

10. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO DE LOS INSECTÍVOROS (INSECTIVORA, MAMMALIA) DEL PLEISTOCENO INFERIOR DE BARRANCO LEÓN Y FUENTE NUEVA 3 (ORCE, GRANADA)

Marc Furió Bruno¹

RESUMEN: En el presente trabajo se describen en profundidad los elementos dentales, craneales y mandibulares de los representantes del orden Insectivora hallados en los yacimientos del Pleistoceno inferior de Fuente Nueva 3 y Barranco León, en la localidad granadina de Orce. En total se reconocen cuatro especies diferentes de musarañas (Familia Soricidae), una especie de desmán (Familia Talpidae) y una especie de erizo (Familia Erinaceidae). La asociación se encuentra en concordancia con la edad asignada por estudios previos a los yacimientos, y ninguna de las de especies se halla fuera de su rango temporal conocido. No obstante, la presencia de *Asoriculus gibberodon* representa una de sus últimas apariciones en el registro fósil del suroeste europeo. El conjunto de especies para ambos yacimientos es el mismo, si bien la proporción en la que se encuentra representada cada una de éstas cambia considerablemente entre uno y otro. El dominio numérico de los fósiles atribuibles a la musaraña *A. gibberodon* y el desmán del género *Galemys*, frente al resto de fósiles de insectívoros reafirma la gran influencia lacustre y palustre en la génesis de ambos yacimientos. El resto de especies apunta a un ambiente húmedo con cierta cobertura vegetal. No obstante, la ausencia de estudios tafonómicos sobre los microvertebrados de los dos yacimientos imposibilita llegar a conclusiones más sólidas.

Palabras Clave: micromamíferos, insectivora, Pleistoceno inferior, Fuente Nueva 3, Barranco León, Orce

ABSTRACT: In this work, the teeth, skull and mandibular elements of the individuals belonging to the order Insectivora found in the lower Pleistocene sites of Fuente Nueva 3 and Barranco León, in the Granada province, are described in detail. Four different species of shrews (Family Soricidae), one desman (Family Talpidae) and one hedgehog (Family Erinaceidae) are identified. The association agrees with the assigned age by the previous studies of the site, and none of the species is out of its known temporal range. In such way, the presence of *Asoriculus gibberodon* represents one of its lasts occurrences in the fossil record of southwestern Europe. The set of species is the same for both sites, but the proportion in which each one is represented changes considerably from one to another. The elements belonging to the shrew *A. gibberodon* and the desman of the genus *Galemys* dominate against the rest of the insectivore species, thus reinforcing the strong lacustrine and palustrine influence during the genesis of both sites. The other species points towards a rather moist environment with some vegetation cover. Nevertheless, the absence of taphonomical studies on microvertebrates unables the possibility to get sounder conclusions.

Key words: micromammals, insectivora, Lower Pleistocene, Fuente Nueva 3, Barranco León, Orce

1. Institut Català de Paleontologia, Mòdul ICP Campus UAB 08193 Cerdanyola del Vallès. Barcelona.

INTRODUCCIÓN

La localidad granadina de Orce es conocida por albergar en su término municipal gran cantidad de yacimientos paleontológicos del Plioceno y Pleistoceno inferior. En especial destacan dos de ellos por contar con los restos de actividad antrópica indiscutible más antiguos del Oeste de Europa, Fuente Nueva 3 y Barranco León (Martínez-Navarro *et al.*, 1997; Oms *et al.*, 2000). El estudio de sus industrias líticas y fauna fósil asociada ya fue objeto de un volumen especial en el año 2003 donde se detallaban todos los datos preliminares obtenidos hasta entonces. La asociación de especies de insectívoros ocupó de uno de sus capítulos (ver Furió, 2003). Sin embargo, la actividad investigadora no ha cesado desde este momento, y mediante el procesado de sedimento obtenido en campañas posteriores se han recuperado más restos, contando de esta manera con una mayor diversidad de piezas dentales y óseas. Añadido al material del que ya se disponía, estos nuevos hallazgos permiten precisar algunos aspectos sobre la morfología, la variabilidad y la sistemática de los diferentes insectívoros con representación en ambos yacimientos. A su vez, el conocimiento sobre la asociación fósil matiza algunos de los datos obtenidos a partir de otros grupos de micromamíferos, principalmente roedores. Las nuevas aportaciones se detallan a lo largo del presente trabajo.

METODOLOGÍA

La metodología de obtención de microvertebrados fósiles ha sido la clásicamente utilizada de lavado-tamizado de sedimento mediante el tamiz de Freudenthal (ver Santos-Cubedo, este volumen). La metodología seguida en referencia a las medidas y nomenclatura de dientes y mandíbulas de sorícidos ha sido la de Reumer (1984), mientras que para los dientes de desmanino se ha seguido la de Rümke (1985). Las medidas tomadas en dientes inferiores de *Erinaceus* han sido las propuestas por Jammot (1973), y la nomenclatura de piezas craneales y mandibulares la que se detalla en Butler (1948). La nomenclatura para las piezas dentales más representativas de erinaceinos se especifica en la Figura 1. La distinción y caracterización de las diferentes especies de insectívoros no sorícidos se ha hecho mediante la observación y análisis comparativo de las características morfológicas y de las dimensiones dentales, con las de otras especies conocidas del mismo grupo. Para la comparación con especies actuales se han utilizado los ejemplares 82-1073 y 95-0612 de la colección del Museu de Ciències Naturals de la Ciutadella (Barcelona), pertenecientes a *Galemys pyrenaicus* y *Atelerix algirus* respectivamente, así como otros ejemplares de insectívoros actuales y fósiles almacenados en el Instituto de Paleontología M. Crusafont de Sabadell.

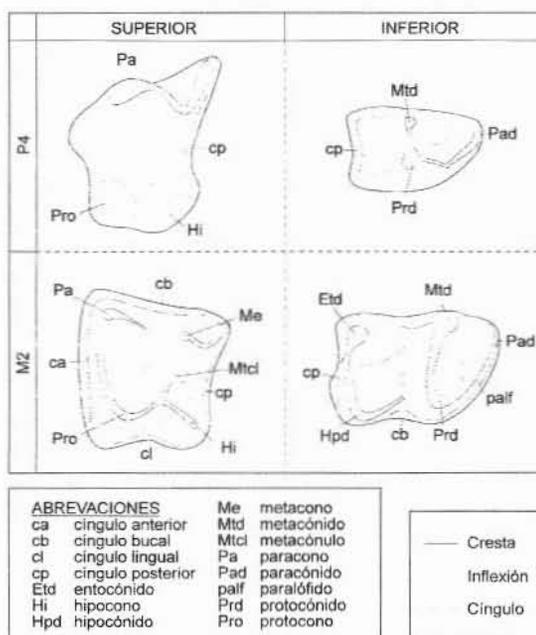


Figura 1. Nomenclatura de los principales elementos morfológicos que configuran y caracterizan los cuartos premolares y los molares superiores e inferiores de los Erinaceinae.

Dada la proximidad geográfica y temporal de ambos yacimientos, se ha considerado apropiado tratar los restos fósiles conjuntamente dentro de cada categoría taxonómica. Las diferencias observadas entre yacimientos para piezas equivalentes de una misma especie han sido resaltadas en los apartados de descripción o comentario, cuando se ha considerado pertinente.

SISTEMÁTICA

Orden Insectivora BOWDICH, 1821.

Familia Soricidae GRAY, 1821.

Subfamilia Soricinae FISCHER VON WALDHEIM, 1817.

Tribu Neomyini MATSCHIE, 1909.

Género *Asoriculus* KRETZOI, 1959.

Asoriculus gibberodon (PETÉNYI, 1864).

Asoriculus gibberodon BL.						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
I1	LT		0,67			1
	L		no			0
	H		0,97			1
M1	PE	1,23	1,25	1,28	0,035	2
	LL	1,38	1,39	1,40	0,014	2
	BL	1,44	1,46	1,49	0,035	2
	AW	1,62	1,63	1,65	0,021	2
	PW	1,76	1,77	1,78	0,014	2
M2	PE		1,17			1
	LL		1,33			1
	BL		1,34			1
	AW		1,65			1
	PW		1,59			1
m1	L	1,61	1,64	1,67	0,024	5
	TAW	0,93	1,03	1,11	0,091	5
	TRW	0,79	0,91	1,01	0,097	5
m2	L	1,40	1,43	1,47	0,035	3
	TAW	0,84	0,86	0,90	0,032	3
	TRW	0,83	0,85	0,87	0,020	3
m3	L		1,25			1
	W		0,73			1
Mand.	H		no			0
	L		5,80			1
	Lm1-m3		no			0
	HC		no			0
	LUF		no			0
	LLF		no			0

Tabla 1. Medidas dentales y mandibulares de *A. gibberodon* para el yacimiento de Barranco León.

Asoriculus gibberodon FN3						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
I1	LT	0,78	0,84	0,97	0,079	8
	L	1,80	1,95	2,14	1,117	8
	H	1,19	1,32	1,48	0,098	8
P4	PE	1,14	1,20	1,31	0,078	4
	LL	1,20	1,29	1,38	0,073	4
	BL	1,68	1,74	1,83	0,079	3
	W	1,29	1,60	1,80	0,228	4
M1	PE	1,25	1,33	1,49	0,068	11
	LL	1,45	1,51	1,64	0,067	11
	BL	1,59	1,63	1,78	0,054	11
	AW	1,60	1,74	1,94	0,092	10
	PW	1,80	1,88	1,98	0,056	10
M2	PE	1,12	1,20	1,26	0,052	9
	LL	1,37	1,43	1,48	0,043	7
	BL	1,31	1,37	1,46	0,050	7
	AW	1,58	1,67	1,80	0,080	7
	PW	1,53	1,60	1,63	0,036	6
M3	L		0,87			1
	W		1,35			1
i1	L	4,35	4,44	4,59	0,131	3
m1	L	1,58	1,65	1,77	0,050	28
	TAW	0,90	1,02	1,16	0,065	27
	TRW	0,75	0,94	1,08	0,076	28
m2	L	1,43	1,51	1,58	0,044	11
	TAW	0,80	0,94	1,11	0,097	11
	TRW	0,77	0,93	1,11	0,104	11
m3	L	1,16	1,18	1,23	0,030	5
	W	0,63	0,71	0,82	0,069	5
Mand.	H	4,93	5,06	5,20	0,190	2
	L	4,80	5,18	5,26	0,113	3
	Lm1-m3	4,24	4,27	4,30	0,042	2
	HC	2,14	2,21	2,29	0,062	4
	LUF	0,78	0,86	0,97	0,097	4
	LLF	1,71	1,80	1,90	0,095	3

Tabla 2. Medidas dentales y mandibulares de *A. gibberodon* para el yacimiento de Fuente Nueva 3.**Material recuperado:**

Barranco León 5: 1 I1 izq., 2 M1 izq., 1 M2 izq., rama mandibular con talónido de m1 izq., rama mandibular con m1 y m2 izq., 3 m1 der., 2 m2 izq., 1 m3 der.

N.M.I. = 3

Fuente Nueva 3: 5 I1 der., 3 I1 izq., 2 P4 der., 2 P4 izq., 6 M1 der., 5 M1 izq., 9 M2 der., 2 M2 izq., 1 M3 der., 2 i1 izq., 2 i1 der., 18 m1 der., 8 m1 izq., 7 m2 der., 5 m2 izq., 4 m3 der., 1 m3 izq., 5 fragmentos mandibulares der., 1 fragmento mandibular izq.

