

# Mamíferos del Mioceno inferior de las Bardenas Reales de Navarra (Cuenca del Ebro, Península Ibérica).

Lower Miocene Mammals from Bardenas Reales of Navarre (Ebro Basin, Iberian Peninsula).

X. MURELAGA<sup>1</sup>, H. ASTIBIA<sup>1</sup>, C. SESE<sup>2</sup>, D. SORIA<sup>2</sup> & X. PEREDA-SUBERBIOLA<sup>1</sup>

## IN MEMORIAN

*Nuestra amiga y colega la doctora Dolores Soria nos dejó inesperadamente antes de la publicación de este trabajo. Para ti, Loli, nuestro recuerdo más cariñoso.*



## RESUMEN

Las Bardenas Reales de Navarra se encuentran en el borde NW de la cuenca terciaria del Ebro. Los sedimentos que podemos encontrar en la mayor parte del área de estudio pertenecen a facies fluvio-palustres de la Formación Tudela. Las localidades fosilíferas estarían incluidas dentro de la Biozona MN2b-MN3 (Biozonas Z-A del Rambliense o Aquitaniense superior-Burdigaliense inferior). En esta área se han encontrado restos fósiles de peces, anfibios, lagartos, anfibios, serpientes, tortugas, cocodrilos, flamencos y los mamíferos que se describen en este trabajo como insectívoros, quirópteros, castores, eomíidos, glíridos, esciúridos, cricétidos, lagomorfos, perisodáctilos y artiodáctilos.

• **PALABRAS CLAVE:** Mioceno inferior, Península Ibérica, cuenca del Ebro, mamíferos, taxonomía.

## ABSTRACT

The Bardenas Reales of Navarre are located on the NW border of the tertiary Ebro basin. Most of the deposits in the area correspond to fluvio-palustrine facies of the Tudela Formation. The fossiliferous localities probably belong to the Biozones MN2b-MN3 (Biozones Z-A of the lower Ramblian or upper Aquitanian-lower Burdigalian). The fossil remains belong to fish, amphibians, lizards, amphisbaenians, snakes, tortoises, crocodiles,

<sup>1</sup> Universidad del País Vasco/EHU. Facultad de Ciencia y Tecnología.

Departamento de Estratigrafía y Paleontología.

Apartado 644 • E-48080 Bilbao.

*xabier.murelaga@ehu.es*

<sup>2</sup> Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C.. Departamento de Paleobiología.  
José Gutiérrez Abascal, 2 • E-28006 Madrid.

flamingos and the mammals here described, such as insectivorous, chiropterans, beavers, eomyids, glirids, sciurids, cricetids, lagomorphs, perissodactyls and artiodactyls.

- KEY WORDS: Lower Miocene, Iberian Peninsula, Ebro Basin, mammals, taxonomy.

## LABURPENA

Nafarroako Errege Bardeak Ebro Arro tertziarioaren iparmendebaldeko ertzean kokatuta daude. Azertutako eremuaren zatirik handieneran aurkitu ditzakegun sedimentuak Tutera Formazioko ibai eta aintziretako metaketak dira. Gune fosiliferoak MN2b-MN3 biozonaren barruan egongo lirateke (Rambliarreko Z-A biozonak edo Goi Aquitaniar-Behe Burdigaliar). Eremu honetan arrain, anfibio, musker, anfisbenido, suge, dortoka, krokodilo, flamenco eta ugaztunen aztarna fosilak aurkitu dira. Lan honetan ugaztunak derkribitzentzira: intsektiboroak, kiropteroak, kastoreak, eomiidoak, gliridoak, eszuridoak, krizetidoak, lagomorfoak, perisodaktiloak eta artiodaktiloak.

- GAKO-HITZAK: Behe Miozenoa, Iberian Peninsula, Ebro arroa, ugaztun, taxonomía.

\_\_\_\_\_

## INTRODUCCIÓN

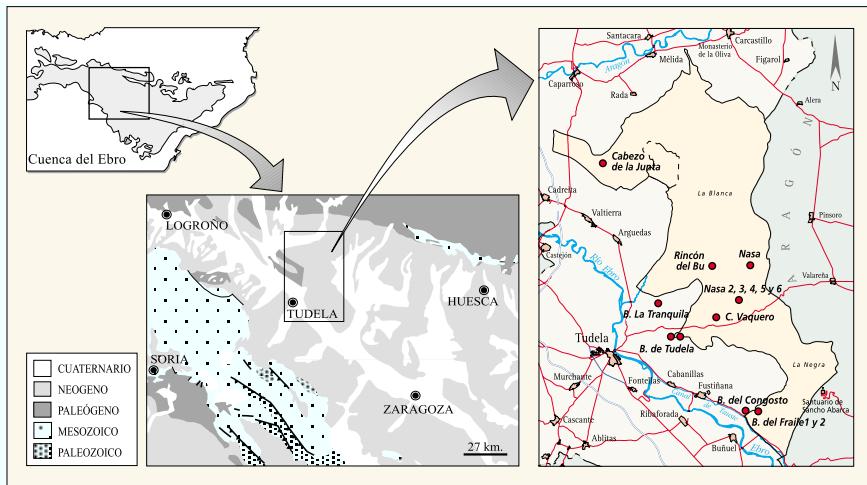
La primera cita sobre restos de vertebrados fósiles en el área estudiada es la de EZQUERRA DEL BAYO (1850), quien menciona la presencia de *Trionyx? maunoir* en las cercanías de Tudela (Navarra). También, junto a esta localidad, CRUSA FONT *et al.* (1966) dan a conocer dos nuevos enclaves, a los que denominan Tudela I y Tudela II. En Tudela I, el cual se localizaba en una cantera de extracción de roca caliza en el Barranco de Valdeaceite, citan la presencia del súido *Palaeochoerus meisneri*. En Tudela II, situado en la cantera de "Cerámicas de Iturrealde", todavía hoy en explotación, describen fósiles de las especies *Brachyodus onoideus*, *Dicerorhinus tajicus* y un crocolídido indet. El siguiente trabajo de índole paleontológica de la zona es el de CUENCA *et al.* (1992), donde se citan los mencionados yacimientos de Tudela I y II y nuevos niveles en las cercanías de Tudela y del Portillo de Santa Margarita (Bardenas Reales de Navarra).

Dentro del mismo sector de la Cuenca del Ebro se encuentran varias localidades fosílicas que ya han sido estudiadas anteriormente. Los principales yacimientos estudiados son los siguientes:

Al N-W de las Bardenas, se encuentran varios yacimientos situados en las cercanías de la población riojana de Autol de la biozona X del Ageniense (Mioceno inferior) (CUENCA, 1985; LACOMBA, 1988; ÁLVAREZ Y DAAMS, 1994). También en la Rioja se encuentra el yacimiento de Fuenmayor, perteneciente a la biozona Y (Ageniense, Mioceno inferior) (MARTÍNEZ-SALANOVA, 1987). En las cercanías de las Bardenas cabe destacar el yacimiento de las Yeseras de Monteagudo (Navarra) al que se le atribuye una edad de Aragoniense medio, Biozona MN4-5 de la biozonación de MEIN (1975) (ASTIBIA *et al.*, 1985). Bioestratigráficamente un poco más moderno es el yacimiento de Tarazona de Aragón (Zaragoza) de la biozona D del Aragoniense medio (MN5) (ASTIBIA, 1986 y 1987).

Figura 1.- Situación geográfica y geológica de la zona de estudio (Modificado de Azanza, 1986).

Figure 1.- Geological and geographical setting of the study area (Modified from Azanza, 1986).



Los yacimientos más modernos de esta área serían los de El Buste y La Giesma (Zaragoza), ambos de edad Aragoniense superior (biozona F) (AZANZA, 1986).

En los últimos años, y más concretamente, desde 1994 se han realizado diversas labores de prospección y excavación en las Bardenas. Fruto de esta trabajo ha sido el hallazgo de 19 nuevas localidades (Fig. 1) en las que se han exhumado abundantes restos de vertebrados fósiles. Se han encontrado reptiles (tortugas, cocodrilos, lagartos, anfisbénidos y serpientes), anfibios (anuros y urodelos), peces (Cypriniformes), aves (Charadriiformes) y mamíferos (ASTIBIA *et al.*, 1995; PEREDA *et al.*, 2001; MURELAGA *et al.*, 1999, 2002); MURELAGA 2000. En cuanto a los mamíferos, que son descritos en detalle en el presente trabajo, se han encontrado restos de insectívoros, quirópteros, eomíidos, glíridos, esciúridos, cricétidos, lagomorfos, perisodáctilos y artiodáctilos.

Aunque de manera preliminar, en el área de las Bardenas también se han estudiado invertebrados como los ostrácodos (MURELAGA *et al.*, 1997 y RODRÍGUEZ LÁZARO *et al.*, 1998).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este estudio se han recogido alrededor de 9200 kg de sedimento, habiéndose extraído unas 1600 piezas (en el caso de los micromamíferos sobre todo se trata de piezas dentarias y en el resto de los grupos en su mayoría es material postcraneal) de vertebrados fósiles. Si se tiene en cuenta la cantidad de dientes de micromamíferos

por kg de sedimento, se puede afirmar que los yacimientos estudiados son pobres, con valores que van desde los 0,27 dientes/kg en el yacimiento más rico a 0,018 dientes/kg en el más pobre (MURELAGA, 2000).

El material se encuentra depositado en la Sede de la Comunidad de las Bardenas Reales en Tudela (Navarra), a excepción de una mandíbula derecha del suido *Hyotherium meisneri* que se encuentra depositada en el Instituto de Paleontología "Miquel Crusafont" de Sabadell (IPS).

A la hora de realizar las descripciones de los molares, se ha descrito en primer lugar el material de las localidades más ricas y, posteriormente, las piezas del resto de los yacimientos, haciendo hincapié únicamente en las variaciones con respecto a las morfologías descritas previamente.

Para la nomenclatura utilizada en las descripciones y la manera de realizar las mediciones de los dientes de micromamíferos se han seguido los siguientes trabajos: para los Insectivora y Quiroptera, SEVILLA (1988); para los Castoridae, MORENO (1987); para los Eomyidae, ÁLVAREZ SIERRA (1987); para los Gliridae, DAAMS (1981); para los Cricetidae, FREUDENTHAL *et al.* (1994); para los Sciuridae, CUENCA (1988) y para los Lagomorpha, LÓPEZ-MARTÍNEZ (1989).

Las abreviaturas utilizadas en el texto pueden observarse en la Tabla I; las medidas tomadas para todos los restos se indican en unidades de 1 mm.

El dibujado de los dientes de pequeño tamaño se ha realizado mediante una lupa Leitz, modelo Wild M8 provista de cámara clara, a 25 y 40 aumentos según el tamaño de la pieza (infraestructura de la Universidad del País Vasco/EHU).

En los dibujos de las piezas dentarias se ha representado mediante un trazo continuo el contorno de las crestas y las coronas, mientras que se ha utilizado un trazo discontinuo para representar las zonas rotas. En los casos en los que el desgaste pone al descubierto la dentina, se han rellenado de negro las zonas ocupadas por ella. En el caso de los lagomorfos las zonas con cemento se indican mediante un punteado.

Las fotografías de los microrestos inferiores a 2 mm han sido realizadas con un microscopio electrónico de barrido marca Jeol, modelo JSM-6400, perteneciente al Departamento de Física de la Facultad de Ciencia y Tecnología de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Las fotos de las piezas dentarias de los Castores han sido realizadas con la lupa Leica para microfotografía, del Museo de Ciencias Naturales de Alava.

---

## **SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y GEOLÓGICA**

---

El área de estudio se sitúa en el SW de Navarra y más concretamente en las cercanías de Tudela (Fig. 1). Las Bardenas Reales tienen una superficie de 42.500 ha y limita con

Tabla I.- Relación diferentes abreviaturas utilizadas en este trabajo.

Table I.- Abbreviations used in this work.

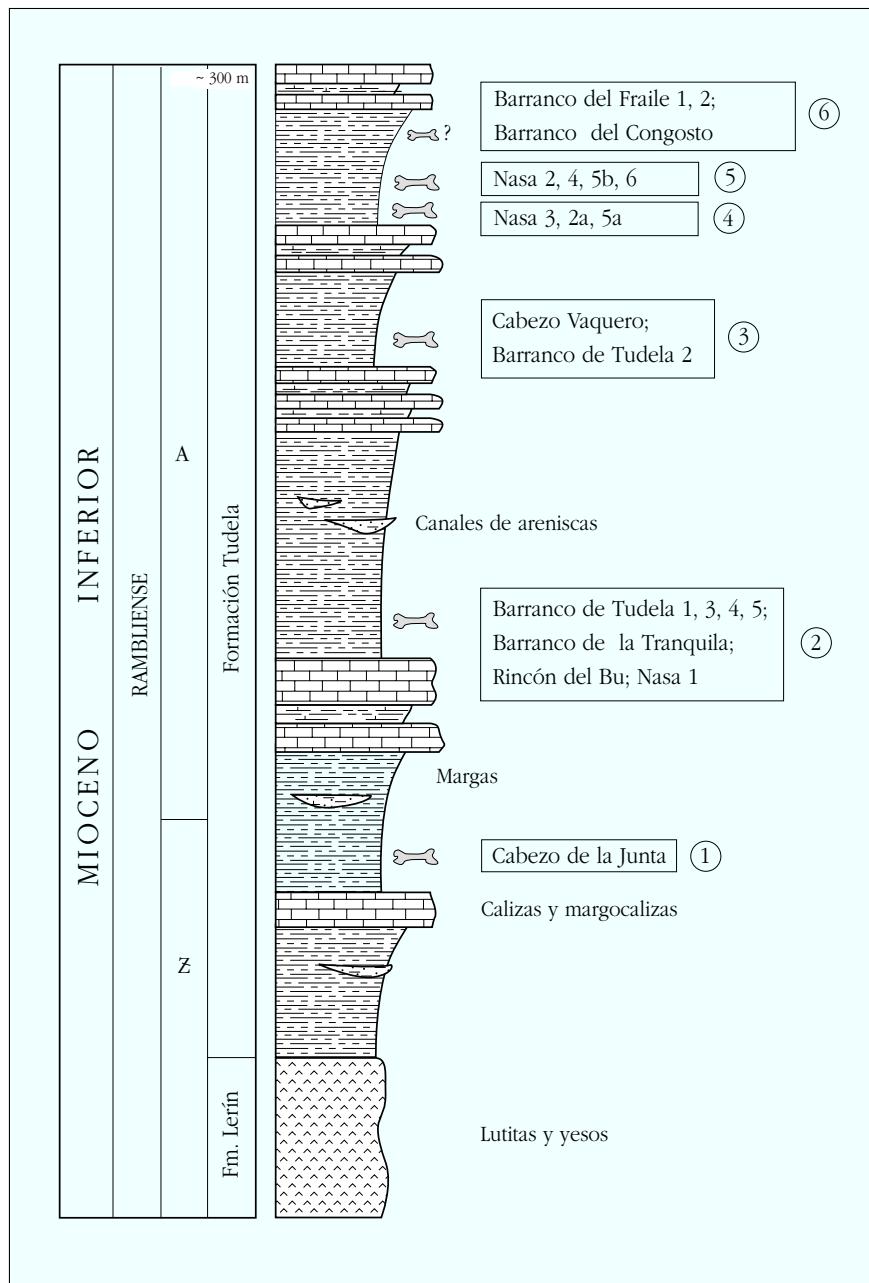
Cabezo de la Junta	CJ	Máximo	Máx.
Rincón del Bu 1	RB1	Mínimo	Mín.
Rincón del Bu 2	RB2	Media	Med.
Barranco de Tudela 1	BT1	Izquierdo	sin.
Barranco de Tudela 2	BT2	Derecho	dext.
Barranco de Tudela 3	BT3	Superior	Sup.
Barranco de Tudela 4	BT4	Inferior	Inf.
Barranco de Tudela 5	BT5	Longitud	L.
Nasa 1	N1	Anchura	A.
Nasa 2	N2	Fragmento	Frag.
Nasa 3	N3	Altura de la hipostría/íida	h
Nasa 4	N4	Altura de la corona	Al. 1
Nasa 5	N5	Altura de la corona hasta la hipoestría/íida	AL. 2
Nasa 6	N6	Hipsodoncia mínima	Hip.
Cabezo Vaquero	CV	Profundidad del hipoflexo/fléxido	Prof. hipof.
Barranco del Fraile 1	BF1	Diámetro anteroposterior	DAP
Barranco del Fraile 2	BF2	Diámetro transversal	DT
Número mínimo de individuos	NMI	Diámetro próximo distal	DPD
Número de ejemplares	n		

los municipios navarros de Carcastillo, Santacara, Mélida, Murillo el Cuende, Rada, Caparroso, Villafranca, Cadreita, Valtierra, Arguedas, Tudela, Cabanillas, Fustiñana y Buñuel y con los municipios aragoneses de Tauste, Ejea y Sádaba. No pertenece a ninguna población concreta, ya que es un terreno comunal del que son congozantes los municipios navarros de Tudela, Valtierra, Arguedas, Cascante, Carcastillo, Fustiñana, Cadreita, Caparroso, Buñuel, Cabanillas, Mélida, Villafranca, Monasterio de la Oliva, Corella, Milagro, Santacara, Cortes, Marcilla, Peralta, Funes, Falces y los valles pirenaicos del Roncal y Salazar.

Geológicamente las zonas descritas en el presente trabajo se ubican en el Borde noroccidental de la cuenca continental terciaria del Ebro (Fig. 1), donde se pueden

Figura 2.- Columna estratigráfica de síntesis del área de estudio y situación relativa de los yacimientos agrupados en diferentes unidades cronoestratigráficas.

Figure 2.- Stratigraphical column of the study area showing the relative position of the sites grouped in chronostratigraphic units.



encontrar depósitos aluviales, lacustres y palustres de edad Eoceno medio-Mioceno superior, que en algunos puntos concretos llegan a alcanzar los 5000 metros de potencia.

La serie del Terciario aflorante en el área de trabajo presenta una potencia que se aproxima a los 400 metros y comprende materiales del Mioceno inferior compuestos principalmente por arcillas, areniscas, margas y calizas, con algunas intercalaciones de yesos (Fig. 2).

El conjunto de los niveles estudiados se encuentra incluido en las facies fluvio-palustres de la Formación Tudela. Esta Formación, que alberga la mayor parte de los sedimentos que se encuentran en las Bardenas, está situada estratigráficamente justo por encima de los "Yesos de Los Arcos" (RIBA, 1964). La edad de la Formación Tudela está comprendida entre los pisos Ramblense y Aragoniense inferior del Mioceno inferior (CRUSAFONT *et al.*, 1966 y ASTIBIA *et al.*, 1995). Está constituida principalmente por arcillas de tonalidades rojas, ocres, grises y beiges, entre las cuales se intercalan capas de calizas lacustres, areniscas y yesos. La Formación Tudela se interpreta como el relleno sedimentario de la parte central de la Cuenca Navarro-Riojana durante el Ramblense y el Aragoniense por facies aluviales distales, provenientes de los márgenes elevados (Pirineos e Ibérica) y de facies palustres o lacustres.

Cabe destacar que el carácter carbonatado de la Formación Tudela varía lateralmente. A medida que nos alejamos en dirección NE, la proporción de areniscas y lutitas va aumentando, en detrimento de las facies carbonatadas, hasta llegar a las facies aluviales proximales, representadas por los conglomerados del Perdón y que caracterizan la Formación Ujué.

Hacia el SSW la Formación Tudela pasa lateralmente a las Facies fluviales de Alfaro, Facies fluviales de Cascante y Conglomerados de Fitero. Estas tres unidades forman lo que se denomina Formación de Fitero, que representa materiales fluviales y aluviales de drenaje hacia el E y SE, que provienen de la Cordillera Ibérica (MUÑOZ *et al.*, 1986 y MUÑOZ, 1991).

En las Bardenas Reales de Navarra se han localizado 19 yacimientos incluidos en este trabajo (Fig. 1): Barranco del Congosto (BC), Barranco del Fraile 1 (BF1) y 2 (BF2), Barranco de Tudela 1 (BT1), 2 (BT2), 3 (BT3), 4 (BT4) y 5 (BT5), Barranco de la Tranquila (BTr), Cabezo de la Junta (CJ), Cabezo Vaquero (CV), Tripazul, también llamado La Nasa 1 (N1), La Nasa 2 (N2a, N2b), 3 (N3), 4 (N4) y 5 (N5a, N5b) y Rincón del Bu (RB).

Los diferentes puntos no se encuentran muy alejados geográficamente y la tectónica no ha sido muy activa, de modo que los estratos presentan poco buzamiento. Con todo esto y según las relaciones estratigráficas entre las diferentes localidades, se han distinguido seis unidades cronoestratigráficas, que de más antiguo a más moderno son (los yacimientos correspondientes a cada unidad se indican entre paréntesis): unidad 1 (CJ), unidad 2 (BT1, 3, 4, 5, BTr, N1, RB), unidad 3 (CV, BT2), unidad 4 (N2a, N3, N5a), unidad 5 (N2b, N4, N5b, N6) y unidad 6 (BF1, BF2, BC) (MURELAGA *et al.*, 2002) (Fig. 2).

## **SISTEMÁTICA**

---

La lista faunística correspondiente a los fósiles de mamíferos que se describen en este trabajo queda como sigue:

### **Orden Insectivora**

- Crocidosoricininae indet.
- cf. *Oligosorex thauensis*
- *Galerix* sp.

### **Orden Chiroptera**

- *Myotis* sp. I
- *Myotis* sp. II
- cf. *Myotis* sp. II
- Chiroptera indet.

### **Orden Rodentia**

- *Stenofiber eseri*
- Castoridae gen. sp. indet.
- *Ligerimys fablbuschi*
- *Ligerimys* sp.
- *Armantomys parsani*
- *Armantomys* cf. *parsani*
- *Pseudodryomys ibericus*
- *Peridyromys murinus*
- *Eucricetodon aquitanicus-infralactorensis*
- *Heteroxerus rubricati*
- *Heteroxerus* cf. *paulbiacencis*

### **Orden Lagomorpha**

- *Prolagus vasconiensis*
- *Lagopsis penai*
- Ochotonidae indet.

### **Orden Perissodactyla**

- Rhinocerotidae indet.

### **Orden Artiodactyla**

- *Cainotherium* sp.
- *Brachyodus* cf. *intermedius*
- Suidae (Hyotheriinae) indet. cf. *Hyotherium meisneri*
- *Teruelia* sp.
- ?*Procervulus* sp.
- *Andegameryx* sp.

**Orden Insectivora BODWICH, 1821****Familia Soricidae GRAY, 1821****Tribu Crocidosoricininae REUMER, 1987****Crocidosoricininae indet.**

(Figura 3: 1-9)

**Yacimientos:** La Nasa 1 y 6 (N1 y 6), Rincón del Bu (RB) y Cabezo Vaquero (CV).**Material y medidas:** (Ver Tabla II).**DESCRIPCIÓN**

**M1-2/** (N1, RB y CV): Su contorno oclusal es subrectangular. El metacono está desplazado lingualmente respecto al paracono, lo que hace que el ectolofo dibuje una "W" asimétrica. El metastilo y el parastilo son rectos. El metacono es la cúspide más alta, mientras que el metacónulo y el paracónulo no se han desarrollado. La preprotocresta llega hasta la base del paracono y la postprotocresta hasta la del metacono. No hay ni paralofo ni meta-lofo. Tiene un cíngulo posterior que va desde el metastilo hasta la base del metacono. Las piezas de la Nasa 1 y Rincón del Bu presentan un talón cuya longitud se aproxima a la del borde lingual del trigónido el cual está contorneado por un fino cíngulo. En el caso del Cabezo Vaquero no se ha conservado el talón. El hipocono está poco cuspidado.

**M/1** (N1 y N6): Su forma es trapezoidal. El trigónido es más estrecho que el talónido. El hipoconúlido está retrasado labialmente respecto al resto de las cúspides linguales, las

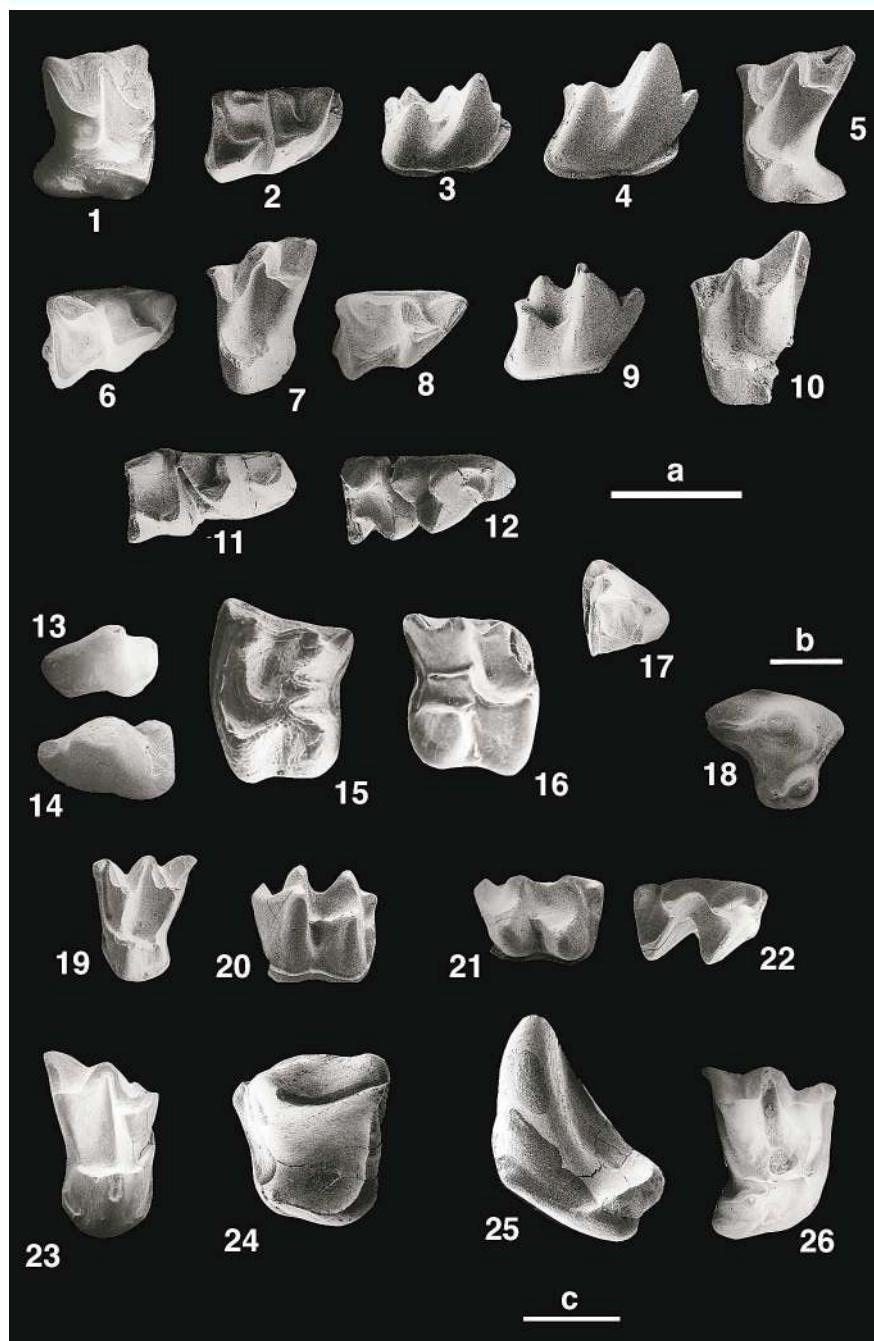
Tabla II.- Material y medidas de Crocidosoricininae indet.

Table II.- Material and measurements of Crocidosoricininae indet.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>M1,2/</b>								
CV	1		1,02		1		±1,26	
RB	1		1,05		1		±1,3	
N1	1		1,03		1		1,23	
<b>M/1</b>								
N6	1		1,12				0,72	
RB	1		1,07		1		0,7	
N1	1		1,07		1		0,75	

Figura 3

Figure 3



cuales están alineadas. El paralófido es angular. La prefosétida es corta y ancha. El borde lingual del trigónido presenta tan sólo un esbozo de cíngulo mientras que en el resto del molar el cíngulo está mucho más marcado. El cíngulo tiene su mayor desarrollo en el borde anterior y el posterior del diente. La cresta oblicua se une a la muralla posterior del trigónido a la altura del primer tercio labial de la anchura del trigónido. El hipoconúlico y el entocónido no se encuentran unidos. La entocréstida es cóncava y larga.

**M/2 (RB):** Su forma es trapezoidal. El trigónido es más estrecho que el talónido. El hipoconúlico está retrasado labialmente respecto al resto de las cúspides lingüales, las cuales están alineadas. El paralófido es angular. La prefosétida es corta y ancha. El desarrollo del trigónido con respecto a las demás cúspides lingüales, el paralófido y la prefosétida son similares a los del M/1. El cíngulo está presente tanto en su borde lingual como labial. El mayor desarrollo del cíngulo se da en el borde anterior y el posterior del diente. La cresta oblicua se une a la muralla posterior del trigónido a la altura del primer tercio labial de la anchura del trigónido. El hipoconúlico y el entocónido no se encuentran unidos. La entocréstida es cóncava y larga.

## DISCUSIÓN

En el Mioceno inferior, dentro de las musarañas de pequeña talla, se han reconocido los géneros *Oligosorex*, *Claposorex* y *Carposorex* (HOEK OSTENDE, 2003). El género *Carposorex* se caracteriza por tener un esmalte arrugado, característica que no se ha observado en los molares estudiados en este trabajo. La separación entre los otros dos géneros es más problemática, ya que esta se realiza según caracteres mandibulares, siendo los molares muy poco utilizados. Teniendo en cuenta la morfología y la talla de los molares de sorícidos descritos, éstos podrían asignarse a cualquiera de las especies *Oligosorex thauensis* y *Claposorex sigei* (CROCHET, 1975). Las principales diferencias entre estas dos especies están basadas en el espacio que hay entre los premolares, la separación de las

◀ Figura 3.- Crocidosoriciniae indet. 1: M1-2/ der., N1-211. 2: M/1 der., N1-213. 3: idem. Vista labial. 4: M/1 der., RB1-148. Vista labial. 5: M1-2/ izq., RB1-151. 6: M/1 der., RB1-148. 7: M1-2 izq., CV-66. 8: M/1 der., N6-17. 9: idem. Vista labial. — cf. *Oligosorex thauensis*. 10: M1-2/ izq., BF-127. 11: M/2 y M/3 izq., BF-114. Vista labial. 12: idem. Vista lingual. — *Galerix* sp. 13: D/3 izq., N1-220. 14: D/3 izq., BT3-148. 15: M1-2/ izq., RB1-142. 16: M1-2/ der., RB1-143. 17: M3/ izq., RB1-156. 18: P3/ der., N2-115. — *Myotis* sp. I. 19: M1-2/ izq., Rb1-150. — *Myotis* sp. II. 20: M/1-2 izq., BT3-139. Vista labial. 21: idem. Vista oclusal. 22: idem. Vista lingual. 23: M1/ der., N1-212. — cf. *Myotis* sp. II. 24: P4/ izq., RB1-141. Vista oclusal. 25: idem. Vista lingual. — Chiroptera indet. 26: M1-2/ der., BF-124. (Barra de escala a= 1mm para Figs. 1-12; b= 1 mm para Figs. 13-18 y c= 1 mm para Figs. 19-26).

