> cf. <i>T. europaea</i>	
<i>Microtus</i> aff. <i>M. arvalis</i>	Ubicuísta
<i>Apodemus</i> sp.	
<i>Arvicola</i> aff. <i>A. sapidus</i>	
<i>Eliomys quercinus</i>	
<i>Erinaceus</i> cf. <i>E. europaeus</i>	

El procesado del material procedente de la Covacha de los Zarpazos permitió recuperar 4,904 piezas dentales de micromamíferos, de las que 2,501 proceden del nivel GII y 2,403 del nivel GIII (Tabla IV).

Tabla IV: NR (número de restos identificados) por especie y el total de los micromamíferos, recuperados en los niveles GII y GIII de la Covacha de los Zarpazos.

- NISP (number of identified specimens) per species and the total number of micromammals recovered from the levels of GII and GIII of la Covacha de los Zarpazos.

NR	GIII	GII
<i>Erinaceus</i> cf. <i>E. europaeus</i>	66	89
<i>Talpa</i> cf. <i>T. europaea</i>	3	7
<i>Sorex</i> sp.	68	43
<i>Eliomys quercinus</i>	7	8
<i>Apodemus</i> sp.	51	62
<i>Marmota</i> sp.	0	1
<i>Terricola atapuerquensis</i>	857	899
<i>Iberomys brecciensis</i>	53	74
<i>Allocricetus correzensis</i>	533	576
<i>Microtus</i> aff. <i>M. arvalis</i>	214	203
<i>Microtus jansoni</i>	68	64
<i>Pliomys lenki</i>	131	75
<i>Arvicola</i> aff. <i>A. sapidus</i>	49	24
<i>H. b. vinogradovi</i>	21	13
<i>Myotis</i> sp.	88	303
<i>Rhinolophus</i> sp.	2	1
<i>Miniopterus schreibersii</i>	0	1
<i>Lagomorpha indet.</i>	192	58
Total	2403	2501

Este material comprende restos procedentes de dieciocho taxones de micromamíferos, siendo once roedores, dos soricomorfos, un erinaceomorfo, tres quirópteros y un lagomorfo. Asociados a ellos se identificaron restos de otros microvertebrados, concretamente de pequeños carnívoros tipo *Mustela*, lacértidos y peces.

Los roedores identificados en la Covacha de los Zarpazos son en gran medida los mismos taxones que los representados en Trinchera Galería, descritos por CUENCA-BESCÓS *et al.* (1999). La asociación de roedores de Covacha de los Zarpazos, tanto en el nivel GII como GIII, está formada por 10 especies: *Arvicola* aff. *A. sapidus* MILLER, 1908, *Microtus jansoni* (CHALINE, 1972), *Microtus* aff. *M. arvalis* (PALLAS, 1778), *Terricola atapuerquensis* GIL, 1996, *Iberomys brecciensis* (GIEBEL, 1847), *Pliomys lenki* (HELLER, 1930), *Allocricetus correzensis* (CHALINE, 1972), *Apodemus* sp., *Eliomys quercinus quercinus* (LINNAEUS, 1766), *H. (A.) b. vinogradovi* ARGYROPULO, 1941, *Apodemus* sp. El nivel GII presenta la particularidad de incluir además restos de *Marmota* sp.

La tabla V muestra el número mínimo de individuos de estos roedores, que están representados en la Covacha de los Zarpazos.

Tabla V: NMI de las especies de roedores identificados en los niveles GII y GIII de la Covacha de los Zarpazos.

- MNI of rodent species identified at levels GII and GIII within the Covacha de los Zarpazos.

NMI	TZGIII	TZGII
<i>Terricola atapuerquensis</i>	431	467
<i>Iberomys brecciensis</i>	34	42
<i>Microtus jansoni</i>	38	34
<i>Arvicola</i> aff. <i>A. sapidus</i>	25	13
<i>Pliomys lenki</i>	69	42
<i>Microtus</i> aff. <i>M. arvalis</i>	114	118
<i>Allocrietus correzensis</i>	77	80
<i>Eliomys quercinus</i>	2	2
<i>Apodemus</i> sp.	10	13
<i>Marmota</i> sp.	0	1
<i>H. b. vinogradovi</i>	2	1
NMI total	802	813

Los “Insectívoros” están representados en los dos niveles con microfauna de la Covacha de los Zarpazos, por tres taxones diferentes, dos del Orden de los Soricomorfos (*Talpa* cf. *T. europaea*, *Sorex* sp.) y un Erinaceomorfo (*Erinaceus* cf. *E. europaeus*). Respecto a los quirópteros, una especie del género *Myotis* y otra del género *Rhinolophus* son comunes en los niveles GII y GIII, mientras que *Miniopterus schreibersii* (KUHLE, 1817) está presente en GII, pero ausente en GIII. Además de estos taxones de mamíferos, restos de lagomorfos no determinados fueron hallados en los dos niveles fértiles de la Covacha de los Zarpazos.