N.M.I. = 18

Descripción:

La mandíbula presenta un proceso coronoide relativamente alto. La espícula coronoide es más bien gruesa y poco puntiaguda. La fosa temporal interna es relativamente pequeña en comparación con el proceso

coronoide. El cóndilo articular toma una cierta inclinación general hacia la cara lingual de la mandíbula. Este cóndilo presenta una faceta articular inferior muy elongada, una faceta superior más corta, y un área interarticular mucho más estrecha que cualquiera de las dos facetas, como corresponde a los miembros de la tribu Neomyini. El foramen mandibular presenta un contorno pseudoelíptico con semieje mayor vertical, pero con una cierta tendencia a ser más bien circular en algunos casos. El foramen mental se sitúa bajo la parte anterior del talónido del m1. La rama horizontal es relativamente alta. La dentición es en general bulbosa y con un esmalte grueso. Pese a esto, los molares no suelen presentar cíngulos labiales o linguales prominentes.

El I1 no es muy fisidente, aunque la parte apical interna presenta un pequeño anexo, cosa que le proporciona un ligero aspecto de pala. En el P4 el protocono no queda alineado con las cúspides adyacentes, el parastilo y el hipocono, y la emarginación posterior es moderada. El M1 presenta un ectolofa asimétrico, donde la paracresta es bastante más corta que la metacresta. El entolofa no es continuo y la cresta posterior del protocono no llega a conectar ni con el hipocono ni con la base del metacono. Por lo tanto, la depresión del trigono no queda totalmente cerrada y el hipocono se mantiene como una cúspide aislada, bulbosa y bien delimitada. En algunos casos el cíngulo posterior queda reducido a una pestaña situada en la mitad labial del margen posterior del diente. El M2 es igual que M1, pero con una notable menor asimetría en el ectolofa. El M3 presenta un ectolofa continuo y una cara anterior con una cierta convexidad. El i1 es bicuspidado. La cúspula y el ápice son de curvatura poco pronunciada, pero ligeramente asimétrica (mayor inclinación hacia la parte anterior). El cíngulo posterior es muy débil o inexistente. En el m1 el protocónido es la cúspide más alta. El paralófidio es largo, dándole a la depresión del trigónido una gran apertura hacia la cara lingual. El talónido es más corto que el trigónido, pero más ancho. El m2 es igual que m1 pero con el trigónido más corto e igual de ancho que el talónido. El m3 preserva una talónido poco reducido con una depresión totalmente cerrada.

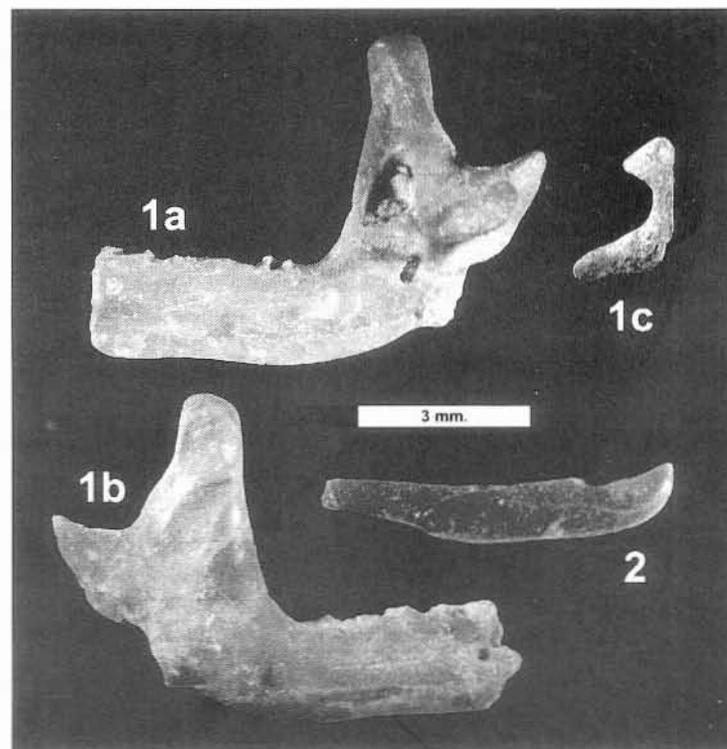


Figura 2. *Asoriculus gibberodon*. 1. Fragmento posterior de hemimandíbula derecha sin piezas dentales (a- Vista lingual; b- Vista labial; c- Detalle del cóndilo articular en vista posterior). 2. Primer incisivo inferior derecho en vista labial.

Tribu Soricini FISCHER VON WALDHEIM, 1817.

Género *Sorex* LINNAEUS, 1758.

Sorex minutus LINNAEUS, 1766.

Sorex minutus BL.						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
I1	LT	0,58	0,66	0,71	0,072	3
	L	1,24	1,31	1,35	0,060	3
	H	0,70	0,83	0,91	0,113	3
M1	PE	0,98	1,00	1,02	0,028	2
	LL	1,20	1,22	1,25	0,035	2
	BL	1,16	1,19	1,23	0,049	2
	AW		1,32			1
	PW	1,30	1,33	1,36	0,042	2
M2	PE	0,93	0,95	0,98	0,035	2
	LL	1,14	1,17	1,20	0,042	2
	BL	1,19	1,19	1,20	0,007	2
	AW	1,38	1,38	1,38	0,000	2
	PW	1,31	1,35	1,39	0,056	2
m2	L	1,19	1,24	1,28	0,032	7
	TAW	0,65	0,69	0,77	0,045	7
	TRW	0,63	0,70	0,80	0,063	7
m3	L		0,97			1
	W		0,59			1
Mand.	H		3,96			1
	L		No			0
	Lm1-m3		No			0
	HC		No			0
	LUF		No			0
	LLF		No			0

Tabla 3. Medidas dentales y mandibulares de *S. minutus* para el yacimiento de Barranco León.

Sorex minutus FN3						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
P4	PE		0,79			1
	LL		No			0
	BL		1,33			1
	W		No			0
M1	PE	0,92	0,98	1,07	0,059	6
	LL	1,20	1,26	1,32	0,043	6
	BL	1,24	1,31	1,37	0,050	7
	AW	1,22	1,29	1,39	0,052	7
	PW	1,36	1,44	1,55	0,080	6
M2	PE	0,83	0,93	1,00	0,078	4
	LL	1,05	1,16	1,27	0,091	4
	BL	1,10	1,14	1,21	0,045	4
	AW	1,30	1,34	1,39	0,039	4
	PW	1,30	1,38	1,48	0,081	4
m1	L	1,26	1,27	1,27	0,005	4
	TAW	0,69	0,74	0,78	0,042	4
	TRW	0,69	0,74	0,79	0,043	4
m2	L	1,12	1,22	1,28	0,047	10
	TAW	0,62	0,70	0,80	0,060	10
	TRW	0,63	0,70	0,79	0,055	10
m3	L		1,01			1
	W		0,52			1

Tabla 4. Medidas dentales de *S. minutus* para el yacimiento de Fuente Nueva 3.**Material recuperado:**

Barranco León 5: 3 I1 izq., 1 M1 izq., 1 M1 der., 2 M2 izq., 1 M2 der., hemimandíbula fragmentada con m2 y m3 izq., hemimandíbula con m2 izq., 2 m2 izq., 3 m2 der.

N.M.I. = 4

Fuente Nueva 3: 1 P4 izq., 3 M1 der., 4 M1 izq., 3 M2 der., 1 M2 izq., 3 m1 der., 1 m1 izq., 9 m2 izq., 1 m2 der., 1 m3 izq.

N.M.I. = 9

Descripción:

La mandíbula presenta un proceso coronoide relativamente alto y delgado. La espícula coronoide no es muy pronunciada y se sitúa en una posición alta de la cara labial de la apófisis (ver Fig.3.1b). La fosa temporal externa está bien delimitada por un margen anterior que buza claramente en dirección posteroventral. El cóndilo articular es relativamente pequeño. La faceta articular superior es tan sólo ligeramente más ancha que el área interarticular. La faceta inferior se extiende más hacia la cara lingual que la superior. La fosa temporal interna es ancha y alta, ocupando prácticamente toda el área lingual de la rama ascendente (ver Fig. 3.1c). El foramen mandibular ocupa una posición muy posterior, situándose bajo el margen posteroventral de la fosa temporal interna. La rama horizontal es de aspecto más bien endeble.

El I1 es de morfología muy variable, modificando principalmente la curvatura anterodorsal y el grueso de talon y ápice. La mejor guía identificativa son las medidas (Ver Tabla 3). El M1 presenta un aspecto frágil, con aristas delgadas y bien definidas en ejemplares poco desgastados. El ectolofa es sólo ligeramente asimétrico. El metalofa no conecta ni con el hipocono ni con la base del metacono, razón por la cual la depresión del trigono se abre en sentido posterior. El hipocono es pequeño pero bien delimitado y ocupa una posición completamente lingual. La emarginación posterior es moderada. El M2 es igual que el M1, pero con un ectolofa más simétrico. El mesostilo queda interiorizado en el contorno oclusal del diente respecto a la línea imaginaria que une parastilo con metastilo.

El m1 presenta un trigónido ligeramente más estrecho que el talónido. El entostilido es prácticamente inexistente, y tan sólo queda definido por la presencia de un pronunciado canal posterolingual que lo separa de un entocónido muy desarrollado. El paralófidio es relativamente largo y recto en vista oclusal. El m2 es igual que m1 pero con un paralófidio más corto. Talónido y trigónido tienen longitudes y anchuras muy similares (ver Tablas 3 y 4). El m3 preserva una pequeña depresión en el talónido, que en vista oclusal aparece en forma de pequeño rectángulo.

Sorex sp. BL						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
I1	LT	0,80	0,82	0,85	0,035	2
	L	1,48	1,49	1,50	0,014	2
	H	0,87	0,87	0,87	0,000	2
P4	PE	0,86	0,98	1,10	1,113	4
	LL	0,99	1,05	1,09	0,057	3
	BL	1,47	1,49	1,50	0,014	4
	W	1,38	1,47	1,52	0,078	3
M1	PE	1,11	1,13	1,15	0,017	4
	LL	1,29	1,36	1,45	0,066	4
	BL	1,45	1,46	1,49	0,023	3
	AW	1,43	1,46	1,50	0,030	4
	PW	1,60	1,64	1,68	0,040	3
M2	PE	1,05	1,09	1,15	0,042	4
	LL	1,20	1,25	1,30	0,043	4
	BL	1,25	1,31	1,37	0,049	4
	AW	1,50	1,56	1,64	0,063	4
	PW	1,47	1,52	1,58	0,049	4
i1	L		3,50			1
m1	L	1,44	1,49	1,54	0,050	3
	TAW	0,80	0,88	0,97	0,085	3
	TRW	0,85	0,88	0,92	0,035	3
m2	L		1,36			1
	TAW		0,82			1
	TRW		0,77			1

Tabla 5. Medidas dentales de *Sorex* sp. para el yacimiento de Barranco León.