Figure 3.- Crocidosoriciniae indet. 1: right M1-2/, N1-211. 2: right M/1, N1-213. 3: idem. Buccal view. 4: right M/1, RB1-148. Buccal view. 5: left M1-2/, RB1-151. 6: right M/1, RB1-148. 7: left M1-2, CV-66. 8: right M/1, N6-17. 9: idem. Buccal view. — cf. *Oligosorex thauensis*. 10: left M1-2/, BF-127. 11: left M/2 and M/3, BF-114. Buccal view. 12: idem. Lingual view. — *Galerix* sp. 13: left D/3, N1-220. 14: left D/3, BT3-148. 15: left M1-2/, RB1-142. 16: right M1-2/, RB1-143. 17: left M3/, RB1-156. 18: right P3/, N2-115. — *Myotis* sp. I. 19: left M1-2/, Rb1-150. — *Myotis* sp. II. 20: left M/1-2, BT3-139. Buccal view. 21: idem. Occlusal view. 22: idem. Lingual view. 23: right M1/, N1-212. — cf. *Myotis* sp. II. 24: left P4/, RB1-141. Occlusal view. 25: idem. Lingual view. — Chiroptera indet. 26: right M1-2/, BF-124. (a scale= 1mm to figs. 1-12; b scale= 1 mm to Figs. 13-18 y c scale= 1 mm to Figs. 19-26).

facetas articulares del cóndilo occipital, el desarrollo del pterigoideo y en la reducción del talón en los M3/ y talónido en los M/3 (CROCHET, 1975). El material exhumado está formado solamente por dientes aislados de diferentes localidades y no disponemos de material que presente caracteres de valor sistemático que nos permita asignarlo a una u otra especie, ambas por otra parte, pertenecientes a distintos géneros, por lo que tampoco nos es posible realizar su adscripción a nivel de género. Además, según CROCHET (1975), estas dos especies pueden aparecer en el mismo nivel como ocurre en el yacimiento de Bouzigues, por lo que es posible que también ocurra lo mismo en nuestra área de estudio. Por estas razones, con el material disponible no se puede llegar más allá del nivel sistemático de Tribu.

#### **Género *Oligosorex* KRETZOI, 1959**

##### **cf. *Oligosorex thauensis* (CROCHET, 1975)**

(Figura 3: 10-12)

**Yacimientos:** Barranco del Fraile.

##### **Material y medidas:**

1 M1-2/: L= 1,11; A= ±1,45

1 M/2 izq: A= ±0,8 y 1 M/3 izq. L= 1,05; A= 0,55 (ambos están sobre el mismo fragmento mandibular).

#### **DESCRIPCIÓN**

**M1-2/:** Su contorno es subrectangular. La pieza no está completa, faltandole la parte posterior. El metacono está desplazado lingualmente respecto del paracono, lo que hace que el ectolofo dibuje una W asimétrica. El parastilo no se ha conservado y el metastilo es recto. El metacono es la cúspide más alta mientras que el metacónulo y el paracónulo no se han desarrollado. La preprotocresta llega hasta la base del paracono y la postprotocresta hasta la del metacono. No hay paralofo ni metalofo. Esta pieza tiene un cíngulo posterior que va desde el metastilo hasta el metacono. Aunque el talón no se ha conservado, se puede inferir su presencia. La base lingual del protocono no presenta cíngulo alguno.

**M/2:** Es un fragmento del cuál sólo se conserva el talónido. El hipoconúlido está retrasado labialmente respecto al entocónido. El cíngulo recorre el borde posterior y labial del talónido. La cresta oblicua se une a la muralla posterior del trigónido a la altura del primer tercio labial de la anchura del trigónido. El hipoconúlido y el entocónido no se encuentran unidos. La entocréstida es cóncava y larga.

**M/3:** Su forma es trapezoidal. El trigónico es más ancho y más largo que el talónico. Todas las cúspides lingüales se encuentran alineadas. El paralófido es angular. La prefosétida es corta y ancha. El cíngulo va desde el paracónido hasta el hipoconúlido, recorriendo así el borde anterior, el labial y el posterior del diente. La cresta oblicua se une a la muralla posterior del trigónico más o menos a la mitad de la anchura de éste. El hipoconúlido y el entocónido se encuentran unidos. La entocréstida es cóncava y larga.

## DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta la morfología y la talla de los molares, el material podría asignarse o bien a la especie *Oligosorex thauensis* o a la especie *Claposorex sigei*. Éstas especies, como ya se ha citado anteriormente, se diferencian sobre todo por: el espacio que hay entre los premolares, la separación de las facetas articulares del cóndilo occipital, el desarrollo del pterigoideo y en la reducción del talón en los M3/ y talónico en los M/3 (CROCHET, 1975). El M/3 del Barranco del Fraile, con el talón más pequeño y corto que el trigónico, es característico de *Oligosorex thauensis* (CROCHET, 1975; MARTÍNEZ SALANOVA, 1987) pero, al disponer de tan poco material es más prudente clasificarlo como cf. *Oligosorex thauensis*.

## Familia Erinaceidae BONAPARTE, 1838

### Echinosoricinae CABRERA, 1925

#### Galericini POMEL, 1848

#### Género *Galerix* POMEL, 1848

#### *Galerix* sp.

(Figura 3: 13-18)

**Yacimientos:** La Nasa 1 y 2 (N1 y N2), Rincón del Bu (RB) y Barranco de Tudela 3 (BT3).

**Material y medidas:** (Ver tabla III).

## DESCRIPCIÓN

**P3/ (N2):** Presenta una morfología ovoidal labialmente y rectangular lingualmente. Está constituido por un paracono muy desarrollado y un protocono más pequeño. El protocono se sitúa a la altura de la base anterior del paracono. Del paracono se proyecta posteriormente un parastilo. No hay hipocono. Presenta un pequeño cíngulo anterior, que va desde la base del paracono hasta el borde del protocono, y otro posterior, que comienza en el borde posterolingual del parastilo y llega hasta la base posterior del protocono.

**M2/** (RB): Su contorno es rectangular. Presenta seis cúspides, siendo el protocónulo la más pequeña. Esta última se sitúa en la base lingual del paracono y en un caso, al estar el diente muy desgastado, no se observa, debido a que se encuentra incluida en la cresta transversal. El protocono es la mayor cúspide de todas. La rama posterior del protocono es más larga que la del hipocono y que la rama lingual del metacónulo. La unión de estas tres ramas dibuja el modelo de crestas en "Y". La rama posterolabial del metacónulo llega hasta la base del metacono. La rama labial del metacónulo está poco desarrollada. El hipocono está bien individualizado y su extremo lingual es redondeado. La pendiente labial del protocono y del hipocono es mucho más pronunciada que la lingual. El hipocono es mayor y está más desarrollado que el metacónulo, pero menos que el metacono, el paracono y el protocono. Estas tres últimas cúspides tienen un tamaño parecido. El conjunto del metacónulo con sus ramas adquiere una forma piramidal. El metastilo está unido al metacono por una cresta y se encuentra poco extendido posterolabialmente. El cíngulo

Tabla III.- Material y medidas de *Galerix* sp.Table III.- Material and measurements of *Galerix* sp.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>P3/</b>								
N2	1		±2,02		1		±1,75	
<b>M1,2/</b>								
RB	2	2,12	2,13	2,15	2	2,45	2,66	2,88
<b>M3/</b>								
RB	1		1,36					
<b>D/3</b>								
BT3	1		1,08		1		0,66	
N1	2	1,22	1,39	1,56	2	0,84	0,85	0,87
BT3	1		2,11		1		1,05	
<b>M/1,2</b>								
N2	1		2,9		1		1,8	

labial está conectado con el metastilo y el parastilo. Presenta un cíngulo anterior, el cual va desde el parastilo hasta la mitad del protocono, y uno posterior que conecta el extremo posterolingual del metastilo con la base labial del hipocono.

**M3/ (RB):** Su forma es subtriangular. El paracono está más desarrollado que el metacono. Todas las cúspides se encuentran unidas por crestas, de manera que se genera una cuenca redondeada en el centro del molar. Presenta un cíngulo anterior que va desde el parastilo hasta aproximadamente la mitad del ejemplar, más o menos a la altura del borde lingual del metacono. El protocono no se observa, debido a que el único espécimen que disponemos no conserva su borde medio-lingual.

**D/3 (N1 y BT3):** Presenta una forma subtriangular, siendo mucho más largo que ancho. El protocónido es la cresta más desarrollada y se sitúa aproximadamente en la zona central del molar. El paracónido no se observa en el ejemplar de la Nasa 1 y en el de Barranco de Tudela 3 es una cúspide bien diferenciada, aunque de menor altura que el protocónido. En su borde posterior presentan una meseta más o menos plana.

**M/1-2 (N2):** Su forma es trapezoidal. El trigónido es más estrecho que el talónido, aunque son de igual longitud. Las cúspides linguales se encuentran alineadas. El metacónido es la cúspide más alta y el hipocónido la más baja, el protocónido y el entocónido son de similar altura. La cuenca del talónido está cerrada, mientras que el trigónido está abierto lingualmente. Las bases del protocónido y del hipocónido presentan un pequeño cíngulo.

## DISCUSIÓN

De los yacimientos de la Nasa 1 y de Barranco de Tudela 3 solamente se dispone de tres D/3, cuya morfología es similar a la del género *Galerix*.

En la localidad de Rincón del Bu hay dos M2/, uno de los cuales está muy desgastado, y un fragmento de M3/. La unión del protocono con el metacónulo en los M2/ es diagnóstico de la especie *G. remmerti* (HOEK OSTENDE, 2003), pero también está presente en *G. aurelianensis* (ZIEGLER, 1990) y en *G. exilis* (JONG, 1988), aunque en esta última este carácter se da en un 75 % de la población (ZIEGLER, 1983). Como sólo disponemos de dos ejemplares, no podemos asegurar que esta unión del protocono y el metacónulo se diese en toda la población o sólo en parte de ella, por lo que no podemos discriminar entre *G. remmerti* y *G. exilis*. El material de Rincón del Bu se separa de *G. aurelianensis* porque presenta una talla menor.

Del yacimiento de la Nasa 2 hay un P3/ y un M/1-2. De estas dos piezas la más usada en las determinaciones sistemáticas es el P3/, caracterizada por la ausencia del hipocono. De todas maneras, solamente con el P3/ no se puede realizar una atribución sistemática precisa, ya que esta morfología se encuentra en las especies *G. saratji*, *G. ueneyae*, *G. aurelianensis*, *G. exilis*, *G. stehlini*, *G. africanus* y *G. rutlandae* (HOEK OSTENDE, 1992), por lo que a falta de más material no podemos determinar a cual de ellas pertenecen estos dientes, de forma que con seguridad sólo podemos realizar una atribución a nivel genérico.

**Orden Chiroptera BLUMENBACH, 1779**

**Familia Vespertilionidae MILLER, 1879**

**Género *Myotis* KAUP, 1829**

***Myotis* sp. I SIGÉ, 1968**

(Figura 3: 19)

**Yacimiento:** Rincón del Bu

**Material y medidas:** 1 M1-2/ izq.: L= 1,21; A= 1,5

### **DESCRIPCIÓN**

**M1-2/**: Presenta un contorno oclusal subrectangular. El paracono y el metacono están aproximadamente a la misma distancia del borde lingual, por lo que el ectolofo dibuja una "W" simétrica. El parastilo está ligeramente curvado hacia el lado lingual y el metastilo forma un angulo recto con respecto al metacono. El metacono es la cúspide más alta. Presenta metacónulo y metalofo, pero el paralofo no se ha desarrollado. La base lingual del metacono está más desplazada lingualmente que la del paracono. La preprotocresta se continúa en el cíngulo anterior. En la base lingual del protocono el cíngulo lingual se interrumpe, mientras que en el extremo labial se puede observar el cíngulo labial del paraflexo.

***Myotis* sp. II SIGÉ, 1968**

(Figura 3: 20-23)

**Yacimientos:** Nasa 1 (N1) y Barranco de Tudela 3 (BT3).

**Material y medidas:**

Yacimiento de la Nasa 1:

1 M1-2/ izq.: L= ±1,37; A= 2,17

Yacimiento de Barranco de Tudela 3:

1 M1-2 izq.: L= 1,5; A= 1,2.

### **DESCRIPCIÓN**

**M1/** (N1): La superficie oclusal presenta una forma triangular. El paracono está desplazado lingualmente respecto al metacono, de manera que el ectolofo es asimétrico. El metastilo está poco desarrollado y forma un ángulo recto con la preparacresta. El único ejemplar del que se dispone está incompleto por lo que no conserva el parastilo. El paralofo, el metalofo y el metacónulo están ausentes. El metacono es más alto que el parcono, aunque la diferencia no es muy grande. La base lingual del paracono y del metacono

sobre pasa lingualmente la mitad de la anchura del diente. La postprotocresta llega hasta la base lingual del metacono. La preprotocresta se continúa con el cíngulo anterior. No presenta cíngulo labial ni lingual. El protocono tiene un cíngulo anterior y posterior, pero éstos se interrumpen en la base lingual de dicha cúspide.

**M/1-2 (BT3):** Presenta un contorno rectangular. La morfología general del diente corresponde a la de los dientes myotodontos (Sevilla, 1988). El trigónido está cerrado, siendo la distancia entre el metacónido y el protocónido mayor que entre paracónido y metacónido. Carece de cíngulo lingual; sin embargo, el labial es grueso y regular. El paralófido es ligeramente cóncavo, mientras que la entocréstida es muy cóncava. El hipocónulo está situado en una posición más labial que el entocónido, mientras que el paracónido, el metacónido y el entocónido se encuentran alineados.

#### **cf. *Myotis* sp. II SIGÉ, 1968**

(Figura 3: 24-25)

**Yacimiento:** Rincón del Bu.

**Material y medidas:** 1 P4/ izq.: L=2,89; A=1,64.

#### **DESCRIPCIÓN**

**P4/:** Presenta un contorno subtriangular. La única cúspide está desplazada hacia el borde mesial. El extremo posterolingual es cóncavo, el borde lingual es rectilíneo y el anterior y el labial son ligeramente convexos. El cíngulo es continuo excepto en el estile distal. El grosor del cíngulo es irregular. El talón está poco desarrollado, llegando a ser únicamente alrededor de 1/3 de la longitud total del diente. Está provisto de una raíz mesial y otra distal.

#### **Chiroptera indet.**

(Figura 3: 26)

**Yacimiento:** Barranco del Fraile.

**Material y medidas:** 1 M1-2/ der.: L= 1,49; A= 2,04.

#### **DESCRIPCIÓN**

**M1/:** Presenta un contorno oclusal subrectangular. El paracono está un poco desplazado lingualmente respecto al metacono, de forma que el ectolofo es asimétrico. El parasistilo está curvado mientras que el metastilo es recto. El metacono es la cúspide más alta de

todas. La base lingual del paracono está retrasada lingualmente respecto a la base lingual del metacono. Se pueden observar el paralofo y el metalofo. Hay talón e hipocono. Del metacónulo se proyectan tres crestas: una que lo une al protocono, otra que lo une al hipocono y otra que se proyecta posterolingualmente. La preprotocresta se continúa en el cíngulo anterior.

### DISCUSIÓN DE LOS CHIROPTERA

El material de quirópteros es muy escaso, sin embargo, pueden distinguirse tres formas de tallas diferentes, que podrían corresponder a otras tantas especies, dos de las cuales, posiblemente, pertenecen a un mismo género. Lo que hemos denominado como *Myotis* sp. I presenta una morfología y talla similar al material de *Myotis* sp. I del yacimiento de Bouzges (biozona MN 2b), descrito por SIGÉ (1968) y al de *Myotis* sp. I del yacimiento de Fuenmayor (MN 2a), descrito por MARTÍNEZ-SALANOVA (1987). Sin embargo, se diferencia de estas formas por tener un metacónulo mucho más desarrollado y por la ausencia del paralofo. De la otra forma del género *Myotis* que hemos encontrado en nuestra área de estudio, *Myotis* sp. II, se diferencia principalmente en la talla, que es muy inferior, en el ectolofo simétrico y en el metacónulo más desarrollado. El otro quiróptero presente en la zona estudiada, determinado como Chiroptera indet., se diferencia de los anteriores en que posee talón e hipocono y en su talla, que es mucho mayor.

La forma que hemos denominado *Myotis* sp. II en los yacimientos de Nasa 1 (N1) y Barranco de Tudela 3 (BT3), es similar en tamaño y morfología a la descrita como *Myotis* sp. II en Bouzigues, por SIGÉ (1968). A este taxón también hemos atribuido el único molar inferior del que se dispone ya que al ser un molar myotodonto se incluye dentro del género *Myotis* (SEVILLA, 1988) y por la talla no podría pertenecer a *Myotis* sp. I.

La morfología del P4/ del yacimiento del Rincón del Bu es similar a la de los P4/ de las especies del género *Myotis* (SEVILLA, 1988) y su talla entra en la variabilidad de la especie *Myotis* sp. II de Bouzigues (SIGÉ, *op. cit.*). De todas formas, como se trata de un molar aislado es preferible asignarlo con reservas a *Myotis* sp. II (cf. *Myotis* sp. II).

En lo que respecta al M1/ del Chiroptera indet., la presencia de talón e hipocono separa ésta forma de los otros dos quirópteros de las Bardenas. En el Oligoceno superior de Carrascosa del Campo (SEVILLA, 1990), se describen formas de quirópteros con talón, pero ninguno de ellos presenta el hipocono, ni presentan un paralofo y un metalofo tan desarrollados como en nuestro material. El género que más se asemeja, por la posesión de talón e hipocono, es *Tadarida* perteneciente a la familia de los Molossidae (SEVILLA, 1986). Este género se conoce en el registro fósil desde el Oligoceno Superior hasta la actualidad (SACRISTÁN Y SEVILLA, 1990). De todas maneras, sólo se dispone de un molar, por lo que por el momento no se puede realizar una atribución sistemática más precisa con dicho material.

**Orden Rodentia BODWICH, 1821****Familia Castoridae GRAY, 1825****Género *Stenofiber* GEOFFROY-SAINT-HILAIRE, 1833*****Stenofiber eseri* VON MEYER, 1846**

(Figura 4: 1-4 y Figura 5: 1-2)

**Yacimientos:** La Nasa 1, Barranco de Tudela 3 y 5.**Material y medidas:** (Ver Tabla IV).**DESCRIPCIÓN****La Nasa 1**

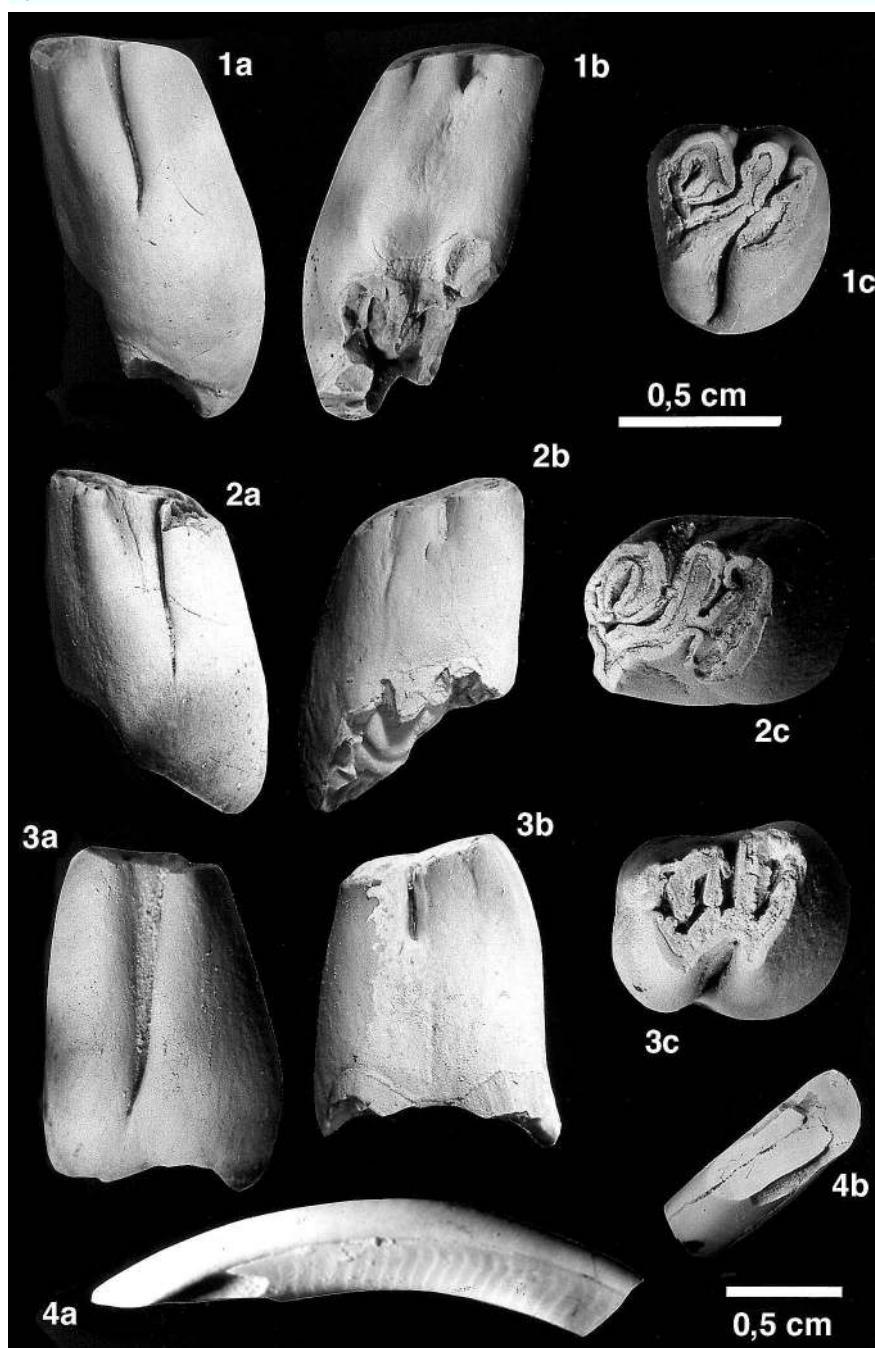
**M1-2/:** Presenta una superficie oclusal ligeramente cóncava y de contorno subcuadrangular. La corona es más ancha en la base que en la superficie oclusal, lo que le da una morfología subpiramidal. La hipoestria llega hasta la mitad de la altura del molar. Tiene dos estrías labiales, la paraestria y la mesoestria, siendo ambas menores de un tercio de la altura de la corona en su extremo labial. El paraflexo está enfrente del hipoflexo. El hipoflexo está muy desarrollado, llegando en un caso incluso a unirse con el paraflexo. El mesoflexo es largo y está curvado posteriormente, rodeando de ésta manera la

Tabla IV.- Material y medidas de *Stenofiber eseri*.Table IV.- Material and measurements of *Stenofiber eseri*.

Sigla	N1.244	N1.249	N1.246	BT3.176	BT5.4	N1.247
Ubicación anatómica	M1,2/	M1,2/	M/1,2	M/1,2	M/1,2	M/1,2
L.	5	5,99	5,16	4,83	6,16	
A.	4,3	5,16	4,58	4,33	5,3	
h.	5,83	5,8	8,49		6,41	7
AL. 1	10,3	9,99	10,32		10,16	9,8
AL.2	5,49	4,16	1,83		3,66	3,1
Hip. Mín. (L./AL.1)	0,48	0,59	0,5		0,6	
Prof. Hipof.	1,83	1,83	1,16	2,33	1,83	
Prof. Hipof./A.	0,42	0,35	0,25	0,53	0,34	
Desgaste	2	2	2	5	4	

Figura 4

Figure 4



metafoseta. El extremo del mesoflexo llega hasta la altura del metacono. La metafoseta es de forma elíptica y su longitud es alrededor de 1/3 la anchura del molar. Las dos piezas que disponemos tienen un desgaste del tipo 2 según los estadios descritos por CRUSAFONT *et al.* (1948). Todas las piezas tienen raíces.

**I/1:** Diente de sección subtriangular. El borde anterior está recubierto por una fina capa de esmalte. La cara anterior del esmalte es ligeramente convexo.

**M/1-2:** La superficie oclusal es ligeramente cóncava y de morfología subrectangular. La base del diente es más ancha que la superficie oclusal, de forma que el conjunto adquiere una forma subpiramidal. La hipoestrida llega casi hasta la base de la corona siendo aproximadamente 5/6 de la altura de ésta. Presenta dos estrídas lingüales. La mesoestríida ocupa 1/3 de la altura de la corona lingual, mientras que la paraestrida solamente representa 1/6 de ésta. La parafosétida tiene forma de U, con el borde abierto hacia el lado lingual. Presenta una proparafosétida de forma redonda que se sitúa en el extremo anterolingual del diente. El mesoflérido es recto y penetra unos 2/3 de la anchura del molar. El hipoflérido y la metafosétida se encuentran enfrentados, siendo la separación entre ellos muy estrecha. La metafosétida es de igual longitud que el mesoflérido y está dispuesto oblicuamente respecto al eje longitudinal del diente. El desgaste que presenta la única pieza de la que se dispone es de tipo 2 (CRUSAFONT *et al.*, 1948). El molar tiene varias raíces.

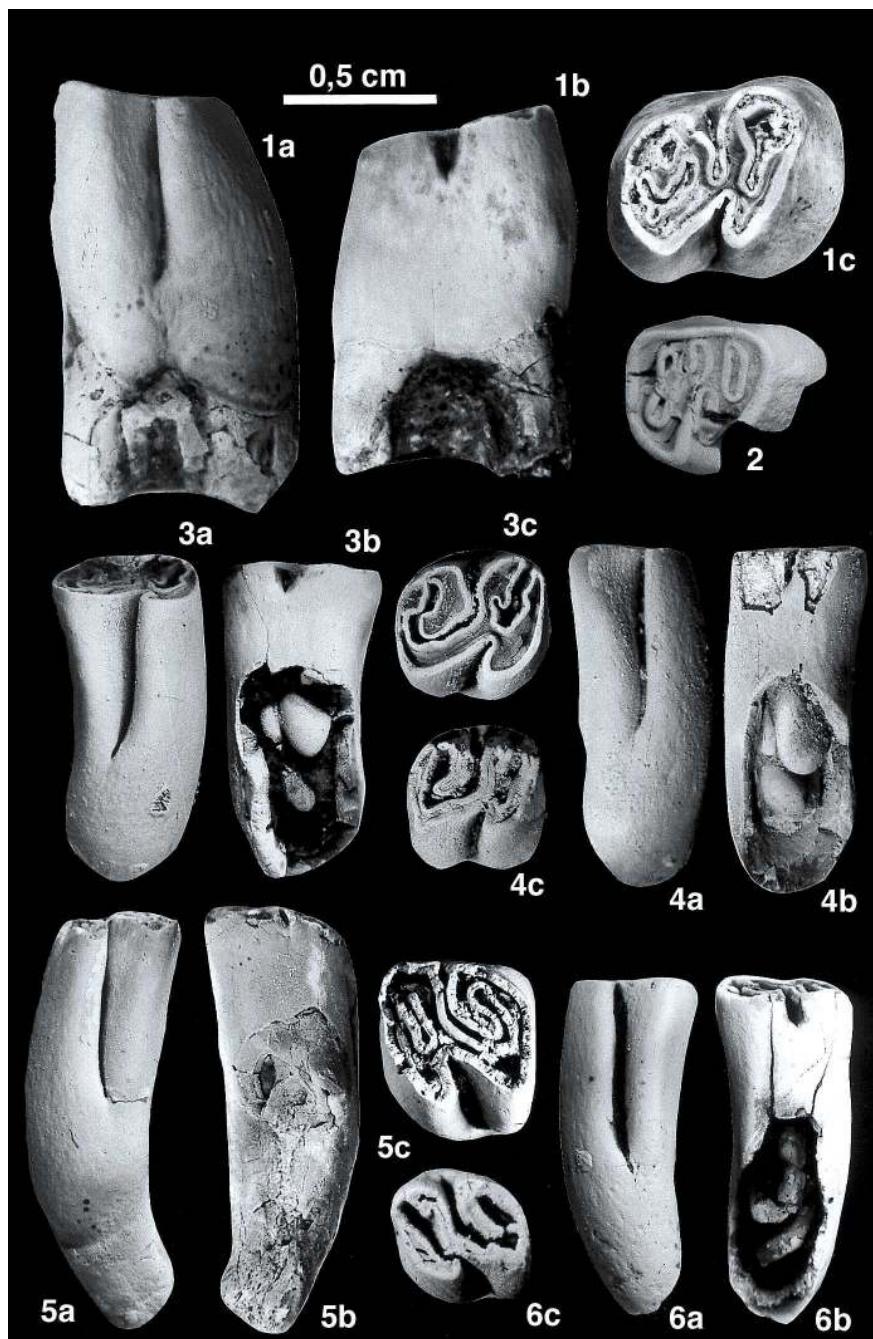
### Barranco de Tudela 3

**M/1-2:** La superficie oclusal presenta un contorno subrectangular. La hipoestrida está rota, por lo que no se puede observar. La parafosétida está situada en el borde anterolabial y es de forma subredondeada. La proparafosétida se encuentra en el borde anterolingual del diente y también es de forma subredondeada pero de menor tamaño que la parafosétida. La mesofosétida y la metafosétida son subelípticas, siendo esta última de mayor tamaño. El hipoflérido es muy profundo y su extremo lingual se sitúa entre la mesofosétida y la metafosétida. Todas las fosétidas son paralelas entre sí y están dispuestas perpendicularmente respecto al eje longitudinal del molar. El desgaste que presenta la pieza es de tipo 5 (CRUSAFONT *et al.*, 1948). No se pueden observar las raíces porque la pieza está fragmentada.

◀ Figura 4.- *Stenofiber eseri*. 1a: M1-2/ der., N1-244. Vista lingual. 1b: ídem. Vista labial. 1c: ídem. Vista oclusal. 2a: M1-2/ der., N1-249. Vista lingual. 2b: ídem. Vista labial. 2c: ídem. Vista oclusal. 3a: M/1-2 izq., N1-246. Vista labial. 3b: ídem. Vista lingual. 3c: ídem. Vista oclusal. 4a: incisivo superior, N1-81. Vista lateral. 4b: ídem. Vista ventral. (Barra de escala = 0,5 cm).

Figure 4.- *Stenofiber eseri*. 1a: right M1-2/, N1-244. Lingual view. 1b: idem. Bucal view. 1c: idem. Occlusal view. 2a: right M1-2/, N1-249. Lingual view. 2b: idem. Bucal view. 2c: idem. Occlusal view. 3a: left M/1-2, N1-246. Bucal view. 3b: idem. Lingual view. 3c: idem. Occlusal view. 4a: upper incisor, N1-81. Lateral view. 4b: idem. Ventral view. (Scale= 0,5 cm).

Figura 5  
Figure 5



## Barranco de Tudela 5

**M/1-2:** La superficie oclusal es ligeramente cóncava y de contorno subrectangular. La base del diente es más ancha que la superficie oclusal, de forma que el conjunto adquiere una forma subpiramidal. La hipoestriida es más larga que la mitad de la altura de la corona. Presenta una única estríida lingual, la mesoestriida, que llega a ocupar 1/4 de la altura de la corona lingual. La parafosétida tiene forma de U con el borde abierto hacia el lado lingual. Presenta una pequeña proparafosétida de forma redonda que se sitúa en el extremo anterolingual del diente. El mesoflérido es recto y penetra unos 2/3 de la anchura del molar. El hipoflérido y la metafosétida se encuentran enfrentados. La metafosétida es de similar longitud que el mesoflérido y está dispuesta oblicuamente respecto al eje longitudinal del diente. Esta última fosétida es más ancha en su extremo lingual que en el labial, adquiriendo así una morfología similar a un "9". El desgaste que presenta la pieza es de tipo 4 (CRUSAFONT *et al.*, *op. cit.*). El molar tiene varias raíces.

## DISCUSIÓN

En el Mioceno europeo se han descrito restos de poblaciones atribuidas a seis géneros diferentes de castores: *Stenofiber*, *Chalicomys*, *Trongotherium* (=*Euroxenomys*), *Anchitheromys*, *Dipoides* y *Eucastor* (HUGUENY, 1999). El material estudiado de las Bardenas se diferencia del género *Chalicomys* en que las estrías(iidas) son mas cortas, no llegando éstas a la mitad de la altura de la corona y en la ausencia de cemento. Del género *Trongotherium* (=*Euroxenomys*), se diferencia en que es de mayor talla y en que la hipoestriida es más corta. Del género *Anchitheromys* se distingue porque presenta un modelo dental más simple, menor talla y en que el esmalte del incisivo es liso y no crenulado. Del género *Dipoides* (JAGER, 1835) se diferencia porque las estrías(iidas) labiales son mucho más cortas, porque presenta raíces y por el desarrollo de la metafoseta (CRUSAFONT *et al.*, 1948; HUGUENY, 1999). Se distingue del género *Eucastor* (= *Schreudia*) en que es de mayor talla y en que los pilares convergen en la parte superior del molar, dándole una morfología piramidal (ALDANA, 1992). Con respecto al género *Stenofiber* se parece a éste principalmente por tener la cara anterior del incisivo inferior convexo, por la forma piramidal de la corona, por la talla y la morfología oclusal. Dentro de este géne-

◀ Figura 5.- *Stenofiber eseri*. 1a: M/1-2 izq., BT5-4. Vista labial. 1b: idem. Vista Lingual. 1c: idem. Vista Oclusal. 2a: M/1-2 der., BT3-176. Vista Oclusal. — Castoridae indet. 3a: M1-2/ der., N1-267. Vista Lingual. 3b: idem. Vista labial. 3c: idem. Vista Oclusal. 4a: M1-2/ der., N1-250. Vista Lingual. 4b: idem. Vista labial. 4c: idem. Vista Oclusal. 5a: M1-2/ izq., N1-266. Vista Lingual. 5b: idem. Vista labial. 5c: idem. Vista Oclusal. 6a: M1-2/ izq., CV-44. Vista Lingual. 6b: idem. Vista labial. 6c: idem. Vista Oclusal. (Barra de escala = 0,5 cm).