Un único resto de pez fue hallado en la parte inferior del nivel GII y los reptiles están representados por escasos restos de lacértidos en ambos niveles.

#### 4. DISCUSIÓN

El registro de pequeños mamíferos de la Covacha de los Zarpazos es muy similar al de Trinchera Galería (TG) descrito por CUENCA-BESCÓS *et al.* (1999). Casi todas las especies de roedores reconocidas en TG se encuentran representadas en los niveles GII y GIII de TZ. Son comunes en ambos yacimientos: *Arvicola* aff. *A. sapidus*, *Microtus jansoni*, *Microtus* aff. *M. arvalis*, *Terricola atapuerquensis*, *Iberomys brecciensis*, *Pliomys lenki*, *Allocrietus correzensis*, *H. (A.) b. vinogradovi*, *Eliomys quercinus quercinus*, *Apodemus* sp., *Marmota* sp. El taxón *Sciurus* sp., presente en TG III (CUENCA-BESCÓS Y GARCÍA, 2007) está ausente en TZ, mientras que *Marmota* sp., presente en los dos niveles de TG, está

exclusivamente representado en el nivel GII de TZ, por un único resto dentario.

Con respecto a erinaceomorfos y soricomorfos, tanto en la Covacha de los Zarpazos como en la Trinchera Galería, están representados *Erinaceus* cf. *E. europaeus* LINNAEUS, 1758 y *Talpa* cf. *T. europaea* LINNAEUS, 1758, mientras que *Sorex* sp., presente en la Covacha de los Zarpazos, está ausente de TG, donde, por el contrario, se han identificado restos atribuidos a la musaraña de dientes blancos *Crocidura* cf. *C. russula* (HERMANN, 1780) (CUENCA-BESCÓS Y GARCÍA, 2007).

Los quirópteros de TZ están representados por tres especies, *Miniopterus schreibersii*, una especie indeterminada del género *Myotis*, y otra del género *Rhinolophus*, de las cuales la primera no se encuentra en TG.

Además, en ambos sectores se encuentran una especie de lagomorfo no determinada, un pequeño mustélido, así como restos de peces y lacértidos.

Desde el punto de vista cronológico, la presencia en TZGII y TZGIII de los arvicolinos *Terricola atapuerquensis*, *Iberomys brecciensis*, *Microtus arvalis*, *Microtus agrestis jansoni* y *Pliomys lenki*, junto con *H. (A.) b. vinogradovi* permiten relacionar las dos asociaciones con la Unidad Faunística 6 de Atapuerca, unidad que cuenta con representación en otros yacimientos de Atapuerca como Trinchera Dolina (niveles TD8-9, -previamente denominados TD8b en CUENCA-BESCÓS & GARCÍA, 2007-, y TD10-11); en el registro faunístico de la Unidad Roja Superior de Sima del Elefante (TE-URU); en Galería (TGII y TGIII) y en la Sima de los Huesos (SH) (CUENCA-BESCÓS *et al.*, 2010) (ver tabla VI). Esta unidad corresponde a la biozona *Iberomys brecciensis* de CUENCA-BESCÓS *et al.* (2010), asignada al Pleistoceno Medio. Los taxones que caracterizan esta biozona son: *Iberomys brecciensis* y *Terricola atapuerquensis*, ambos bien representados en los dos niveles estudiados de la Covacha de los Zarpazos, siendo *T. atapuerquensis* el más abundante. La Unidad ATA FU6 comprende el intervalo de tiempo que abarca entre 0.78 Ma y 0.1 Ma. (CUENCA-BESCÓS *et al.*, 2010), lo que concuerda con las dataciones obtenidas para los niveles GII y GIII de la Covacha de los Zarpazos.

Desde el punto de vista paleoecológico, las asociaciones de micromamíferos de los dos niveles de TZ son muy similares, en proporciones semejantes, y con pequeñas diferencias que atañen únicamente a las especies menos representadas (*Marmota* sp. y *Miniopterus schreibersii*), por lo que serán tratadas en conjunto.

La interpretación del paisaje se ha realizado a partir de la agrupación de los taxones identificados en función de sus preferencias de hábitat (tabla II) y en la consideración de sus abundancias relativas (figura 5-hábitat). En los dos niveles de la Covacha de los Zarpazos, las asociaciones de micromamíferos sugieren la presencia de un