Sorex sp. FN3						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
M1	PE		1,12			1
	LL		No			0
	BL		No			0
	AW		No			0
	PW		No			0
M2	PE		1,04			1
	LL		1,20			1
	BL		1,25			1
	AW		1,52			1
	PW		1,48			1
m1	L	1,31	1,44	1,53	0,062	10
	TAW	0,74	0,82	0,90	0,058	10
	TRW	0,69	0,79	0,90	0,074	10
m2	L		1,37			1
	TAW		0,87			1
	TRW		0,82			1
m3	L	1,00	1,05	1,10	0,070	2
	W	0,66	0,66	0,67	0,007	2
Mand.	H		No			0
	L		No			0
	Lm1-m3		3,67			1
	HC		1,52			1
	LUF		0,83			1
	LLF		1,11			1

Tabla 6. Medidas dentales y mandibulares de *Sorex* sp. para el yacimiento de Fuente Nueva 3.**Material recuperado:**

Barranco León 5: 2 I1 izq., 1 P4 izq., 1 P4 der., serie superior P4 + 3A izq., 1 P4 + 1 A izq., 2 M1 der., 2 M1 izq., 4 M2 izq., 1 i1 fragmentado izq., 2 m1 der., 1 m1 izq., 1 m2 der., 1 rama mandibular izq.

N.M.I. = 4

Fuente Nueva 3: 1 M1 izq., 1 M2 der., 5 m1 izq., 5 m1 der., 1 m2 der., 2 m3 der., 1 rama mandibular der.

N.M.I. = 5

Descripción:

La mandíbula presenta una rama horizontal de grueso moderado, con un foramen mental pequeño y situado bajo el contacto entre trigónido y talónido de m1. El foramen mandibular ocupa una posición bastante posterior, cerca del ángulo posteroventral de la fosa temporal interna. El cóndilo articular presenta facetas poco marcadas, una superior igual de ancha que el área interarticular, y una inferior ligeramente alargada hacia la cara lingual de la mandíbula.

El I1 es de aspecto general redondeado y no fisidente. En él se aprecia un cingulo posterior bien marcado. Los tres antemolares superiores posteriores son de tamaño relativamente parecido entre ellos, con poca variación. El aspecto no es bulboso y tan sólo existen suaves cingulos en la base de la cara lingual. En el P4 todas las cúspides están individualizadas, el protocono ocupa una posición más anterior que lingual, el hipocono toma la forma de una pequeña cresta que recorre parte del margen lingual y la emarginación posterior es moderada. El M1 presenta un ectolofó muy asimétrico, con una metacresta mucho más larga que la paracresta. El entolofó no es continuo, quedando interrumpido antes de llegar al hipocono. El hipocono está situado en una posición muy anterior y se mantiene en forma de pequeña cúspide redondeada y aislada. El M2 es igual que el M1, pero con un ectolofó mucho más simétrico. Además, el aspecto del diente tiende a ser más comprimido mesiodistalmente.

El i1 es tetracuspulado (Fig. 3.5). Las cúspulas tienden a ser elevadas y ligeramente asimétricas en vista lateral. El m1 presenta un talónido ligeramente más ancho y corto que el trigónido. El paralófidio es la cresta más larga del diente. El entocónido suele ser la cúspide más elevada del talónido. Existe un cíngulo labial muy fino, bien marcado y completamente rectilíneo, que también es visible en m2 y m3. El m2 es igual que el m1, pero con talónido y trigónido de dimensiones equiparables. El m3 preserva un talónido con depresión central, aunque de dimensiones más reducidas que el trigónido.

Comentario:

El género de musarañas *Sorex* es el más diversificado actualmente dentro de la subfamilia a la que da nombre, los Soricinae. A su vez, es el género de musaraña que mayor área abarca en referencia a su distribución en el hemisferio norte. Cuenta con representantes en Europa, Asia y Norte América. A esto, cabe añadir la baja variabilidad morfológica que lo caracteriza, y la dificultad que esto entraña para el reconocimiento a nivel subgenérico de las diferentes especies de *Sorex*. Los estudios de morfología externa en ejemplares actuales ya reconocen esta dificultad. Esto se acentúa mucho más en los casos en los que la identificación pasa inexorablemente por el estudio de restos dentales y/o mandibulares aislados. Sirva como ejemplo el hecho de que para poblaciones actuales, y tan sólo a nivel de la Península Ibérica, las tres especies de *Sorex* de mayor tamaño (*S. granarius*, *S. araneus*, *S. coronatus*) presentan un solapamiento en medidas dentales y mandibulares para las zonas de coexistencia simpátrica entre dos de ellas (López-Fuster y Ventura, 1996). Las discriminaciones morfométricas en base a parámetros craneomandibulares no presentan una fiabilidad total, y se requiere de análisis de tipo cromosómico y/o bioquímico (Alcántara, 1998).

En la Cuenca de Guadix-Baza, Martín-Suárez (1988) identifica miembros pertenecientes a *S. (Drepanosorex) prearaneus*. Las especies incluidas en el subgénero *Drepanosorex* se caracterizan por la presencia de cóndilos articulares robustos, así como por una dentición notablemente bulbosa, especialmente en la serie antemolar (Reumer, 1985). Ninguno de estos dos caracteres ha sido reconocido en los ejemplares de *Sorex* provenientes de Fuente Nueva 3 o Barranco León, por lo cual se ha descartado la adscripción al subgénero *Drepanosorex*.

Resulta prácticamente imposible determinar con certeza la especie de *Sorex* representada en los yacimientos de Orce al contar únicamente con restos dentales aislados y mandibulares fragmentados, y por lo tanto se ha considerado preferible mantenerla como indeterminada, en forma de *Sorex* sp., a la hora de englobar el conjunto de elementos hallado.

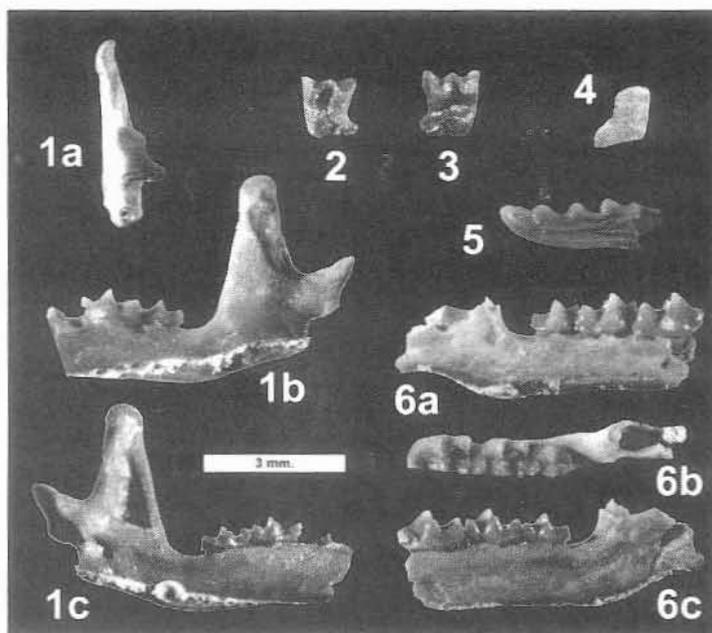


Figura 3. (1-2) *Sorex minutus*. 1. Fragmento posterior de hemimandíbula izquierda con m2 y m3 (a-Vista posterior, cóndilo articular; b-Vista labial; c- Vista lingual). 2. Segundo molar superior izquierdo. (3-6) *Sorex* sp. 3. Segundo molar superior derecho. 4. detalle del cóndilo articular en vista posterior perteneciente a una hemimandíbula derecha. 5. Primer incisivo inferior izquierdo en vista labial. 6. Fragmento de hemimandíbula derecha con m1, m2 y m3 (a-Vista labial; b- Vista oclusal; c- Vista lingual).

Subfamilia Crocidurinae MILNE-EDWARDS, 1874.

Género *Crocidura* WAGLER, 1832.

Crocidura sp.

Crocidura sp. BL						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
M1	PE		1,02			1
	LL		1,21			1
	BL		1,36			1
	AW		1,53			1
	PW		1,83			1
m1	L		1,37			1
	TRW		0,88			1
	TAW		1,00			1

Tabla 7. Medidas dentales de *Crocidura* sp. para el yacimiento de Barranco León.

Crocidura sp. FN3						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
I1	LT		0,62			1
	L		1,51			1
	H		1,08			1
M1	PE	0,94	0,99	1,06	0,062	3
	LL	1,28	1,29	1,31	0,021	2
	BL	1,33	1,37	1,44	0,056	3
	AW	1,63	1,64	1,65	0,014	2
	PW	1,93	1,96	1,99	0,042	2
M2	PE		0,94			1
	LL		1,11			1
	BL		1,11			1
	AW		1,8			1
	PW		1,52			1
m1	I.	1,35	1,37	1,39	0,020	3
	TRW	0,75	0,80	0,85	0,05	3
	TAW	0,87	0,92	0,97	0,05	3

Tabla 8. Medidas dentales de *Crocidura* sp. para el yacimiento de Fuente Nueva 3.

Material recuperado:

Barranco León 5: 1 M1 izq., 1 m1 izq.

N.M.I. = 1

Fuente Nueva 3: 1 I1 izq., 3 M1 der., 1 M2 izq., 2m1 izq., 1 m1 der.

N.M.I. = 3

Descripción:

El I1 es de ápice delgado, largo y no fisidente, dándole un aspecto muy puntiagudo. El talon es pequeño y redondeado. El margen posterior presenta un cingulo estrecho pero bien marcado. El M1 tiene un contorno mucho más ancho que largo (ver Tablas 7 y 8). El ectolofa es altamente asimétrico con una paracresta que representa prácticamente la mitad en longitud de la metacresta. La emarginación posterior es moderada y el hipocono está reducido a una pequeña cúspide en posición totalmente lingual. El protocono enlaza con la

base del paracono, pero el metalofo se difumina progresivamente, dejando la depresión del trigono abierta por la parte posterior. El M2 se diferencia del M1 por tener un ectolofo mucho más simétrico. En este caso, el hipocono es pequeño y se encuentra retraído hacia una parte más interna del diente, dándole al margen lingual un aspecto doblado. La depresión del trigono se abre completamente en sentido posterior.

En el m1 el talónido es mucho más corto y ancho que el trigónido. En vista oclusal sobresale un ancho cíngulo labial por el margen anterior del diente.

Comentario:

Resulta evidente que la escasez de fósiles atribuibles a *Crocidura* en Fuente Nueva 3 y Barranco León impide su determinación a una especie en concreto. Durante el Pleistoceno inferior de Europa es frecuente la referencia a *C. kornfeldi*, que parece ser la colonizadora desde el continente africano (Reumer, 1984). Dicha especie ha sido previamente citada en los yacimientos de Galera 2 y Orce 3, en la Cuenca de Guadix-Baza por Martín-Suárez (1988). A pesar de que las medidas tomadas en los pocos elementos recuperados en Fuente Nueva 3 y Barranco León se encuadran perfectamente dentro de los establecidos por Reumer (1984) para los yacimientos de Villányi 3 y Osztramos 3/2, la falta de criterios morfológicos diagnósticos sugiere ser prudente con la adscripción, y por lo tanto se ha optado por una nomenclatura abierta en forma de *Crocidura* sp.