Figure 5.- *Stenofiber eseri*. 1a: left M/1-2, BT5-4. Buccal view. 1b: idem. Lingual view. 1c: idem. Occlusal view. 2a: right M/1-2, BT3-176. Occlusal view. — Castoridae indet. 3a: right M1-2/, N1-267. Lingual view. 3b: idem. Buccal view. 3c: idem. Occlusal view. 4a: right M1-2/, N1-250. Lingual view. 4b: idem. Buccal view. 4c: idem. Occlusal view. 5a: left M1-2/, N1-266. Lingual view. 5b: idem. Buccal view. 5c: idem. Occlusal view. 6a: left M1-2/, CV-44. Lingual view. 6b: idem. Buccal view. 6c: idem. Occlusal view. (Scale = 0,5 cm).

ro, se diferencia de la especie *S. dehmi* en su menor hiposodoncia y en su morfología dental más sencilla. De *S. depereti* (MAYET, 1908) en su menor hipsodoncia, en la forma de la cara anterior del incisivo, en la ausencia de cemento y en la presencia de dos estríadas lingüales y no tres. Con respecto a *S. eseri*, el material de las Bardenas coincide en: las estrías (íidas) labiales cortas, no llegando a la mitad de la altura de la corona, el hipoflexo enfrentado al paraflexo, el mesoflexo o la mesofoseta curvada posteriormente y recubriendo la metafoseta, el hipofléxido enfrente del metaflejido y el incisivo inferior con la cara anterior semiconvexa.

El material de las Bardenas fue incluido inicialmente en la especie *Paleoemys castorinus* (MURELAGA, 2000), descrito ya en otras localidades miocenas de la Península Ibérica (CRUSAFONT *et al.*, *op. cit.*; ALDANA, 1990; ALVAREZ SIERRA *et al.*, 1990). El género *Paleoemys* había sido invalidado por ENGESER *et al.* (1993) ya que según el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica se trataría de un sinónimo del género *Stenofiber*, debido a que al estar los dos géneros citados en el mismo trabajo, no tiene preferencia el que se cita en páginas anteriores, sino aquél que es citado posteriormente en primer lugar en algún trabajo científico (HUGUENEY, 1999). Debido a esta sinonimia, la especie *P. castorinus* se denomina ahora *S. eseri* (HUGUENEY, 1999).

En la Península Ibérica se han descrito poblaciones de *S. eseri* en la biozona Y del Mioceno inferior de las Cuencas del Duero (CRUSAFONT *et al.*, 1948) y del Ebro (CRUSAFONT *et al.*, 1966 y ALDANA, 1990). De estas poblaciones de *S. eseri*, la de los yacimientos de las Bardenas solo se diferencian en que tiene una talla ligeramente mayor. De todas formas, la diferencia de la talla es un carácter a utilizar con cuidado, ya que los diferentes estadios de desgaste influyen notablemente sobre las dimensiones de los dientes (ALDANA, 1991) por lo que creemos que unas y otras pertenecen a la misma especie.

### **Castoridae gen. sp. indet.**

(Figura 6: 3-6)

**Yacimientos:** La Nasa 1 y Cabezo Vaquero.

**Material y medidas:** (Ver Tabla V).

## **DESCRIPCIÓN**

### **La Nasa 1**

**M1-2:** Presenta una superficie oclusal de contorno subcuadrangular. La corona es un poco más ancha en el borde superior que en la base. La hipoestría llega hasta más de la mitad de la altura del molar. Tiene una estría labial, la mesoestría, siendo ésta un tercio de la altura de la corona en su extremo labial. El paraflexo está en frente del hipoflexo. El

Tabla V.- Material y medidas de Castoridae indet.

Table V.- Material and measurements of Castoridae indet.

Sigla	N1.250	N1.266	N1.267	CV.44
Ubicación anatómica	M1,2/	M1,2/	M1,2/	M1,2/
L.	4,33	4,99	4,8	4,33
A.	3,66	4,66	4,33	3,33
h.	5,83	5,99	5,33	6,49
AL. 1	11,16	11,32	10,16	11,16
AL.2	5,16	5,33	±3,99	4,66
Hip. Mín. (L./AL1)	0,38	0,44	0,47	0,38
Prof. Hipof.	1,49	1,66	1,33	0,99
Prof. Hipof./A.	0,4	0,35	0,3	0,3
Desgaste	1	1 ó 2	1	1

hipoflexo está muy desarrollado, llegando en un caso incluso a unirse con el paraflexo. El mesoflexo es largo y está curvado posteriormente, rodeando de esta manera a la metafosa. El extremo del mesoflexo llega hasta la altura del metacono. El metaflexo está abierto lingualmente y es de forma alargada, siendo su longitud de alrededor de 1/2 la anchura del molar. Dos de las tres piezas de que disponemos, tienen un desgaste de tipo 1, y la tercera, de tipo 2 (CRUSAFONT *et al.*, 1948). Una de las piezas tiene dos raíces, mientras que en el resto no se pueden observar éstas.

### Cabezo Vaquero

**M1-2/:** La morfología es similar a la observada en los M1-2/ de la Nasa 1. La pieza presenta un desgaste de tipo 1 (Crusafont *et al.*, 1948). No se pueden observar las raíces.

## DISCUSIÓN

El material estudiado se diferencia del género *Eucastor* (=*Schreudia*) en que tiene raíces, posee una única estría labial y la hipoestría no llega hasta la base de la corona. Del género *Anchitheromys* se distingue porque presenta un modelo dental más simple y menor talla. Del género *Dipoides* se diferencia en que las estrías(íidas) labiales son mucho más cortas, en que presenta raíces y en el desarrollo de la metafoseta (CRUSAFONT *et al.*, 1948; Hugueney, 1999). Del género *Chalicomys* se diferencia en las estrías(íidas) más cortas, no llegando estas a la mitad de la altura de la corona y en la ausencia de cemento. Del género *Stenofiber* se distingue en que los pilares anterior y posterior son paralelos, es más hipsodonto y se trata de una forma más grácil. Del género *Trongotherium* (=*Euroxenomys*) se diferencia sobre todo en la mayor talla, aunque presenta una hipodoncia y morfología dental similar.

El material de las Bardenas es similar al castórido más pequeño descrito por ÁLVAREZ SIERRA *et al.* (1990) en el yacimiento del Oligoceno superior de Santa Cilia (Castoridae gen. et sp. indet.). La población descrita en este trabajo se diferencia en que tiene una hipodoncia más grande, mayor talla y una morfología más simple, sin fosetas accesorias detrás de la parafoseta.

El material de las Bardenas parece confirmar las observaciones de dichos autores (*op. cit.*) sobre la existencia de dos líneas evolutivas de castores desde el final del Oligoceno; una representada por *Paleomys* (*Stenofiber* para ENGESSER *et al.*, 1993 y HUGUENY, 1999) y otra por un género distinto del que no hay todavía suficiente material para describir un nuevo taxón y que, según nuestras observaciones, continuaría al menos durante el Mioceno inferior.

## Familia Eomyidae DEPÉRET & DOUXAMI, 1902

### Género *Ligerimys* STEHLIN & SCHAUB, 1951

#### *Ligerimys fahlbuschi* ÁLVAREZ SIERRA, 1987

(Figura 6: 1-22)

**Yacimientos:** La Nasa 1, 2 y 5, Cabezo de la Junta, Rincón del Bu, Cabezo Vaquero, Barranco del Fraile.

**Material y medidas:** (Ver Tablas VI y VII).

## DESCRIPCIÓN

### La Nasa 1

**D4/:** Presenta un contorno subcuadrangular. El anterolofo es una cresta aislada. El protolofo se encuentra unido al metalofo en el extremo lingual del diente. El mesolofo se

reduce a un pequeño tubérculo situado en el extremo labial del diente. El metalofo y el posterolofo se encuentran unidos por sus dos extremos, labial y lingual.

**M1-2/:** El contorno es subcuadrangular. El anterolofo está unido lingualmente con el protolofo. En 9 de los ejemplares estudiados, el anterolofo y el protolofo se unen labialmente y en otros 9 no. En 7 piezas sale una cresta longitudinal del protolofo que le une labialmente con el metalofo. El mesolofo se reduce a un tubérculo que se sitúa en el lado labial del diente. La cresta longitudinal se observa en todos los casos. La unión lingual del metalofo se da en el lado anterior del hipocono. El posterolofo y el metalofo se unen labialmente en 14 ejemplares, mientras que en otros 4 no. Estas dos crestas posteriores se unen lingualmente en todos los ejemplares. El seno se proyecta hacia el borde anterior.

**M3/:** Presenta un contorno subtriangular, siendo la parte anterior más ancha que la posterior. El anterolofo y el protolofo están unidos labial y lingualmente en dos ejemplares, sólo labialmente en otros dos y sin uniones labial ni lingual en uno. Presentan lo que se denomina morfología en "Y", que se caracteriza por la presencia de un protolofo que se inclina posterolingualmente, para unirse con el metalofo en la zona medial del diente. El mesolofo está presente en dos especímenes, pero reducido, formando un pequeño tubérculo. En un ejemplar, el protolofo y el metalofo están en contacto labialmente por medio de una cresta longitudinal. El metalofo y el posterolofo están en todos los dientes, excepto en dos, unidos lingual y labialmente.

**D/4:** De contorno subelipsoidal pero con la parte posterior más ancha que la anterior. El anterolófido se une al metalófido lingualmente en dos ejemplares y en otros dos no lo hace, aunque labialmente están siempre unidos. En dos piezas, del metalófido parte una cresta, en uno de ellos desde la parte medial y en el otro desde el lado lingual, hacia la parte posterior, pero sin llegar a conectar con el mesolófido. Mesolófido e hipolófido están siempre unidos en el extremo labial por una cresta longitudinal y lingualmente no llegan a unirse. El sénido se dirige hacia la parte posterior del diente.

**P/4:** El contorno es subovalado, siendo la parte anterior más estrecha que la posterior. El anterolófido se une por sus dos extremos, labial y lingual, al metalófido. Las tres crestas anteriores están unidas entre sí tanto labial como lingualmente. Presenta un mesolófido bien desarrollado. El mesosénido y el sénido no están enfrentados, existiendo un cierto ángulo entre ellos. El mesosénido presenta un desarrollo similar al del sénido, siendo ambos de tamaño parecido. El hipolófido y el posterolófido se encuentran unidos por los extremos labial y lingual. El hipolófido se une labialmente a la parte anterior del hipocónido. La cresta longitudinal está bien desarrollada. El sénido está orientado hacia el lado posterior.

**M/1-2:** El contorno es subcuadrangular. El anterolófido, aunque reducido, está presente y unido por sus dos extremos al metalófido. El anterolófido no llega en ningún caso a unirse al protocónido. El mesolófido está presente en todos los especímenes. El metalófido está unido lingualmente al mesolófido en 6 ejemplares y en 5 no. El hipolófido y posterolófido están unidos labial y lingualmente en todos los ejemplares, excepto en cu-

Tabla VI.- Material y medidas de *Ligerimys fablbuschi*.Table VI.- Material and measurements of *Ligerimys fablbuschi*.

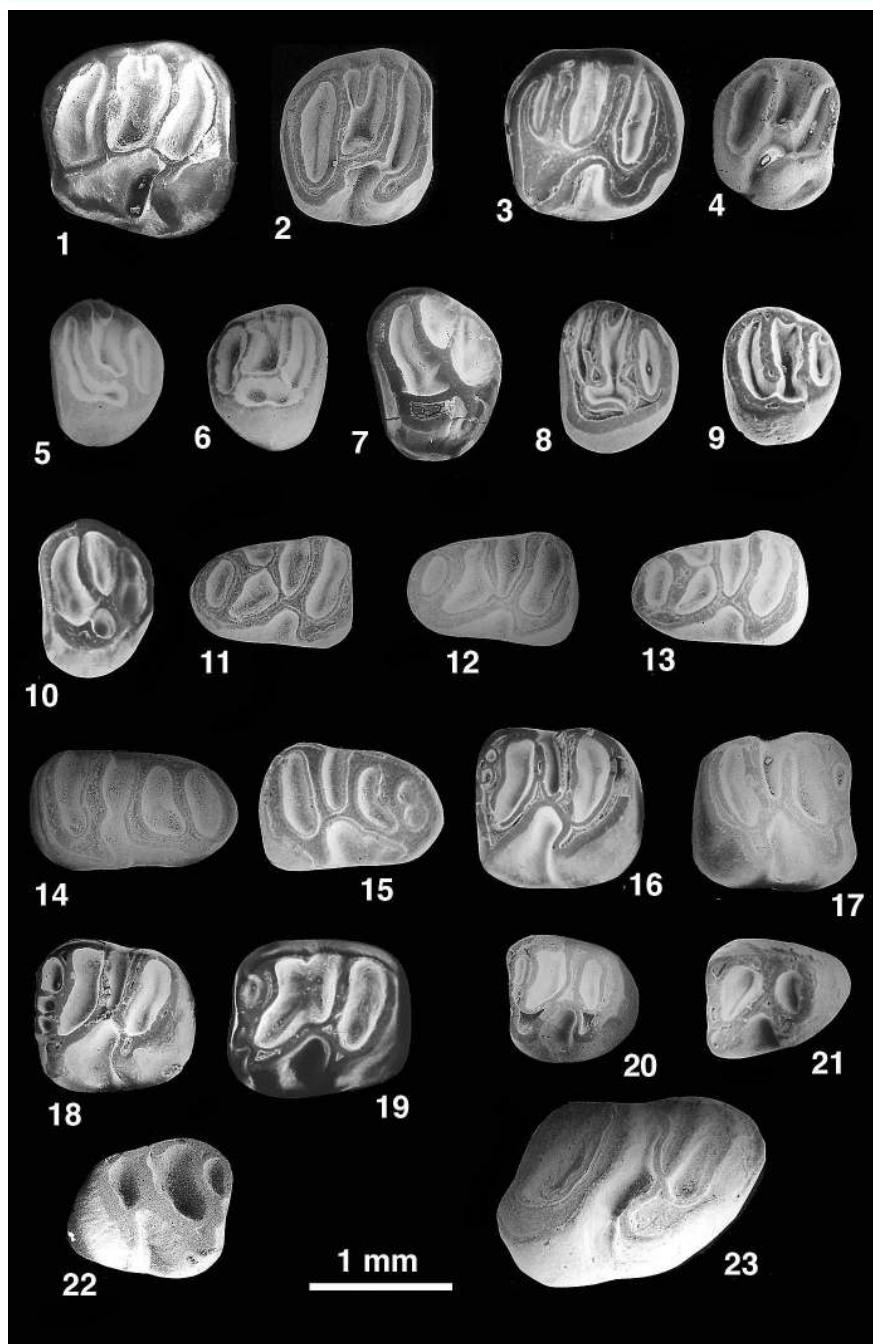
	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>D4/</b>								
N1	1		1,09		1		1,37	
<b>M1,2/</b>								
BF	3	1,12	1,21	1,29	3	1,19	1,23	1,25
N6	1		1,15		1		1,2	
N5	4	1,03	1,09	1,2	4	1,21	1,24	1,3
N2	5	1,05	1,15	1,29	5	1,08	1,22	1,39
CV	6	1,35	1,45	1,57	6	1,2	1,41	1,5
BT3	9	1	1,34	1,57	8	1,12	1,26	1,5
RB	8	1,01	1,12	1,24	7	1,14	1,2	1,34
N1	19	0,89	1,08	1,19	19	1,03	1,18	1,33
CJ	1		1,32		1		1,12	
<b>M3/</b>								
CV	1		0,92		1		1,21	
BT3	2	0,89	0,9	0,91	2	1,15	1,19	1,24
RB	2	0,83	0,84	0,85	2	0,9	0,97	1,03
N1	6	0,82	0,84	0,9	6	0,85	0,97	1,03
<b>D/4</b>								
BF	1		1,26		1		0,85	
N2	1		1,38		1		0,89	

Tabla VII.- Material y medidas de *Ligerimys fablbuschi*.Table VII.- Material and measurements of *Ligerimys fablbuschi*.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>D/4</b>								
CV	2	1,29	1,43	1,57	2	0,93	0,95	0,98
BT3	2	1,41	1,47	1,52	2	0,9	0,98	1,06
N1	4	1,18	1,2	1,23	4	0,78	0,92	1,16
<b>P/4</b>								
N6	1		1,13		1		1,03	
BF	1		1,21		1		0,99	
N1	2	0,97	1,08	1,19	2	0,87	0,92	0,98
<b>M/1,2</b>								
N5	1		1,39		1		1,2	
N2	6	1,18	1,23	1,33	6	1,03	1,13	1,2
CV	4	1,27	1,32	1,38	4	1,18	1,24	1,3
BT3	4	1,32	1,38	1,45	3	1	1,15	1,24
RB	4	1,18	1,22	1,3	4	1,07	1,15	1,22
N1	10	1,12	1,16	1,2	10	1,07	1,12	1,19
<b>M/3</b>								
BF	2	0,89	1,04	1,19	1		0,91	
CV	2	1,12	1,16	1,2	2	1	1	1
BT3	1		1,13		1		1,12	
RB	1		0,88		1		0,81	
N1	7	0,97	1,07	1,17	7	0,88	0,94	1,03

Figura 6

Figure 6



tro. La unión labial mesolófido-hipolófido se da por medio de una pequeña cresta longitudinal. El sénido está orientado hacia el lado posterior del diente.

**M/3:** Su contorno es subtriangular, con la parte anterior más ancha que la posterior. El anterolófido, aunque reducido, se encuentra presente en todos los dientes. El anterolófido no llega al protocónido y está unido por sus dos extremos al metalófido. El mesolófido está presente en tres piezas y unido al metalófido tanto labial como lingualmente. Entre el metalófido y el posterolófido hay una cresta longitudinal que los une en 4 ejemplares. La cresta longitudinal está presente en todos los espécímenes. El hipolófido se une siempre labial y lingualmente con el posterolófido. El sénido está orientado hacia el lado posterior del diente.

### Cabezo de la Junta

**M/1-2:** Su morfología es similar a la observada en el material de La Nasa 1. En el único ejemplar preservado, el hipolófido y el posterolófido están unidos labial y lingualmente.

### Rincón del Bu

**M1-2/:** Su morfología es similar a la del M1-2/ de la localidad de la Nasa 1. La unión labial del anterolofo y protolofo se da en 4 ejemplares y en otros 2 no. En 2 ejemplares, del protolofo parte una cresta longitudinal, que no llega a unirse labialmente con el metalofo. El posterolofo y el metalofo se unen en todos los ejemplares tanto labial como lingualmente.

**M3/:** El anterolofo y el protolofo están unidos labialmente en un espécimen y en otro no. El anterolofo está unido lingualmente a la cresta longitudinal y el protolofo no. Las crestas están dispuestas paralelamente, lo que se conoce como morfología en paralelo. Del protolofo se proyecta hacia el metalofo una cresta longitudinal situada en el extremo labial del diente. El metalofo y el posterolofo están en todos los casos unidos tanto lingual como labialmente.

◀ Figura 6.- *Ligerimys fablbuschi*. 1: M1-2/ der., CV-75. 2: M1-2/ der., N1-106. 3: M1-2/ der., BF-117. 4: M3/ der., N1-102. 5: M3/ izq., N1-137. 6: M3/ der., N1-114. 7: M3/ izq., BT3-138. 8: M3/ izq., RB1-121. 9: M3/ izq., RB1-104. 10: M3/ izq., BT3-124. 11: D/4 izq., N1-105. 12: D/4 izq., N1-96. 13: D/4 izq., N1-91. 14: D/4 der., BT3-126. 15: D/4 der., N2-108. 16: M/1-2 izq., RB1-114. 17: M/1-2 der., N1-109. 18: M/1-2 izq., N1-95. 19: M/1-2 izq., N2-105. 20: M/3 izq., N1-90. 21: M/3 izq., BF-20. 22: M/3 der., CV-82. — *Ligerimys* sp. 23: M/3 izq., N3-69. (Escala = 1 mm).

Figure 6.- *Ligerimys fablbuschi*. 1: right M1-2/, CV-75. 2: right M1-2/, N1-106. 3: right M1-2/, BF-117. 4: right M3/, N1-102. 5: left M3/, N1-137. 6: right M3/, N1-114. 7: left M3/, BT3-138. 8: left, M3/, RB1-121. 9: left, M3/, RB1-104. 10: left, M3/, BT3-124. 11: left, D/4 , N1-105. 12: left, D/4 , N1-96. 13: left D/4, N1-91. 14: right D/4, BT3-126. 15: right D/4, N2-108. 16: left M/1-2, RB1-114. 17: right M/1-2, N1-109. 18: left M/1-2, N1-95. 19: left M/1-2, N2-105. 20: left M/3, N1-90. 21: left M/3, BF-20. 22: right M/3, CV-82. — *Ligerimys* sp. 23: left M/3, N3-69. (Scale = 1 mm).

**M/1-2:** Su morfología es como la que presentan los ejemplares de la Nasa 1. En esta localidad el metalófido está unido lingualmente al mesolófido en 3 de los 5 ejemplares.

**M/3:** Su morfología es similar a la de los ejemplares homólogos de La Nasa 1.

### Barranco de Tudela 3

**M1-2:** La morfología observada es similar a la de los ejemplares de La Nasa 1. En el Barranco de Tudela 3, la unión labial del anterolofo y protolofo se da en 5 de los 8 ejemplares. En 5 de ellos, del protolofo parte una cresta longitudinal que se une labialmente con el metalofo. El posterolofo y el metalofo se unen tanto labial como lingualmente en todos los ejemplares.

**M3:** Presenta un contorno subtriangular, siendo la parte anterior más ancha que la posterior. El anterolofo y el protolofo se encuentran unidos labialmente. El anterolofo se une lingualmente a la cresta longitudinal y el protolofo se une con el metalofo en la zona medial del diente, dibujando una "Y". El mesolofo no se ha desarrollado. El protolofo y el metalofo están en contacto labialmente, por medio de una cresta longitudinal. Metalofo y posterolofo están, en todos los ejemplares, unidos lingual y labialmente.

**D/4:** De contorno subelipsoidal pero con la parte posterior más ancha que la anterior. El anterolófido, metalófido y mesolófido se unen tanto lingual como labialmente. El hipolófido y el posterolófido están unidos por sus dos extremos lingual y labial. Todas las crestas se unen entre sí por medio de la cresta longitudinal. El sénido se dirige hacia la parte posterior del diente.

**M/1-2:** Su morfología es similar a la de los molares de La Nasa 1. En el Barranco de Tudela 3, el metalófido está unido tanto lingual como labialmente al mesolófido. El hipolófido y posterolófido están unidos labial y lingualmente en todos los especímenes.

**M/3:** Su morfología es similar a la descrita en dicho molar de la Nasa 1. El mesolófido del único ejemplar conservado se une al metalófido tanto labial como lingualmente.

### Cabezo Vaquero

**M1-2:** Su morfología es similar a la observada en el material de la Nasa 1. En el Cabezo Vaquero la unión labial del anterolofo y protolofo se da en 5 de los 6 ejemplares. En 4 ejemplares, del protolofo se proyecta una cresta longitudinal, que en dos de ellos llega a unirse labialmente con el metalofo. En un ejemplar el metalofo y el posterolofo se unen sólo por el extremo lingual, mientras que en el resto de los molares lo hacen tanto labial como lingualmente.

**M3:** El anterolofo y el protolofo se encuentran unidos por sus extremos labial y lingual. El protolofo es casi paralelo al metalofo y se une a éste lingualmente por medio de la cresta longitudinal, de forma que no tiene la típica morfología en "Y". El metalofo y el posterolofo están unidos tanto lingual como labialmente.

**D/4:** De contorno subelipsoidal pero con la parte posterior más ancha que la anterior. El anterolófido, el metalófido y el mesolófido se unen tanto lingual como labialmente. El hipolófido y el posterolófido sólo se unen por su extremo labial. Todas las crestas se unen entre sí por medio de la cresta longitudinal. El sérido está orientado hacia la parte posterior del diente.

**M/1-2:** De morfología similar a los ejemplares de la Nasa 1. El metalófido está unido lingual y labialmente al mesolófido en dos de los cuatro especímenes. En los ejemplares en los que no se da la unión labial mesolófido-metalófido, el mesolófido sólo es una pequeña cresta longitudinal que parte del metalófido. El hipolófido y posterolófido están unidos labial y lingualmente en todos los dientes.

**M/3:** El mesolófido está presente en uno de los ejemplares; es oblicuo y está unido a la parte media del hipolófido por su extremo labial, mientras que por el lingual se une al metalófido. Entre el metalófido y hipolófido hay una cresta longitudinal que los une y que en un ejemplar se extiende hasta el posterolófido. La cresta longitudinal está presente en todos los ejemplares. El hipolófido se une labialmente con el posterolófido en todos los especímenes y lingualmente en todos menos en uno.

## La Nasa 2

**M1-2:** La unión labial del anterolofo y protolofo se da en 4 de los 6 especímenes. En 3 ejemplares, del extremo labial del protolofo se proyecta una cresta longitudinal hacia el metalofo. El posterolofo y el metalofo se unen labialmente en 5 ejemplares. Estas dos crestas están unidas lingualmente en todos los especímenes.

**D/4:** Anterolófido, metalófido y mesolófido se unen tanto lingual como labialmente. El hipolófido y el posterolófido sólo se unen en su extremo labial. Todas las crestas contactan entre sí por medio de la cresta longitudinal.

**M/1-2:** El anterolófido no llega en ningún caso a unirse al protocónido. El metalófido está unido lingual y labialmente al mesolófido sólamente en uno de los cuatro ejemplares, en los demás el mesolófido es una pequeña cresta longitudinal que parte del metalófido. El hipolófido y posterolófido están unidos labial y lingualmente en todos los ejemplares.

## La Nasa 5

**M1-2:** La unión labial del anterolofo y protolofo se da en todos los dientes. En 2 ejemplares, del protolofo se proyecta una cresta longitudinal que llega a unirse labialmente con el metalofo. El posterolofo y el metalofo se unen tanto labial como lingualmente.

**M/1-2:** El metalófido está unido tanto lingual como labialmente al mesolófido. El hipolófido y posterolófido están unidos labial y lingualmente en todos los molares.

## La Nasa 6

**M1-2/:** La unión labial del anterolofo y protolofo se da en todos los ejemplares. El posterolofo y el metalofo se unen labial y lingualmente en todos los especímenes.

**P/4:** Es similar al ejemplar descrito en la Nasa 1.

## Barranco del Fraile

**M1-2/:** La unión labial del anterolofo y protolofo se da en 2 de los 3 ejemplares. El posterolofo y el metalofo se unen labialmente en 2 ejemplares y lingualmente en los 3.

**D/4:** El anterolófido, el metalófido y el mesolófido se unen tanto lingual como labialmente. El hipolófido y el posterolófido están unidos por sus dos extremos.

**P/4:** Es similar al ejemplar descrito en la Nasa 1.

**M/3:** El mesolófido está presente en un ejemplar y se une al metalófido tanto lingual como labialmente. En un molar, del metalófido al posterolófido se proyecta una cresta que los une lingualmente.

## DISCUSIÓN

La primera cita del género *Ligerimys* en la Península Ibérica fué realizada por de BRUIJN (1967) en la cuenca de Calatayud-Teruel. En la cuenca del Ebro, ALVAREZ *et al.* (1990) describen la presencia de un eomíido que clasifican como *Ligerimys* cf. *fahlbuschi*, siendo ésta la primera mención de esta especie en dicha cuenca. En el área de estudio, en trabajos anteriores (ASTIBIA *et al.*, 1995), se incluyó el material atribuido al género *Ligerimys* en la especie *L. antiquus*, determinación que ha sido revisada en este trabajo gracias a que se dispone de más material.

La morfología de los M1-2/ presenta morfotipos variados (Fig. 7) que están presentes en mayor o menor proporción en el material de todos los yacimientos estudiados, no observándose ninguna diferencia morfológica significativa entre dichas poblaciones. En los M3/ (Fig. 7) la morfología dentaria es muy variable entre las diferentes localidades y, así por ejemplo, en la Nasa 1, los M3/ tienen la unión del metalofo y protolofo en forma de "Y", pero las crestas no llegan a cerrarse todas ellas labialmente, como ocurre en Barranco de Tudela 3. En los ejemplares de Rincón del Bu el metalofo no se une a ninguna otra cresta por su extremo lingual. En el material de Cabezo Vaquero el protolofo se une lingualmente a la cresta longitudinal, de forma que no se da la morfología en Y sino la morfología de crestas paralelas. En los D/4 (Fig. 8) se observa cómo hay una mayor proporción de unión lingual de las crestas, según se trate de poblaciones estratigráficamente más modernas, aunque no se puede asegurar que esa variación sea significativa, ya que la muestra disponible es exigua. Todos los P/4 estudiados son de morfología similar en los distintos yacimientos. Los M1-2 (Fig. 8) presentan una menor proporción de uniones linguales de las crestas y una mayor reducción del mesolófido en las poblaciones más situa-

Figura 7.- Distribución de los diferentes morfotipos observados en los M1-2/ y M3/ de la especie *Ligerimys fahlbuschi*.  
 Figure 7.- Distribution of the morphotypes observed in the M1-2/ and M3/ of *Ligerimys fahlbuschi*.

Morfocaracteres M1,2/ <i>Ligerimys fahlbuschi</i>	a	b	c	d
Barranco del Fraile	1	1	-	1
Nasa 6	-	-	1	-
Nasa 5	-	-	1	2
Nasa 2	1	1	1	3
Cabezo Vaquero	1	-	1	4
Barranco Tudela 3	-	3	-	5
Rincón del Bu	2	-	2	2
Nasa 1	4	5	2	7

a/ Sin uniones labiales de las crestas transversales.

b/ Con unión labial del metalofo con el posterolofo.

c/ Con uniones labiales del anterolofo con el protolofo y del metalofo con el posterolofo.

d/ Proyección de crestas longitudinales en el extremo labial desde el protolofo y el metalofo.

Morfocaracteres M3/ <i>Ligerimys fahlbuschi</i>	a	b	c	d
Cabezo Vaquero	-	-	-	-
Barranco Tudela 3	-	-	-	-
Rincón del Bu	-	-	-	-
Nasa 1	1	1	2	1

Morfocaracteres M3/ <i>Ligerimys fahlbuschi</i>	e	f	g	h
Cabezo Vaquero	-	-	-	1
Barranco Tudela 3	1	1	-	-
Rincón del Bu	-	-	2	-
Nasa 1	-	1	-	-

a/ Sin uniones labiales de las crestas transversales.

b/ Unión labial del anterolofo con el protolofo.

c/ Unión labial del metalofo con el posterolofo.

d/ Unión labial del protolofo y del metalofo con el posterolofo.

e/ Protolofo unido lingualmente al metalofo y anterolofo. Todas las crestas transversales están unidas por sus extremos labiales.

f/ Las crestas transversales están unidas entre ellas tanto labial como lingualmente. De la cresta longitudinal se proyecta lingualmente una pequeña cresta.

g/ Protolofo aislado.

h/ Protolofo unido lingualmente a la cresta longitudinal y no al metalofo.

Figura 8.- Distribución de los diferentes morfotipos observados en los D/4; M/1-2 y M/3 de la especie *Ligerimys fahlbuschi*.

Figure 8.- Distribution of the morphotypes observed in the D/4; M/1-2 and M/3 of *Ligerimys fahlbuschi*.

Morfocaracteres D/4 <i>Ligerimys fahlbuschi</i>	a	b	c	d
Barranco del Fraile	-	-	1	-
Nasa 2	-	-	-	1
Cabezo Vaquero	-	-	-	2
Barranco Tudela 3	-	-	1	1
Nasa 1	2	2	-	-

a/ Crestas transversales sin unión lingual alguna.

b/ Anterolófido y metalófido unidos lingualmente.

c/ Anterolófido unido lingualmente con el metalófido y el mesolófido. Hipolófido unido con el posterolófido.

d/ Anterolófido, metalófido y mesolófido unidos lingualmente. Hipolófido y posterolófido separados.

