

MICROMAMIFEROS (RODENTIA Y LAGOMORPHA) DEL YACIMIENTO DEL MIOCENO MEDIO DE TARAZONA DE ARAGON (DEPRESION DEL EBRO, PROVINCIA DE ZARAGOZA) (*)

G. G. Valdés (**), C. Sesé (***) y H. Astibia (**)

RESUMEN

Se describe la fauna de micromamíferos (roedores y lagomorfos) del yacimiento del Mioceno medio de Tarazona de Aragón, situado en el borde sur de la Depresión del Ebro. La asociación faunística determinada es la siguiente: *Heteroxerus rubricati*, *Heteroxerus* sp., *Armanomys aragonensis*, *Pseudodryomys ibericus*, *Microdyromys koenigswaldi*, *Megacricetodon collongensis*, *Fahlbuschia koenigswaldi*, *Fahlbuschia* sp. y *Lagopsis peñai*. Esta fauna es similar a las del Aragoniense medio de la cuenca de Calatayud-Daroca que se incluyen en la zona D de la biozonación de Daams y Freudenthal (1981) y a las de la cuenca del Tajo de dicha edad.

PALABRAS CLAVE: Rodentia, Lagomorpha, Mioceno medio, Aragoniense medio, Depresión del Ebro.

ABSTRACT

The fauna of micromammals (rodents and lagomorphs) from the Middle Miocene bed of Tarazona de Aragón, placed in the Ebro Depression, is described in this paper. The faunal association determined is the following: *Heteroxerus rubricati*, *Heteroxerus* sp., *Armanomys aragonensis*, *Pseudodryomys ibericus*, *Microdyromys koenigswaldi*, *Megacricetodon collongensis*, *Fahlbuschia koenigswaldi*, *Fahlbuschia* sp. and *Lagopsis peñai*. This fauna is similar to those of the Middle Aragonian from the Calatayud-Daroca Basin which are included in the zone D of the biozonation of Daams & Freudenthal (1981); it is also similar to the faunas of the Tajo Basin of the same age.

KEY WORDS: Rodentia, Lagomorpha, Middle Miocene, Middle Aragonian, Ebro Depression.

Introducción

El yacimiento de vertebrados de Tarazona de Aragón está situado en el término municipal del mismo nombre, cerca de la denominada "Peña Picada" y del camino que comunica Tarazona con el Buste, en el borde sur de la Depresión del Ebro (fig. 1). La localización geográfica del yacimiento fue detallada por Astibia *et al.* (1981 y 1984), quienes, asimismo, realizaron una breve síntesis de la geología y de los hallazgos faunísticos de vertebrados.

El yacimiento está ubicado en una pequeña loma de materiales arcillosos que presenta, de muro a techo, la siguiente secuencia sedimentaria (fig. 2):

Nivel 1: Arcillas gris azuladas. Es una facies límnic con escasos restos óseos y muy rica en ostrácodos (*Ilyocypris* sp., *Candona* sp., etc., R. Lázaro, *com. verb.*)

y restos de Charáceas; corresponden a un medio palustre somero y tranquilo.

Nivel 2: Arcillas rojizas compactas. Presentan en su techo gran cantidad de restos óseos englobados en un "hard-ground", lo que podría indicar una fase de exposición subaérea.

Niveles 3, 4, 5 y 6: En los que predominan las arcillas gris azuladas en las que se intercalan finos y frecuentes "hard-ground". Son más detríticas, con más restos óseos y menor cantidad de ostrácodos y Charáceas. Podrían ser arcillas de inundación tratándose de un medio algo más energético que el correspondiente al nivel 1.

Los restos fósiles de los micromamíferos provienen del levigado de unos 320 kilogramos de sedimento de los ni-

(*) Este trabajo es un resumen de la Tesis de Licenciatura presentada por G. G. Valdés en la Facultad de Ciencias de la Universidad del País Vasco en noviembre de 1984.

(**) Departamento de Geología, Facultad de Ciencias, Universidad del País Vasco, Ap. 644, 48080 Bilbao.

(***) Museo Nacional de Ciencias Naturales, C.S.I.C., José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid.

veles 2, 5 y 6, principalmente de este último que es el más rico. No se aprecian diferencias significativas entre la fauna de los distintos niveles que hagan suponer una marcada diacronía, por lo que se realiza en conjunto el estudio de la fauna. En los dientes se ha medido la longitud (L) y anchura (A) máximas en vista oclusal, expresando la amplitud de variación y el valor medio. Las medidas se han realizado con un microscopio medidor Nikon de precisión de milésima de milímetro y se dan en milímetros. Las fotografías de los dientes se han realizado con un microscopio de barrido JEOL-JSM-35C.

Sistemática

Orden: RODENTIA BODWICH, 1821

Familia: SCIURIDAE GRAY, 1821

Heteroxerus rubricati CRUSAFONT, VILLALTA y TRUYOLS, 1955

(Lám. I: figs. 11 y 12; lám. II: figs. 1 a 3)

Material: 1 D⁴, 2 P⁴, 4 M¹⁻², 3 M³, 2 P₄, un fragmento mandibular con M₁ y M₂, 5 M₁₋₂ y 1 M₃.