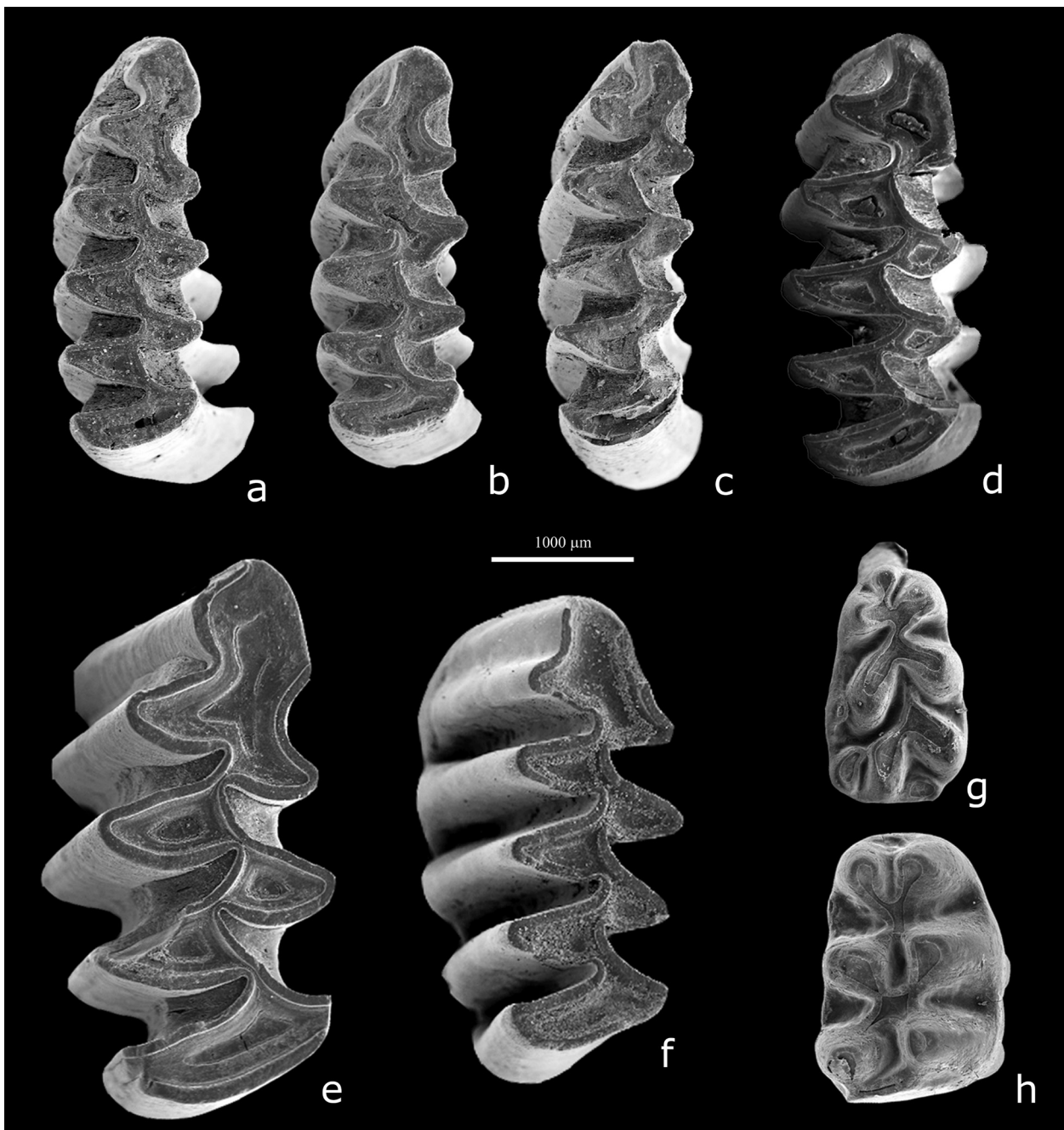


Figura 4. Especies de roedores representativas de la asociación registrada en la Covacha de los Zarpazos, realizadas con el microscopio electrónico de barrido (escala 1000  $\mu\text{m}$ ): a) m1 derecho de *Microtus arvalis*; b) m1 derecho de *Terricola atapuerquensis*; c) m1 derecho de *Microtus jansoni*; d) m1 derecho de *Iberomys brecciensis*; e) m1 derecho de *Arvicola* aff. *A. sapidus*; f) m1 derecho de *Pliomys lenki*; g) m1 izquierdo de *Apodemus* sp.; h) M1 izquierdo de *Allocricetus correzensis*.

- SEM pictures of some rodent species characteristics of the assemblage in la Covacha de los Zarpazos (scale 1000  $\mu\text{m}$ ): a) right m1 of *Microtus arvalis*; b) right m1 of *Terricola atapuerquensis*; c) right m1 of *Microtus jansoni*; d) right m1 of *Iberomys brecciensis*; e) right m1 of *Arvicola* aff. *A. sapidus*; f) right m1 of *Pliomys lenki*; g) left m1 of *Apodemus* sp.; h) left M1 of *Allocricetus correzensis*.

medio predominantemente abierto y húmedo, como indican los taxones como *Talpa*, *Terricola*, *Microtus*, *Iberomys*, *Arvicola* y *Marmota*. Por otro lado, la presencia de taxones propios de ambientes más secos como *Pliomys* y *Allocricetus* parecen indicar una cierta zonación altitudinal, en cuanto al grado de humedad del suelo, con un sustrato más húmedo en zonas más bajas y más seco en

las zonas altas. El desarrollo de arbolado en la zona debió ser escaso si se considera la reducida representación que tienen los taxones propios de medios con este tipo de vegetación (*Apodemus* e *Hystrix brachyura vinogradovi*). No obstante, el paisaje no estaría totalmente desprovisto de árboles (ver figura 5).