Morfocaracteres M/1,2 <i>Ligerimys fahlbuschi</i>	a	b	c	d	e
Nasa 5	-	-	-	1	-
Nasa 2	-	-	-	1	4
Cabezo Vaquero	-	-	-	2	2
Barranco Tudela 3	-	-	-	3	-
Rincón del Bu	-	-	2	3	-
Nasa 1	3	1	2	5	-
Cabezo de la Junta	-	-	-	-	1

a/ Crestas transversales sin uniones linguales entre ellas.

b/ De las crestas transversales sólo el metalófido y el mesolófido se unen lingualmente.

c/ De las crestas transversales sólo el hipolófido y el posterolófido se unen lingualmente.

d/ Metalófido unido lingualmente con el mesolófido e hipolófido con el posterolófido.

e/ El mesolófido es una pequeña cresta longitudinal que se proyecta desde el extremo lingual del metalófido.

Morfocaracteres M/3 <i>Ligerimys fahlbuschi</i>	a	b	c	d
Barranco del Fraile	-	1	1	-
Cabezo Vaquero	-	-	1	1
Barranco Tudela 3	-	1	-	-
Rincón del Bu	-	1	-	-
Nasa 1	2	3	2	-

a/ El mesolófido sólo es una pequeña cresta longitudinal que sale del extremo lingual del metalófido.

b/ El mesolófido está unido tanto lingual como labialmente al metalófido.

c/ El mesolófido es una cresta longitudinal que une lingualmente al metalófido e hipolófido.

d/ El mesolófido se une con el hipolófido en el borde lingual y labialmente en la parte medial del hipolófido.

das en los estratos inferiores, a excepción de la única pieza dentaria del Cabezo de la Junta que es similar a las observadas en Cabezo Vaquero y Nasa 2.

Para concluir, en lo que respecta a la morfología dentaria de los diferentes ejemplares de las Bardenas de *L. fablbuschi*, se puede decir que, a grandes rasgos, no hay variaciones muy notables entre ellos.

De *L. magnus* y *L. aff. magnus* (ÁLVAREZ SIERRA, 1987), el material de las Bardenas se diferencia porque presenta un mayor desarrollo de los mesolófidos, una talla menor y una mayor frecuencia de unión protocono-protocono. De *L. florancei* se diferencia por la típica forma rombooidal de las crestas en los M/1-2 y el menor desarrollo del anterolófido en los M/1-2 que se observa en esta especie. *L. antiquus* y *L. fablbuschi* son muy similares pero se diferencian porque: (1): *L. fablbuschi* es de mayor talla, (2): en sus molares superiores generalmente el protocono se sitúa más retrasado que el paracono y (3): el mesosénido y el sénido en los P/4 forman entre sí un cierto ángulo. El material presentado en este trabajo se incluye dentro de la especie *L. fablbuschi* debido a que presenta en común con esta especie los mencionados caracteres.

### *Ligerimys* sp.

(Figura 6: 23)

**Yacimiento:** La Nasa 3.

**Material y medidas:**

1 M/3 izq.: L= 1,43; A= 1,4.

### DESCRIPCIÓN

**M/3:** El contorno oclusal es trapezoidal. No tiene anterolófido. El metalófido y el mesolófido están unidos por sus dos extremos. La cresta longitudinal se encuentra situada en el extremo lingual. El hipolófido y el posterolófido están unidos tanto labial como lingualmente. El sénido está orientado hacia la parte posterior del diente.

### DISCUSIÓN

Por su gran talla podría incluirse en la especie *L. magnus*. Su morfología general entraña dentro de la variación de esta última especie, aunque la posición en el borde lingual de la cresta longitudinal no es frecuente en ésta, ya que normalmente se sitúa a la mitad de la anchura del diente (ÁLVAREZ, 1987). De todas maneras, sólo se dispone de un ejemplar, por lo que no se puede realizar ninguna atribución taxonómica más precisa, aunque se puede decir que se trata muy probablemente de una especie diferente a *L. fablbuschi*, descrita anteriormente en otros yacimientos de las Bardenas basandonos sobre todo en la diferencia morfológica y de tamaño.

### **Familia Gliridae THOMAS, 1897**

#### **Género *Armantomys* de BRUIJN, 1966**

##### ***Armantomys parsani* DAAMS, 1990**

(Figura 9: 1-5; 8-11 y 13-16)

**Yacimientos:** La Nasa 1, Cabezo de Junta, Rincón del Bu, Barranco de Tudela 3, Cabezo Vaquero.

**Material y medidas:** (Ver Tabla VIII).

### **DESCRIPCIÓN**

#### **La Nasa 1**

**P4/:** Su contorno oclusal es subovalado. El anterolofo está aislado formando una pequeña cresta. El metalofo es una pequeña cresta unida labialmente al posterolofo. El protolofo contacta lingualmente con el posterolofo.

**M1/:** El contorno es subcuadrangular. El anterolofo está aislado del protolofo. Del protolofo a veces, en algunos ejemplares, se proyecta un espolón dirigido hacia la parte anterior del diente. Las tres crestas posteriores están aisladas entre sí. El metalofo es una pequeña cresta transversal situada en la mitad labial del molar.

**M2/:** Presentan un contorno subcuadrangular. Al igual que en el M1/, el anterolofo está aislado del protolofo. Las tres crestas posteriores están unidas lingualmente, son transversales y más o menos paralelas entre sí.

**M/2:** El contorno es subcuadrangular. El anterolófido se une en un ejemplar lingualmente al metalófido y en otro no. El metalófido tiene dos pequeños espolones en su parte posterior. El mesolófido está inclinado posterolingualmente y el posterolófido anterolinguamente, sin llegar a unirse.

**M/3:** Su contorno es subtriangular, más ancho anterior que posteriormente. El anterolófido y el metalófido están unidos lingualmente. El mesolófido y el posterolófido no contactan entre sí, de forma que el primero forma una pequeña cresta situada en la mitad lingual del diente.

#### **Cabezo de la Junta**

**M2/:** Su morfología es similar a la de los ejemplares de la Nasa 1.

**P/4:** Presenta un contorno subredondeado, siendo la mitad anterior más estrecha que la posterior. El anterolófido y metalófido están unidos lingualmente, mientras que el mesolófido y el posterolófido no se unen. Entocónido e hipocónido son cúspides independientes.

**M/1:** El contorno es subrectangular. El anterolófido se une lingualmente al metalófido. El mesolófido y el posterolófido están aislados. El mesolófido presenta un pequeño espolón posterolabial.

Tabla VIII.- Material y medidas de *Armantomys parsani*.  
 Table VIII.- Material and measurements of *Armantomys parsani*.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>P4/</b>								
N5	3	0,95	1,03	1,11	3	1,44	1,45	1,47
BT3	1		1		1		1,47	
N1	2	0,7	0,86	1,03	1	0,92	1,1	1,29
<b>M1,2/</b>								
N5	3	1,3	1,41	1,48	3	1,45	1,55	1,6
CV	5	1,48	1,48	1,5	4	1,59	1,66	1,74
RB	3	1,24	1,34	1,43	3	1,4	1,53	1,69
N1	3	1,34	1,41	1,49	3	1,15	1,43	1,69
CJ	1		1,39		1		1,7	
<b>M3/</b>								
RB	1		0,96		1		1,41	
<b>P/4</b>								
RB	2	0,82	0,89	0,96	2	1,05	0,97	0,9
CJ	1		1		1		0,9	
<b>M/1,2</b>								
N5	2	1,6	1,7	1,8	2	1,53	1,59	1,65
CV	1		1,57		1		1,57	
BT3	2	1,66	1,64	1,63	2	1,43	1,49	1,54
RB	2	1,55	1,57	1,6	2	1,54	1,55	1,57
N1	2	1,6	1,67	1,73	2	1,55	1,61	1,66
CJ	1		1,5		1		1,5	
<b>M/3</b>								
CV	2	1,4	1,45	1,5	2	1,5	1,5	1,5
BT3	1		1,49		1		1,4	
RB	4	1,179	1,25	1,35	4	1,29	1,41	1,57
N1	1		1,38		1		1,34	
CJ	1		1,24		1		1,21	

Figura 9

Figure 9



**M/3:** Solo se diferencia del material de la Nasa 1 en que el mesolófido y el posterolófido se unen labialmente.

### Rincón del Bu

**M2/:** Su morfología es similar a la de los ejemplares de la Nasa 1.

**M3/:** Presenta un contorno subtriangular, siendo la parte anterior más ancha que la posterior. El anterolófo está aislado del resto de las crestas. Protofó, metalófido y posterolófido están unidos lingualmente; los dos últimos también labialmente.

**P/4:** Solo se diferencia del P/4 del Cabezo de la Junta en que en uno de los ejemplares hay unión lingual del mesolófido y del posterolófido.

**M/1:** No presenta espolón postero labial como en ejemplar del Cabezo de la Junta.

**M/2:** El anterolófido se une lingualmente al metalófido. El mesolófido presenta una inclinación posterolingual y el posterolófido anterolingual, pero no llegan a unirse.

**M/3:** El anterolófido y el metalófido se unen lingualmente en uno de los ejemplares y en el otro son crestas aisladas. El mesolófido y el posterolófido se encuentran unidos labialmente.

### Barranco de Tudela 3

**P4/:** El anterolófo está aislado formando un pequeño tubérculo anterolabial. El metalófido está aislado, siendo una pequeña cresta transversal en la mitad labial del diente. El protofó no está unido al posterolófido.

**M2/:** Su morfología es similar a la de los ejemplares de La Nasa 1.

**M/1:** Al igual que en el material del Rincón del Bu y a diferencia de Cabezo de La Junta, no presenta espolón postero labial.

**M/2:** Presentan una morfología similar a la de los ejemplares descritos en el Rincón del Bu.

**M/3:** Se diferencia del material de la Nasa 1 en la unión labial del mesolófido y del posterolófido.

◀ Figura 9.- *Armantomys parsani* 1: P4/ der., N1-207. 2: P4/ der., BT3-100. 3: P4/ der., N5-39. 4: M1-2/ der., N1-172. 5: M1-2/ izq., CV-33. — *Armantomys cf. parsani* 6: M1-2/ der., N6-9. 7: M1-2/ izq., BF-126. — *Armantomys parsani* 8: M3/ der., RB1-52. 9: P/4 der., RB1-85. 10: M1-2 izq., RB1-48. 11: M1-2 der., BT3-97. — *Armantomys cf. parsani* 12: M1-2 izq., N2-74. — *Armantomys parsani* 13: M1-2 der., N1-139. 14: M/3 izq., N1-154. 15: M/3 izq., RB1-54. 16: M/3 der., MPZ97-129. (Escala = 1 mm).

Figure 9.- *Armantomys parsani* 1: right P4/, N1-207. 2: right P4/, BT3-100. 3: right P4/, N5-39. 4: right M1-2/, N1-172. 5: left M1-2/, CV-33. — *Armantomys cf. parsani* 6: right M1-2/, N6-9. 7: left M1-2/, BF-126. — *Armantomys parsani* 8: right M3/, RB1-52. 9: right P/4, RB1-85. 10: left M1-2, RB1-48. 11: right M1-2, BT3-97. — *Armantomys cf. parsani* 12: left M1-2, N2-74. — *Armantomys parsani* 13: right M1-2, N1-139. 14: left M/3, N1-154. 15: left M/3, RB1-54. 16: right M/3, MPZ97-129. (Scale = 1 mm).

### Cabezo Vaquero

**M2/**: Las tres crestas posteriores se unen lingualmente en un ejemplar y en otros dos están aisladas. En un ejemplar el posterolófo se encuentra aislado y en otro el metalófo está aislado, formando una pequeña cresta situada en la mitad labial del diente.

**M/2**: Su morfología es similar a la descrita en los ejemplares del yacimiento del Rincón del Bu.

**M/3**: Presenta una morfología similar a la descrita para el material del Barranco de Tudela 3.

### La Nasa 5

**P4/**: El metalófo está aislado en un molar, siendo una pequeña cresta transversal en la mitad labial del diente, mientras que en otro, se une lingualmente al posterolófo.

**M1/**: Su morfología es similar a la de los especímenes de La Nasa 1.

**M/1**: Presenta una morfología similar a la de los ejemplares de La Nasa 1.

**M/2**: Su morfología es similar a la descrita para el material del Rincón del Bu.

### *Armantomys cf. parsani* DAAMS, 1990

(Figura 9: 6, 7 y 12)

**Yacimientos**: La Nasa 2 y 6, y Barranco del Fraile.

**Material y medidas**: (Ver tabla IX).

### DESCRIPCIÓN

#### La Nasa 2

**M/2**: El contorno es subcuadrangular. El anterolófido se une lingualmente al metalófido en un ejemplar y en el otro no. El mesolófido presenta una inclinación posterolingual y el posterolófido anterolingual, pero no llegan a unirse entre sí.

#### La Nasa 6

**M1/**: El contorno es subcuadrangular. El anterolófido no está unido por ninguno de sus extremos al protolófido. El protolófido presenta un espolón dirigido la parte anterior del diente. Las tres crestas posteriores están aisladas. El metalófido es una pequeña cresta transversal situada en la mitad labial del diente.

Tabla IX.- Material y medidas de *Armantomys* cf. *parsani*.Table IX.- Material and measurements of *Armantomys* cf. *parsani*.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>M1,2/</b>								
BF	1		1,39		1		1,78	
N6	1		1,5		1		1,7	
<b>M/1,2</b>								
N2	2	1,45	1,54	1,64	2	1,58	1,63	1,68

### Barranco del Fraile

**M2/**: El contorno es subcuadrangular. El anterocono está aislado del protolofo. Las tres crestas posteriores están unidas lingualmente, su disposición es transversal y son más o menos paralelas entre sí.

### DISCUSIÓN

La gran talla, el modelo dental simple y las altas crestas son características del género *Armantomys*. Dentro de este género las poblaciones de las Bardenas pueden incluirse en la línea evolutiva de especies de talla pequeña a media: *A. bijmai* - *A. daamsi* - *A. parsani* - *A. jasperi*, definida por DAAMS (1990). De *A. bijmani* se diferencia por su mayor talla, la ausencia de morfologías en "T" en los centrolofos de los M1-2/, la falta de centrolofídos y la presencia de un espolón en el protolofo de algunos ejemplares en los M1-2/. De *A. daamsi* se distingue por su mayor talla y la ausencia de morfologías en T de los centrolofos de los M1-2/. De *A. jasperi* se diferencia por la unión del metalofo al protolofo en los M3/, el mayor desarrollo del anterocono en los P4/ y su mayor talla.

De la línea evolutiva *A. aragonensis* - *A. tricristatus* se diferencia por su menor talla, presencia de espolón en el protolofo de los molares superiores y posesión de crestas más sinuosas.

Teniendo en cuenta la talla, la ausencia de morfologías en T en los centrolofos de los M1-2/ y de centrolofídos en los M/1-2, la presencia de un espolón en algunos M1-2/ y la unión del metalofo y protolofo en algunos M3/, se asignan los ejemplares de los yacimientos de Cabezo de la Junta, Nasa 1, Rincón del Bu, Barranco de Tudela 3, Cabezo Vaquero y Nasa 5 a la especie *A. parsani*. El material de los yacimientos de Nasa 2, Nasa 6 y Barranco del Fraile no se puede asegurar con certeza que pertenezcan a esta especie, debido a que el material disponible es muy escaso, por lo que se atribuyen a *A. cf. parsani*.

Figura 10.- Distribución de los diferentes morfotipos observados en los P4/ y M1-2/ de la especie *Armantomys parsani*.

Figure 10.- Distribution of the morphotypes observed in the P4/ and M1-2/ of *Armantomys parsani*.

Morfocaracteres P4/ <i>Armantomys parsani</i>	a	b	c
Nasa 5	-	2	1
Barranco Tudela 3	-	1	-
Nasa 1	2	-	-

a/ Anterolofo alargado.

b/ Anterolofo corto y metalofo aislado del posterolofo.

c/ Anterolofo corto y metalofo unido lingualmente al posterolofo.

Morfocaracteres M1,2/ <i>Armantomys parsani</i>	a	b	c	d
Barranco del Fraile	1	-	-	-
Nasa 6	-	-	-	1
Nasa 5	-	-	-	3
Cabezo Vaquero	1	1	1	2
Barranco Tudela 3	-	1	-	-
Rincón del Bu	3	-	-	-
Nasa 1	1	-	1	1
Cabezo de la Junta	1	-	-	-

a/ Protolofo, metalofo y posterolofo unidos lingualmente.

b/ Metalofo aislado de las demás crestas.

c/ Protolofo, metalofo y posterolofo aislados.

Comparando las diferentes poblaciones de las Bardenas se pueden realizar las siguientes consideraciones:

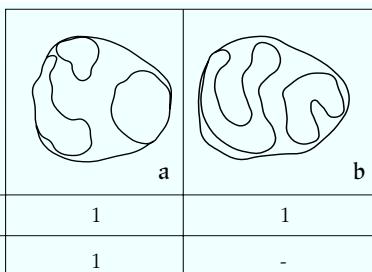
1.- En los P4/, el anterolofo más desarrollado se encuentra en el yacimiento de Nasa 1, mientras que el resto de los ejemplares lo tienen reducido (Fig. 10). La unión del metalofo con el posterolofo solamente se observa en los ejemplares del yacimiento de Nasa 5.

2.- En los M1-2/ se observa una mayor proporción de crestas aisladas en las poblaciones estratigráficamente más modernas (Fig. 10).

Figura 11.- Distribución de los diferentes morfotipos observados en los P/4; M/1-2 y M/3 de la especie *Armantomys parsani*.

Figure 11.- Distribution of the morphotypes observed in the P/4; M/1-2 and M/3 of *Armantomys parsani*.

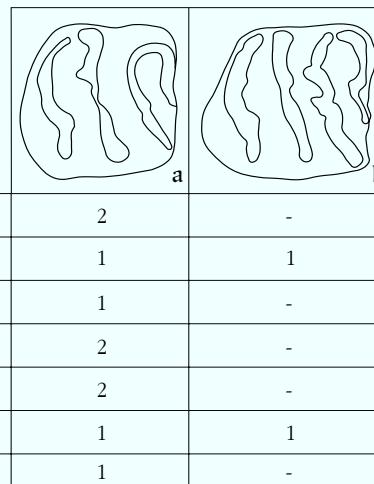
Morfocaracteres  
P/4  
*Armantomys parsani*



a/ Metalofo y posterolofo aislados.

b/ Metalofo y posterolofo unidos labialmente.

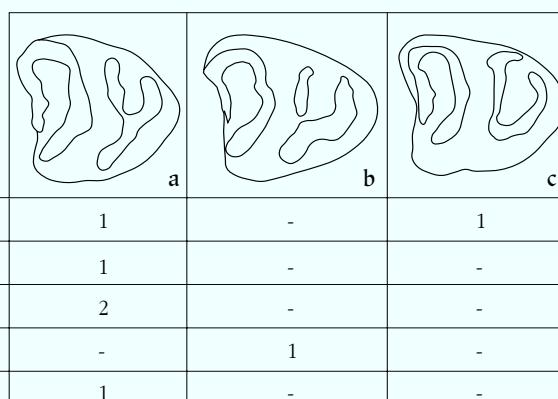
Morfocaracteres  
M/1,2  
*Armantomys parsani*



a/ De las crestas transversales sólo están unidas lingualmente el anterolófido y el metalófido.

b/ No hay unión alguna entre las crestas.

Morfocaracteres  
M/3  
*Armantomys parsani*



a/ Hipolófido unido medialmente al posterolófido.

b/ Hipolófido no se une al posterolófido.

c/ Hipolófido unido al posterolófido labialmente.

3.- Solamente se dispone de un M3/ y en los P/4, aunque se observen dos morfológicas diferentes, no se pueden apreciar posibles variaciones entre las diferentes localidades, debido a lo exiguo del material (Fig. 11).

4.- Respecto a los M/1-2, no se observan diferencias de importancia entre los ejemplares de los distintos yacimientos. Lo único destacable podría ser que el morfotipo más abundante en todas las localidades es el que presenta la unión labial del anterolófido y del metalófido (Fig. 11).

5.- En general, la morfología de los M/3 no varía mucho entre las diferentes localidades, siendo la unión lingual del anterolófido y metalófido, junto a la unión labial del mesolófido y el posterolófido, la morfología más abundante (Fig. 11).

Todas las variaciones morfológicas observadas en el material del género *Armantomys* coinciden con las observadas en otros yacimientos del Mioceno inferior de la Península Ibérica por DAAMS (1990). En las Bardenas, debido a lo escaso de la muestra, no se puede observar ninguna tendencia evolutiva de cambios morfológicos dentarios en las diferentes poblaciones.

### **Género *Pseudodryomys* de BRUIJN, 1966**

#### ***Pseudodryomys ibericus* de BRUIJN, 1966**

(Figura 12: 1-26)

**Yacimientos:** La Nasa 1, 2, 3 y 5, Cabezo de la Junta, Rincón del Bu, Barranco de Tudela 3, Barranco de la Tranquila, Cabezo Vaquero y Barranco del Fraile I y II.

**Material y medidas:** (Ver Tablas X y XI).

### **DESCRIPCIÓN**

#### **La Nasa 1**

**P4/:** Su contorno oclusal es subovalado. El anterolofo puede estar unido ó separado lingualmente del protolofo; labialmente no se unen en ninguno de los ejemplares. Se desarrolla un centrolofo aislado. El metalofo y el posterolofo sólo están unidos lingualmente.

**M1-2/:** Presenta un contorno subcuadrangular. El anterolofo está aislado de las demás crestas. Las tres crestas posteriores se unen lingualmente y en un caso el metalofo y el posterolofo también se encuentran unidos labialmente. Están presentes ambos centrolofos, siendo siempre el anterior mucho más largo que el posterior. En un caso el centrolofo anterior llega a unirse con el posterior. En dos ejemplares hay una cresta extra anterior, en otro está presente la posterior y en otros tres no hay cresta extra.

**M3/:** Tiene una forma subtrapezoidal, siendo la anchura en la parte anterior mucho mayor que en la posterior del diente. El anterolofo, el protolofo, el metalofo y el poste-

Tabla X.- Material y medidas de *Pseudodryomys ibericus*.  
 Table X- Material and measurements of *Pseudodryomys ibericus*.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>P4/</b>								
BF2	1		0,77		1		0,79	
N2	2	0,96	1	1,03	2	1,2	1,22	1,24
CV	2	1	1,03	1,06	2	1,16	1,18	1,2
BT3	1		0,96		1		1,19	
RB	4	0,85	0,96	0,93	3	1	1,03	1,11
N1	4	0,78	0,88	0,94	4	0,98	1,08	1,17
<b>M1,2/</b>								
N5	1		1,42		1		1,56	
N2	4	1,41	1,45	1,48	4	1,55	1,64	1,72
CV	3	1,36	1,4	1,45	2	1,27	1,38	1,5
BTr	1		1,52		1		1,72	
BT3	9	1,3	1,42	1,6	7	1,2	1,5	1,7
RB	5	1,31	1,36	1,48	4	1,4	1,51	1,6
N1	6	1,4	1,44	1,54	6	1,42	1,52	1,71
CJ	3	1,33	1,35	1,39	3	1,36	1,46	1,57
<b>M3/</b>								
BF	1		1,27		1		1,5	
N6	1		1,17		1		1,57	
N2	1		1,26		1		1,46	
CV	1		1,08		1		1,48	
BT3	1		1,04		1		1,4	
RB	1		1		1		1,4	
N1	1		1,08		1		1,5	
CJ	1		0,96		1		1,39	

Tabla XI.- Material y medidas de *Pseudodryomys ibericus*.Table XI.- Material and measurements of *Pseudodryomys ibericus*.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>P/4</b>								
N5	1		1,19		1		0,93	
N2	1		1,1		1		1,04	
CV	4	1	1,02	1,1	4	0,9	1,07	1,18
BT3	2	0,9	0,92	0,95	2	0,89	0,92	0,95
RB	3	0,95	0,99	1,03	3	0,84	0,87	0,91
N1	7	0,89	1	1,13	7	0,74	0,94	1,08
<b>M/1,2</b>								
BF	1		1,42		1		1,42	
N5	2	1,507	1,56	1,62	2	1,41	1,47	1,52
N3	2	1,5	1,5	1,5	2	1,45	1,47	1,5
N2	5	1,51	1,54	1,58	5	1,54	1,53	1,56
CV	2	1,39	1,43	1,47	2	1,3	1,33	1,36
BTr	1		1,31		1		1,15	
BT3	2	1,33	1,42	1,51	2	1,21	1,31	1,42
RB	8	1,12	1,34	1,4	6	1,15	1,26	1,42
N1	14	1,33	1,44	1,57	14	1,14	1,31	1,45
<b>M/3</b>								
N3	1		1,42		1		1,36	
N2	3	1,32	1,36	1,41	3	1,28	1,23	1,2
BTr	1		1,37		1		1,27	
BT3	1		1,27		1		1,3	
RB	3	1,1	1,15	1,19	3	1,03	1,1	1,17
N1	9	1,11	1,23	1,32	9	1,1	1,2	1,34
CJ	1		1,18		1		1,27	

rololo se unen lingualmente. Presenta dos centrolofos: el anterior unido labialmente con el protolofo y el posterior aislado. El centrolofo posterior es mucho más largo que el anterior.

**P/4:** Tiene contorno subtrapezoidal, con la parte anterior más estrecha que la posterior. El anterolófido, metalófido y centrolófido se encuentran unidos lingualmente en la mayoría de los especímenes. En dos ejemplares también se unen lingualmente. El mesolófido y el posterolófido se unen lingualmente en todos los ejemplares menos en uno y labialmente en un espécimen. La cresta extra anterior se desarrolla en dos especímenes, mientras que la cresta extra posterior se da en la mayoría de los ejemplares. En un ejemplar esta estructura se une lingualmente al posterolófido. El protocónido y el mesocónido se llegan a unir en algunos ejemplares.

**M/1-2:** Presenta un contorno subcuadrangular. El anterolófido está unido lingualmente al centrolófido y labialmente al metalófido. El mesolófido y el posterolófido se unen lingualmente. El mesolófido es muy largo, llegando cerca del anterocónido. Presenta una cresta extra posterior entre el mesolófido y el posterolófido.

**M/3:** Su contorno es subtriangular, siendo la parte anterior más ancha que la posterior. El anterolófido se une lingualmente al metalófido en todos los ejemplares menos en uno; labialmente sólo se unen en dos de ellos. El centrolófido está unido al metacónido siempre, excepto en un ejemplar. El mesolófido y el posterolófido se unen labialmente en todos los ejemplares menos en uno y lingualmente en todos excepto en dos. En 8 ejemplares hay dos crestas accesorias, en dos sólo la posterior y en uno no hay ninguna de las dos crestas.

### Cabezo de la Junta

**M1-2/:** El centrolofo anterior se encuentra desarrollado en dos de los especímenes, mientras que el posterior existe sólo en uno. No se observan crestas extra, salvo en un ejemplar donde hay una cresta posterior. En otra pieza el posterolófido no está unido por ninguno de sus extremos con el metalofo.

**M3/:** No tiene centrolofos ni crestas extra. El metalofo no llega a estar unido del todo a la cresta longitudinal.

**M/3:** El anterolófido está unido labialmente con el metalófido y lingualmente con el centrolófido. El metalófido y el centrolófido no se encuentran unidos. El mesolófido y el posterolófido no se unen por ninguno de sus extremos, aunque lingualmente están cerca. Presenta dos crestas extra: una anterior situada entre el anterolófido y el metalófido y otra posterior, situada entre el mesolófido y el posterolófido.

### Rincón del Bu

**P4/:** El anterolófido está separado tanto lingual como labialmente del protolofo. Las tres crestas posteriores, el protolofo, el metalofo y el posterolófido, se encuentran unidas lin-

Figura 12

Figure 12



gualmente. En un ejemplar el metalofo y el posterolofo están unidos, además, labialmente. En todos los ejemplares se puede observar un centrolofo aislado.

**M1-2/:** En un ejemplar el metalofo y el posterolofo se encuentran unidos labialmente. El centrolofo posterior no se une labialmente al metalofo. En un ejemplar no hay cresta extra, en otro hay una pequeña cresta extra posterior, en un tercero sólo la anterior, y en el último caso una anterior grande y una pequeña posterior.

**M3/:** El metalofo es una cresta aislada tanto labial como lingualmente. Presenta dos centrolofos, el anterior, unido labialmente con el protolofo, y el posterior, sin unión alguna y mucho más largo que el anterior.

**P/4:** Anterolófido, centrolófido y metalófido están unidos lingualmente. En dos ejemplares el anterolófido y el metalófido se unen incluso labialmente. No hay centrolófido posterior. El mesolófido y el posterolófido se encuentran unidos lingualmente. Presentan una cresta extra posterior.

**M/1-2:** Presenta un contorno subcuadrangular. El anterolófido está unido lingualmente al centrolófido en todos los ejemplares y labialmente al metalófido en todos menos uno. El metalófido se une lingualmente al protocono en dos ejemplares. Mesolófido y posterolófido están unidos lingualmente excepto en tres ejemplares. El mesolófido es muy largo, llegando cerca del anterocónido. Presenta crestas extra anterior y posterior o únicamente la posterior.

**M/3:** Su contorno es subtriangular, siendo la parte anterior más ancha que la posterior del diente. El anterolófido se une al metalófido lingualmente en todos los molares y labialmente sólo en uno. El centrolófido está unido al metacónido. El mesolófido y el posterolófido se unen lingualmente en todos los ejemplares menos uno. Ocho especímenes presentan las dos crestas extra, otros dos sólo la posterior y uno no tiene ninguna de estas dos estructuras.

### Barranco de Tudela 3

**P4/:** Su contorno oclusal es subovalado. El anterolofo está separado tanto lingual como labialmente del protolofo. Las tres crestas posteriores, el protolofo, el metalofo y el

◀ Figura 12.- *Pseudodryomys ibericus*. 1: P4/ der., N1-166. 2: P4/ der., N1-179. 3: M/1-2 der., RB1-60. 4: M1-2/ der., CJ-50. 5: M1-2/ der., N1-184. 6: P4/ der., BT3-102. 7: M1-2/ der., N3-65. 8: M1-2/ izq., BT3-107. 9: M1-2/ der., BT3-104. 10: M3/ der., N1-185. 11: M3/ der., N6-10. 12: M3/ izq., BF-123. 13: M3/ der., BT3-160. 14: M3/ izq., RB1-69. 15: P/4 der., N1-155. 16: M/1-2 izq., RB1-65. 17: M/3 der., RB1-76. 18: M1-2/ izq., BT3-107. 19: P/4 izq., N1-206. 20: M/1-2 izq., N1-163. 21: M/1-2 izq., RB1-62. 22: P/4 izq., N5-44. 23: M/1-2 izq., BF-122. 24: M/1-2 izq., RB1-61. 25: M/3 der., N1-173. 26: right M/3 der., N1-146. 27: M/3 izq., N1-191. (Escala = 1 mm).

Figure 12.- *Pseudodryomys ibericus*. 1: right P4/, N1-166. 2: right P4/, N1-179. 3: right M/1-2, RB1-60. 4: right M1-2/, CJ-50. 5: right M1-2/, N1-184. 6: right P4/, BT3-102. 7: right M1-2/, N3-65. 8: left M1-2/, BT3-107. 9: right M1-2/, BT3-104. 10: right M3/, N1-185. 11: right M3/, N6-10. 12: left M3/, BF-123. 13: right M3/, BT3-160. 14: left M3/, RB1-69. 15: right P/4, N1-155. 16: left M/1-2, RB1-65. 17: right M/3, RB1-76. 18: left M1-2/, BT3-107. 19: left P/4, N1-206. 20: left M/1-2, N1-163. 21: left M/1-2, RB1-62. 22: left P/4, N5-44. 23: left M/1-2, BF-122. 24: left M/1-2, RB1-61. 25: right M/3, N1-173. 26: right M/3, N1-146. 27: left M/3, N1-191. (Scale = 1 mm).

posteroporto, se encuentran unidas solo por el extremo lingual. En un ejemplar el metaloporto y el posteroporto se unen, además, labialmente. El centroporto se encuentra aislado.