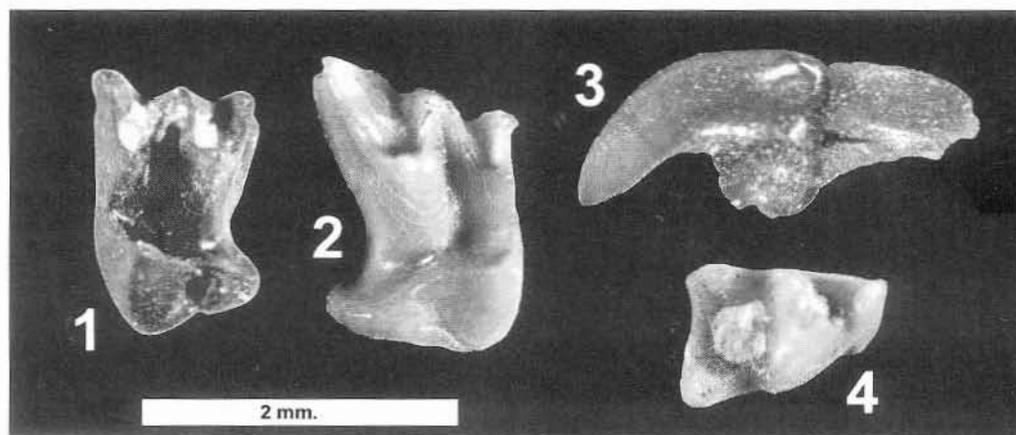


Figura 4. *Crocidura* sp. 1. Segundo molar superior izquierdo. 2. Primer molar superior derecho. 3. Primer incisivo superior izquierdo en vista labial. 4. Primer molar inferior derecho.

Familia Erinaceidae BONAPARTE, 1838.

Subfamilia Erinaceinae GILL, 1872.

Tribu Erinaceini BUTLER, 1948.

Género *Erinaceus* LINNAEUS, 1758.

Erinaceus cf. *praeglaciaris* BRUNNER, 1934.

Material recuperado:

Barranco León 5: 3 fragmentos de maxilar (1- Fragmento del lado izquierdo. Incluye alvéolos de P4, P3 y P2, y parcialmente de M1 y C (Fig. 5 c, d, g); 2- Fragmento de lado derecho. Incluye alvéolos de M1, M2 y M3, y parte anterior del arco zigomático (Fig. 5 b, e); 3- Fragmento de lado derecho. Incluye alvéolos de P4, P3, P2 y C, y parcialmente los anteriores de M1 y parte posterior del de I3 (Fig. 5 a, f)), 2 fragmentos mandibulares (1- Fragmento mandibular derecho anterior con alvéolos de c, p3, p4, anterior de m1 y parcialmente conservados los de i2, i3 y posterior de m1 (Fig. 5i) ; 2- Fragmento mandibular derecho posterior,

incluyendo alvéolos de m3, m2 y parte del posterior de m1 (Fig. 5h)), 2 P4 izq. fragmentados, 2 M2 izq., 1 M2 der., 1 p4 izq., 1 p4 der., 2 m1 izq. (+ 1 fragmentado), 1 m1 der. fragmentado, 2 m2 der. (+1 fragmentado), 1 m3 der.

N.M.I = 3

Fuente Nueva 3: 1 D4 der., 1 M2 der. fragmentado, 1 M2 izq. fragmentado, 2 m2 der. (+2 fragmentados), 2 m2 izq., 1 m3 izq.

N.M.I. = 4

Descripción:

Características craneales: el foramen lacrimal ocupa una posición ligeramente avanzada, sobre la vertical del alveolo asociado a la raíz posterobucal del P4 (ver Fig. 5g). El ancho de la parte anterior del arco zigomático, el foramen infraorbital de sección transversal ovalada, así como el resto de proporciones observables en la pieza, son prácticamente idénticos a los de *E. europaeus*. Todos los molares son de raíz múltiple. Existen tres alvéolos asociados a M1 y otros tres a M2, mientras que tan sólo son dos los asociados a M3 (ver Fig 5 d, e, f). Los premolares disminuyen el número de raíces en dirección distal a mesial (ver Fig 5 d, f). De esta forma, el P4 se asocia a dos raíces labiales y una doble fusionada lingual. Existen tres alvéolos asociados a las raíces del P3, mientras que P2 y C son de raíz única y simple (ver Fig. 5 d, f).

Características mandibulares: el foramen mental se sitúa bajo el centro del alveolo bilobulado del p4, exactamente igual que en *E. europaeus*.

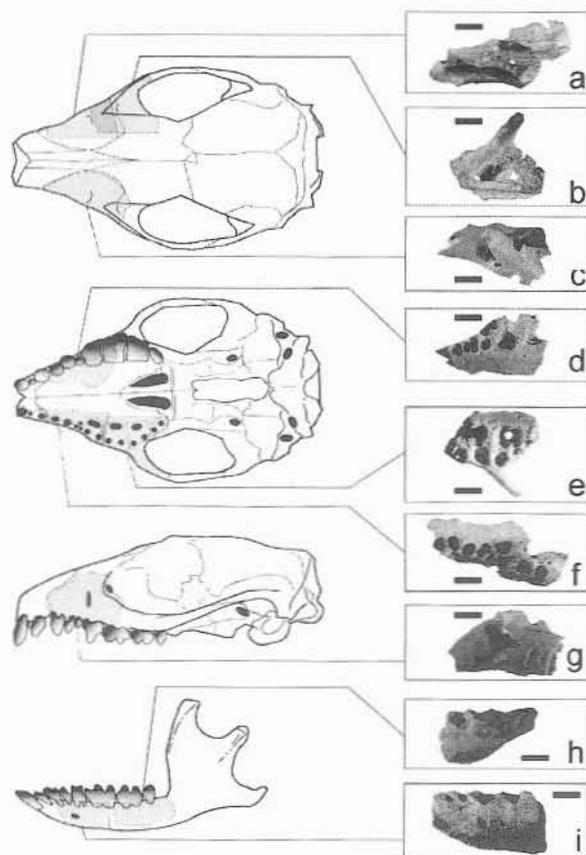


Figura 5. Esquema representativo (no a escala) de un cráneo de erinaceino en vista dorsal, ventral y lateral, y una hemimandíbula izquierda en vista labial. Las zonas sombreadas representan la posición que ocuparía cada una de los fragmentos craneales y mandibulares atribuibles a *Erinaceus* cf. *praeglaciaris* fotografiados que figuran a la derecha (a-h). (Nota: los fragmentos "h" e "i" corresponden a hemimandíbulas derechas, y por lo tanto se encuentran invertidos). La escala gráfica corresponde a 3 mm. para las fotografías.

Características dentales: el metastilo del M2 de uno de los dos ejemplares no fragmentados es ciertamente más alargado que en *E. europaeus*, pero no en el otro caso. No se ha podido hallar ningún ejemplar de P4, pero sí un cuarto premolar de leche (Ejemplar FN3'02 O88 UME 3, Fig. 6.5). Este D4 tiene una forma muy comprimida mesiodistalmente, una cresta metastilar de inflexión pronunciada.

El p4 inferior muestra un paralófidio relativamente largo, con una fuerte inflexión en forma de "V" que diferencia el protocónido del paracónido. El protocónido y el hipocónido de m1 ocupan una posición ligeramente menos distal que en *E. europaeus*, en el que paralófidio y cresta oblicua presentan una cierta elongación posterolabial. El m2 es algo más largo que el de *E. europaeus*. El m3 es idéntico en ambas especies.

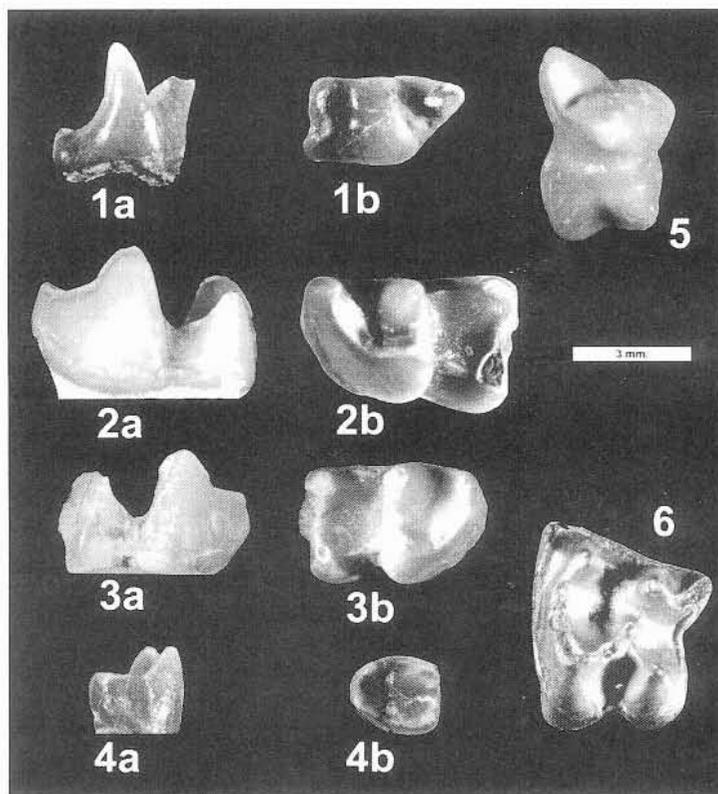


Figura 6. *Erinaceus cf. praeglaciaris*. 1. Cuarto premolar inferior derecho (a- Vista labial; b- Vista oclusal). 2. Primer molar inferior izquierdo (a- Vista labial; b- Vista oclusal). 3. Segundo molar inferior derecho (a- Vista labial; b- Vista oclusal). 4. Tercer molar inferior izquierdo (a- Vista labial; b- Vista oclusal). 5. Cuarto premolar decíduo superior derecho. 6. Segundo molar superior izquierdo.

Comentario:

La morfología craneal, mandibular y dental de los erinaceinos actuales es poco variable. Este hecho es también observable en las formas del Pleistoceno, quizás debido a la estrecha relación filogenética que mantienen los diferentes géneros (Butler, 1948; Reeve, 1994). La distribución geográfica actual y el registro fósil de los erinaceinos de Neógeno y Pleistoceno del suroeste de Europa y norte de África, limitan la cuestión a esclarecer si el erinaceino presente en las localidades estudiadas pertenece al género *Erinaceus* o al género *Atelerix*.

Mientras para algunos autores las presencias en España y Francia no son más que registros puntuales que no llegan a la denominación de población reproductiva (Corbet, 1988), otros consideran que la entrada de *A. algirus* y su dispersión por la costa oriental ibérica podría responder a una entrada natural procedente del noroeste africano (Alcántara, 1998). Por su parte, Mein y Ginsburg (2002) describen dos nuevas especies de *Atelerix* en los yacimiento kársticos del Mioceno medio de La Grive (Francia), *A. depereti* y *A. rhodanicus*. La primera de estas especies fue descrita en un principio como perteneciente al género *Erinaceus* (*E. sansaniensis* LARTET, 1851), y posteriormente incluida por Butler (1948) en el género

Mioechinus (*M. sansaniensis*). Por lo tanto, esta nueva adscripción reabre el debate sobre la representación y/o migraciones del género *Atelerix* en tierras Europeas durante los últimos millones de años.