Con respecto a la interpretación climática,

Tabla VI: Presencia (gris) o ausencia (blanco) de las especies de roedores recuperadas en los niveles del Pleistoceno Medio de los yacimientos de Atapuerca (CUENCA-BESCÓS & GARCÍA, 2007; CUENCA-BESCÓS *et al.*, 1997; BISCHOFF *et al.*, 2007; CUENCA-BESCÓS *et al.*, 2011, LÓPEZ-GARCÍA *et al.*, 2011)  
 - Presence (grey) or absence (white) of rodents recovered from Middle Pleistocene levels of Atapuerca Hill (CUENCA-BESCÓS & GARCÍA, 2007; CUENCA-BESCÓS *et al.*, 1997; BISCHOFF *et al.*, 2007; CUENCA-BESCÓS *et al.*, 2011, LÓPEZ-GARCÍA *et al.*, 2011)

yacimientos	TZ GIII	TZ GII	TE18-19	TD10	TG III	TG II	TD8b	SH
<i>Terricola atapuerquensis</i>			cf.					
<i>Iberomys brecciensis</i>								
<i>Microtus arvalis</i>	aff.	aff.				aff.		
<i>Microtus jansoni</i>								
<i>Arvicola</i> sp.								
<i>Arvicola A. sapidus</i>	aff.	aff.			aff.	aff.		
<i>Arvicolinae indet.</i>								
<i>Pliomys lenki</i>								
<i>Clethrionomys</i> sp.								
<i>Clethrionomys acrorhiza</i>								
<i>Clethrionomys glareolus</i>								
<i>Allocricetus correzensis</i>								
<i>Allocricetus bursae</i>								
<i>Apodemus</i> sp.								
<i>Apodemus sylvaticus</i>								
<i>Marmota</i> sp.								
<i>H. b. vinogradovi</i>								
<i>Eliomys quercinus</i>								
<i>Sciurus</i> sp.								

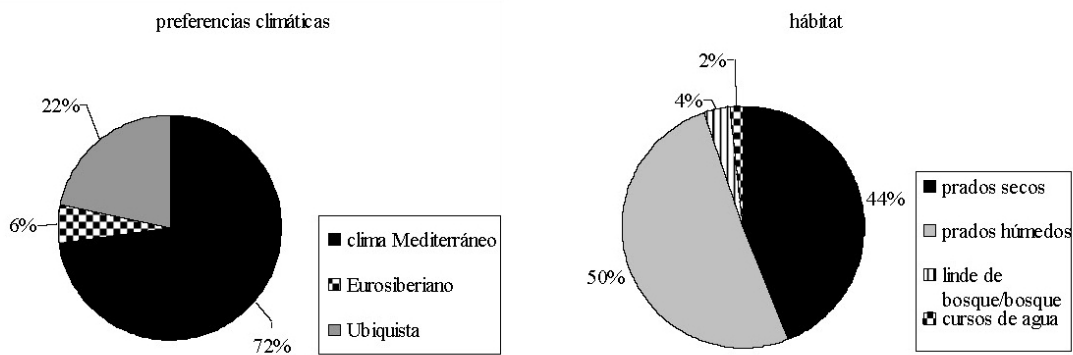


Figura 5: Representación (en porcentaje de NR) de las preferencias de hábitat y clima de los micromamíferos de la Covacha de los Zarpazos.  
 - Representation (in percentage of NISP) of small mammal taxa on the basis of their habitat and climatic preferences from la Covacha de los Zarpazos.

se ha realizado a partir del agrupamiento de los taxones en tres categorías en función de sus afinidades: Mediterránea, que incluye los taxones asociados a condiciones climáticas de inviernos húmedos y veranos secos; Eurosiberiana, que comprende los taxones asociados a inviernos suaves, veranos fríos y precipitación abundante; y Ubiquista, que incluyen taxones sin claras preferencias climáticas. La distribución de las preferencias climáticas de los taxones de la

Covacha de los Zarpazos se encuentra en la tabla III.