**M1-2/:** En tres ejemplares los centroportos son crestas aisladas; en dos la anterior está unida labialmente al protolporto y la posterior al metalolporto; en uno la anterior está unida labialmente al protolporto y la posterior al posteroporto y en un último ejemplar la anterior está aislada mientras la posterior se une al metalolporto. Hay crestas extra anterior y posterior en cuatro piezas, sólo la posterior en una y ninguna cresta en otra.

**M3/:** Presenta dos centroportos, el anterior aislado y más corto que el posterior. Este último se encuentra unido labialmente al metalolporto.

**P/4:** En uno de los dos ejemplares el anterolófido y el centrolófido están unidos por sus dos extremos y el centrolófido es una pequeña cresta aislada situada en el borde lingual del diente. En el otro molar, el anterolporto se une con un metalolófido muy reducido por su extremo labial, mientras que lingualmente está unido al centrolófido. No hay centrolófido posterior. El mesolófido y el posterolófido se encuentran unidos lingualmente. Presentan una cresta extra posterior.

**M1-2/:** El anterolófido está unido lingualmente al centrolófido y al metalolófido. El mesolófido y el posterolófido se unen lingualmente. De las crestas extra solamente se ha desarrollado la posterior y ésta se encuentra unida al entocónido.

**M/3:** El anterolófido se une al metalolófido labialmente y al centrolófido lingualmente. El mesolófido y el posterolófido no se llegan a unir. Presenta dos crestas extra.

### Barranco de la Tranquila

**M1-2/:** Están presentes ambos centroportos; el anterior se une labialmente al protolporto y es más largo que el posterior, el cual es una cresta aislada. No hay ninguna cresta extra.

**M/1-2:** Presenta crestas extra posterior y anterior.

**M/3:** El anterolófido, metalolófido y centrolófido están unidos lingualmente dibujando una morfología en "T". Mesolófido y posterolófido se encuentran unidos lingualmente. Esta pieza presenta una cresta extra situada entre el metalolófido y mesolófido además de crestas extra anterior y posterior.

### Cabezo Vaquero

**P4/:** El anterolporto está separado lingual y labialmente del protolporto. Las tres crestas posteriores, el protolporto, el metalolporto y el posteroporto, se encuentran unidas por su extremo lingual. En un ejemplar el metalolporto y el posteroporto se encuentran además unidos labialmente. El centroporto se encuentra aislado.

**M1-2/:** La unión de los centroportos con las crestas sólo se ha dado en un ejemplar y en el que el centroporto anterior se encuentra unido al protolporto, mientras que el posterior está aislado. Las crestas extra anterior y posterior se unen lingualmente.

**M3/:** El anterolofo se une labialmente con el centrolofo. El extremo lingual del centrolofo se une en la zona media del protolofo. El centrolofo posterior está aislado. Presenta crestas extra anterior y posterior y otras dos situadas entre el protolofo y el metalofo.

**P/4:** El anterolófido y el metalófido se encuentran unidos tanto labial como lingualmente en dos ejemplares; en otros dos sólo labialmente. El mesolófido y el posterolófido se unen lingualmente. En tres ejemplares hay crestas extra anterior y posterior, mientras que en un ejemplar no hay ninguna cresta extra.

**M/1-2:** Uno de los dos ejemplares presenta una cresta extra posterior y otra anterior, mientras que en el otro sólo está la posterior.

## La Nasa 2

**P4/:** El anterolofo es una cresta aislada. El protolofo, metalofo y el posterolofo sólo están unidos por el extremo lingual. El centrolofo es una cresta aislada entre el protolofo y el metalofo. En un ejemplar se observa una cresta extra entre el anterolofo y el protolofo.

**M1-2/:** En una de las piezas los centrolofos se encuentran unidos lingualmente entre sí, pero están aislados de las crestas principales. En dos ejemplares el centrolofo anterior se une labialmente al protolofo y el posterior al metalofo. En otro ejemplar el centrolofo anterior está aislado, mientras que el posterior se une labialmente al metalofo. Están presentes las dos crestas extra en dos ejemplares; sólo la anterior en uno y sólo la posterior en otro.

**M3/:** Presenta dos centrolofos, el anterior unido labialmente con el protolofo y el posterior con el metalofo. El centrolofo anterior es más largo que el posterior. Se observa una cresta extra entre los dos centrolofos.

**P/4:** El anterolófido y metalófido están unidos tanto labial como lingualmente. El mesolófido y el posterolófido están unidos lingualmente. El centrolófido es una cresta aislada entre el metalófido y el mesolófido. Hay una cresta extra posterior.

**M/1-2:** En un ejemplar hay una cresta extra anterior mientras que en el resto de los ejemplares sólo la posterior.

**M/3:** El anterolófido se une al metalófido lingualmente. El centrolófido es una cresta aislada. El mesolófido y el posterolófido se unen lingualmente en una de las piezas, mientras que en las demás son crestas aisladas. De los tres ejemplares disponibles uno presenta crestas extra anterior y posterior; los otros dos sólo la anterior y posterior respectivamente.

## La Nasa 3

**M1-2/:** El centrolofo anterior está unido labialmente al protolofo y es más largo que el posterior, el cual no se une al metalofo. Presenta una cresta extra anterior unida lin-

gualmente al centrolofo anterior y al protolofo y varias crestas extra entre el protolofo y el metalofo.

**M/1-2:** Presenta una cresta extra posterior.

**M/3:** El anterolófido, metalófido y centrolófido están unidos lingualmente, dibujando una morfología en "T". El mesolófido y posterolófido se encuentran unidos lingualmente. Presenta una cresta extra situada entre el metalófido y mesolófido. Hay, además, crestas extra anterior y posterior.

### La Nasa 5

**M1-2/:** El metalofo y el posterolofo se unen labialmente. Presenta una cresta extra anterior.

**P/4:** El anterolófido está unido labialmente al metalófido. Tiene una cresta extra anterior entre el anterolófido y metalófido. Hay un centrolófido aislado de las demás crestas. Mesolófido y posterolófido se encuentran unidos lingualmente y entre ellos hay una cresta extra.

**M/1-2:** Presenta una cresta extra posterior entre el mesolófido y posterolófido.

### La Nasa 6

**M3/:** Presenta dos centrolofos, el anterior es más largo que el posterior y está unido labialmente con el protolofo. Se pueden observar dos crestas extra entre los dos centrolofos; otra entre el centrolofo anterior y el protolofo y una cuarta entre el anterolofo y el protolofo.

### Barranco del Fraile I

**M3/:** El metalofo es una cresta aislada. No se observa ninguno de los centrolofos. Entre el protolofo y el posterolofo se desarrollan varias crestas extra.

**M/1-2:** Presenta una cresta extra posterior.

### Barranco del Fraile II

**P4/:** El anterolofo está separado del protolofo. Hay un centrolofo aislado. El metalofo y el posterolofo se unen por su extremo lingual.

### DISCUSIÓN

Entre los P4/ estudiados no hay muchas diferencias morfológicas. Únicamente se puede destacar la gran frecuencia de piezas con anterolofo aislado, protolofo, metalofo y posterolofo unidos lingualmente y con una cresta extra entre el protolofo y el metalofo.

Figura 13.- Distribución de los diferentes morfotipos observados en los M1-2/ y M3/ de la especie *Pseudodryomys ibericus*.

Figure 13.- Distribution of the morphotypes observed in the M1-2/ and M3/ of *Pseudodryomys ibericus*.

Morfocaracteres M1,2 <i>Pseudodryomys ibericus</i>	a	b	c	d	e	f
Nasa 3	-	-	-	-	-	1
Nasa 2	-	-	-	-	4	-
Cabezo Vaquero	-	-	-	-	3	-
Barranco la Tranquila	-	-	1	-	-	-
Barranco Tudela 3	-	-	1	1	6	-
Rincón del Bu	-	-	-	2	2	-
Nasa 1	-	-	2	2	2	-
Cabezo de la Junta	1	1	-	-	1	-

a/ Con sólo un centrolofo.

d/ Posteroporto unido tanto labial como lingualmente al metalofo.

b/ El posterolofo es una cresta aislada.

e/ Presencia de 1 ó 2 crestas extra.

c/ Presenta ambos centrolofos.

f/ Presencia de más de 2 crestas extra.

Morfocaracteres M3/ <i>Pseudodryomys ibericus</i>	a	b	c	d
Barranco del Fraile	-	-	-	1
Nasa 6	-	-	-	1
Nasa 2	-	-	-	1
Cabezo Vaquero	-	-	-	1
Barranco Tudela 3	-	-	1	-
Rincón del Bu	-	-	1	-
Nasa 1	-	1	-	-
Cabezo de la Junta	1	-	-	-

a/ Sin centrolofos.

b/ Con centrolofo anterior y sin crestas extra.

c/ Con ambos centrolofos y con una cresta extra.

d/ Con abundantes crestas extra y accesorias.

Los M1-2/ de morfología más sencilla (con menor número de crestas extra) se encuentran en el yacimiento del Cabezo de La Junta; los molares más complicados (con mayor cantidad de crestas extra) se encuentran en La Nasa 3; los morfotipos intermedios se reparten en todas las poblaciones (Fig. 13). En los M3/ las formas más complejas se encuentran en los yacimientos de Cabezo Vaquero, Nasa 2, Barranco del Fraile y Nasa 6; es decir en las poblaciones más modernas (Fig. 13). De todas maneras, en el yacimiento de Miranda de Arga 3A, perteneciente a la biozona Z, se han descrito formas de M3/ complejas aún siendo más antiguas que las localidades de las Bardenas (MURELAGA, 2000). En lo que respecta a las piezas inferiores, se observa que los P/4 más sencillos se encuentran en las poblaciones más antiguas; los M1-2 no presentan ninguna tendencia clara, por lo que las diferentes morfologías se encuentran en el conjunto de las poblaciones (Fig. 14) y los M3/

complican su morfología, debido al aumento de crestas extra, a medida que se avanza en el tiempo (Fig. 14).

Para concluir y teniendo siempre en cuenta lo escaso del material, se puede decir que en el área de estudio parece observarse en los P4/ y en los M1-2/ una tendencia general hacia el desarrollo de una morfología dentaria más complicada -con la adquisición de crestas extra- desde las poblaciones más primitivas a las más modernas.

Figura 14.- Distribución de los diferentes morfotipos observados en los M/1-2 y M/3 de la especie *Pseudodryomys ibericus*.

Figure 14.- Distribution of the morphotypes observed in the M/1-2 and M/3 of *Pseudodryomys ibericus*.

Morfocaracteres M/1,2 <i>Pseudodryomys ibericus</i>	a	b	c	d
Barranco del Fraile	-	1	-	-
Nasa 5	-	2	-	-
Nasa 3	-	2	-	-
Nasa 2	-	4	1	-
Cabezo Vaquero	-	1	1	-
Barranco la Tranquila	-	-	1	-
Barranco Tudela 3	1	-	-	-
Rincón del Bu	1	3	3	-
Nasa 1	-	4	5	1

a/ Anterolófido, metalófido y mesolófido unidos lingualmente, adquiriendo morfología en T.

b/ Anterolófido y metalófido unidos únicamente por el extremo labial y presencia de una cresta extra posterior.

c/ Anterolófido y metalófido unidos únicamente por el extremo labial y presencia de una cresta extra anterior y otra posterior.

d/ Anterolófido y metalófido unidos únicamente por el extremo labial y presencia de una cresta extra y accesorias.

Morfocaracteres M/3 <i>Pseudodryomys ibericus</i>	a	b	c	d	e
Nasa 3	-	-	-	1	-
Nasa 2	-	-	1	-	2
Barranco la Tranquila	-	-	-	1	-
Barranco Tudela 3	-	-	-	1	-
Rincón del Bu	-	-	-	3	-
Nasa 1	1	1	5	2	-
Cabezo de la Junta	-	1	-	-	-

a/ Sin crestas extra.

b/ Con cresta extra posterior.

c/ Con las crestas extra anterior y posterior.

d/ Con las crestas extra anterior y posterior y alguna accesoria.

e/ Con las crestas extra anterior y posterior y abundantes accesorias.

La presencia de ambos centrolofos o sólamente el anterior, el desarrollo de crestas extra en los molares inferiores y una morfología dentaria más complicada, hace que se atribuya el material anteriormente descrito a la especie *Pseudodryomys ibericus*.

*Pseudodryomys ibericus* puede diferenciarse de *P. simplicidens* por su morfología dentaria más complicada y por la posesión en los molares de dos centrolofos o bien sólamente el anterior (DAAMS, 1974). De *P. aljaphi* se diferencia por su mayor talla y por presentar una morfología dentaria más complicada formada con un número mayor de crestas extra (HUGUENEY *et al.*, 1978). De *P. robustus* se diferencia por su menor talla y mayor complejidad de la morfología dentaria.

### **Género *Peridyromys* de BRUIJN, 1966**

#### ***Peridyromys murinus* POMEL, 1853**

(Figura 15: 1-23)

**Yacimientos:** La Nasa 1, Cabezo de La Junta, Rincón del Bu, Barranco de Tudela 3, Cabezo Vaquero.

**Material y medidas:** (Ver Tablas XII y XIII).

### **DESCRIPCIÓN**

#### **La Nasa 1**

**M1-2/:** El contorno oclusal es subcuadrangular. No tiene endolofo. El anterolofo es una cresta aislada, mientras que el protolofo, el metalofo y el posterolofo están unidos lingualmente. En un ejemplar, el metalofo y el posterolofo también se unen labialmente. El protolofo está situado cerca del borde posterolingual, dando lugar a un trigono con forma de "V". En dos ejemplares el centrolofo anterior se une al metalofo en su mitad anterior. El centrolofo anterior siempre es más largo que el posterior. En un ejemplar sólo hay centrolofo anterior. Hay dos ejemplares con una cresta extra, anterior y otra posterior respectivamente.

**P/4:** El contorno es subovalado, con la parte anterior más estrecha que la posterior. El anterolófido, el centrolófido y el metalófido están unidos lingualmente. En dos ejemplares el anterolófido y el metalófido se unen labialmente. No hay centrolófido posterior. El mesolófido y el posterolófido se encuentran unidos lingualmente. Presentan una cresta extra posterior.

**M/1-2:** Su contorno es subcuadrangular. El anterolófido, el metalófido y el centrolófido anterior están unidos lingualmente, dando lugar a una estructura con forma de "T" en todos los ejemplares excepto uno, en el cual el anterolófido se une lingualmente al centrolófido y el centrolófido se une al metalófido en la mitad lingual de éste. En un ejem-

Tabla XII.- Material y medidas de *Peridyromys murinus*.Table XII.- Material and measurements of *Peridyromys murinus*.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>P4/</b>								
N6	1		0,8		1		0,9	
BT3	1		0,9		1		0,83	
RB	2	0,8	0,81	0,82	2	0,8	0,81	0,83
<b>M1,2/</b>								
N6	1		0,95		1		0,93	
N3	1		0,92		1		1,12	
N2	5	0,92	0,99	1,06	5	1,13	1,15	1,16
CV	3	0,97	0,98	0,99	3	1,02	1,08	1,19
BT3	1		1,05		1		1,19	
RB	11	0,82	0,97	1,05	12	0,91	1,06	1,18
N1	10	0,95	0,98	1,05	10	0,93	1,1	1,15
CJ	4	0,81	0,95	1,06	3	0,9	1,02	1,09
<b>M3/</b>								
BT3	1		0,78		1		0,96	
RB	1		0,95		1		1,01	

plar, además de la unión lingual de las tres crestas anteriores, también se da la unión labial del anterolófido y el metalófido. No hay centrolófido posterior. El mesolófido y el posterolófido sólo se unen lingualmente en un ejemplar. No hay crestas extra.

**M/3:** De contorno subtriangular, con la parte anterior más ancha que la posterior. Como ocurre en los M/1-2, las tres crestas anteriores están unidas lingualmente de forma que dibujan una "T". El mesolófido y el posterolófido no presentan ningún tipo de unión por ninguno de sus extremos.

Tabla XIII.- Material y medidas de *Peridyromys murinus*.  
 Table XIII.- Material and measurements of *Peridyromys murinus*.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>P/4</b>								
CJ	1		0,57		1		0,57	
<b>M/1,2</b>								
BF	2	0,92	1	1,07	2	0,96	1	1,03
N6	2	1,08	1,11	1,13	2	1	1,03	1,06
N5	1		1,07		1		0,99	
N2	1		1,03		1		1,04	
CV	8	1	1,04	1,17	8	0,91	1,02	1,12
BT3	7	1	1,05	1,12	7	0,8	0,96	1,06
RB	6	0,96	1,01	1,04	6	0,82	0,97	1,14
N1	6	0,91	1,03	1,17	6	0,94	0,96	1,01
CJ	1		0,96		1		0,87	
<b>M/3</b>								
CV	1		0,84		1		0,9	
N1	2	0,84	0,85	0,85	2	0,83	0,88	0,92

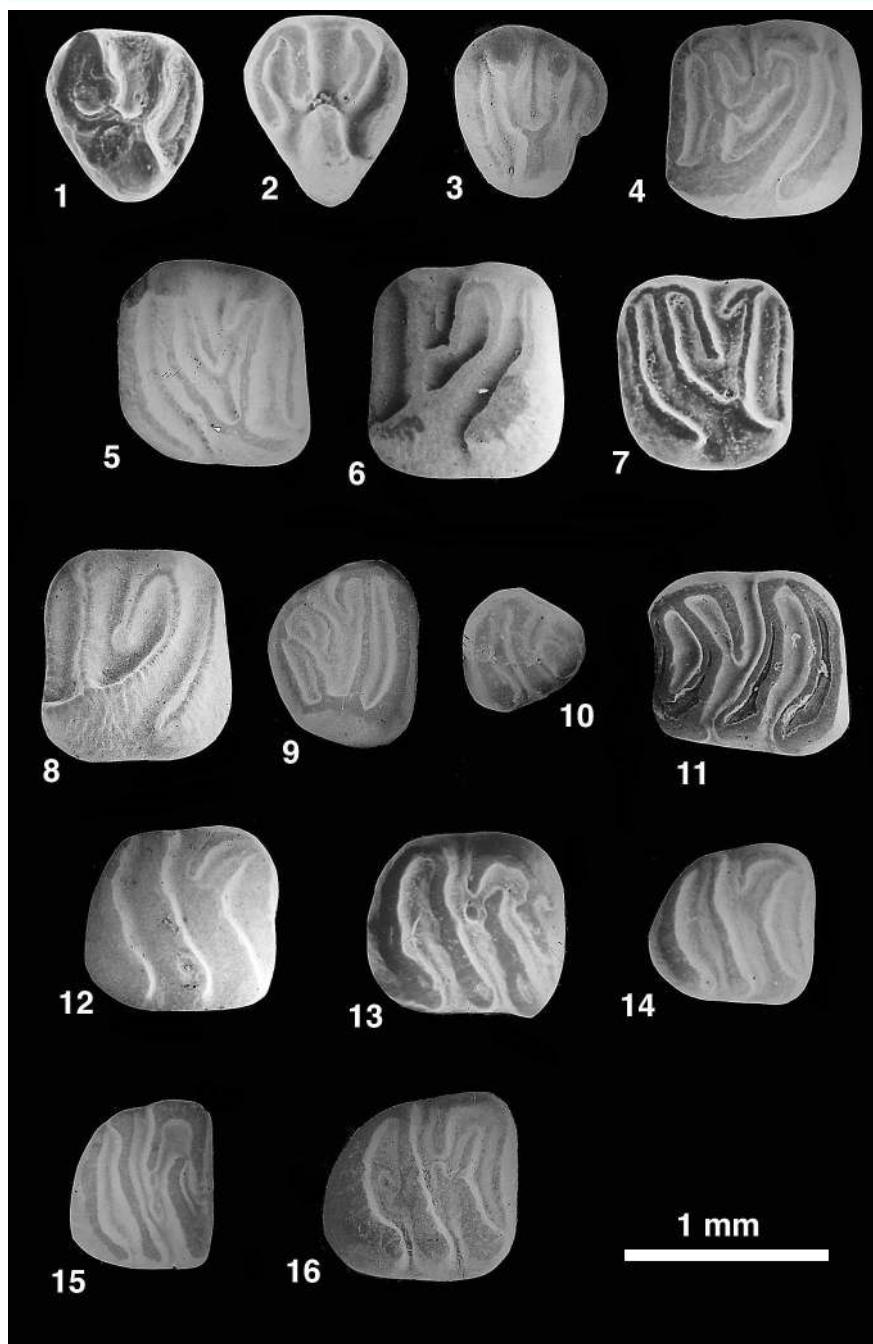
### Cabezo de la Junta

**M1-2/:** En un ejemplar se da la unión labial del metalofo y el posterolofo. El centrolofo anterior se une en un ejemplar al metalofo en su mitad anterior. Uno de los ejemplares no presenta centrolofo posterior. En otro hay una cresta extra anterior.

**P/4:** El anterolófido y el metalófido se unen labialmente. No hay centrolófidos. El mesolófido y el posterolófido se encuentran unidos lingualmente.

Figura 15

Figure 15



**M1-2:** El anterolófido, el metalófido y el centrolófido anterior están unidos lingualmente. El mesolófido y el posterolófido no llegan a unirse por ninguno de sus extremos.

### Rincón del Bu

**P4:** El contorno es subovalado, con su parte anterior más estrecha que la posterior. El anterolofo es una cresta aislada y pequeña situada en el extremo lingual. El protolofo es otra cresta aislada situada en el extremo labial del molar. El metalofo y el posterolofo están unidos por su extremo lingual.

**M1-2/:** En cuatro molares el metalofo y el posterolofo también están unidos labialmente. En un ejemplar el centrolofo anterior se une al metalofo en su mitad anterior. En tres molares sólo hay centrolofo anterior. No hay crestas extra.

**M3:** Anterolofo, protolofo, metalofo y posterolofo se encuentran unidos lingualmente. Hay un pequeño centrolofo anterior. Entre el protolofo y el metalofo hay una cresta extra.

**M1-2:** El anterolófido, el metalófido y el centrolófido anterior están unidos lingualmente, construyendo una estructura en forma de "T" en todos los ejemplares menos en uno. En este último el anterolófido se une lingualmente al centrolófido y el centrolófido se une al metalófido en la mitad lingual del mismo. No hay centrolófido posterior en ninguno de los ejemplares. El mesolófido y el posterolófido se unen lingualmente en todos los especímenes. No hay crestas extra.

### Barranco de Tudela 3

**P4:** Todas las crestas están aisladas. El protolofo está en la mitad lingual del diente. El metalofo está formado por dos crestas que están en contacto pero no forman una única cresta.

**M1-2/:** Sólo presenta centrolofo anterior. No hay crestas extra.

**M3:** Presenta un contorno subtriangular, con la parte anterior más ancha que la posterior. El anterolofo, el protolofo, el metalofo y el posterolofo se encuentran unidos lingualmente. El metalofo y el posterolofo se unen también por su extremo labial. Hay dos centrolofos, siendo el posterior más largo que el anterior, y una pequeña cresta extra posterior.

◀ Figura 15.- *Peridyromys murinus*. 1: P4/ izq., RB1-109. 2: P4/ izq., BT3-114. 3: P4/ der., N6-11. 4: M1-2/ der., N1-171. 5: M1-2/ izq., N1-144. 6: M1-2/ der., N1-152. 7: M1-2/ izq., RB1-93. 8: M1-2/ der., N3-66. 9: M3/ der., BT3-119. 10: P/4 der., CJ-23. 11: M/1-2 izq., N1-113. 12: M/1-2 der., N1-148. 13: M/1-2 der., BT3-118. 14: M/3 der., N1-194. 15: M/3 der., N1-205. 16: M1-2/ der., N2-93. (Escala = 1 mm).

Figure 15.- *Peridyromys murinus*. 1: left P4/, RB1-109. 2: left P4/, BT3-114. 3: right P4/, N6-11. 4: right M1-2/, N1-171. 5: left M1-2/, N1-144. 6: right M1-2/, N1-152. 7: left M1-2/, RB1-93. 8: right M1-2/, N3-66. 9: right M3/, BT3-119. 10: right P/4, CJ-23. 11: left M/1-2, N1-113. 12: right M/1-2, N1-148. 13: right M/1-2, BT3-118. 14: right M/3, N1-194. 15: right M/3, N1-205. 16: right M1-2/, N2-93. (Scale = 1 mm).

**M/1-2:** El anterolófido, el metalófido y el centrolófido anterior están unidos lingualmente, adquiriendo una morfología en T en todos los ejemplares excepto en tres, en los que el metalófido es una cresta aislada. No hay centrolófido posterior. El mesolófido y el posterolófido se unen lingualmente en todos los ejemplares excepto en uno. En un molar se observan una pequeña cresta extra anterior y otras dos crestas extra situadas en la mitad lingual del diente, entre el anterolófido y el metalófido.

### Cabezo Vaquero

**M1-2/:** En dos ejemplares el metalofo y el posterolofo también están unidos labialmente. En un ejemplar el centrolofo anterior se une al metalofo en su mitad anterior y está separado del protolofo. El centrolofo anterior es más largo que el posterior. No hay crestas extra.

**M/1-2:** El anterolófido, el metalófido y el centrolófido anterior están unidos lingualmente, adquiriendo así una morfología en "T" en todos los ejemplares excepto en dos. El mesolófido y el posterolófido se unen lingualmente en todos los ejemplares excepto en 3, en los cuales son crestas aisladas. No hay crestas extra.

**M/3:** Su morfología es similar a la del material descrito en el yacimiento de La Nasa 1.

### La Nasa 2

**M1-2/:** En un ejemplar, el metalofo y el posterolofo también se unen labialmente. En un ejemplar el centrolofo anterior se une al metalofo en su mitad anterior. En un molar sólo hay centrolofo anterior. Hay una pieza con una pequeña cresta extra situada entre el protolofo y el metalofo.

**M/1-2:** El anterolófido, el metalófido y el centrolófido anterior se unen lingualmente, formando una estructura en forma de "T". El mesolófido se une lingualmente al posterolófido. No hay ninguna cresta extra.

### La Nasa 3

**M1-2/:** Sólo hay centrolofo anterior. No hay crestas extra.

### La Nasa 5

**M/1-2:** El anterolófido, el metalófido y el centrolófido anterior se unen lingualmente, formando una estructura en forma de "T". El mesolófido no se une por ninguno de sus extremos al posterolófido. No presenta ninguna cresta extra.

### La Nasa 6

**P4/:** El anterolofo es una cresta aislada. El protolofo se une lingualmente al metalofo. El posterolofo está aislado.

**M1-2/:** El metalofo y el posterolofo se unen labial como lingualmente. Sólo hay centrolofo anterior. No hay ninguna cresta extra.

**M/1-2:** El anterolófido, el metalófido y el centrolófido anterior están unidos lingualmente, dibujando una "T". En una pieza el mesolófido está aislado; en otra se une lingualmente al posterolófido. No presenta ninguna cresta extra.

### Barranco del Fraile

**M/1-2:** El anterolófido, el metalófido y el centrolófido anterior se unen lingualmente, formando una estructura en forma de "T". El mesolófido se une lingualmente al posterolófido. No hay crestas extra.

Figura 16.- Distribución de los diferentes morfotipos observados en los M1-2/ y M3/ de la especie *Peridyromys murinus*.

Figure 16.- Distribution of the morphotypes observed in the M1-2/ y M3/ of *Peridyromys murinus*.

Morfocaracteres M1,2/ <i>Peridyromys murinus</i>	a	b	c	d	e
Barranco del Fraile	-	-	-	-	-
Nasa 6	-	-	-	1	-
Nasa 3	1	-	-	-	-
Nasa 2	1	2	1	-	1
Cabezo Vaquero	-	-	-	2	1
Barranco Tudela 3	1	-	-	-	-
Rincón del Bu	4	4	-	4	1
Nasa 1	1	6	1	-	2
Cabezo de la Junta	1	1	1	-	1

a/ Con sólo el centrolofo anterior.

d/ Posterolofo unido tanto labial como lingualmente al metalofo.

b/ Presenta ambos centrolofos.

e/ Centrolofo anterior unido medialmente al metalofo.

c/ Presenta ambos centrolofos y crestas extra.

### Morfocaracteres M3/ *Peridyromys murinus*

Barranco Tudela 3	-	1
Rincón del Bu	1	-

a/ Con centrolofo anterior unido labialmente al protolofo y el posterior aislado y sin crestas extra.

b/ Con centrolofos anterior y posterior y una cresta extra posterior.

Figura 17.- Distribución de los diferentes morfotipos observados en los M1-2 de la especie *Peridyromys murinus*.

Figure 17.- Distribution of the morphotypes observed in the M1-2 of *Peridyromys murinus*.

Morfocaracteres M/1,2 <i>Peridyromys murinus</i>	a	b	c	d
Barranco del Fraile	-	1	-	-
Nasa 6	1	1	-	-
Nasa 5	1	-	-	-
Nasa 2	-	1	-	-
Cabezo Vaquero	2	4	-	2
Barranco Tudela 3	1	3	-	3
Rincón del Bu	-	3	1	-
Nasa 1	4	-	1	-
Cabezo de la Junta	1	-	-	-

a/ Anterolófido, metalófido y mesolófido unidos lingualmente adquiriendo morfología en T, mientras que el hipolófido y el posterolófido son crestas aisladas.  
 b/ Anterolófido, metalófido y mesolófido unidos lingualmente adquiriendo morfología en T. Hipolófido y posterolófido también unidos lingualmente.  
 c/ El metalófido no se une con el anterolófido, pero si medialmente con el mesolófido.  
 d/ Metalófido aislado.

## DISCUSIÓN

En todas las localidades se encuentran la mayoría de los morfotipos de M1-2/ (Fig. 16). Aunque no se dispone de muchos ejemplares, en los M3/ del Barranco de Tudela 3 parece observarse una mayor complejidad dentaria, con la aparición de crestas adicionales, que en los del Cabezo de la Junta (Fig. 16). En los M1-2 y en los M3 existe una gran variabilidad en lo que respecta a la unión entre las diferentes crestas (fig 17).

En conjunto, el material de los diferentes yacimientos de las Bardenas Reales de Navarra presenta una morfología dentaria bastante homogénea para esta especie.

La morfología simple de los molares, la pequeña talla y la mayor longitud en todos los casos del centrolofo anterior respecto al posterior, permiten incluir estas poblaciones dentro de la especie *Peridyromys murinus*.