Para encauzar el problema de determinación del género debe recurrirse a la evaluación de diferentes caracteres. Entre los criterios morfológicos disponibles se encuentra la identificación de los alvéolos destinados a albergar las raíces del P3. Según Corbet (1988), el P3 presenta típicamente tres raíces en el género *Erinaceus*, mientras que resulta ser un carácter menos frecuente en el resto de géneros. Los fragmentos de maxilar hallados en Barranco León muestran tres alvéolos en la posición que ocupa el P3. Pese a que éste no es carácter totalmente discriminante, la comparación con ejemplares actuales de *E. europaeus* y *A. algirus* revela un mayor parecido a *Erinaceus* en base a criterios tales como la talla y la morfología del paralófidio del p4, ambos especificados por Gosálbez (1987). Pese a este parecido con la especie europea, cabe descartar la opción de que la de Orce se trate de la actual, puesto que el foramen lacrimal ocupa una posición ligeramente más avanzada, los alvéolos del P3 en *E. europaeus* ocupan menor área, y los alvéolos de P2 y C muestran una morfología diferente en medidas y proporciones. Además el ejemplar de M2 mejor conservado presenta un metastilo más elongado. Según Rzebik-Kowalska (2000) éste es un carácter propio de *E. praeglaciaris*. Desgraciadamente, el resto de criterios que caracterizan a esta especie (la morfología del metastilo del P4, la posición del P3 y el tamaño de M3) no han podido ser observados, debido a que no se han hallado tales elementos dentales.

El criterio de las medidas resulta ser algo más variable, y mientras para Rabeder (1972) *E. praeglaciaris* y *E. europaeus* resultan ser compatibles, Brunner (1934) caracteriza la especie fósil por un ligero mayor tamaño. El rango de valores para las medidas de longitud del p4, m1 y m2, de la especie presente en Barranco León 5 se ajusta mucho mejor al establecido por Jammot (1973) para *E. praeglaciaris* que para cualquier otra especie de *Erinaceus* (Figura 7).

Por lo tanto, todos los criterios disponibles parecen apuntar a que el erinaceino presente en Barranco León y Fuente Nueva 3 se trata de *E. praeglaciaris*, si bien se mantiene una cierta reserva a falta de más caracteres morfológicos que lo corroboren.

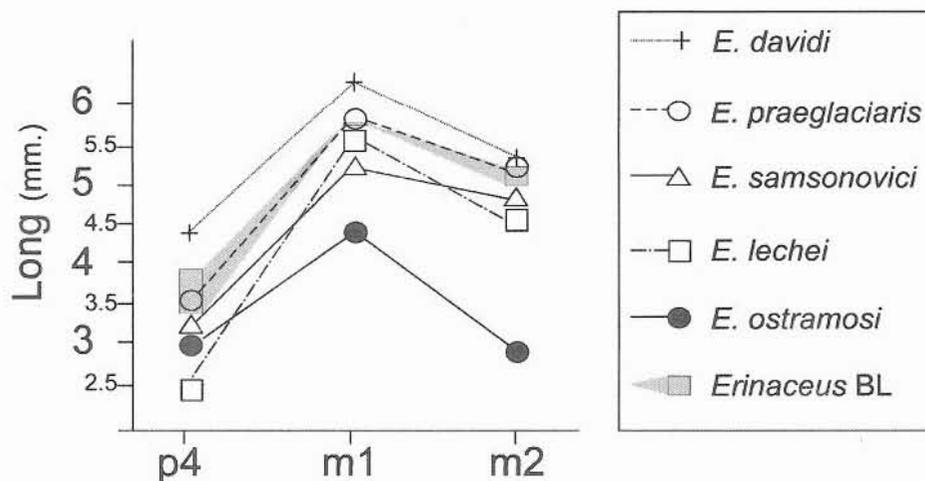


Figura 7. Gráfico de medidas promediadas para el p4, m1 y m2 de diferentes especies de *Erinaceus*. Las zonas sombreadas en gris corresponden al rango comprendido entre los valores máximo y mínimo del material hallado en Barranco León. A partir de Jammot (1973).

Familia Talpidae GRAY, 1825.

Subfamilia Desmaninae THOMAS, 1912.

Género *Galemys* KAUP, 1829.

Galemys sp.

Galemys sp. BL						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
M1	L	2,70	3,11	3,33	0,199	8
	W	2,19	2,33	2,45	0,099	8
M2	L		2,43			1
	W	2,63	2,71	2,83	0,102	3
M3	L	1,47	1,55	1,61	0,048	9
	W	1,93	2,05	2,15	0,087	9
m1	L	2,30	2,41	2,52	0,100	7
	W1	1,28	1,40	1,54	0,079	7
	W2	1,65	1,79	1,91	0,083	7
m2	L	2,38	2,48	2,55	0,074	4
	W1	1,48	1,57	1,62	0,064	4
	W2	1,67	1,71	1,78	0,049	4
m3	L	2,05	2,11	2,15	0,042	4
	W	1,35	1,39	1,44	0,037	4

Tabla 9. Medidas dentales de *Galemys* sp. para el yacimiento de Barranco León. Sólo se han incluido los molares debido a la incertidumbre en la determinación de algunas piezas y la falta de criterios en Rümke (1985) para tomar las medidas en premolares.

Galemys sp. FN3						
Pieza	Medida	Mínimo	Promedio	Máximo	SD	N
M1	L	2,89	3,04	3,19	0,124	4
	W	2,16	2,26	2,38	0,104	4
M2	L	2,38	2,43	2,51	0,070	3
	W	2,74	2,75	2,77	0,013	5
M3	L		1,66			1
	W		2,30			1
m1	L	2,26	2,36	2,43	0,073	4
	W1	1,25	1,37	1,43	0,063	6
	W2	1,70	1,75	1,80	0,039	5
m2	L	2,36	2,43	2,50	0,063	5
	W1	1,45	1,52	1,63	0,056	7
	W2	1,67	1,73	1,79	0,044	7
m3	L	1,96	2,06	2,11	0,068	5
	W	1,22	1,32	1,47	0,089	5

Tabla 10. Medidas dentales de *Galemys* sp. para el yacimiento de Fuente Nueva 3. Sólo se han incluido los molares debido a la incertidumbre en la determinación de algunas piezas y la falta de criterios en Rümke (1985) para tomar las medidas en premolares.

Material recuperado:

Barranco León 5: 3 P1? der., 2 P1? izq., 1 P2? der., 3 P3? der., 4 P3 izq., 2 P4 der., 6 M1 der., 2 M1 izq., 2 M2 der., 1 M2 izq., 3 M3 der., 7 M3 izq., 2 p2 der., 1 p2 izq., 1 p3? der., 1 p3? izq., 3 p4 der., 2 p4 izq., 2 m1 der., 5 m1 izq., 2 m2 der., 2 m2 izq., 4 m3 izq.

N.M.I. = 7

Fuente Nueva 3: 4 P4 der., 1 P4 izq., 4 M1 izq., 3 M2 der., 2 M2 izq., 1 M3 der., 2 p3? der., 1 p4 izq., 1 p4 der., 1 m1 der., 5 m1 izq., 2 m2 der., 5 m2 izq., 3 m3 der., 2 m3 izq. N.M.I. = 5

Descripción:

El P1? presenta un contorno oclusal que varía entre subtriangular y ovalado. La cara lingual es más bien plana, mientras que la labial es altamente convexa. El diente es prácticamente monocuspido, siendo únicamente apreciables en algunos casos una pequeña cúspide anterolingual y otra posterolingual. A estas van asociadas unas delgadas crestas que los unen con la cúspide central. El P2 es de contorno oclusal subelíptico y de aspecto general macizo. La

cúspide principal ocupa una posición central, estando unida a las cúspides secundarias anterior y posterior mediante una cresta ligeramente cóncava respecto al margen lingual. Las dos raíces son divergentes, siendo la anterior ligeramente más gruesa que la posterior. El P3? tiene un contorno oclusal de tipo sigmoidal, con los márgenes anterolabial y posterolingual cóncavos. La cresta que une el extremo anterior con el posterior es continua y se inflexiona a la altura del paracono de forma opuesta a como lo hace el contorno oclusal. El P4 permite distinguir dos morfotipos (Figura 9). El primero es de aspecto bulboso, contorno redondeado y en general más bien macizo. El margen anterolingual es recto y el posterior, entre el protocono y el metacono, ligeramente convexo. El margen labial también es algo redondeado. El segundo morfotipo es de aspecto más grácil, con crestas y cúspides menos bulbosas. Los cíngulos están poco marcados y los márgenes posterior y anterolingual son ligeramente cóncavos. El M1 muestra un margen posterior cóncavo en vista oclusal. El metastilo hace una inflexión pronunciada, conectando la metacresta con un marcado cíngulo posterior. La base del metastilo está recubierta por un pequeño cíngulo que sobresale en forma de pestaña por la cara labial. El mesostilo está completamente dividido y separado por un profundo canal que conecta la depresión central con la cara labial. El paracono y el metacono son claramente las cúspides más altas del diente. El parastilo es muy prominente y sobresale anterolabialmente con notoriedad. El protocónulo es pequeño y cercano al protocono, éste más alto y ancho. La cúspide accesoria no está muy desarrollada y es prácticamente inapreciable en la mayoría de las muestras. El metacónulo se eleva en forma de pequeña cúspide aislada cerca de la base del metacono, conectando posteriormente con el extremo lingual del cíngulo posterior. El margen labial suele tomar una forma más bien rectilínea. El M2 posee una cara anterior ligeramente cóncava. El parastilo y el metastilo se muestran como pronunciadas inflexiones de los extremos anterolabial y posterolabial de paracresta y metacresta respectivamente. El mesostilo está completamente dividido, y sobresale menos del contorno oclusal que el parastilo y el metastilo. Paracono y metacono se alzan como las cúspides más elevadas en los ejemplares poco desgastados. El metacónulo es pequeño pero visible, y aislado del resto de cúspides. El protocono es prominente, conectando mediante una cresta posterior con una casi inapreciable cúspide accesoria y con un también pequeño protocónulo. En algunos casos, los ejemplares menos desgastados muestran una diminuta cresta que parte del protocono hacia la depresión central, desvaneciéndose rápidamente. En el M3, el parastilo muestra una notable inflexión anterior cuando el diente está poco desgastado. Un estrecho cíngulo recorre la parte anterior del diente, conectando parastilo y protocónulo. El protocono queda inmediatamente detrás del protocónulo, separado de éste por una estrangulación de la cresta que debería unir ambas cúspides. El hipocono es prácticamente inapreciable en todas las muestras. La postmesocresta es prácticamente recta, y tan sólo es observable una pequeña curvatura que genera una ligera concavidad posterior en vista oclusal. El mesostilo está dividido, pero el valle que separa las dos elevaciones no es muy profundo, razón por la cual la depresión central no llega a abrirse hacia el margen labial. Paramesocresta y paracresta se unen para dar lugar a una elevación continua en forma de "U", bastante simétrica en vista oclusal.

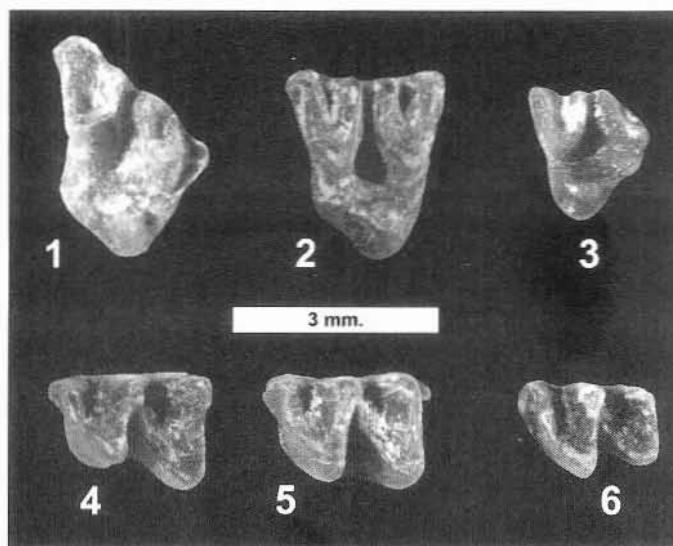


Figura 8. *Galemys* sp. 1. Primer molar superior derecho. 2. Segundo molar superior derecho. 3. Tercer molar superior izquierdo. 4. Primer molar inferior izquierdo. 5. Segundo molar inferior izquierdo. 6. Tercer molar inferior izquierdo. (Todos en vista oclusal).