El puercoespín de pequeño tamaño *Hystrix (Acanthion) brachyura vinogradovi* es una especie que se encuentra en Europa durante el Pleistoceno Medio, ligada a lindes de bosque. El registro de puercoespín de pequeña talla en el Pleistoceno de la Península Ibérica es pobre y las determinaciones habitualmente no llegan más allá del nivel genérico, debido, en la mayoría de



los casos, a la escasez de material. Así se han citado restos de *Hystrix* de pequeño tamaño en yacimientos como Pinilla del Valle (*Hystrix* sp.; TONI Y MOLERO, 1990), la Cueva del Congosto (*Hystrix* sp.; ALBERDI *et al.*, 1977), Valdegoba (*Hystrix* cf. *vinogradovi*, DIEZ *et al.*, 1989), y la Cova del Gegant (*Hystrix brachyura vinogradovi*; LÓPEZ-GARCÍA *et al.*, 2008), todos ellos del final del Pleistoceno Medio y/o bien del Pleistoceno Superior. A pesar de las diferentes denominaciones, todas estas citas probablemente corresponden al mismo taxón por su similitud morfológica y biométrica y su proximidad cronológica, y son asimilables a la misma especie que el puercoespín de Galería, identificado como *H. vinogradovi* (CUENCA-BESCÓS *et al.*, 1999, 2001). En un trabajo reciente, VAN WEERS (2005) defiende la postura de que esta especie es un sinónimo del actual *H. (A.) brachyura*. Sin embargo, mientras esta propuesta no sea aceptada de forma generalizada por los especialistas, se ha preferido, en este trabajo, mantener el nombre *H. b. vinogradovi* por las implicaciones bioestratigráficas asociadas en el uso de este taxón.

El registro de puercoespín en los yacimientos paleontológicos es habitualmente considerado como indicador climático, pues en la actualidad, el género *Hystrix* sólo habita regiones templado-cálidas de África, Asia y Oceanía. Su presencia hoy en día en Europa, en el sur de Italia (*H. cristata*) y en Gran Bretaña (*H. brachyura*), es consecuencia de su introducción por el hombre (ver síntesis de MASSETI *et al.*, 2010). Los registros de *H. vinogradovi* (o *H. brachyura*) en yacimientos que van desde el Pleistoceno Medio hasta el Superior en la Península Ibérica pueden ser interpretados bien como consecuencia de inmigraciones durante períodos cálidos y húmedos o bien como evidencia de una primera inmigración y la posterior permanencia en refugios, con independencia de fluctuaciones climáticas posteriores. De ser cierta esta segunda situación, la presencia de *H. vinogradovi* en la Covacha de los Zarpazos no podría considerarse como una evidencia directa de condiciones climáticas cálidas.

El paisaje que rodearía la Sierra de Atapuerca y en particular la Covacha de los Zarpazos sería favorable a la ocupación ocasional del hombre como muestran otros indicios (CARBONELL *et al.*, 1999), ya que habría estado caracterizado por una mezcla de clima mediterráneo y atlántico, con algo de bosque y prados secos y húmedos que favorecerían la caza y la movilización de las poblaciones humanas del entorno (figura 5).

## 5. CONCLUSIONES

Este trabajo proporciona por primera vez la lista faunística de los micromamíferos, procedentes de las últimas excavaciones de la secuencia estratigráfica fértil de la Covacha de los Zarpazos, poniendo en evidencia sus semejanzas con otros rellenos de edad similar procedentes del

Complejo Galería del conjunto de yacimientos de la Sierra de Atapuerca. Las asociaciones faunísticas identificadas en el yacimiento incluyen diez taxones de roedores en el nivel GII, y uno más en el nivel GIII, que van acompañados de otros pequeños mamíferos (Erinaceomorfos, Soricomorfos, Quirópteros, Lagomorfos, pequeños carnívoros) así como algún resto de reptiles y de peces. Los taxones de roedores permiten asignar las asociaciones de GII y GIII de la Covacha de los Zarpazos, a la Unidad Faunística 6 de Atapuerca e incluirlas, desde un punto de vista cronológico en la biozona de *Iberomys brecciensis* definida por CUENCA-BESCÓS *et al.* (2010), dentro del Pleistoceno Medio, lo que concuerda con las dataciones realizadas en este yacimiento.

A partir de los resultados obtenidos del estudio paleoecológico de los micromamíferos de la Covacha de los Zarpazos, el clima de la Sierra de Atapuerca durante el Pleistoceno Medio, sería marcadamente mediterráneo, aunque con algo de influencia atlántica. El paisaje estaría dominado por espacios abiertos, más húmedo en las zonas de valle y más seco en las zonas más altas, con algunas zonas dispersas de arbolado.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha sido financiado por el proyecto de investigación CGL-2009-12703-C03-02 y CGL2006-13532-C03-02 del Ministerio de Ciencia e Innovación y Grupos Consolidados del Gobierno de Aragón. M. A. Galindo-Pellicena disfruta de una beca de Formación de Personal Investigador (FPI) del Ministerio de Ciencia e Innovación, con referencia de la ayuda BES-2007-15368. Los trabajos de campo de Atapuerca han sido financiados por la Consejería de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León, Fundación Ancestros y Fundación Atapuerca. Agradecemos a los técnicos del Servicio de Microscopía electrónica de la Universidad de Zaragoza su ayuda con las fotos SEM.