**Familia Cricetidae ROCHEBRUNE, 1883**

**Subfamilia Eucricetodontinae MEIN & FREUDENTHAL, 1971**

**Género *Eucricetodon* THALER, 1966**

***Eucricetodon aquitanicus-infralactorensis* VIRET, 1930**

(Figura 18:1 y 2)

**Yacimiento:** Cabezo de la Junta.

**Material y medidas:**

1 M/2 izq. L= 1,77; A= 1,49.

1 M/3 der. L= 1,67; A= 1,49.

**DESCRIPCIÓN**

**Cabezo de la Junta**

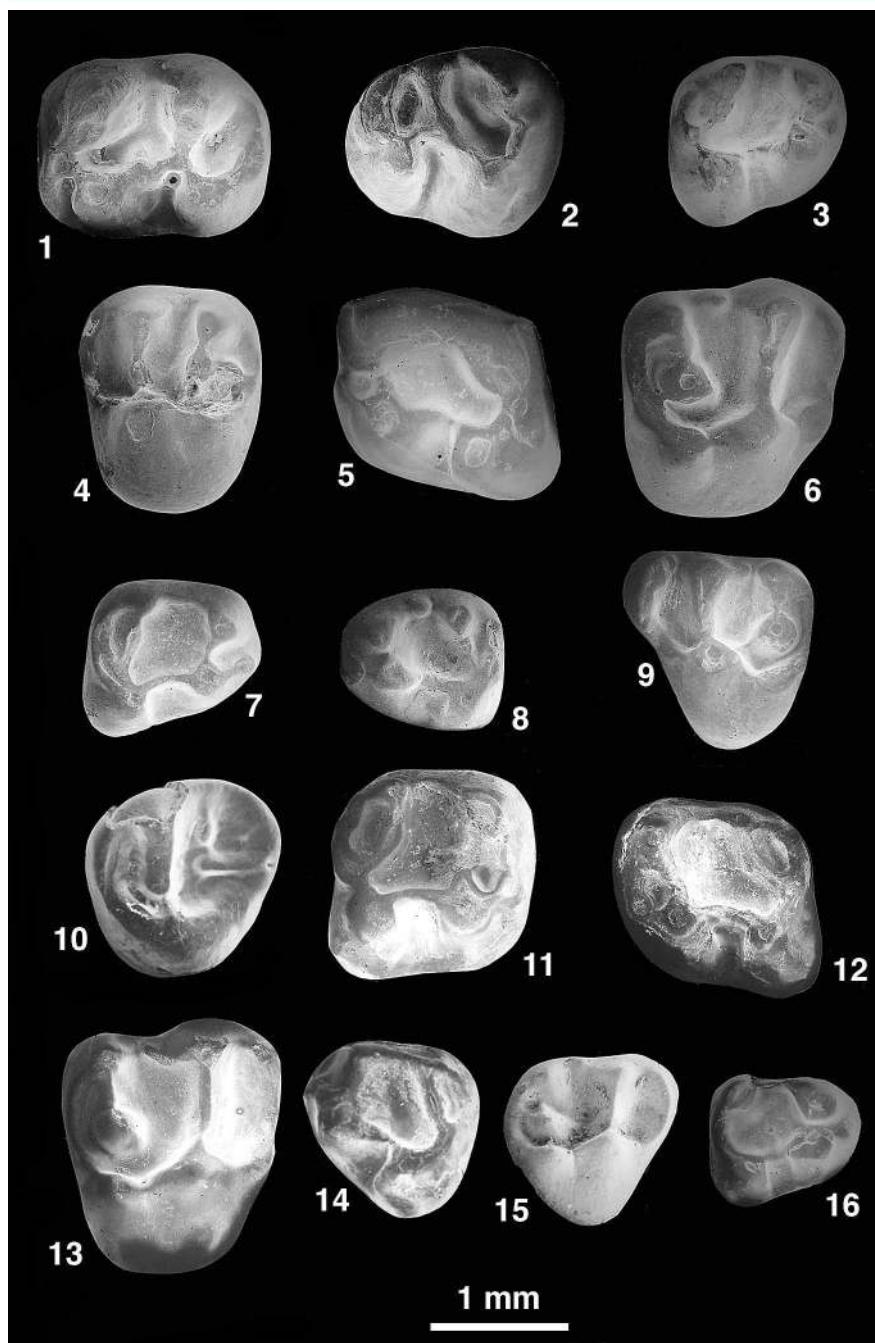
**M/2:** Su contorno oclusal es subcuadrangular. No tiene anterolófido lingual. El anterocónido se une al protocónido mediante el anterolofídido. El metalofídido une el metacónido con el anterocónido. El mesocónido está poco desarrollado. Del mesocónido se proyecta un pequeño mesolófido reducido a una protuberancia. El hipolofídido une el entocónido al ectolófido en el extremo anterior del hipocónido; éste se encuentra unido al mesocónido. El posterolófido se proyecta desde el hipocónido, pero no llega a unirse lingualmente con el entocónido.

**M/3:** El contorno es subtriangular, más ancho en la parte anterior. No hay anterolofido lingual ni labial. El anterocónido se une al protocónido mediante el anterolofídido. El metalofídido une al metacónido con el anterocónido. El mesocónido es pequeño. No hay ni mesolófido ni ectomesolófido. El hipolofídido une el entocónido al ectolófido en el extremo anterior del hipocónido. El hipocónido está unido al mesocónido. El posterolófido se proyecta desde el hipocónido y no llega a unirse lingualmente con el entocónido. Todas las crestas transversales se encuentran inclinadas hacia el lado posterior del diente y la cresta longitudinal es oblicua.

**DISCUSIÓN**

En el Mioceno inferior evolucionó una línea de cricétidos de pequeña talla en la que se incluyen las especies *E. collatus* - *E. gerandianus* - *E. aquitanicus* - *E. infralactorensis* (SESÉ, 1987). En esta línea se observan las siguientes tendencias: aumento de tamaño; desaparición del brazo posterior del protocono-protocónido e hipocono-hipocónido; reducción del mesolofo-mesolófido, del posterosoeno en M2/ y M3/ y del anterolófido lingual en M/2 y M/3; ectolofos y ectolófidos cada vez más oblicuos; cambio de la orientación de las crestas transversales, que pasan de estar inclinadas hacia atrás a hacerlo hacia delante en los molares superiores y en los inferiores pasan de ser transversales a inclinarse hacia delante (SESÉ, *op. cit.*).

Figura 18  
Figure 18



El material encontrado es muy escaso por lo que es muy difícil poder realizar una atribución específica con seguridad. Se espera que en futuras prospecciones que se están realizando, se obtengan más molares que nos permitan realizar una determinación más precisa. La morfología dentaria del material de que disponemos se da tanto en *E. aquitanicus* como en *E. infralactorensis*. Por esta razón los molares descritos en el presente trabajo deben estar incluidos dentro de la línea evolutiva definida por las citadas especies. Esta atribución está basada principalmente en la ausencia del cíngulo antero-lingual, la reducción del mesolófido y la talla del M/3 (de mayor longitud que en *E. gerandinus*).

### Familia Sciuridae GRAY, 1821

#### Género *Heteroxerus* STHELIN & Schaub, 1951

#### *Heteroxerus rubricati* CRUSAFONT, VILLALTA & TRUYOLS, 1955

(Figura 18: 3-15).

**Yacimientos:** Cabezo de La Junta, La Nasa 1, 2 y 5, Rincón del Bu, Barranco de Tudela 3, Cabezo Vaquero.

**Material y medidas:** (Ver Tabla XIV).

### DESCRIPCIÓN

#### Cabezo de la Junta

**M1-2/:** Diente de contorno oclusal subcuadrangular. Presenta las cuatro cúspides principales bien desarrolladas (protocono, paracono, metacono e hipocono) y cuatro cónulos (anterocónulo, protocónulo, metacónulo y hipocónulo). Uno de los dos ejemplares disponibles tiene mesostilo. El anterolófido está unido lingualmente al anterocónulo y éste a su vez al protocono. El protocono y el paracono se encuentran unidos por el protolófido. El anterocónulo, el protocono y el hipocono se unen lingualmente por medio de una cresta longitudinal. El metacono y el metacónulo están unidos por el metalófido y, a su vez, el conjunto se encuentra unido al posterolófido con una cresta que parte del metacónulo.

◀ Figura 18.- *Eucricetodon aquitanicus-infralactorensis*. 1: M/2 izq., CJ-21. 2: M/3 der., CJ-16. — *Heteroxerus rubricati*. 3: M/1-2 der., CJ-33. 4: M1-2 izq., CJ-29. 5: M/1-2 izq., CJ-35. 6: M1-2/ der., CJ-40. 7: P/4 der., N1-208. 8: P/4 izq., N1-251. 9: D4/ izq., N1-209. 10: M/3 izq., RB1-127. 11: M/1-2 der., BT3-147. 12: M/1-2 izq., CV-65. 13: M1-2/ der., CV-64. 14: P/4 izq., N2-109. 15: P4/ der., N2-110. — *Heteroxerus* cf. *paulbiacensis*. 16: P/4 der., CJ-27. (Escala = 1 mm).

Figure 18.- *Eucricetodon aquitanicus-infralactorensis*. 1: left M/2, CJ-21. 2: right M/3, CJ-16. — *Heteroxerus rubricati*. 3: right M/1-2, CJ-33. 4: left M1-2, CJ-29. 5: left M/1-2, CJ-35. 6: right M1-2/, CJ-40. 7: right P/4, N1-208. 8: left P/4, N1-251. 9: left D4/, N1-209. 10: left M/3, RB1-127. 11: right M/1-2, BT3-147. 12: left M/1-2, CV-65. 13: right M1-2/, CV-64. 14: left P/4, N2-109. 15: right P4/, N2-110. — *Heteroxerus* cf. *paulbiacensis*. 16: right P/4, CJ-27. (Scale = 1 mm).

Tabla XIV.- Material y medidas de *Heteroxerus rubricati*.Table XIV.- Material and measurements of *Heteroxerus rubricati*.

	n	L. mín.	media	máx.	n	A. mín.	media	máx.
<b>P4/</b>								
N2	1		1,35		1		1,4	
<b>M1,2/</b>								
CV	1		1,78		1		1,84	
CJ	2	1,48	1,65	1,83	2	1,76	1,78	1,8
<b>M3/</b>								
RB	1		1,69		1		1,39	
<b>D/4</b>								
N1	1		1,48		1		1,45	
<b>P/4</b>								
N2	1		1,46		1		1,35	
N1	2	1,37	1,33	1,38	2	1,2	1,25	1,3
CJ	1		1,54				1,51	
<b>M/1,2</b>								
BT3	1		1,64		1		1,7	
N1	1		1,71		0			
CJ	1		1,93		0			
<b>M/3</b>								
N5	1		1,82		1		1,6	

**P/4:** Su contorno es trapezoidal, siendo la parte anterior más estrecha que la posterior. Tiene cuatro cúspides principales (protocónico, metacónico, entocónico e hipocónico) y dos cónulos (anteroconulado y hipoconulado). No hay anterolófido, de forma que el anteroconulado es un pequeño cónulo adosado al protocónico por medio de una corta cresta longitudinal. El protocónico y el metacónico se unen por un pequeño metalófido. El protocónico y el hipocónico se unen labialmente por una cresta longitudinal. El entolófido y el posterolófido se encuentran unidos únicamente por su extremo lingual.

### La Nasa 1

**D4:** Su contorno es triangular. Presentan las cuatro cúspides principales bien desarrolladas (protocono, paracono, metacono e hipocono) y cuatro cónulos (anterocónulo, protocónulo, metacónulo y hipocónulo). Hay cuatro crestas transversales: anterolófido, protolófido, metalófido y posterolófido. El anterolófido está reducido y aislado, situándose en el extremo anterolingual del diente. El protolófido une al paracono y protocono. El metacónulo se une al protocono por medio de una fina cresta oblicua. El hipocono se sitúa en el extremo posterolingual del diente. El posterolófido está poco desarrollado, llegando únicamente hasta la altura del metacónulo.

**P/4:** A diferencia del material del Cabezo de la Junta, en esta localidad (La Nasa 1) el entolófido y el posterolófido se encuentran unidos por sus dos extremos y no sólo por el lingual.

### Rincón del Bu

**M3:** Presenta un contorno oclusal subtriangular, con la parte anterior más ancha que la posterior. El protocono y el paracono son las cúspides con mayor desarrollo, mientras que el metacono y el hipocono están reducidos. El hipocónulo también es pequeño. Hay cuatro crestas transversales, la más larga es el anterolófido, que está unido lingualmente al protocono. Labialmente no se puede observar si el anterolófido está unido al paracono, debido a que el ejemplar está roto en esta parte. El metalófido es discontinuo y se une lingualmente al posterolófido. Esta última cresta presenta un gran desarrollo, llegando hasta la base del paracono.

### Barranco de Tudela 3

**M/1-2:** Diente de contorno subcuadrangular. Tiene las cuatro cúspides principales (protocónico, metacónico, entocónico e hipocónico) y dos cónulos (anteroconulado e hipoconulado). Están presentes las cuatro crestas transversales: anterolófido, metalófido, entolófido y posterolófido. No hay mesostílido. El anteroconulado es pequeño y está adosado al protocónico por medio de una corta cresta longitudinal. El protocónico y el hipocónico se unen labialmente por una cresta longitudinal. El entolófido y el posterolófido se encuentran unidos únicamente por su extremo labial.

### Cabezo Vaquero

**M1-2/:** Su morfología es similar a la de los ejemplares sin mesostilo del Cabezo de la Junta.

**M/1-2:** Es de morfología similar a la descrita en el Barranco de Tudela 3.

### La Nasa 2

**P4/:** Su contorno es subtriangular, siendo su parte anterior más estrecha que la posterior. Se desarrollan las cuatro cúspides principales (protocono, paracono, metacono e hipocono) y cuatro cónulos (anterocónulo, protocónulo, metacónulo y hipocónulo). Presenta mesostilo. El anterolofo está unido lingualmente al anterocónulo y éste, a su vez, al protocono. El anterocónulo, el protocono y el hipocono se unen lingualmente por medio de una cresta longitudinal. El metacono y el metacónulo están unidos por el metalofo y, a su vez, el conjunto se une al posterolofo con una cresta que sale desde el metacono y otra que sale desde el metacónulo.

**P/4:** Su descripción es similar a la que se ha dado anteriormente para el material de la Nasa 1.

### La Nasa 5

**M/3:** Presenta una forma subtriangular, de forma que la parte anterior es más ancha que la posterior. Tiene las cuatro cúspides principales (protocónido, metacónido, entocónido e hipocónido) y dos cónulos (anteroconúlico y hipococonúlico). Presenta tres crestas transversales: dos largas (anterolófido y posterolófido) y una poco desarrollada (metalófido). El anterolófido une al metacónido y al protocónido. El metacónido se encuentra en una posición más adelantada que el protocónido. El metalófido es pequeño e incompleto, proyectándose lingualmente únicamente hasta la base del metacónido. Protocónido e hipocónido están unidos labialmente por una cresta longitudinal. El entocónido y el hipocónido se encuentran unidos por el posterolófido. El entocónido presenta labialmente un pequeño entolófido.

## DISCUSIÓN

Los ejemplares estudiados se diferencian de *H. paulbiacensis* (BLACK, 1965) por su mayor talla y por su entolófido bien desarrollado. De *H. Grivensis* (FORSYTH MAJOR, 1893), *H. molinensis* (LACOMBA, 1983) y de las especies del género *Atlantoxerus* (FORSYTH MAJOR, 1893) se diferencia en su menor talla. De *H. lavocati* (HUGUENY, 1969) se diferencia por la ausencia del mesocónido y por tener el entolófido bien desarrollado (CUENCA, 1988). Atribuimos las poblaciones estudiadas a la especie *Heteroxerus rubricati* porque (1) no posee mesostilos en los M1-2/ ni tampoco mesocónidos, mesostílidos ni crestas accesorias, (2) tiene un entolófido bien desarrollado y (3) por su talla.

### ***Heteroxerus cf. paulhiacensis* BLACK, 1965**

(Figura 18: 16)

**Yacimiento:** Cabezo de La Junta.

**Material y medidas:**

P/4 derecho: L = 1,26; A = 1,05.

### **DESCRIPCIÓN**

**P/4:** De forma subtriangular, siendo la parte anterior del diente más estrecha que la posterior. El protocónido e hipocónido están unidos mediante una cresta longitudinal. El anteroconúlico es pequeño y está aislado del protocónido. Sólo presenta dos crestas transversales: un metalófido corto y un posterolófido largo.

### **DISCUSIÓN**

Esta pieza es muy similar en morfología al P/4 de *Heteroxerus rubricati*, pero se diferencia por su menor tamaño y porque no tiene entolófido. El hecho de disponer de un sólo ejemplar no permite realizar con seguridad la atribución del material de Cabezo de la Junta a *H. paulhiacensis* por lo cual realizamos su atribución específica con ciertas reservas.

### **Orden Lagomorpha BRANDT, 1855**

### **Familia Ochotonidae THOMAS, 1897**

### **Género *Prolagus* POMEL, 1853**

### ***Prolagus vasconiensis* VIRET, 1930**

(Figura 19: 1-9)

**Yacimiento:** Cabezo de la Junta.

**Material y medidas:** (Ver tabla XV).

### **DESCRIPCIÓN**

**P2/:** Su contorno oclusal es subrectangular. El paraflexo y el metaflexo son anchos y profundos y forman un ángulo recto con el borde posterior. Carece de hipoflexo. Del protocono al metacono y de éste al metastilo, las crestas son sucesivamente más cortas.

**P3/:** Tiene un contorno subtriangular. El hipoflexo está poco desarrollado. El hiperlófido mesial no llega a cubrir el mesoflexo llegando únicamente hasta el paraflexo. El paraflexo es más profundo que el mesoflexo aunque, en algún ejemplar son similares. Tanto

Tabla XV.- Material y medidas de *Prolagus vasconensis*.Table XV.- Material and measurements of *Prolagus vasconensis*.

Cabezo de la Junta	D3/	P2/	P3/	P4-M1,2/	D/3	D/4	P/3	P/4-M/1	M/2
n		2	21	38	0		10	2	3
L. mín.		0,81	1,1	1			1,9	1,91	2,341
media		1	1,71	1,462			2,1	1,95	2,477
máx.		1,163	2,12	1,7			2,2	1,98	2,613
n		2	21	38	1		10	2	3
A. mín.		1,622	2,2	2,1			1,5	2,12	1,611
media		1,7	2,99	2,865	1,581		1,9	2,2	1,975
máx.		1,86	3,38	3,6			2,2	2,28	2,341

el paraflexo como el mesoflexo están siempre abiertos. El lagilofo está muy desarrollado, llegando en algunos casos al borde labial.

**P4/-M1-2/:** En estadios avanzados de desgaste de los P4/ puede llegar a confundirse con el M1-2/ y por esta razón se describen conjuntamente. Son de contorno rectangular. El hipoflexo puede llegar a ser del mismo tamaño que la mitad de la longitud del molar. Los P4/ presentan dos fosetas y una parafoseta en forma de "J" que rodea a la mesofoseta, la cual es más pequeña y de forma subcuadrangular. Los M1-2/ poseen una única foseta, la parafoseta que, como en los P4/, es de forma de "J".

**D/3:** Su contorno es subrectangular. El lóbulo anterior está aislado, mientras que los dos posteriores están unidos por un istmo. El anterocónido es bilobulado debido al desarrollo de un fuerte anterofléxido. El centrofléxido, aunque poco desarrollado, está presente.

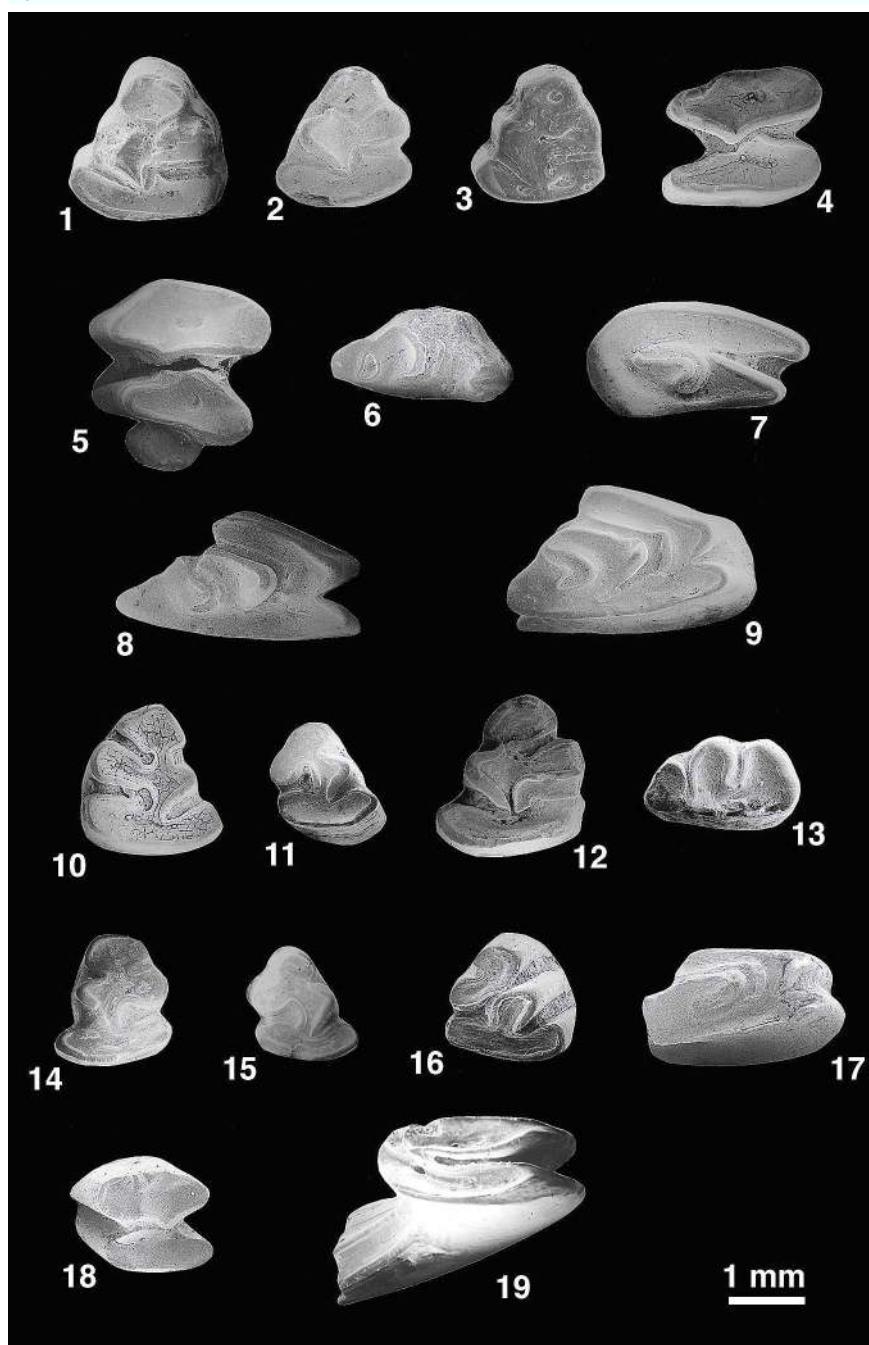
**P/3:** Tiene un contorno subtriangular. El anterocónido es redondeado y está aislado. El centrofléxido no está muy marcado. El mesofléxido forma un ángulo obtuso con el borde lingual. Algunos ejemplares presentan un pequeño "crochet" o gancho en el entocónido. El protofléxido tiene un pequeño protoconúlico. El hipofléxido es mayor o similar al mesofléxido y ambos están muy desarrollados, de forma que el istmo que une los dos lóbulos posteriores es muy estrecho.

Figura 19.- *Prolagus vasconensis*. 1: P/3 izq., CJ-98. 2: P/3 izq., CJ-89. 3: P/3 izq., CJ-34. 4: M/1 izq., CJ-95. ► 5: M/2 izq., CJ-109. 6: D2/ der., CJ-30. 7: M1/ der., CJ-63. 8: P3/ der., CJ-69. 9: P3/ der., CJ-104. — *Lagopsis penai*. 10: P/3 der., CJ-93. 11: P/3 der., CJ-29. 12: P/3 izq., CJ-96. 13: P2/ der., CJ-92. 14: P/3 izq., N1-218. 15: P/3 der., N1-236. 16: P/3 der., N1-235. 17: P3/ der., N1-226. 18: M/1-2 der., N1-230. 20: P4/ izq., Rb-163. (Escala = 1 mm).

Figure 19.- *Prolagus vasconensis*. 1: left P/3, CJ-98. 2: left P/3, CJ-89. 3: left, P/3, CJ-34. 4: left M/1, CJ-95. 5: left M/2, CJ-109. 6: right D2/, CJ-30. 7: right M1/, CJ-63. 8: right P3/, CJ-69. 9: right P3/, CJ-104. — *Lagopsis penai*. 10: right P/3, CJ-93. 11: right P/3, CJ-29. 12: left P/3, CJ-96. 13: right P2/, CJ-92. 14: left P/3, N1-218. 15: right P/3, N1-236. 16: right P/3, N1-235. 17: right P3/, N1-226. 18: right M/1-2, N1-230. 20: left P4/, Rb-163. (Scale = 1 mm).

Figura 19

Figure 19



**P/4-M/1:** Su contorno es subrectangular. Es de morfología muy simple, con sólo dos lóbulos: el talónido y el trigónido. No hay fosetas.

**M/2:** Presenta un contorno subtriangular. Es trilobulado y no tiene fosetas. El hipocónido es de forma cilíndrica y está aislado, uniéndose al talónido por medio de cemento.

## DISCUSIÓN

Los dientes se asignan al género *Prolagus* fundamentalmente por la morfología del P/3, que presenta el anterocónido aislado del trigónido, desarrollo del centrofléxido y la formación de tres surcos externos debido a la adición de un protoconúlico, el M/2 trilobulado, el mesoflexo del P3/ fuertemente curvado y la presencia de dos fosetas en los P4-/M1-2/. La ausencia de un centrofléxido muy desarrollado que llegue a separar el protocónido y el metacónido en el P/3 sólo se da en las especies *P. vasconiensis* y *P. tobieni* (LÓPEZ-MARTÍNEZ, 1989). La ausencia del hipoflexo en el P2/, la presencia de lagilofo del P3/ largo, dos fosetas en P4/, mesofléxido de P/3 obtuso y el anterocónido de P/3 circular, diferencia los ejemplares de las Bardenas de los de la especie *P. tobieni* (LÓPEZ-MARTÍNEZ, 1984). *P. vasconiensis* del área de estudio es de gran talla y comparable a la subespecie *P. vasconiensis fortis* (ÁLVAREZ *et al.* 1990), descrita en el Mioceno inferior de Santa Cilia (Huesca). Lo más probable es que el material de las Bardenas junto con el de Santa Cilia, debido a su mayor talla, pertenezcan a una especie diferente de *P. vasconiensis* y no a una subespecie incluida en esta última.

### *Prolagus* sp.

**Yacimiento:** La Nasa 6.

**Material:** Fragmento posterior de un M/2.

## DESCRIPCIÓN

**M/2:** Trilobulado y sin fosetas. El hipocónulido es de forma aplanada y está adosado por medio de cemento al talónido.

## DISCUSIÓN

La presencia de un M/2 trilobulado indica una forma sin M/3. Esta característica es propia del género *Prolagus*. En el Mioceno inferior de la Península Ibérica están presentes las especies *P. vasconiensis* y *P. tobieni* (LÓPEZ MARTÍNEZ, 1984). El material es demasiado escaso para poder realizar con seguridad una determinación más precisa que a nivel genérico. Aunque la especie *P. vasconiensis* está presente en la región estudiada en el yacimiento

de Cabezo de la Junta, tal como se ha indicado anteriormente, el material de La Nasa 6 es demasiado escaso y presenta caracteres sin valor diagnóstico como para realizar una determinación más precisa a nivel específico.

### **Género *Lagopsis* SCHLOSSER, 1884**

#### ***Lagopsis penai* Royo, 1928**

(Figura 19: 10-19)

**Yacimientos:** Cabezo de La Junta (CJ), La Nasa 1 (N1), Barranco de Tudela 3 (BT3).

**Material y medidas:** (Ver Tabla XVI).

### **DESCRIPCIÓN**

**P2/ (CJ y N1):** Presenta un contorno oclusal subrectangular. El paraflexo y el metaflexo son estrechos y están curvados hacia el lado lingual. El postlóbulo es de forma triangular y oblícuo, inclinado en sentido labial. No tiene hipoflexo.

**P3/ (CJ y N1):** Su contorno es subtriangular. No presenta lagilofo ni mesoflexo. El hiperlofo mesial alcanza la altura del mesoflexo. El hipoflexo está poco desarrollado.

**P4/ y M/1-2 (CJ y N1):** Presenta un contorno subrectangular. El hipoflexo está muy desarrollado, pudiendo llegar hasta cerca del borde labial. No hay fosetas.

**P/3 (CJ, N1 y BT3):** Es de forma triangular, más estrecho anterior que posteriormente. No se observa anterofléxido ni anteroconulado, siendo el anterocónido una cúsuple de forma circular. El anterocónido es de menor o igual tamaño que el metacónido en dos ejemplares del Cabezo de la Junta, en tres de La Nasa 1 y en el único ejemplar del Barranco de Tudela 3, mientras que es más grande en tres piezas del Cabezo de la Junta y en dos de la Nasa 1. El anterocónido se encuentra unido al trigónido. El metacónido y el protocónido se unen en todos ejemplares. No presenta centrofléxido y el mesofléxido es corto y recto. En tres ejemplares se observa un "crochet" o gancho en el entocónido.

**P/4-M/1 (N1):** Su contorno es subrectangular. Es de morfología muy simple con sólo dos lóbulos: el talónido y el trigónido. No hay fosetas.

### **DISCUSIÓN**

El género *Lagopsis* está caracterizado por la presencia de un mesoflexo recto, corto o ausente en P3/ y un anterocónido soldado al trigónido en P/3. Tiene un M/3 reducido y ha perdido las fosetas en P4/-M2/. La corona de P/3 es recta, y la de los molares superiores presenta mayor torsión que en el género *Prolagus* y menor hipsodoncia, aun-

Tabla XVI.- Material y medidas de *Lagopsis penai*.Table XVI.- Material and measurements of *Lagopsis penai*.

	n	L. mín.	med.	máx.	n	A. mín.	med.	máx.
<b>P2/</b>								
N1	1		±0,51		1		1,53	
C. Junta	1		0,98		1		2,15	
<b>P3/</b>								
N1	2	1,45	1,46	1,47	2	2,57	2,65	2,74
C. Junta	4	1,16	1,26	1,55	4	2,14	2,17	2,24
<b>P4/</b>								
N1	2	1,14	1,2	1,26	2	2,1	2,14	2,17
C. Junta	1		1,19		1		2,45	
M1,2/								
N1	1		1,5		0			
C. Junta	1		1,09		1		2,76	
<b>P/3</b>								
BT3	1		1,63		1		1,34	
N1	5	1,4	1,72	1,88	5	1,55	1,63	1,71
C. Junta	5	1,41	1,81	2,06	5	1,55	1,75	1,98
<b>P/4-M/1,2</b>								
N1	1		2,01		1		1,63	

que el mismo radio de curvatura (LÓPEZ-MARTÍNEZ, 1984). *L. penai* se diferencia de *L. verus* porque tiene el hiperlofo mesial más corto, de forma que no suele llegar a cubrir el mesoflexo, y porque el P/3 no tiene un anterofléxido grande que divida el anterocónico en dos.

### **Ochotonidae indet.**

**Yacimientos:** Rincón del Bu (RB), Barranco de La Tranquila (BTr), La Nasa 6 (N6).

#### **Material y medidas:**

1 P4/ (Rb1-163). L=1,18; A= 2,22.

1 frag. de P4/ (BTr-52).

1 frag. de P/4-M/1-2 (N6-19). A=1,84.

### **DESCRIPCIÓN**

#### **Rincón del Bu**

**P4/:** Presenta un contorno subrectangular. El hipoflexo está muy desarrollado llegando hasta cerca del borde labial del diente. No hay fosetas.

#### **Barranco de la Tranquila**

**P4/:** Es un fragmento de un P4/ del que se conserva la parte lingual del diente en el que la única característica observable es que el hipoflexo está muy desarrollado.

#### **La Nasa 6**

**P/4-M/1:** Su contorno es subrectangular. Es de morfología muy simple con sólo dos lóbulos: el talónido y el trigónido. No hay fosetas.

### **DISCUSIÓN**

El material descrito no permite realizar con seguridad una atribución sistemática más precisa que a nivel de familia. De todas maneras, el P4/ de Rincón del Bu podría pertenecer al género *Lagopsis* por su falta de fosetas, pero al disponer de un sólo diente no se puede afirmar con seguridad.

**Orden Perissodactyla OWEN, 1848**

**Familia Rhinocerotidae OWEN, 1845**

**Rhinocerotidae indet.**

(Figura 20: 6)

**Localidad:** Cabezo de La Junta

**Material:**

Un canino inferior der. (CJ-6; L máx. incluida la raíz= 157; A en la base de la corona= 34,1).

**DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN**

Se trata de un canino de tamaño relativamente pequeño con faceta de uso bien desarrollada. La ausencia de piezas más significativas impide precisar más su determinación taxonómica por el momento.

**Orden Artiodactyla OWEN, 1848**

**Familia Cainotheriidae CAMP & VANDERHOOF, 1940**

**Género Cainotherium BRAVARD, 1828**

**Cainotherium sp.**

(Figura 21: a-h)

**Localidades:** Cabezo de La Junta, La Nasa 1 (Tripazul) y La Nasa 5.

**Material y medidas:**

1 P4/ (CJ-161: L=3,3 x A=4,1), 1 molar sup. (CJ-162: L=4,5 x A=5,5), 1 P/3 (CJ-163: L=5,2 x A=1,9), 1 M/1-2 (CJ-164 L=4,9 x A=3,3), 2 frag. M3/ (CJ-165: A=3, CJ-166: A=3,3) (Cabezo de la Junta); 1 frag. P4/ (N1-26: L=3,9), 1 M/1-2 (N1-262: L=4,7 x A=3,3) (Nasa 1); 1 P/4 (L=4,1 x A=2,3).