Figura 9.

El c
paracó
cíngulo
posteri
parte d
cónido
la morl
y aspec
alto de
semicir
lo. La p
constan
postero
los dos
anterio
el talón
la cara l
nido. E
alcanza
hasta la
de carac
Un estre
aspecto
lo más a
los difer

Com

La di
morfolog
diferente
(Rümke,
ción taxo
debe bus
sediment

Moyà
to de Or
Plioceno
correspo

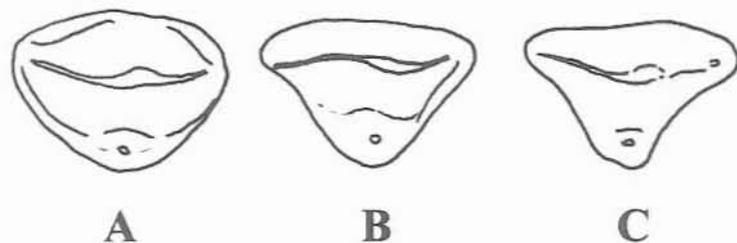


Figura 9. Morfotipos de P4 en *Galemys*. A- Morfotipo "1" en Barranco León. B- Morfotipo "2" en Barranco León. C- Morfotipo de *G. pyrenaicus* actual (Ejemplar 82-1073 del Museu de Ciències Naturals de la Ciutadella). No a escala.

El contorno oclusal del p2? es ligeramente ovalado, con una cara labial más convexa que la lingual. El paracónido es pequeño en relación al protocónido. La posterocresta es delgada, conectando con un pequeño cíngulo que se eleva en la parte posterior del diente. En vista labial se dibuja una base convexa desde la parte posterior hasta la parte anterior. El p3? es de contorno oclusal sigmoidal. El protocónido representa la mayor parte del volumen del diente. La anterocresta es corta y se inflexiona hacia la parte lingual hasta el protocónido. La posterocresta es ligeramente más larga, también inflexionándose hacia la cara lingual. En FN3 la morfología es totalmente diferente, siendo el p3? un diente de contorno oclusal lenticular (= biconvexo) y aspecto comprimido labiolingualmente, donde la cúspide principal, en el centro, conforma el punto más alto de una cresta rectilínea que en vista oclusal atraviesa todo el diente. El p4 presenta un contorno oclusal semicircular, con un margen lingual más bien recto. La parte anterior siempre está recubierta por un cíngulo. La parte posterior acostumbra a presentar también un cíngulo, aunque en este caso el carácter es menos constante. La anterocresta hace una inflexión a mitad de camino entre el protocónido y el paracónido. La posterocresta realiza una inflexión simétrica a la de la anterocresta, llegando a unirse con el entocónido. En los dos ejemplares de FN3 existe una pequeña bulbosidad en posición posterior al protocónido, en la ladera anterior de la depresión del talónido. El m1 se reconoce por tener un trigónido bastante más pequeño que el talónido, tanto en longitud como en anchura. La depresión del trigónido se abre completamente hacia la cara lingual, mientras que la del talónido sólo lo hace por la parte anterior, cerca de la base del metacónido. El parastílido se inflexiona ligeramente en dirección anterobucal en algunos casos. La cresta oblicua alcanza a conectar directamente el hipocónido con la parte más alta del metacónido. El entostílido se eleva hasta la mitad de la altura del entocónido. No existen cíngulos que recubran la base del diente. El m2 es de características muy similares a las de m1, pero con un trigónido y un talónido de medidas equiparables. Un estrecho cíngulo recubre la base del margen anterolabial del diente. En el m3, el trigónido presenta un aspecto comprimido mesiodistalmente y es más ancho que el talónido. La cresta oblicua no llega a alcanzar lo más alto del metacónido, sino que se queda a mitad de altura. El cíngulo anterolabial varía en grosor en los diferentes ejemplares.

Comentario:

La dentición de los desmaninos se ha mantenido uniforme y estable a lo largo del tiempo, y sólo la morfología de los primeros incisivos, la posición del cóndilo articular y las relaciones entre la longitud de de diferentes premolares parecen ser criterios fiables a la hora de distinguir entre los géneros *Desmana* y *Galemys* (Rümke, 1985). Por tanto, pese al gran número de elementos dentales aislados recuperados, la determinación taxonómica resulta ser dificultosa dada la falta de piezas mandibulares o series dentales completas. Se debe buscar en los antecedentes del estudio previo de desmaninos para yacimientos de la misma cuenca sedimentaria a fin de obtener la máxima información que pudiera ser de utilidad.

Moyà-Solà *et al.* (1981) citan la presencia de dos especies de "*Desmana*" ("1" y "2") para el yacimiento de Orce de Venta Micena 1. Rümke (1985) cita la presencia de *G. kormosi* para el yacimiento del Plioceno superior de Baza y plantea la posibilidad de que las piezas citadas por Moyà-Solà *et al.* (1981) correspondan a una sola forma de *Galemys*, intermedia entre *G. kormosi* y *G. pyrenaicus*, más que a dos

especies pertenecientes al género *Desmana*. Martín-Suárez (1988) descarta tal posibilidad tras volver a estudiar el material de Venta Micena 1 y detectar diferencias entre los valores numéricos obtenidos y los anteriormente publicados. En esta revisión el material queda adscrito a *G. pyrenaicus*, presencia que añade al listado de localidades donde se registra tal especie: Orce 7, Venta Micena 2, Orce 3 y Loma Quemada 1. No obstante, Martín-Suárez (1988) reafirma la presencia de *G. kormosi* en la cuenca, habiendo sido hallada en los yacimientos de Galera 2, Alquería y Orce 2. Aunque la determinación exacta del material de Venta Micena 1 se encuentra fuera de los objetivos del presente estudio, cabe tener en cuenta estos antecedentes. El debate establecido alrededor de la cuestión resulta ser interesante en cuanto parte del material dental del desmanino presente en los yacimientos de Orce presenta características intermedias entre el representante fósil *G. kormosi* y el actual *G. pyrenaicus*. Ciertamente, la especie presente en Fuente Nueva 3 y Barranco León comparte con *G. kormosi*, más que con cualquier otro representante fósil, la curvatura del parastilo y el metastilo en los M2, la forma de sobresalir del contorno que tiene el parastilo y la concavidad posterior en M1. Además, la morfología del p4 recuerda notablemente a la de dicha especie, especialmente en los ejemplares de Barranco León, y resulta ser más ancho que el de *G. pyrenaicus*. Pese a esto, otras piezas dentales aisladas, en un principio identificadas como p2, recuerdan extraordinariamente a los p4 de *G. pyrenaicus*, mucho más estilizados y alargados mesiodistalmente. Se debe añadir que las medidas de la longitud de los premolares y molares suelen tomar valores bajos, y por lo tanto encajan mucho mejor dentro del rango establecido para *G. pyrenaicus* que para el de *G. kormosi*.

Igual que en el caso del p4-p2, otros elementos aislados también han sido identificados con un cierto grado de reserva, y por tanto figuran con una marca de interrogación en el apartado descriptivo. A falta de piezas claramente diagnósticas o series dentales completas, se ha optado por mantener la nomenclatura abierta, en forma de *Galemys* sp., a falta de determinar la especie en concreto. En base al reconocimiento de diferentes morfotipos, incluso dentro de la misma localidad de Barranco León, no se descarta que en los yacimientos de Orce hubieran podido coexistir al menos dos especies diferentes de desmán. Los altos valores que toma la desviación estándar en algunas medidas parecen confirmarlo (ver Tablas 9 y 10), aunque éste resulta un punto aun incierto que deberá resolverse en base a la obtención de material menos fragmentario. Constituye así un nuevo objetivo de futuro.

Rango temporal de la asociación

El estudio de los insectívoros fósiles no ha mostrado hasta la fecha ser tan preciso como el de roedores en lo que refiere a resultados bioestratigráficos. Por la peculiaridad de ciertas tendencias evolutivas que manifiestan sus denticiones y su gran abundancia en la mayoría de los yacimientos paleontológicos del Neógeno y el Pleistoceno, los roedores se revelan como la mejor opción a la hora de establecer la posición relativa de niveles continentales alejados dentro de una misma cuenca sedimentaria. No suele ser el caso de los insectívoros, quienes por contra suelen mostrarse morfológicamente más estables a lo largo del tiempo o a concentrar las modificaciones en elementos de difícil identificación. Suelen ser además mucho más escasos como fósiles que los roedores. En cualquier caso, tal y como sucede en cualquier otro grupo, cada género y especie cuenta con un rango temporal, determinado con mayor o menor exactitud según el grado de conocimiento previo del taxón, que añadido a la precisión en la determinación taxonómica, permite matizar el carácter temporal del yacimiento.

El sorícido *A. gibberodon* es una especie típica del Plioceno y el Pleistoceno inferior. Aparece en el registro fósil europeo a comienzos del Plioceno, según los datos que figuran en Rzebik-Kowalska (1998). En la Península Ibérica las presencias más antiguas se registran cerca de los 5,3 Millones de años de edad, en los yacimientos de Fuente del Viso y Purcal 4 (Martín-Suárez *et al.*, 1998), ambos temporalmente próximos al tránsito Mio-Plioceno. En la Cuenca de Guadix-Baza es una especie relativamente frecuente

(obs. pers.), y ya había sido citada con anterioridad en los yacimientos de Venta Micena 1 y Orce 3 por Martín-Suárez (1988). El registro más reciente para *A. gibberodon* en la Península Ibérica conocido hasta la fecha corresponde a los niveles inferiores de Trinchera del Elefante, en la Sierra de Atapuerca en Burgos (Rofes-Chávez y Cuenca-Bescós, 2004). La cronología para estos niveles se sitúa entre los 0,8 y 1,0 Millones de años (Laplana y Cuenca-Bescós, 2000; Cuenca-Bescós *et al.*, 2001). No obstante, en base a la propia asociación de insectívoros en estos niveles inferiores parecen distinguirse tres etapas (cálido-frío-cálido). Esto a su vez sería correlacionable con el período Waaliense del Norte de Europa (Cuenca-Bescós *et al.*, 2004), asociándose así a una edad comprendida entre 1,25 y 1,5 Millones de años. Paradójicamente, si esto es realmente así, la cita de *A. gibberodon* de Trinchera del Elefante resulta no ser tan claramente la más reciente para la Península Ibérica, puesto que su presencia en algunos yacimientos del Pleistoceno inferior en la Cuenca de Guadix-Baza con cronologías parecidas ya había sido justificada con anterioridad (ver Martín-Suárez, 1988; Furió, 2003).

El género *Sorex* abarca un rango amplio rango temporal que va desde el Plioceno inferior hasta la actualidad. La indeterminación taxonómica de la especie de mayor tamaño debido a los motivos ya especificados imposibilita acotar con mayor precisión su rango temporal.