Agradecemos al equipo de lavado-tamizado de Atapuerca y al equipo Aragosaurus de la Universidad de Ciencias de Zaragoza, en especial a J. Rofes y J. M. López-García, por sus sugerencias durante la realización del trabajo. También al equipo de excavación de la Covacha de los Zarpazos y a su director Carlos Díez-Lomana, y en especial a P. García-Medrano por las aportaciones sobre el yacimiento. A S. Viner, S. Ayyoub y F. Gracia, por su ayuda técnica. Agradecemos igualmente las sugerencias científicas de un revisor anónimo y de la Dra. Paloma Sevilla.

*Recibido el día 20 de junio de 2011*

*Aceptado el día 13 de octubre de 2011*

*Publicado en formato electrónico el día 2 de noviembre de 2011*

## BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, A. 1987. Los yacimientos mesopleistocenos en cavidades de La Sierra de Atapuerca. In: E. AGUIRRE, E. CARBONELL & J. M. BERMÚDEZ DE CASTRO. 1987. *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*. págs. 15-36. Junta de Castilla y León. Consejería de Cultura y Bienestar Social.
- ALBERDI, M. T., HOYOS, M. & GARCÍA CODRÓN, J. C. 1977. Estudio de la fauna y su situación en las cuevas del Congosto y de las Figuras, Alcorlo (Guadalajara). *Speleon*, **23**: 103-119.
- ARSUAGA, J. L., GRACIA, A., LORENZO, C., MARTÍNEZ, I. & PÉREZ, P. J. 1999. Resto craneal humano de Galería/ Cueva de los Zarpazos (Sierra de Atapuerca, Burgos). In: E. CARBONELL, A. ROSAS & J. C. DIEZ. Eds. *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. Arqueología en Castilla y León*, **7**. págs. 233-235. Junta de Castilla y León. Burgos.
- BERGER, G. W., PÉREZ-GONZÁLEZ, A., CARBONELL, E., ARSUAGA, J. L., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.-M. & KU, T.-L. 2008. Luminiscence chronology of cave sediments at the Atapuerca palaeoanthropological site, Spain. *Journal of Human Evolution*, **55**: 300-311.
- BISCHOFF, J. L., WILLIAMS, R. W., ROSENBAUER, R. J., ARAMBURU, A., ARSUAGA, J. L., GARCÍA, N. & CUENCA-BESCÓS, G. 2007. High-resolution U-series dates from the Sima de los Huesos hominids yields 600 kyrs: implications for the evolution of the early Neanderthal lineage. *Journal of Archaeological Science*, **34**: 763-770.
- CARBONELL, E., GIRALT, S., MÁRQUEZ, B., MARTÍN, A., MOSQUERA, M., OLLÉ, A., RODRÍGUEZ, X. P., SALA, R., VAQUERO, M., VERGÉS, J. M. & ZARAGOZA, M. 1995. The lithotechnical assemblage of the Sierra de Atapuerca in the frame of the Iberian Middle Pleistocene. In: J. M. BERMÚDEZ DE CASTRO, J. L. ARSUAGA & E. CARBONELL. Eds. *Evolución humana en Europa y en los yacimientos de la Sierra de Atapuerca*. págs. 445-455. 2 Medina del Campo, Valladolid. Junta de Castilla y León.
- CARBONELL, E., LORENZO, C., OLLÉ, A., SALA, R., RODRÍGUEZ, X. P., ROSAS, A., VALVERDÚ, J. & VAQUERO, M. 1999. Estudio comparativo de las unidades GII y GIII utilizando el análisis factorial de correspondencias. In: E. CARBONELL, A. ROSAS & J. C. DIEZ. Eds. *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. Arqueología en Castilla y León*, **7**. págs. 371-376. Junta de Castilla y León. Burgos.
- CUENCA-BESCÓS, G., CANUDO, J. I. & LAPLANA, C. 1995. Los arvicólidos (Rodentia, Mammalia) de los niveles inferiores de Gran Dolina (Pleistoceno Inferior, Atapuerca, Burgos, España). *Revista Española de Paleontología*, **10** (2): 202-218.