Figura 20.- *Brachyodus* cf. *intermedius*. 1: P/3 izq., a) vista labial, b) vista lingual, N1-1. 2: semilunar izq., ► a) vista lateral, b) vista medial, N4-1. 3: falange I central, a) vista lateral, b) vista axial, N2-5. — cf. *Hyotherium meisneri*. 4: P4/ der., a) vista labial, b) vista Occlusal, c) vista anterior, d) vista posterior, e) vista Lingual, CJ-1. — *Hyotherium meisneri*. 5: Barranco de Valdeaceite, mandíbula izq. con serie C-M/1-M/2 (incompleto), a) vista labial, b) vista Lingual, c) vista Occlusal, IPS-1379. — Rhinocerotidae indet. 6: canino inferior der., CJ-6. (Barra de escala a= 5 cm para Figs. 1-3; b= 1 cm para Fig. 4; c= 5 cm para Fig. 5 y d= 5 cm para Fig. 6).

Figure 20.- *Brachyodus* cf. *intermedius*. 1: left P/3, a) lingual view, b) lingual view, N1-1. 2: left semilunar, a) lateral view, b) medial view, N4-1. 3: central phalanx I, a) lateral view, b) axial view, N2-5. — cf. *Hyotherium meisneri*. 4: right P4/, a) labial view, b) occlusal view, c) mesial view, d) distal view, e) lingual view, CJ-1. — *Hyotherium meisneri*. 5: Barranco de Valdeaceite, left mandible C-M/1-M/2 (incomplete), a) labial view, b) buccal view, c) occlusal view, IPS-1379. — Rhinocerotidae indet. 6: low right canine, CJ-6. (scales a= 5 cm to Figs. 1-3; b= 1 cm to Fig. 4; c= 5 cm to Fig. 5 and d= 5 cm to Fig. 6).

Figura 20

Figure 20

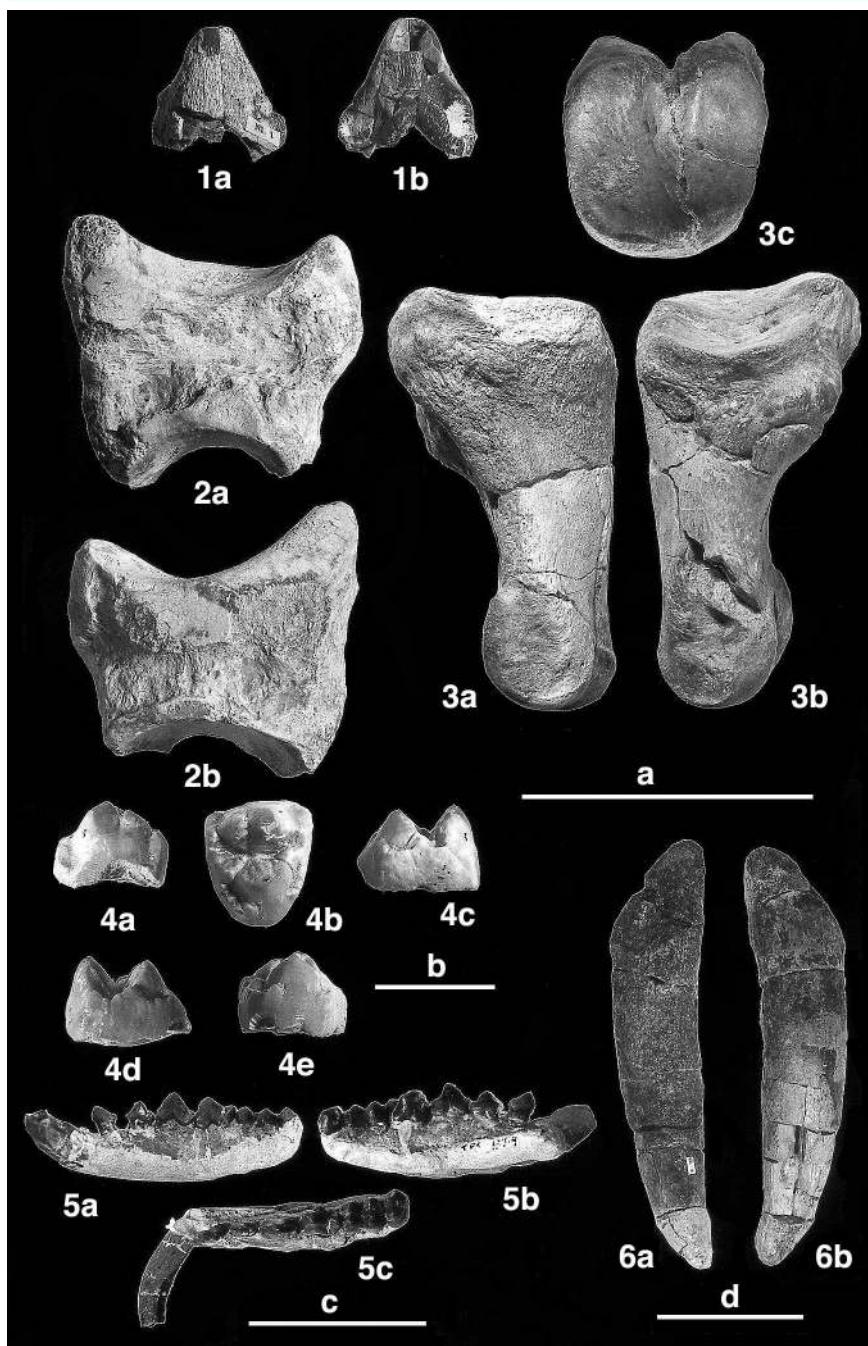
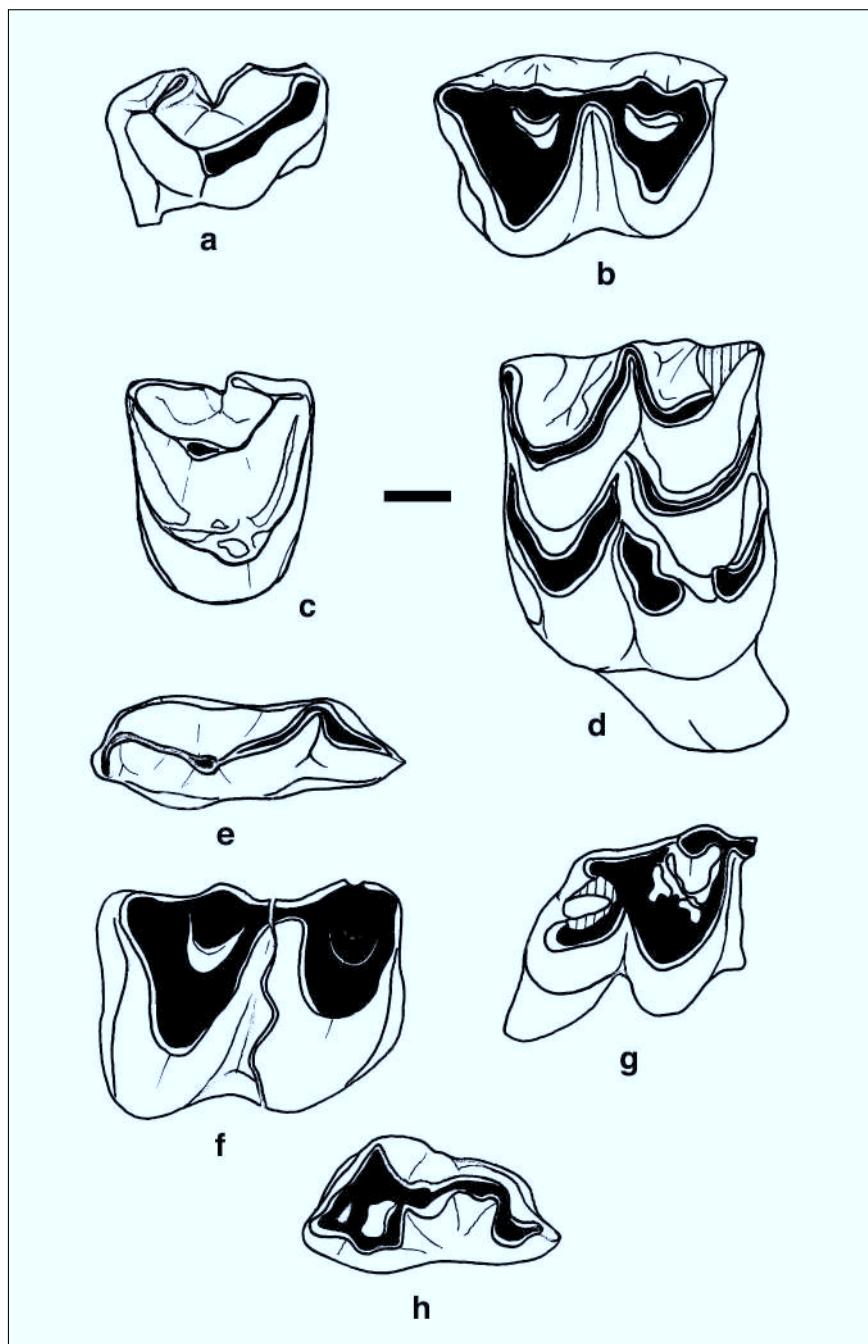


Figura 21

Figure 21



## DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN

El P/3 del Cabezo de la Junta es un diente muy alargado, con el lóbulo anterior formando un ángulo abierto. El lóbulo posterior no está bifurcado. El talónido de los dos fragmentos de M/3 es abierto posteriormente. El P/4 de La Nasa 5 es corto, con el valle entocónido-entostílico cerrado.

El P/3 del Cabezo de la Junta es comparable biométrica y morfológicamente al de *C. laticurvatum* de localidades como Coderet (Oligoceno sup., MP 30, SCHMIDT-KITTNER, 1987), Saint-Gérand-le-Puy, Les Beilleaux u Öllingen (MN2- MN3, HÜRZELER, 1936; DÍAZ y LÓPEZ, 1979; GINSBURG *et al.*, 1985), notablemente mayor y más alargado que en especies más tardías del género *Cainotherium* (*C. miocenicum* CRUSA FONT, VILLALTA & TRUYOLS, 1955, *C. bavaricum* BERGER, 1959, *C. huerzeleri* HEIZMANN, 1983; Can Cerdá, Wintershof-West, Schnaitheim, Steinberg, MN3-MN6, CRUSA FONT *et al.*, 1955; HEIZMANN, 1983). También el P/4 incompleto de La Nasa 1 (Tripazul) parece situarse dentro de la amplitud de variación biométrica de *C. laticurvatum* (GEOFFROY, 1833). Sin embargo, el P/4 del yacimiento de La Nasa 5 es comparable a la pieza homóloga de los cainotéridos de pequeña talla. De forma general, a la vista de los datos de las Figuras 22 y 23 podría pensarse que son formas del género *Cainotherium* de talla más bien intermedia entre las especies de mayor y menor talla.

La reducción progresiva del tamaño de la dentición y el acortamiento de las series premolares parecen ser tendencias características en la evolución del género *Cainotherium* (HEIZMANN, 1983; GINSBURG *et al.*, 1985). La presencia de un P/3 relativamente grande y alargado en el Cabezo de la Junta, yacimiento más antiguo de la zona de estudio, y de un P/4 corto y pequeño en el de La Nasa 5, el más moderno, parece coherente con esta hipótesis. La escasez de la muestra impide precisar más su determinación taxonómica.

HEIZMANN (1983) sitúa a *C. laticurvatum* como ancestro de *C. bavaricum* en Centroeuropa y de *C. miocenicum* en el sur del continente. De todas formas, DÍAZ y LÓPEZ (1979) indican la presencia de especies de *Cainotherium* de muy pequeño tamaño (*C. geoffroyi*-*C. miocenicum*) junto con otras de mayor talla (*C. laticurvatum*-*C. robustum*) en yacimientos tan antiguos como Coderet y también posiblemente en Saint-Gérand. Como en tantos otros casos, y aún a pesar de la enorme cantidad de material disponible del género *Cainotherium* procedente de los yacimientos europeos, este taxón está todavía pendiente de una revisión a fondo.

- ◀ Figura 21.- *Cainotherium* sp. P4/ (talla *C. laticurvatum*), N1-261 (a) y M/1-2 N1-262 (b) del yacimiento de La Nasa 1; P4/ CJ-161 (c), Molar sup. (d), P/3 CJ-163 (talla *C. laticurvatum*) (e), M/1-2 CJ-164 (f) y M/3 CJ-165 (g) del Cabezo de la Junta; P/4 (talla *C. miocenicum*) N5-54 (h) de La Nasa 5. (Barra de escala= 1 mm). Figure 21.- *Cainotherium* sp. a) P4/ (size *C. laticurvatum*), N1-261 and b) M/1-2, N1-262 from La Nasa 1 locality; c) P4/, CJ-161, d) Upper molar, e) P/3 CJ-163, (size *C. laticurvatum*), f) M/1-2, CJ-164 and g) M/3 CJ-165 from Cabezo de la Junta locality; h) P/4 (size *C. miocenicum*), N5-54 from La Nasa 5 locality. (Scale= 1 mm).

### **Familia Anthracotheriidae GILL, 1872**

#### **Género *Brachyodus* DEPÉRET, 1895**

##### ***Brachyodus cf. intermedius* MAYET, 1908**

(Figura 20: 1-3)

**Localidades:** La Nasa 1, 2b, 4 y 5 Cabezo Vaquero y Barranco del Fraile.

#### **Material y medidas:**

1 P3/ izq. incompleto (N1-1: L=24,8); 1 frag. mandibular (N2-7); 2 frag. de molar inf. der. (N2-2 y N2-3); 1 tercio proximal de metápodo (N2-9) y 1 falange I central (N2-5, L máx.= 65,7; DAP proximal= 35; DT proximal= 36); 1 extremo proximal de metápodo (N4-5) y 1 semilunar izq. (N4.1, DAP máx.= 55,5; DT máx.= 35; DPD máx.= 50,2); 1 falange II central incompleta (N5-29); 1 frag. molar sup. (CV-6); 1 frag. molar inf. (BF-157).

### **DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN**

El P/3 es un diente unicuspido de contorno lateral triangular alto, contorno oclusal subtriangular redondeado y esmalte muy rugoso. Tres crestas, anterior, posterior y posterolingual, convergen en la punta principal del diente. La cresta lingual une la punta principal con una pequeña cúspide cingular lingual. La pieza está deteriorada basalmente.

El semilunar es un hueso muy robusto, destacando lateralmente la fuerte concavidad de las superficies articulares proximal y distal y el gran proceso próximodorsal. La falange I está algo deformada. Su superficie articular proximal es ancha, con la fosa central corta y poco profunda.

El género *Brachyodus* es característico en las faunas del Orleaniense inferior europeo, fácilmente distinguible, sobre todo por su dentición, grande, selenodontoide y rugosa. DINEUR y GINSBURG (1986) distinguen en el Orleaniense inferior de la Cuenca francesa del Loira dos especies de este género, *B. intermedius* MAYET, 1908 y *B. onoideus* (GERVAIS, 1869), que se suceden en el tiempo y se diferencian principalmente por la talla y ciertos caracteres dentarios de los molares superiores, M/2 e incisivos.

La presencia del género *Brachyodus* en la zona de estudio ya fué constatada por CRUSAFONT *et al.* (1966) en el cercano yacimiento de Tudela II (Cerámicas Iturrealde), tratándose también en ese caso de un material muy exiguo. El P/3 de La Nasa 1 es de morfología similar al homólogo del *B. onoideus* del yacimiento francés de Pont-Boutard, pero su talla se corresponde más con la de *B. intermedius* de Les Beilleux (Faluns). Los fragmentos de molar inferior de La Nasa 2b son de la talla del *B. intermedius* del yacimiento de Chitenay (molde del tipo de *B. intermedius* conservado en el MNHN de París). Las dimensiones del semilunar son como las de el *B. intermedius* de La Brosse o Pontigné (según las dimensiones de DINEUR, 1981).

### **Familia Suidae GRAY, 1821**

#### **Suidae (Hyotheriinae) indet. cf. *Hyotherium meisneri* (MEYER, 1829) MEYER, 1841**

(Figura 20: 4-5)

**Localidad:** Cabezo de la Junta

**Material y medidas:**

1 P4/ der. (Cj-1: L=9,1; A=10,6).

### **DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN**

El P4/ está algo deteriorado labialmente. Es un diente de contorno oclusal subtrangular en el que destacan dos cúspides, labial y lingual. La cúspide labial está dividida en dos cúspides menores. Lateralmente la bipartición está más marcada por la cara lingual.

Por su talla y morfología es comparable al P4/ del *Hyotherium meisneri* (MEYER, 1829) MEYER, 1841 del yacimiento del Mioceno inferior (Ageniense, MN2a) de Cetina de Aragón (MADE, 1994). Su talla es menor que la de *H. major* (POMEL, 1847), especie que se solapa en el tiempo con la anterior. Por otro lado, con tan excaso material resulta difícil la separación entre los géneros *Hyotherium* y *Aureliachoerus*, otro Hyotheriinae europeo, *H. meisneri* también está presente en el cercano yacimiento de Tudela I ("Palaeochoerus meisneri", Barranco de Valdeaceite, MN3, CRUSA FONT y TRUYOLS, 1961; CRUSA FONT *et al.*, 1966; CUENCA *et al.*, 1992), cuyo material se conserva en el Institut de Paleontología "M. Crusafont" de Sabadell: una hemimandíbula izquierda con la serie C-M/2, restos de la derecha con M/2 (frag.) y M/3 y un P/2 derecho aislado, quizás perteneciente a la pieza anterior.

### **Familia Giraffidae GRAY, 1821**

#### **Género *Teruelia* Moyà-Solà, 1987**

***Teruelia* sp.**

(Figura 24: 1)

**Localidad:** La Nasa 5.

**Material y medidas:**

1 frag. de calcáneo (N5-9).

### **DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN**

Este fragmento de calcáneo conserva un *tuber calcanei* de aspecto muy simétrico y con la fosa posterior no muy profunda. Su talla es cercana a la del de *Bedenomeryx truyolsi* de Cetina de Aragón (GINSBURG *et al.*, 1994), *Procervulus ginsburgi* AZANZA, 1993 de

Figura 22

Figure 22

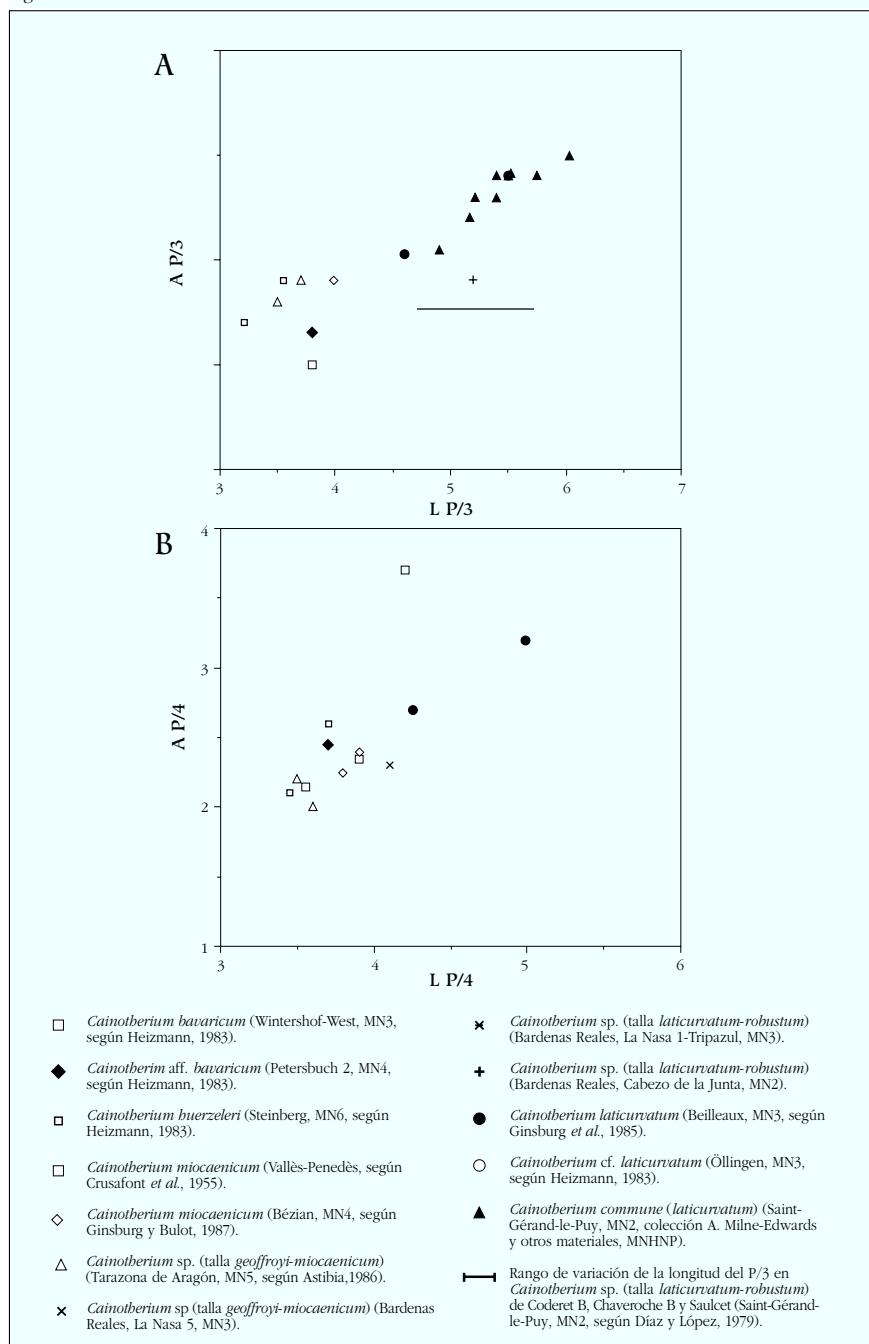
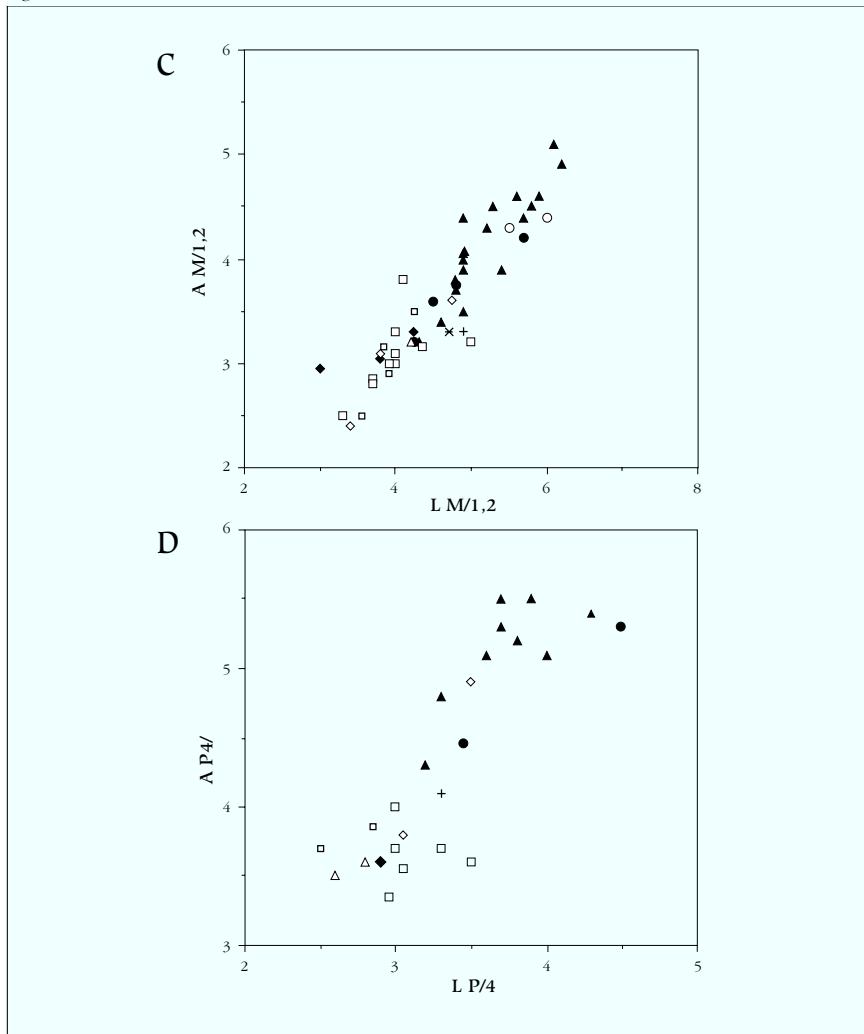


Figura 23

Figure 23



Figuras 22 y 23.- Diagramas Longitud/Anchura del P/3 (A), P/4 (B), M/1-2 (C) y P4/ (D) de los Cainotheriidae de las Bardenas Reales (Navarra) y de otras localidades europeas. Salvo para los materiales del Vallès-Penedès, Tarazona de Aragón, Bardenas Reales y Saint-Gérand-le-Puy, en los demás casos los puntos sólo corresponden a dimensiones mínimas y máximas, representando únicamente intervalos biométricos.

Figure 22 & 23.- Length/width diagrams of the P/3 (A), P/4 (B), M/1-2 (C) y P4/ (D) of the Cainotheriidae from the Bardenas Reales (Navarre) and other European localities. With the exception of the remains from the Vallès-Penedès, Tarazona de Aragón, Bardenas Reales and Saint-Gérand-le-Puy, all the measurements correspond to minimum and maximum dimensions (biometrical intervals).

Artesilla (AZANZA *et al.*, 1993) y *Teruelia* sp. de Valquemado (MORALES, com. pers.). Sin embargo, morfológicamente es idéntico a esta última, y muy semejante a *Teruelia adroveri* de Navarrete del Río (MOYÁ, 1987), aunque el tamaño de esta especie es mucho mayor.

### Familia Cervidae GRAY, 1821

#### Género *Procervulus* GAUDRY, 1878

##### ?*Procervulus* sp.

(Figura 24: 2-5)

**Localidades:** La Nasa 1 y 5.

##### Material y medidas:

1 astrágalo der. (N1-36, L lateral= 23; L medial= 21,8; DAP lateral= 12,8; DT distal= 13,4); 1 falange I (N1-33, L.=28,3; DAP proximal= 10; DT proximal= 9,7; DAP distal= 7,1; DT distal= 8,1); 1 falange II (N1-38, L.=18,2; DAP proximal=10; DT proximal= 7,7; DAP distal= 8,3; DT distal= 6); 1 calcáneo der. (N5-2).

### DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN

La talla del astrágalo de La Nasa 1 es similar a la de los astrágilos de *Eotragus artensis* GINSBURG & HEINTZ, 1968 de Córcoles y Buñol (ALFEREZ *et al.*, 1980-81; BELINCHÓN, 1987) y de *Andegameryx andegaviensis* GINSBURG, 1971 de Cetina de Aragón (GINSBURG *et al.*, 1994), pero la morfología no coincide con la de estas especies.

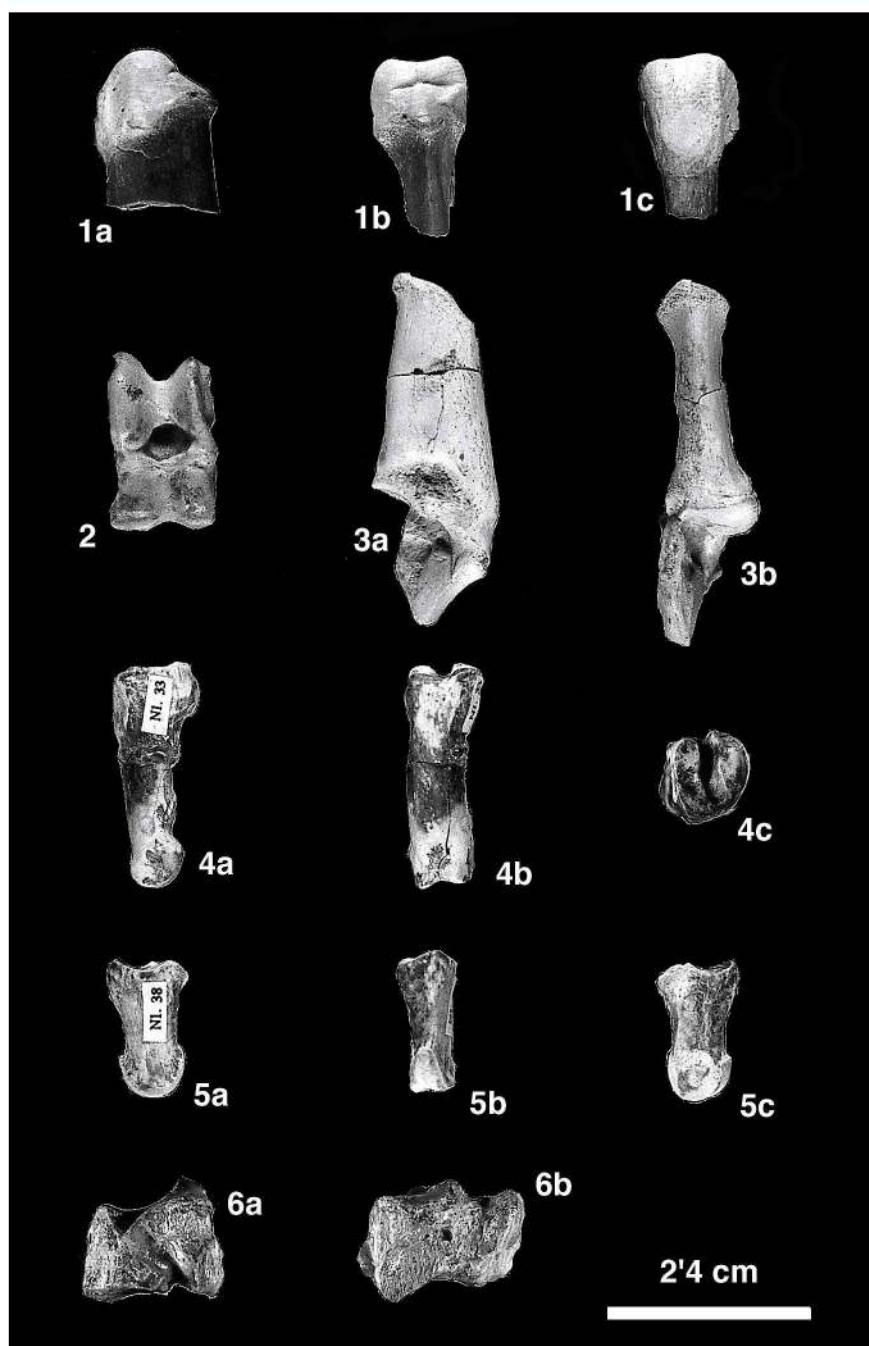
La tróclea distal del ejemplar de La Nasa 1 tiene la garganta ligeramente desplazada hacia el lado medial, de manera que el cóndilo lateral es más extenso y también un poco más prominente que el medial. En vista anterior el borde medial de la tróclea proximal no está alineado con el de la tróclea distal, lo que da un aspecto anguloso. Esta característica no se encuentra en *A. andegaviensis* o en el género *Eotragus*. En *A. andegaviensis* la garganta de la tróclea distal es más superficial y amplia que en el ejemplar de La Nasa 1 y la faceta lateral del calcáneo sobresale considerablemente. En *Procervulus ginsburgi*

Figura 24.- *Teruelia* sp. 1: frag. Calcáneo, a) vista medial, b) vista anterior, c) vista posterior, N5-9. — ► ?*Procervulus* sp. 2: astrágalo der. en vista anterior, N1-36. 3: calcáneo der., a) vista medial, b) vista anterior, N5-2. 4: falange I, a) vista lateral, b) vista anterior, c) vista proximal, N1-33. 5: falange II, a) vista lateral, b) vista anterior, c) vista axial, N1-38. — *Andegameryx* sp. 6: cubonavicular izq. a) vista lateral, b) vista posterior, BT3-42.

Figure 24.- *Teruelia* sp. 1: fragmentary calcaneum, a) medial view, b) anterior view, c) posterior view, N5-9. — ?*Procervulus* sp. 2: right astragalus in anterior view, N1-36. 3: right calcaneum, a) medial view, b) anterior view, N5-2. 4: phalanx I, a) lateral view, b) anterior view, c) proximal view, N1-33. 5: phalanx II, a) lateral view, b) anterior view, c) axial view, N1-38. — *Andegameryx* sp. 6: left cubonavicular, a) lateral view, b) posterior view, BT3-42.

Figura 24

Figure 24



(AZANZA *et al.*, 1993) la morfología distal es similar y hay algunos ejemplares con el borde medial anguloso.

La falange I tiene una superficie articular poco comprimida transversalmente, con faceta externa ancha, de borde muy convexo y fosa central poco profunda. Estos son rasgos plesiomórficos que corresponden a una forma cercana a ceroideos primitivos y separan claramente a esta pieza de géneros como *Eotragus* o *Andegameryx*. La falange II corresponde perfectamente con la falange I y es muy grácil.