Por su parte, *Sorex minutus* es una especie relativamente frecuente en los yacimientos del Plioceno y el Pleistoceno con micromamíferos fósiles, tanto en el resto del continente europeo (Reumer, 1984), como en la Península Ibérica (obs. pers.). Pese a que es la única especie de las estudiadas en este trabajo que con seguridad sobrevive hasta la actualidad en nuestro territorio, las citas en la literatura paleontológica son más bien escasas, especialmente en lo referente a yacimientos del Pleistoceno. Hasta la fecha, la cita con el registro más antiguo de *S. minutus* en la Península Ibérica se localiza en el yacimiento de Barranco del Monte (Laplana-Conesa *et al.*, 2004). Cabría considerar si *S. subminutus* de Valdeganga, en Albacete (Mein *et al.*, 1978) y de los yacimientos del Plioceno de Teruel (Mein *et al.*, 1990) corresponden a *S. minutus*, con lo cual estos pasarían a ser indiscutiblemente los registros más antiguos para la Península Ibérica.

El rango temporal de *Crocidura* en la Península Ibérica resulta ser un misterio, ante el desconocimiento de su momento y vía de entrada. La evidencia más antigua parece encontrarse en Yeguas (Soria-Mingorance y Ruiz-Bustos, 1991), un yacimiento del Plioceno inferior. Salvo la de Galera 2 (Martín-Suárez, 1988), del Plioceno superior, las siguientes citas corresponden al Pleistoceno inferior: Orce 3 (Martín-Suárez, 1988), Quibas (Montoya *et al.*, 2001), Fuente Nueva 3 y Barranco León (Furió, 2003), Trinchera del Elefante (Cuenca-Bescós *et al.*, 2004), Trinchera Dolina (Cuenca-Bescós *et al.*, 2001), Almenara-Casablanca 3 (Furió *et al.*, 2005), prácticamente siempre con adscripciones dudosas a nivel de especie. Dejando de lado las citas para el Pleistoceno medio y superior, lo que puede asegurarse con certeza es que el género subsiste hasta la actualidad en la Península Ibérica, estando representado por las especies *C. russula* y *C. suaveolens*.

La presencia de *Erinaceus* suele corresponder a citas esporádicas en el registro fósil a partir del Plioceno inferior, aunque parecen intensificarse ligeramente a partir del Plioceno superior. En la Cuenca de Guadix-Baza, el registro más antiguo hasta la fecha corresponde al de Fonelas P-1, un yacimiento Villafranquiense cercano al límite Plio-Pleistoceno (Arribas *et al.*, 2003). El representante actual del género, el erizo europeo, también habita hoy en día las tierras granadinas.

Galemys kormosi está presente en yacimientos del Plioceno superior de las Cuencas de Teruel y Guadix-Baza. En ésta última también aparece en Pleistoceno inferior. El momento de aparición y/o llegada de *G. pyrenaicus* a la Península Ibérica es desconocida, aunque como ya se ha comentado, Martín-Suárez (1988) la identifica en algunos niveles del Pleistoceno inferior. La posibilidad de coexistencia de ambas especies durante este intervalo de tiempo en Orce, si no en el caso de estar tratando con una forma transicional intermedia, abre sin duda nuevas expectativas a la resolución del problema.

CONSIDERACIONES SOBRE EL PALEOAMBIENTE

Asoriculus, por su relación con los actuales representantes de la Tribu Neomyini, suele ser tratada como indicadora de aguas abiertas o húmedales, mientras que *Sorex* suele asociarse a la presencia de ambientes boscosos, también con un cierto grado de humedad ambiental y abundante cobertura vegetal (Reumer, 1984). *Sorex minutus*, la única especie de las tratadas de la que se conoce con certeza la biología, se encuentra restringida actualmente en nuestro territorio a zonas elevadas de las cadenas montañosas del norte y centro peninsular. *S. minutus* parece encontrar como factor limitante más importante la pluviometría media anual, no sobreviviendo en ningún sitio con precipitaciones anuales inferiores a los 600 mm. (Gosálbez, 1987). Probablemente ello se encuentre relacionado con la importante desventaja biológica que plantean sus reducidas dimensiones. El acelerado metabolismo que mantiene como adaptación a medios fríos le impide ocupar ambientes áridos o con temperaturas elevadas, donde existe el riesgo de morir por sobrecalentamiento o pérdida excesiva de humedad corporal (Alcántara, 1998). Por eso, junto al resto de especies pertenecientes al género *Sorex*, se considera indicadora de medios húmedos con una cierta cobertura vegetal (Reumer, 1984). Como contrapartida, cabe tener en cuenta su ausencia en el yacimiento de Trinchera del Elefante, de edad parecida y con niveles asociados a condiciones húmedas (9a y 9a+ según Cuenca-Bescós et al., 2004). Si esta ausencia no es producto de un sesgo tafonómico parecido al que afecta a los micromamíferos del resto de los principales yacimientos de Atapuerca (Gran Dolina, Penal y Galería; Fernández-Jalvo, 2003), éste dato merece ser tenido en cuenta a la hora de evaluar las características ambientales de las que requirió la especie durante el Pleistoceno inferior.

El género *Crocidura* ocupa un amplio rango de hábitats en África, pero las formas europeas no ofrecen una dispersión tan grande, y se encuentran restringidas a latitudes invariablemente inferiores a los 53° N. Por su condición biológica de musarañas de relativo lento metabolismo, prosperan con mayor éxito en zonas donde las temperaturas ambientales no son bajas. *Crocidura* prefiere terrenos secos más o menos abiertos, tales como praderas, márgenes de bosque o zonas rocosas, y se considera consecuentemente un género indicador de condiciones esteparias (Reumer, 1984).

No existen estudios actualizados que relacionen los miembros fósiles de la subfamilia Erinaceinae con unas condiciones climáticas en concreto. No obstante, y pese al carácter generalista/oportunista que suele caracterizar a las especies actuales de *Erinaceus*, todos los representantes actuales del género responden a unas limitaciones geográficas y requerimientos biológicos parecidos. De esta forma, el límite norte de su distribución coincide con la desaparición de los bosques caducos (Reeve, 1994). En último término, el factor limitante es el clima, y la distribución queda restringida a aquellas zonas en las que la duración de los inviernos no es excesiva, pues durante éstos las fuentes de alimentación disponibles, principalmente macroinvertebrados, quedan reducidas a mínimos y el animal debe hibernar (Corbet, 1988).

Los tálpidos desmaninos, como demuestran los elementos óseos de sus extremidades, son y han sido a lo largo de toda su historia evolutiva desde su aparición, formas plenamente adaptadas a un medio de vida acuático, y tan sólo existen dudas en referencia a su tipo de alimentación, que parece haber variado entre diferentes especies de formas carnívoras/insectívoras a formas relativamente omnívoras (Rümke, 1985). El hecho de que el representante actual de *Galemys* se halle restringido geográficamente a zonas elevadas de la parte norte de la Península Ibérica, e incluso se considere una especie poco frecuente, apunta a que fue retrayendo su amplia distribución a lo largo del Pleistoceno, posiblemente como respuesta a las continuas modificaciones de su hábitat, bien producto de la dinámica glacial-interglacial, bien por la modificación antrópica durante los últimos milenios.

En el momento de enlazar todos estos datos aportados por cada uno de los taxones para llegar a resultados de tipo paleoambiental, el estudio topa con el inconveniente de no poseer datos sobre la tafonomía de los microvertebrados. Muchos de los yacimientos de micromamíferos estudiados tafonómicamente durante las últimas dos décadas han resultado tener su origen en la predación, hecho que puede distorsionar la representación específica según preferencias y requerimientos del depredador (Fernández-Jalvo, 2003).

Aunque Orce no cuenta con estudios de detalle sobre la tafonomía de la microfauna, los resultados preliminares en macrovertebrados de Fuente Nueva 3 sugieren una modificación de la acumulación de restos óseos por acción antrópica, de carnívoros y de roedores, así como por procesos puramente diagenéticos (Espigares, 2005). En el caso de Barranco León existe también un retrabajamiento de los sedimentos tanto para el nivel con industria lítica como para los inmediatamente suprayacentes (Anadón et al., 2003). Por lo tanto, todo apunta a que las condiciones no son las propicias para extrapolar la taxocenosis de insectívoros durante el Pleistoceno inferior tal cual se encuentra representada en el registro fósil. Dado que un estudio de este tipo queda más allá de los objetivos del presente trabajo, merece ser destacado lo que cada uno de los insectívoros puede aportar a nivel individual. Quedan por tanto a la espera de poder ser relacionados en su conjunto con los datos de otros grupos, teniendo en cuenta la tafonomía local de microvertebrados, para poder llegar a conclusiones de tipo paleoambiental más sólidas.

CONCLUSIONES

La asociación de insectívoros fósiles en los yacimientos de Fuente Nueva 3 y Barranco León está compuesta, al menos, por cuatro especies distintas de musaraña (*Asoriculus gibberodon*, *Sorex* sp., *S. minutus* y *Crocidura* sp.), un desmán (*Galemys* sp.) y un erizo (*Erinaceus* cf. *praeglaciarius*). Desde el punto de vista temporal, la asociación es propia de un yacimiento de edad Plioceno superior - Pleistoceno inferior. Las dos musarañas identificadas a nivel de especie (*A. gibberodon* y *S. minutus*) ya son frecuentes durante el Plioceno, especialmente durante su tramo final. Lo mismo pasa a nivel de género para *Galemys*, *Erinaceus*, y *Sorex*. Por el contrario, la presencia de una musaraña de dientes blancos, *Crocidura* sp., le transfiere a la asociación un carácter más propio del Pleistoceno, momento en el cual los miembros de dicho género empiezan a ser relativamente frecuentes en los yacimientos con micromamíferos. Por lo tanto estos datos se encuentran en concordancia con los obtenidos previamente mediante el estudio de otros grupos.

El de *A. gibberodon* constituye uno de los registros más recientes para la Península Ibérica, tan sólo siendo posiblemente superada por Trinchera del Elefante de Atapuerca, en la provincia de Burgos. Las características morfológicas y las medidas del material de *Erinaceus* sugieren que se trata de la especie *E. praeglaciarius*, aunque por falta de elementos diagnósticos, la asignación queda de forma preliminar. En el caso de confirmarse, ésta constituiría la primera referencia a la especie hecha en nuestro país. Por lo tanto, resulta también difícil encuadrarla dentro de un rango temporal concreto. El material atribuible a *Galemys* presenta características intermedias entre la especie fósil *G. kormosi*, y el único representante actual del género, *G. pyrenaicus*. La existencia de diferentes morfotipos para un mismo elemento dental, incluso dentro del mismo yacimiento podrían estar indicando la coexistencia de más de una especie de desmán, o bien un momento de amplia diversificación y transición entre una y otra especie, aunque la falta de series dentales completas no permite asegurar con certeza ninguna de las dos opciones.

En su conjunto, los insectívoros hallados encajan perfectamente con la asociación que en regiones templadas de Europa actuales caracterizaría un margen de lago, con una cierta cobertura vegetal y zonas frecuentemente encharcadas. Existe una gran representación de las formas acuáticas (*Galemys*, *Asoriculus*) en detrimento de las propias de campos abiertos (*Crocidura* y eventualmente, *Erinaceus*). No obstante, a falta de estudios tafonómicos precisos para explicar la gran acumulación de microvertebrados de Fuente Nueva 3 y Barranco León, estos datos deben ser tratados con cierta cautela.