- CUENCA-BESCÓS, G., CANUDO, J. I. & LAPLANA, C. 1999. Análisis de los roedores del Pleistoceno Medio del yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca, Burgos). In: E. CARBONELL, A. ROSAS & J. C. DIEZ. Eds. *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. Arqueología en Castilla y León*, **7**. págs. 189-210. Junta de Castilla y León. Burgos.
- CUENCA-BESCÓS, G., CANUDO, J. I. & LAPLANA, C. 2001. La séquence des rongeurs Mammalia) des sites du Pléistocène inférieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne). *L'Anthropologie*, **105**: 115-130.
- CUENCA-BESCÓS, G., DE MARFÀ, R., GALINDO-PELLICENA, M. A., LÓPEZ-GARCÍA, J. M., RAMÓN, D., ROFES, J., BLAIN, H., BENNÁSAR, M. L., MELERO-RUBIO, M., ARSUAGA, J.L., BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M. & CARBONELL, E. 2010. Biochronology of Spanish Quaternary small vertebrate faunas. *Quaternary International*, **212**: 109-119.
- CUENCA-BESCÓS, G., GALINDO-PELLICENA, M. A., DÍEZ, C. Y LÓPEZ-GARCÍA, J. M. 2006. Los microvertebrados del Pleistoceno Medio de La Covacha de Los Zarpazos (TZ, Atapuerca, Burgos). In: FERNÁNDEZ-MARTÍNEZ, E. Eds. *Libro de resúmenes: XXII Jornadas de la Sociedad Española de Paleontología*. págs. 21-23.
- CUENCA-BESCÓS G. & GARCÍA, N. 2007. Distribution of the Early and Middle Pleistocene mammals of the Atapuerca cave localities (Spain, South-western Europe). SRT: Mammals from the Pleistocene of Atapuerca (Spain). *Courier Forschungsinstitut Senckenberg Weiner*, págs. 1-28.
- CUENCA-BESCÓS, G., LAPLANA CONESA, C., CANUDO, J. I. & ARSUAGA, J. L. 1997. Small mammals from Sima de los Huesos. *Journal of Human Evolution*, **33**: 175-190.
- CUENCA-BESCÓS, G., MELERO-RUBIO, M., MARTÍNEZ, I., BLAIN, H. A., LÓPEZ-GARCÍA, J. M., ROFES, J., ARSUAGA, J. L., BERMÚDEZ DE CASTRO J. M. & CARBONELL, E. 2009. Los pequeños vertebrados fósiles como herramienta de reconstrucción paleoambiental. In: *Libro de resúmenes de I Jornadas del Instituto de Investigación en Ciencias Ambientales de Aragón*.
- CUENCA-BESCÓS, G., MELERO-RUBIO, M., ROFES, J., MARTÍNEZ, I., ARSUAGA, J. L., BLAIN, H. A., LÓPEZ-GARCÍA, J. M., CARBONELL, E. & BERMÚDEZ DE CASTRO, J.M. 2011. The Early-Middle Pleistocene environmental and climatic change and the human expansion in Western Europe: a case study with small vertebrates (Gran Dolina, Atapuerca, Spain). *Journal of human evolution*, **60**: 481-491.
- DÍEZ, C., GARCÍA, M.A., GIL, E., JORDÁ PARDO, J.F., ORTEGA, A.I., SÁNCHEZ, A. & SÁNCHEZ, B. 1989. La cueva de Valdegoba (Burgos). Primera campaña de excavaciones. *Zephyrus*, **61-62**: 55-74.
- FALGUÈRES, C. 1986. Datations de sites acheuléens et moustériens du midi méditerranéen par la méthode de résonance de spin électronique, Thèse du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 173 págs.
- FERNÁNDEZ JALVO, Y. 1999. Tafonomía de micromamíferos del yacimiento de Galería de Atapuerca (Burgos). In: E. CARBONELL, A. ROSAS, J.C. DIEZ. Eds. *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería*. págs. 95-119. Burgos, Junta de Castilla y León 7.
- GARCÍA MEDRANO, P. 2003. *Estudio tecnológico de Covacha de los Zarpazos (Complejo Galería, Atapuerca, Burgos) en el contexto del Pleistoceno Medio de la submeseta Norte de la Península Ibérica*. Tesis de Licenciatura. 415 págs.
- GRÜN, R. & AGUIRRE, E. 1987. Datación por ESR y por la serie de U, en los depósitos cársticos de Atapuerca. In: E. AGUIRRE, E. CARBONELL & J. M. BERMÚDEZ DE CASTRO. Eds. *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno Medio de Atapuerca*. Págs. 201-204. Junta de Castilla y León.
- JORDÁ, F. 1965. Notas sobre la Trinchera de Atapuerca.