El calcáneo de La Nasa 5 pertenece a un individuo joven al que le falta el *tuber calcanei*, ya más o menos fusionado y con la sutura parcialmente conservada. La articulación maleolar y parte del sustentáculo están rotos. La talla corresponde perfectamente con la del astrágalo del yacimiento de La Nasa 1; por tanto, es próxima a la de *A. andegaviensis*, pero hay diferencias, tanto en las proporciones -aunque no se dispone en la literatura de muchas medidas comparables- como en la morfología. Así, en el calcáneo de La Nasa 5 el *corpus calcanei* y la faceta para el cuboides son más estrechos y largos que en *A. andegaviensis*; además, la faceta distal para el astrágalo tiene el borde anterior más paralelo a los bordes del calcáneo. Morfológicamente es más cercano al del *Amphitragulus aureliensis* de Quinta das Pedreiras (MN4, zona C/D, ANTUNES *et al.*, 1994), aunque la talla es menor que en este último.

### **Familia *Incertae sedis***

#### **Género *Andegameryx* GINSBURG, 1971**

##### ***Andegameryx* sp.**

(Figura 24: 6)

**Localidad:** Barranco de Tudela 3.

##### **Material y medidas:**

1 cubonavicular izq. (BT3,42, DAP máx.= 18,5; DT= 19,7; H= 18,3).

### **DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN**

La morfología y la talla coinciden en líneas generales con las de *Andegameryx* sp. del yacimiento de Valquemado (zona Y, MN2) (MORALES *et al.*, 1986). De talla mayor que *Andegameryx andegaviensis* de Cetina de Aragón (GINSBURG *et al.*, 1994), yacimiento de edad similar al anterior, la morfología, sin embargo, no presenta diferencias significativas: la mitad medial de la cara posterior es una superficie bastante lisa y plana, limitada medialmente por una única cresta. El proceso distal lateral está muy desarrollado y la faceta posterior para el metatarsiano, situada en su cara distal, está muy inclinada hacia el centro del cubonavicular.

## BIOESTRATIGRAFÍA

Los materiales fósiles presentes en las áreas estudiadas se incluyen en su totalidad dentro del piso Rambliese, estando representadas sus dos biozonas, Z y A.

El yacimiento de Cabezo de la Junta se incluye dentro de la biozona Z del Rambliese (MN2b-3) teniendo en cuenta, sobre todo, la presencia del género *Ligerimys* (ENGESSER, 1999) y de un cricétido de la línea *Eucricetodon aquitanicus-infralactorensis* (DAAMS Y FREUDENTHAL, 1990) y la asociación de *Heteroxerus paulbiacensis* y *H. rubricati* (CUENCA, 1988) (Tabla XVII).

El resto de los yacimientos estudiados en el presente trabajo (La Nasa 1, Rincón del Bu, Barranco de Tudela 1, 2, 3 y 5, Barranco de la Tranquila, Cabezo Vaquero, La Nasa 2, 3, 4, 5 y 6, y Barranco del Farile 1 y 2) se incluyen en su totalidad en la biozona A del

Tabla XVII.- Distribución y número de restos de los diferentes taxones de mamíferos presentes en el área de estudio.

Table XVII.- Distribution and number of remains of the mammalian taxa found in the study area.

TAXONES	BIOZONAS		Z		A										
	Unidades Cronoestratigráficas		1		2		3		4		5		6		
	Yacimientos		CJ	N1	RB	BT3	BTR	CV	N5a	N3	N2b	N4	N5b	N6	BF1
CRICÉTIDOS	<i>E. aquitanicus-infralactorensis</i>	2													
GLÍRIDOS	<i>Peridyromys murimus</i>	6	20	21	10			12	1	2	6			4	2
	<i>Pseudodryomys ibericus</i>	5	50	29	17	3	12	3	8	16		1	1	2	1
	<i>Armantomys parsani</i>	6	8	16	5		8	8		2			1	1	
EOMÍIDOS	<i>Ligerimys fablbuschi</i>	1	56	17	21		16	3	3	12		2	2	7	
LAGOMORFOS	<i>Prolagus vasconiensis</i>	73													
	<i>Prolagus</i> sp												1		
	<i>Lagopsis peñai</i>	12	13	1	1	1							1		
SCIÚRIDOS	<i>Heteroxerus rubricati</i>	4	4	1	1		2			2		1			
	<i>Heteroxerus paulbiacensis</i>	1													
INSECTÍVOROS	<i>Galerix</i> sp		2	5	3										
	cf <i>Oligosorex thauensis</i>												2		
	Soricidae indet		3	2			1					1			
QUIRÓPTEROS	<i>Myotis</i> sp1			1											
	<i>Myotis</i> sp2		1	2	2										
	Chiroptera indet												1		
CASTORES	<i>Stenofiber eseri</i>		6		2										
	Castoridae indet		3				1								
PERISODÁCTILOS	Rhinoceratidae indet	1													
ARTIODÁCTILOS	<i>Cainotherium</i> sp.	6	2								1				
	<i>Brachyodus</i> cf. <i>intermedius</i>	3				1			9	3	4		1		
	cf. <i>Hyotherium meisneri</i>	1													
	<i>Teruelia</i> sp.										1				
	? <i>Procervalus</i> sp.	3									1				
	<i>Andegameryx</i> sp				1										

Rambliese (MN3), debido, sobre todo, a la total ausencia de cricétidos "Cricetid vacuum" y a la mayor abundancia de representantes del género *Ligerimys* (DAAMS Y FREUDENTHAL, 1988 Y 1990) (Tabla XVII).

## **PALEOECOLOGÍA**

---

Algunos grupos de micromamíferos son buenos indicadores paleoambientales, por lo que han sido utilizados como indicadores paleoecológicos. El hecho de tener seis cronounidades con restos de micromamíferos, ha servido para poder determinar las posibles variaciones climáticas acaecidas durante el depósito de los materiales estudiados que, como se ha indicado anteriormente comprende el intervalo temporal que va desde la biozona Z a la A (MN2b-3). Para determinar estas variaciones climáticas se han utilizado principalmente los restos dentarios de micromamíferos. Para la estimación de la humedad/sequedad relativa se ha utilizado la proporción de especies propias de medios secos con respecto a las de medios húmedos (JONG, 1988; DAAMS *et al.*, 1997). Para la determinación de la temperatura relativa se ha utilizado la relación *Ligeremys/Peridyromys* (VAN DER MEULEN & DAAMS, 1992). También se han calculado los índices de diversidad y los cenogramas (MURELAGA, 2000). Si se reune toda esta información, se puede observar la evolución ambiental acaecida durante el Mioceno inferior en el área de estudio: la cronounidad 1 es indicativa de un clima árido y un medio de campo abierto. Más tarde, al comienzo de la biozona A, en la cronounidad 2, se da un aumento de la temperatura y de la humedad relativa y de las zonas boscosas, incrementándose la diversidad de los ecosistemas. Posteriormente, en la cronounidad 3 se produce, con respecto a la unidad anterior, un descenso de la humedad, de la diversidad y de la temperatura. Esta tendencia se mantiene hasta la cronounidad 4, donde ocurre un fuerte descenso de la humedad y la diversidad aunque la temperatura es similar a la cronounidad anterior. En la cronounidad 5 comienza un ascenso de la humedad, temperatura y diversidad que continúa en la siguiente y última cronounidad registrada en el área estudiada (MURELAGA, 2000 y MURELAGA *et al.*, 2002).

La evolución ambiental que se ha detectado en este estudio no debe estar ligada a factores locales. Si fuese así, en otras cuencas del Neógeno Peninsular, para el mismo intervalo temporal, se podrían observar tendencias diferentes. No parece ser el caso, ya que es la misma variación climática que se da en otras cuencas continentales (VAN DER MEULEN & DAAMS, 1992; DAAMS *et al.*, 1997), e incluso marinas (MULLER, 1984).

No obstante, estas variaciones ambientales obtenidas teniendo en cuenta los mamíferos, no concuerdan con los datos inferidos con los reptiles. La presencia de cocodrilos, tortugas, amfibios y serpientes ericinas en todas las cronounidades (MURELAGA *et al.*, 2002) sugieren un clima subtropical cálido constante en todo el intervalo estudiado, por lo que, no se apreciarían las variaciones obtenidas con los micromamíferos. Estos cambios ambientales habrían tenido una influencia menor en los organismos acuáticos. Podría darse el caso de que en épocas de mayor humedad aumentase la zona boscosa alrededor de la masa de

agua, mientras que en épocas más secas esta masa boscosa se estrecharía alrededor del humedal. De esta manera, las variaciones ambientales solamente afectarían a los organismos adémicos, como los micromamíferos estudiados, mientras que los que vivían en la masa de agua no sufrirían variaciones importantes (MURELAGA, 2000; MURELAGA *et al.*, 2002).

## **AGRADECIMIENTOS**

En la obtención y preparación del material fósil, así como en la realización del presente estudio se ha contado con la inestimable ayuda de las siguientes personas e instituciones:

Eliseo Martínez, Gloria Cuenca, Nieves López-Martínez, Leonard Ginsburg, Itziar Irastorza, Alejandro Urmeneta, Imanol Gaztanbide, Arantza Aranburu, Juan Ignacio Baseta, Juan Cruz Larrasoña, Miguel Garcés, José Antonio Sueiro, la familia del Lechugero de Cascante, Salvador García (Aula Paleontológica de Cenicero) y Javier Arbillia.

Gobierno de Navarra, Comunidad de las Bardenas, Gobierno Vasco, los proyectos BOS2000-1369, BTE2003-07252 y CGL2004-00780 del Ministerio de Educación y Ciencia y 9/upv00121.310-15303/2003 (Ayuda a grupos consolidados de la Universidad del País Vasco/EHU). Departamentos de Estratigrafía y Paleontología y de Física de la Universidad del País Vasco/EHU.

Agradecemos a los doctores Xabier Orue-Etxebarria y Julio Rodríguez-Lázaro la revisión y mejora de este texto.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- ALDANA, E. J. 1990. Los castores del Mioceno inferior de la Cuenca del Ebro (Sector Centro-Occidental). *Geogaceta*, 7, 97-99.
- ALDANA, E. J. 1991. *Roedores Sciuromorfos del Neógeno de Cataluña*. Tesis Doctoral, Universidad Autónoma de Barcelona (inédita), 304 pp.
- ALDANA, E. J. 1992. Los Castoridae (Rodentia, Mammalia) del Neógeno de Cataluña (España). *Treb. Mus. Geol. Barcelona*. 2, 99-141.
- ALDANA, E. J. 1992. Los Sciurinae (Rodentia, Mammalia) del Mioceno de la Cuenca del Vallès-Penedès (Cataluña, España). *Treb. Mus. Geol. Barcelona*. 2, 69-97.
- ALFÉREZ, F.; VILLALTA, J. F. & MOYÀ, S. 1980-81. Primera cita en España del antílope más antiguo de Europa, *Eotragus artenensis*, Ginsburg y Heintz, 1968 (Mammalia, Bovidae), procedente del Orleaniense de Córcoles (Guadalajara). *COL-PA*, 36, 41-51.
- ALFÉREZ, F. & BREA, P. 1981. Estudio preliminar de los restos de Peces, Anfibios y Reptiles del yacimiento Mioceno de Córcoles (Guadalajara). *Boletín de la Real Sociedad Española Historia Natural (Geol.)*. 79, 5-20.

- ÁLVAREZ, M. 1987. Estudio sistemático y bioestratigráfico de los Eomyidae (Rodentia) del Oligoceno superior y Mioceno inferior español. *Scripta Geologica*. 86, 207 pp.
- ÁLVAREZ SIERRA, M.; DAAMS, R.; LACOMBA, J. I.; LÓPEZ-MARTÍNEZ, N.; VAN DER MEULEN, A. J.; SESÉ, C. & de VISSER, J. 1990. Palaeontology and biostratigraphy (micromammals) of the continental Oligocene-Miocene deposits of the North-Central Ebro Basin (Huesca, Spain). *Scripta Geologica*. 94, 77 pp.
- ÁLVAREZ-SIERRA, M.A. & DAAMS, R. 1994. Synthesis of Late Oligocene/Early Miocene micromammal faunas of the Western part of the Ebro Basin (La Rioja, Spain). *Comunicaciones de las X Jornadas de Paleontología*, Madrid, 15-18.
- ANTUNES, M. T.; AZANZA, B.; MORALES, J. & SORIA, D. 1994. Los rumiantes (Artiodactyla, Mammalia) del Mioceno inferior del área de Lisboa (Cuenca del Tajo, Portugal). *Revista Española de Paleontología*, 9 (1), 51-71.
- ASTIBIA, H. 1986. *Los macromamíferos del Mioceno medio de Tarazona de Aragón (Depresión del Ebro, provincia de Zaragoza)*. Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco, (inédita), 265 pp.
- ASTIBIA, H. 1987. Los macromamíferos del Mioceno medio de Tarazona de Aragón (Depresión del Ebro, provincia de Zaragoza). *Paleontología i Evolució*, 21, 11-42.
- ASTIBIA, H., MAZO, A.V. & SANTAFÉ, J.V. 1985. Los macromamíferos del Mioceno medio de las Yeseras de Monteagudo (Depresión del Ebro, Navarra). *IV Congreso Latinoamericano de Paleontología*. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 415-441.
- ASTIBIA H., GINSBURG L., JANOO A., MARTÍNEZ E., MURELAGA X., PEREDA-SUBERBOLA X. & SESÉ C. 1995. Primeros datos sobre las faunas de tetrápodos fósiles del Terciario continental de las Bardenas Reales de Navarra (Depresión del Ebro). XI Jornadas de Paleontología, Tremp, 41-43.
- ASTIBIA, H.; MORALES, J. & MOYÀ-SOLÀ, S. 1998. *Tauromeryx*, a new genus of Palaeomerycidae (artiodactyla, Mammalia) from the Miocene of Tarazona de Aragón (Ebro Basin, Aragón, Spain). *Bulletin de la Société géologique de France*, 169 (4), 471-477.
- ASTIBIA, H.; MORALES, J. & GINSBURG, L. 2000. *Hemicyon mayorali* nov. sp., Ursidae du Miocène moyen de Tarazona de Aragón (bassin de l'Ebre, Aragón, Espagne). *Annales de Paléontologie*, Paris, 86 (1), 69-79.
- AZANZA, B. 1986. Estudio geológico y paleontológico del Mioceno del sector Oeste de Borja (prov. de Zaragoza). *Cuadernos de Estudios Borjanos*. 17-18, 63-126.
- AZANZA, B.; CERDEÑO, E.; GINSBURG, L.; MADE VAN DER, J.; MORALES, J. & TASSY, P. 1993. Les grands mammifères du Miocène inférieur d'Artesilla, bassin de Calatayud-Teruel (province de Saragosse, Espagne). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris*, 4e série, 15, C, 1-4, 105-153.
- BELINCHÓN, M. 1987. *Estudio tafonómico y sistemático de la fauna de macromamíferos del Mioceno de Buñol (País Valenciá)*. Tesis doctoral, Universitat de Valencia (inédita), 433 pp.
- BERGER, F. E. 1959. Untersuchungen an Schädel-und Gebibresten von Cainotheriidae, besonders aus den oberoligocaenen Spatenfülgenvon Gaimershaim bei Ingolstadt. *Palaeontographica*, (A) 112, 1-58. Stuttgart.
- BLACK, C.C. 1965. New species of Heteroxerus (Rodentia, Sciuridae) in the French Tertiary. *Verhandl. Naturf. Ges. Basel*. 76, (1), 185-196.
- BRUIJN, H. DE. 1967. Gliridae, Sciuridae y Eomyidae (Rodentia, Mammalia) miocenos de Calatayud (Provincia de Zaragoza, España) y su relación con la bioestratigrafía del área. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.* 78, 187-373.

- CROCHET, J. Y. 1975. Diversité des Insectivores Soricidés du Miocène inférieur de France. *Colloque international C.N.R.S.* Paris, 218, 631-652.
- CRUSAFONT, M.; VILLALTA, J. F. & BATALLER, J. R. 1948. Los castores fósiles de España. *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 61, 321-449.
- CRUSAFONT, M.; VILLALTA, J. F. & TRUYOLS, J. 1955. El Burdigaliense continental de la Cuenca del Vallés-Penedés. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*. 83, 7-14.
- CRUSAFONT, M. & TRUYOLS, J. 1961. Identification de l'Aquitaniens continental dans le Bassin de l'Èbre. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 252, 919-920.
- CRUSAFONT, M.; TRUYOLS, J. & RIBA, O. 1966. Contribución al conocimiento de la estratigrafía del Terciario continental de Navarra y Rioja. *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España*, 90, 53-76.
- CUENCA, G. 1985. Los roedores (Mammalia) del Mioceno inferior de Autol (La Rioja). *Ciencias de la Tierra*. 2, 96 pp.
- CUENCA, G. 1988. Revisión de los Sciuridae del Aragoniense y del Ramblense en la fosa de Calatayud-Montalbán. *Scripta Geologica*. 87, 116 pp.
- CUENCA, G., CANUDO, J.I., LAPLANA, C. & ANDRÉS, J.A. 1992. Bio y cronoestratigrafía con mamíferos en la Cuenca Terciaria del Ebro: ensayo de síntesis. *Acta Geologica Hispanica*, 27 (1-2), 127-143.
- DAAMS, R. 1974. *Pseudodryomys* (Gliridae, Rodentia, Mammalia) from Early and Middle Miocene deposits in Spain. I, II. *Proc. koninkl. nederl. Akad. Wetensch.*, Amsterdam, ser. B. 77, (3), 201-240.
- DAAMS, R. 1981. *The dental pattern of the dormice Dryomys, Myomimus, Microdryomys and Peridyromys*. Tesis doctoral. Univ. Utrecht, 72 pp.
- DAAMS, R. 1990. Hypsodont Myomininae (Gliridae, Rodentia) from the Miocene and the Oligocene-Miocene boundary interval of Spain. *Scripta Geologica*. 95, 1-63.
- DAAMS, R. & FREUDENTHAL, M. 1988. Synopsis of the dutch-Spanish collaboration program in the Neogene of the Calatayud-Teruel Basin. 1976-1986. En: M. Freudenthal ed. *Biostratigraphy and paleoecology of the Neogene micromammal faunas from the Calatayud-Teruel Basin (Spain)*. *Scripta Geologica special issue*. 1, 3-18.
- DAAMS, R. & FREUDENTHAL, M. 1990. The Ramblian and the Aragonian: limits, subdivision, geographical and temporal extension. En: Lindsay, E. H.; Fahlbusch, V. y Mein, P., *European Neogene Mammal Chronology*, Plenum Press, New York, 51-59.
- DAAMS, R.; ÁLVAREZ-SIERRA, M. A.; MEULEN, A. VAN DER. & PELÁEZ-CAMPOMANES, P. 1997. Los micro-mamíferos como indicadores de paleoclimas y evolución de las cuencas continentales. En: E. Aguirre, J. Morales, y D. Soria eds. *Registros fósiles e Historia de la Tierra*. Editorial Complutense, Madrid. 281-296.
- DÍAZ, M. y LÓPEZ, N. 1979. El Terciario continental de la Depresión Intermedia (Cuenca). Bioestratigrafía y Paleogeografía. *Estudios Geológicos*, 35, 149-167.
- DINEUR, H. 1981. *Le genre Brachyodus Anthracotheriidae (Artiodactyla, Mammalia) du Miocène Inférieur d'Europe et d'Afrique*. Tesis Doctoral, Mémoires Sciences de la Terre, Université de París VI, 82-2, 180 pp.
- DINEUR, H. & GINSBURG, L. 1986. Les variations de taille chez *Brachyodus* (Mammalia, Artiodactyla, Anthracotheriidae) dans le bassin miocène de la Loire; implications systématiques et stratigraphiques. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 303, série II, 7, 633-636.

- ENGESSER, B. 1999. Family Eomyidae (30). En Rösner, G. E. y Heissig, K eds. *The Miocene Land Mammals of Europe*. Verlag Dr. Frierigh Pfeil, München. 281-300.
- ENGESSER, B.; GINSBURG, L.; WEIDMAN, M. & BUCHER, H. 1993. Les faunes de mammifères et l'âge de la Molasse grise de Lausanne (Aquitaniens). *Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat.* 82.3, 209-259.
- EZQUERRA DEL BAYO, J. 1850. Ensayo de una descripción general de la estructura geológica del terreno de España en la Península. *Mem. R. Acad. Cienc. Madrid.* 161-184.
- FORSYTH MAJOR, C. J. 1893. On some Miocene squirrels, with remarks on the dentition and classification of the Sciurinae. *Proc. Zool. Soc. London*, 179-215.
- FREUDENTHAL, M.; HUGUENAY, M. & MOISSENET, M. 1994. The genus *Pseudocricetodon* (Cricetidae, Mammalia) in the Upper Oligocene of the Province of Teruel (Spain). *Scripta Geologica*, 104, 57-114.
- GEOFFROY SAINT-HILAIRE, E. F. 1833. Considérations sur des ossements fossiles, la plus part inconnus, trouvés et observés dans le bassin de l'Auvergne. *Revue encyclopédique*, 59, 76-95. Paris.
- GIBERT CLOLS, J. 1975. Distribución bioestratigráfica de los insectívoros del Mioceno en el NE. de España. Biotopos, comparación de cuencas y localidades. Relaciones faunísticas con América del Norte. *Acta Geológica Hispánica*. 10 (5), 167-169.
- GIBERT CLOLS, J. 1978. Insectívoros del Paleógeno de España: Erinaceidos. *Diputació de Barcelona, Institut Paleontològic de Sabadell, Bulletí Informatic*, 10 (1-2), 48-51.
- GINSBURG, L.; HUIN, J. & LOCHER, J. P. 1985. Les Artiodactyles sélénodontes du Miocène inférieur des Beilleaux à Savigné-sur-Lathan (Indre-et-Loire). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris*, 4e série, 7, C, 4, 285-303.
- GINSBURG, L.; MORALES, J. & SORIA, D. 1994. The ruminants (Artiodactyla, Mammalia) from the Lower Miocene of Cetina de Aragón (province of Zaragoza, Spain). *Proceedings Koninklijke Nederlandse Akademie Van Wetenschappen*, 97, 141- 181.
- HEIZMANN, E. P. J. 1983,. Die Gattung *Cainotherium* (Cainotheriidae) im Orleanium und im Astaracium Süddutschlands. *Eclogae geol. Helv.*, 76 (3), 781-825.
- HOEK OSTENDE, L. W. VAN DER. 1992. Insectivore faunas from the Lower Miocene of Anatolia. Part 1. *Galerix* (Erinaceidae). *Kon. Ned. Akad. Wetensch.* 95 (4), 437-467.
- HOEK OSTENDE, L. W. VAN DER. 2003. Insectivores (Erinaceomorpha, Soricomorpha, Mammalia) from the Ramblian of the Daroca-Calamocha area. En López-Martínez, N.; Peláez-Campomanes, P. y Hernández Fernández eds. *En torno a Fósiles de Mamíferos: Datación, Evolución y Paleoambiente. Coloquios de Paleontología* vol ext. En honor al Dr. Remmert Daams. 281-310.
- HUGUENAY, M. 1969. Les rongeurs (Mammalia) de l'Oligocène supérieur de Coderet-Branssat (Allier). *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*. 34, 1-227.
- HUGUENAY, M. 1999. Family Castoridae (28). en Rösner, G. E. y Heissig, K. eds. *The Miocene Land Mammals of Europe*. Verlag Dr. Frierigh Pfeil, München. 281-300.
- HUGUENAY, M.; COLLIER, C.; HUIN, J. & OLIVIER, P. 1978. Un Gliridé nouveau du Miocène de Montaigu-le-Blin (Allier): *Pseudodryomys aljaphi*, nov. sp. (Mammalia, Rodentia). *Revue Scientifique du Bourbonnais*. 27-45.
- HÜRZELER, J. 1936. Osteologie und Odontologie der Caenotheriden. Abhandlungen der Schweizerischen Palaeontologischen Gesellschaft, 58, 111 pp.
- JAGER, G. F. (1835). Ueber die fossilen saugethiere, welche int wurtenberge funden worden sind, *Abth. I.*

- JONG, F. DE. 1988. Insectivora from the Upper Aragonian and Lower Vallesian of the Daroca-Villafeliche area in the Calatayud-Teruel basin (Spain). *Scripta Geologica Spec Issue*, 1, 253-285.
- LACOMBA, J. I., 1983. *Estudio de los micromamíferos del Vallesiense inferior de Molina de Aragón (Guadalajara)*. Tesis de Grado de Licenciatura. Universidad de Valencia, 95 pp
- LACOMBA ANDUEZA, J. I. 1988. *Estudio de las faunas de micromamíferos del Oligoceno superior y Mioceno inferior en las cuencas de Loranca, Ebro riojano y Ebro aragonés. Aspectos paleoecológicos*. Tesis Doctoral Universidad Complutense de Madrid (inédita), 403 pp.
- LÓPEZ-MARTÍNEZ, N. 1984. Los lagomorfos (Mammalia) de la sucesión del Mioceno inferior de Calamocha (Provincia de Teruel). *COL-PA*, publicaciones del Departamento de Paleontología. 39, 27-44.
- LÓPEZ-MARTÍNEZ, N. 1989. Revisión sistemática y bioestratigráfica de los Lagomorpha (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España. *Memorias del Museo Paleontológico de la Universidad de Zaragoza*. 3 (3), 342 pp.
- MADE, J. VAN DER. 1994. Suoidea from the Lower Miocene of Cetina de Aragón (Spain). *Revista Española de Paleontología*, 9 (1), 1-23.
- MARTÍNEZ-SALANOVA SÁNCHEZ, J. 1987. Estudio paleontológico de los micromamíferos del Mioceno inferior de Fuenmayor (La Rioja). *Ciencias de la Tierra*. 10, 99 pp.
- MAYET, L. 1908. Étude des Mammifères miocènes des sables de l'Orléanais et des Falums de la Touraine. *Annales de la Université de Lyon*, 24, 329 pp.
- MEIN, P. 1975. Biozonation du Néogène Méditerranéen à partir des Mammifères. -- Report Act. RCMNS Work. Groups, 78-81.
- MEIN, P. 1990. Updating of MN Zones. En: Lindsay, E. H.; Fahlbusch, V. y Mein, P. eds. European Neogene Mammal Chronology, Plenum Press, New York. 73-90.
- MORALES, J.; GINSBURG, L. & SORIA, D. 1986. Los Bovoidea (Artiodactyla, Mammalia) del Mioceno inferior de España: Filogenia y Biogeografía. *Paleontología i Evolució*, 20, 259-265.
- MORENO, E. G. 1987. *Roedores y lagomorfos del Mioceno de la zona central de la Cuenca del Duero. Sistemática, bioestratigrafía y paleoecología*. Tesis Doctoral, Univ. Complutense de Madrid (inédita), 220 pp.
- MOYÀ-SOLÀ, S. 1987. Los rumiantes (Cervoidea y Bovoidea, Artiodactyla, Mammalia) del Ageniense (Mioceno inferior) de Navarrete del Río (Teruel, España). *Paleontología i Evolució*, 21, 247-269.
- MULLER, C. 1984. Climatic evolution during the Neogene and Quaternary evidenced by marine microfossil assemblages. *Paléobiologie Continentale*. 14, (2), 359-369.
- MUÑOZ, A. 1991. *Ánálisis tectosedimentario del Terciario del sector occidental de la Cuenca del Ebro (Comunidad de la Rioja)*. Tesis Doctoral, Univ. de Zaragoza, 496 pp.
- MUÑOZ, A.; PARDO, G. & VILLENA, J. 1986. Análisis tectosedimentario del Terciario de la Depresión de Arnedo (Cuenca del Ebro, prov. de la Rioja). *Acta Geológica Hispánica*, 21-22, 427-435.
- MURELAGA, X. 2000. *Estudio de las faunas de vertebrados del Mioceno inferior de las Bardenas Reales y áreas colindantes (Cuenca del Ebro, Navarra)*. Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco (inédita). 363 pp.
- MURELAGA, X.; CABALLERO, F.; RODRÍGUEZ-LÁZARO, J.; ASTIBIA, H. & PEREDA-SUBERBIOLA, X. 1997. Análisis preliminar de los ostrácodos del Mioceno inferior de las Bardenas Reales de Navarra (Cuenca del Ebro). *Geogaceta*, 22, 129-132.

- MURELAGA, X.; LAPPARENT DE BROIN, F.; PEREDA-SUBERBOLA, X. & ASTIBIA, H. 1999. Deux nouvelles espèces de chéloniens dans le Miocène inférieur du Bassin de l'Ebre (Bardenas Reales de Navarre). *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, 328, 423-429.
- MURELAGA, X.; PEREDA-SUBERBOLA, X.; LAPPARENT DE BROIN, F. DE; RAGE, J-C.; DUFFAUD S.; ASTIBIA, H.; & BADIOLA, A. 2002. Reptiles and amphibians from the Lower Miocene of the Bardenas Reales of Navarra (Ebro basin, Iberian Peninsula). *Geobios*, 35. 347-365.
- PEREDA-SUBERBOLA, X.; MURELAGA, X.; ASTIBIA, H.; & BADIOLA, A. 2001. Restos fósiles del cocodrilo *Diplocynodon* (Alligatoroidea) en el Mioceno inferior de las Bardenas Reales de Navarra (Depresión del Ebro). *Revista Española de Paleontología*, 16(2), 223-242.
- RIBA, O. 1964. Estructura sedimentaria del Terciario Continental de la Depresión del Ebro en su parte Riojana y Navarra. *Aportación española al XX Congreso Geográfico Internacional*, Londres. 127-138.
- RODRÍGUEZ LÁZARO, J.; MARTÍN-RUBIO, M. & CABALLERO, F. 1998. Ostrácodos del Mioceno continental de las Bardenas Reales (Navarra): sistemática y paleoecología. *XIV Jornadas de Paleontología*, Tenerife. 147-148.
- SACRISTÁN, A & SEVILLA, P. 1990. Capítulo 6. Insectívoros y Quirópteros. En: B. Meléndez (Ed.). *Paleontología. Mamíferos (1ª parte) Tomo 3*, Vol. 1. Editorial Paraninfo Madrid. 213-268.
- SCHMIDT-KITTNER, N. (Ed.). 1987. International Symposium on Mammalian Biostratigraphy and Paleoecology of the European Paleogene, Maiz, 1987. *Münchener geowissenschaftliche Abhandlungen: Reihe A, Geologie und Paläontologie*, 10, 312 pp.
- SESÉ, C. 1987. *Eucricetodon* and *Melissiodon* (Cricetidae, Rodentia) from the Ramblian and Lower Aragonian of the Calatayud-Teruel area (Calatayud-Teruel Basin, Spain). *Scripta Geologica*. 83, 1-17.
- SEVILLA GARCÍA, P. 1986. Identificación de los principales quirópteros ibérico a partir de sus dientes aislados. Valor sistemático de los caracteres morfológicos y métricos dentarios. *Doñana, Acta Vertebrata*. 13, 111-130.
- SEVILLA GARCÍA, P. 1988. Estudio paleontológico de los quirópteros del Cuaternario español. *Paleontología i Evolució*. 22, 113-233.
- SEVILLA GARCÍA, P. 1990. Rhinolophoidea (Chiroptera, Mammalia) from the Upper Oligocene of Carrascosa del Campo (Central Spain). *Geobios*. 23 (2), 173-188.
- SIGÉ, B. 1968. Les chiroptères du Miocène inférieur de Bouzigues. *Palaeovertebrata*. 1, 65-133.
- VAN DER MEULEN, A.J. & DAAMS, R. 1992. Evolution of Early-Middle Miocene rodent faunas in relation to long-term palaeoenvironmental changes. *Palaeogeograph. Palaeoclim, Palaeoecol*. 93, 227-253.
- ZIEGERL, R. 1983. Odontologische und osteologische Untersuchungen an *Galerix exilis* (Blainville) (Mammalia, Erinaceidae) aus dem miozänen Ablagerungen von Steinberg und Goldberg im Nördlinger Ries (Süd-deutschland). *Dissertation Universität München*. 1-244.
- ZIEGERL, R. 1990. Didelphidae, Erinaceidae, Metacondontidae and Dimylidae (Mammalia) aus dem Oberoligozän und Untermiozän Süddeutschlands. *Stuttgarter Beitr. Naturk. Ser. B*. 158.