AGRADECIMIENTOS

Este estudio ha podido ser llevado a cabo con el apoyo del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI) de la Generalitat de Catalunya, mediante la concesión al autor de una beca FPI. Igualmente cabe agradecer la colaboración a todas las personas que han dedicado parte de su tiempo al

procesado de sedimento y selección bajo lupa binocular para obtener el material estudiado. Entre ellas hay que destacar la de Miguel Cubedo, que tantas horas ha dedicado desinteresadamente a la realización de esta ardua tarea. A Eulalia García (M. de Ciències Naturals de la Ciutadella, M. de Zoologia) quisiera agradecerle la amabilidad y las buenas condiciones de trabajo que me proporcionó al consultar el material de especies actuales para la comparación.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUSTÍ, J. y MADURELL, J. (2003), "Los Arvicólidos (Muroidea, Rodentia, Mammalia) del Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3 (Orce, Granada). Datos preliminares", en: *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria científica campañas 1999-2002*. (I. Toro, J. Agustí y B. Martínez-Navarro, Coord.) Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Arqueología Monografías, 17, 137-145.
- ANADÓN, P., JULIÀ, R. y OMS, O. (2003), "Estratigrafía y estudio sedimentológico preliminar de diversos afloramientos en Barranco León y Fuente Nueva (Orce, Granada)", en: *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria científica campañas 1999-2002*. (I. Toro, J. Agustí y B. Martínez-Navarro, Coord.) Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Arqueología Monografías, 17, 47-72.
- ALCÁNTARA, M. (1998), "Los Insectívoros. Erizos, musarañas y topos", en: *Mamíferos de España*, vol.1 (J.C. Blanco Ed.), 39-113, Barcelona.
- ARRIBAS, A., GARRIDO, G., PALMQVIST, P., VISERAS, C., SORIA, J., DURÁN, J.J., HERNÁNDEZ, R. y LAPLANA, C. (2003), "Fonelas P-1, a new Late Pliocene locality with large mammals in the Guadix-Baza Basin (Granada, Spain), as a key for understanding the Neogene-Quaternary transition", en: *Communication abstracts of the "Thematic Workshop on Archaeology of Andalusia" and "Meeting of the International Quaternary Association"*, 9. Palacio de Congresos y Exposiciones, Granada, Abril 2003.
- BRUNNER, G. (1934) "Eine präglaziale Fauna aus dem Windloch bei Sackdilling (Oberpfalz)", *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, Abteilung B, 71, p.303-328.
- BUTLER, P.M. (1948), "On the evolution of skull and teeth in the Erinaceidae, with special reference to fossil material in the British Museum", *Proceedings of the Zoological Society of London*, Vol.118, Part II, 446-500.
- CORBET, G. B. (1988), "The family Erinaceidae: a síntesis of its taxonomy, phylogeny, ecology and zoogeography", *Mammal Review*, vol. 18 (3), 117-172.
- CUENCA-BESCÓS, G., CANUDO, J.I. y LAPLANA, C. (2001), "La séquence des rongeurs (Mammalia) des sites du Pléistocène inférieur et moyen d'Atapuerca (Burgos, Espagne)", *L'Antropologie*, 105, 115-130.
- CUENCA-BESCÓS, G., ROFES-CHÁVEZ, J. y GARCÍA-PIMIENTA, J.C. (2004), "Paleoclima y paisaje en el Pleistoceno inferior de Atapuerca: los Insectívoros (Mammalia) de los niveles inferiores de Trinchera Elefante (Burgos, España)", *Geo-Temas* 6 (5), 85-88.
- ESPIGARES, M. P. (2005), "El yacimiento de Fuente Nueva 3, Orce. Una aproximación tafonómica preliminar", en: *Miscelánea Paleontológica*. (G. Meléndez, C. Martínez-Pérez, S. Ros, H. Botella, P. Plasencia, eds.) *Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza SEPAZ*, 6 (2005), 257-272.
- FERNÁNDEZ-JALVO, Y. (2003), "Tafonomía en la Sierra de Atapuerca, Burgos (España)", *Coloquios de Paleontología*, vol. Ext. I (2003), 147-162.

- FURIÓ, M. (2003), "Los insectívoros (Mammalia) del Pleistoceno inferior de Fuente Nueva 3 y Barranco León (Orce, Granada)", en: *El Pleistoceno inferior de Barranco León y Fuente Nueva 3, Orce (Granada). Memoria científica campañas 1999-2002*, (I. Toro, J. Agustí y B. Martínez-Navarro, Coord.) Junta de Andalucía, Consejería de Cultura. Arqueología Monografías, 17, 147-157.
- FURIÓ, M., SANTOS-CUBEDO, A., BLAIN, H.-A., BLAYA, E., CASANOVAS-VILAR, I., MADURELL, J. y MARTÍNEZ-ALBA, D. (2005), "Síntesis sobre las faunas fósiles del complejo cárstico de Almenara-Casablanca (Castellón)", en: *Miscelánea Paleontológica*. (G. Meléndez, C. Martínez-Pérez, S. Ros, H. Botella, P. Plasencia, eds.) *Publicaciones del Seminario de Paleontología de Zaragoza SEPAZ*, 6 (2005), 273-286.
- GOSÁLBEZ, J. (1987), *Insectívors i Rosegadors de Catalunya. Metodologia d'estudi i catàleg faunistic*, 241 pp. KETRES Editora. Barcelona.
- JAMMOT, D. (1973), "Les Insectivores (Mammalia) du gisement Pleistocène moyen des Abimes de la Fage a Noailles (Corrèze)", *Nouvelles Archives du Muséum d' Histoire naturelle de Lyon*, fasc. 11, 41-51.
- LAPLANA, C. y CUENCA-BESCÓS, G. (2000), "Una nueva especie de *Microtus (Allophaiomys)* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) en el Pleistoceno inferior de la Sierra de Atapuerca (Burgos, España)", *Revista Española de Paleontología*, 15, 77-87.
- LAPLANA CONESA, C., AMO SANJUÁN, O., ANDRÉS MORENO, J.A., LÓPEZ-MARTÍNEZ, N., SÁNCHEZ MARCO, A., SANCHIZ, F.B., SANZ VILLAR, M.I. y SEVILLA GARCÍA, P. (2004), "Primeros datos sobre el nuevo yacimiento de microvertebrados Barranco del Monte 1 (Plioceno Superior, Concud, Teruel)", en: *Libro de Resúmenes de las XX Jornadas de Paleontología*. (Eds. Calonge, A., Gozalo, R., López Carrillo, M.D. y Pardo-Alonso, M.V.), 93-94. Alcalá de Henares, 20-23 de Octubre de 2004.
- LÓPEZ-FUSTER, M. J. y VENTURA, J. (1996), "A morphometrical review of the *Sorex araneus-arcticus* species group from the Iberian Peninsula (Insectivora, Soricidae)", *Bonner zoologische Beiträge*, 46 (1-4), 327-337.
- MARTÍN-SUÁREZ, E. (1988), *Sucesiones de micromamíferos en la depresión Guadix-Baza (Granada, España)*. Tesis Doctoral, Universidad de Granada, 241 pp. Inédito.
- MARTÍN-SUÁREZ, E., OMS, O., FREUDENTHAL, M., AGUSTÍ, J. y PARÉS, J.M. (1998), "Continental Mio-Pliocene transition in the Granada Basin", *Lethaia*, 31, 161-166.
- 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.
- MEIN, P., MOISSENET, E. y TRUC, G. (1978), "Les formations du Néogène Supérieur des Vallées du Jucar et du Cabriel au NE d'Albacete (Espagne) Biostratigraphie et environnement", *Documents des Laboratoires de Géologie de la Faculté des Sciences de Lyon*, 72, 99-147.
- MEIN, P., MOISSENET, E. y ADROVER, R. (1990), "Biostratigraphie du Néogène Supérieur du bassin de Teruel", *Paleontologia i Evolució*, 23, 121-139.
- MEIN, P. y GINSBURG, L. (2002), "Sur l'âge relatif des différents dépôts karstiques miocènes de La Grive-Saint-Alban (Isère)", *Cahiers scientifiques du Muséum d'Histoire naturelle de Lyon*, fasc.2/2002, 7-47.
- MONTOYA, P., ALBERDI, M.T., BARBADILLO, L.J., VAN DER MADE, J., MORALES, J., MURELAGA, X., PEÑALVER, E., ROBLES, F., RUIZ-BUSTOS, A., SÁNCHEZ, A., SANCHIZ, B., SORIA, D. y SZYNDLAR, Z. (2001), "Une faune très diversifiée du Pléistocène inférieur de la Sierra de Quibas (province de Murcia, Espagne)", *Comptes Rendues de l'Académie des Sciences de Paris, Science de la Terre et des planètes*, 332 (2001), 387-393.

- 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", *Paleontologia i Evolució*, XVI, 39-53.
- OMS, O., PARÉS, J.M., MARTÍNEZ-NAVARRO, B., AGUSTÍ, J., TORO, I., MARTÍNEZ-FERNÁNDEZ, G. y TURQ, A. (2000), "Early human occupation of Western Europe: Paleomagnetic dates for two paleolithic sites in Spain", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 97 (19), 10666-10670.
- RABEDER, G. (1972), "Die Insectivoren und Chiropteren (Mammalia) aus dem Altpleistozän von Hundsheim (Niederösterreich)", *Annalen des Naturhistorischen Museums Wien*, 76, 375-474.
- REEVE, N. (1994), *Hedgehogs. Poyser Natural History Series*. 313 pp. University Press, Cambridge.
- REUMER, J.W.F. (1984), "Ruscinian and early Pleistocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Tegelen (The Netherlands) and Hungary", *Scripta Geologica*, 73, 1-173.
- REUMER, J.W.F. (1985), "The generic status and species of *Drepanosorex* reconsidered (Mammalia, Soricidae)", *Revue de Paléobiologie*, 4 (1), 53-58.
- ROFES-CHÁVEZ y CUENCA-BESCÓS (2004), "Primera evidencia de *Asoriculus gibberodon* PÉTENYI, 1864 (Insectivora, Mammalia) en la Trinchera del Elefante (Sierra de Atapuerca, España)", en: *Libro de Resúmenes de las XX Jornadas de Paleontología*. (Eds. Calonge, A., Gozalo, R., López Carrillo, M.D. y Pardo-Alonso, M.V.), 164. Alcalá de Henares, 20-23 de Octubre de 2004.
- RÜMKE, C.G. (1985), "A review of fossil and recent Desmaninae (Talpidae, Insectivora)", *Utrecht Micropaleontological Bulletins. Special Publication* 4, 241 pp.
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (1998), "Fossil History of Shrews in Europe", en: *Evolution of Shrews*. Library of the Mammal Research Institute. Polish Academy of Sciences, Bialowieza, 1, p.23-92.
- RZEBIK-KOWALSKA, B. (2000), "Insectivora (Mammalia) from the Early and early Middle Pleistocene of Betfia in Romania. II. Erinaceidae BONAPARTE, 1838 and Talpidae GRAY, 1825", *Acta Zoologica Cracoviensis*, 43 (1-2), 55-77.
- SORIA-MINGORANCE, J.M. y RUIZ-BUSTOS, A. (1991), "Biostratigrafía de los sedimentos continentales situados en el sector septentrional de la cuenca de Guadix, Cordilleras Béticas", *Geogaceta*, 9, 94-96.