- Zephyrus*, **16**: 149.
- LÓPEZ-GARCÍA, J. M., BLAIN, H.-A., CUENCA-BESCÓS, G. & ARSUAGA, J. L. 2008. Chronological, environmental and climatic precisions on the Neanderthal site of the Cova del Gegant (Sitges, Barcelona, Spain). *Journal of Human Evolution*, **55**: 1151-1155.
- LÓPEZ-GARCÍA, J.-M., BLAIN, H.-A., DE MARFÁ, R., GARCÍA, A., MARTINELL, J., BENNÀSAR, M. LL. & CUENCA-BESCÓS, G. 2011. Small-mammals from the Middle Pleistocene layers of the Sima del Elefante (Sierra de Atapuerca, Burgos, northwestern Spain). *Geologica Acta*, **9** (1): 29-43.
- MASSETI M., ALBARELLA U. & DE GROSSI MAZZORIN J. 2010. The crested porcupine, *Hystrix cristata* L., 1758, in Italy. *Anthropozoologica*, **45** (2): 27-42.
- ORTEGA, A. I. 1999. El yacimiento Galería (Sierra de Atapuerca). Crónica de una intervención. In: CARBONELL, E., ROSAS, A. & DíEZ, J. C. Eds. *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. Arqueología en Castilla y León*, **7**. págs. 13-17. Junta de Castilla y León. Burgos.
- OLLÉ, A. & HUGUET, R. 1999. Secuencia arqueostratigráfica del yacimiento de Galería. In: E. CARBONELL, A., ROSAS & J.C. DíEZ. Eds. *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. Arqueología en Castilla y León*, **7**. págs. 55-62. Junta de Castilla y León. Burgos.
- PÉREZ-GONZÁLEZ, A., ALEIXANDRE, T., PINILLA, A., GALLARDO, J., BENAYAS, J., MARTÍNEZ, M.J. & ORTEGA, A.I. 1995: Aproximación a la estratigrafía de Galería en la trinchera de la Sierra de Atapuerca (Burgos). In: J. M. BERMÚDEZ DE CASTRO, J. L. ARSUAGA, E. CARBONELL. Eds. *Evolución humana en Europa y los yacimientos de la Sierra de Atapuerca. Publ.* Págs. 99-146. Junta de Castilla y León.
- PÉREZ-GONZÁLEZ, A., PARÉS, J. M., GALLARDO, J., ALEXAIDRE, T., ORTEGA, A. I. & PINILLA, A. 1999. Geología y estratigrafía del relleno de Galería de la Sierra de Atapuerca (Burgos). In: E. CARBONELL, A., ROSAS & J.C. DíEZ. Eds. *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. Arqueología en Castilla y León*, **7**. págs. 31-42. Junta de Castilla y León. Burgos.
- PÉREZ-GONZÁLEZ, A., PARÉS, J. M., CARBONELL, E., ALEIXANDRE, T., ORTEGA, A. I., BENITO, A. & MARTÍN MERINO, M. A. 2001. Géologie de la Sierra de Atapuerca et stratigraphie des remplissages karstiques de Galería et Dolina (Burgos, Espagne). *L'Anthropologie*, **105**, 27-43.
- ROSAS, A., CARBONELL, E., OLLÉ, A., PÉREZ-GONZÁLEZ, A., VALLVERDÚ, J., HUGUET, R., CÁCERES, I., ROSELL, J., SALA, R., MOSQUERA, M., VAN DER MADE, J., SÁNCHEZ, A., CUENCA-BESCÓS, C., RODRÍGUEZ, X.P. & RODRÍGUEZ, J. 1999. Contribución del yacimiento de Galería (Sierra de Atapuerca) al Cuaternario Ibérico. In: E. CARBONELL, A., ROSAS & J.C. DíEZ. Eds. *Atapuerca: Ocupaciones humanas y paleoecología del yacimiento de Galería. Arqueología en Castilla y León*, **7**. págs. 377-388. Junta de Castilla y León. Burgos.
- SESÉ, C. & GIL, E. 1987. Los micromamíferos del Pleistoceno Medio del complejo cárstico de Atapuerca (Burgos). In: E. AGUIRRE, E. CARBONELL & J. M. BERMÚDEZ DE CASTRO. *El hombre fósil de Ibeas y el Pleistoceno de la Sierra de Atapuerca*. Págs. 61-67.
- SEVILLA GARCÍA, P. 1986. Identificación de los principales quirópteros a partir de sus dientes aislados. Valor sistemático de los caracteres morfológicos y métricos dentarios. *Doñana. Acta vert.*, **13**: 111-130.
- SEVILLA GARCÍA, P. 1988. Estudio paleontológico de los Quirópteros del Cuaternario español. *Paleontología i evolució*. **22**: 113-233.
- TONI, I. & MOLERO, G. 1990. Los roedores (Rodentia, Mammalia) del yacimiento cuaternario de Pinilla del Valle (Madrid). *Actas de Paleontología*, págs. 359-373.
- VALLVERDÚ I POCH, J. 2002. *Micromorfología de las facias sedimentarias de la Sierra de Atapuerca y del Nivel J del Abric Romani. Implicaciones Geoarqueológicas y paleoetnográficas*. 415 págs. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili.
- VAN WEERS, D. J. 2005. A taxonomic revision of the Pleistocene *Hystrix* (Hystriidae, Rodentia) from Eurasia with notes on the evolution of the family. *Contributions to Zoology*, **74** (3-4): 301-312.