Medidas:

	N	Longitud			Anchura		
		Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.
D ⁴	1		1,65			1,57	
P ⁴	1/2		1,36		1,48	1,49	1,50
M ¹⁻²	4/3	1,68	1,69	1,71	2,07	2,09	2,12
M ³	1	1,49	1,53	1,58	—	—	—
P ₄	1		1,48			1,20	
M ₁₋₂	7	1,60	1,68	1,83	1,47	1,61	1,87
M ₃	1		1,73			1,63	

Descripción

- D⁴: Es un diente de contorno subtriangular. El anterolofa no se une al protocono. El protocono es muy notable. El paracono está reducido. No existe unión entre metacónulo e hipocónulo. No presenta mesostilo.
- P⁴: Solo se aprecia el anterolofa en uno de los dos ejemplares en el que éste se une a la base del protocono. El protocónulo se puede observar en uno de los dos P⁴. No tiene mesostilo.
- M¹⁻²: La morfología es similar en los cuatro ejemplares. No se distingue el protocónulo. No presentan mesostilo. El metacónulo está unido al hipocónulo. Existe unión labial entre posterolofa y metacono.
- M³: El paracono está bien desarrollado. En dos de los tres ejemplares existe una débil unión entre protocónulo y el endolofa. No presentan mesostilo. El posterolofa en dos de los tres M³ alcanza el borde posterolabial uniéndose al metacono.
- P₄: El anterocónido es una cúspide bien desarrollada. El metalófido se une con el metacónido. El ectolófido es casi rectilíneo. El entocónido está poco desarro-

llado en un ejemplar y bien desarrollado en el otro. El entolófido está unido al posterolófido en un ejemplar y en el otro está separado. Ninguno de los dos ejemplares presenta mesostilido.

M₁₋₂: Hay un fragmento mandibular con el M₁ y el M₂ (ver lám. II, fig. 3) en el que ambos molares presentan una morfología similar, siendo el M₂ de ma-

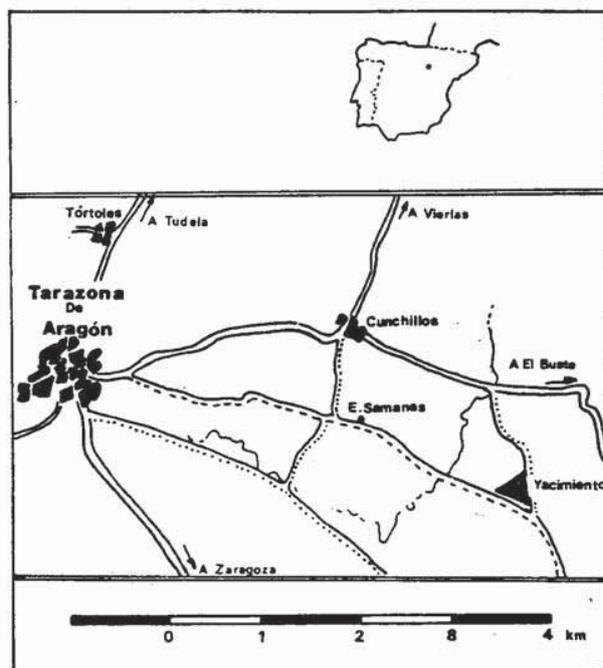


Fig. 1.—Situación geográfica del yacimiento de Tarazona de Aragón.

yor talla que el M₁, y 5 M₁₋₂ aislados. El cíngulo anterior está presente en cinco de los siete ejemplares. El metalófido se une al metacónido en cinco de los siete ejemplares. El ectolófido tiene una curvatura dirigida hacia atrás en cinco molares, es rectilíneo en uno y no observable en el otro ejemplar. El posterolófido es largo y se une al entocónido. Falta el mesostilido.

M₃: El metalófido es corto y no se une con el metacónido. El ectolófido tiene una curvatura dirigida hacia atrás. Falta el mesostilido.

Heteroxerus sp.

Material: 1 D⁴.

Medidas: D⁴: L = 1,87; A = 1,55.

Descripción

D⁴: El anterolofa está bien desarrollado y unido ligeramente al protocono. El protocono es una cúspide notable. Existe unión entre metacónulo e hipocónulo. El posterolofa está poco desarrollado y está unido al metacono. Hay una débil unión entre metacono y metacónulo. Falta el mesostilo.

Discusión

La población de *Heteroxerus* del yacimiento de Tarazona tiene una talla similar a la de *Heteroxerus rubricati* de la cuenca de Calatayud-Teruel (De Bruijn, 1967), excepto un D⁴ (que denominamos *Heteroxerus* sp.) que supera los máximos de las poblaciones de dicha especie en Aragón y entra, sin embargo, dentro de la variabilidad de la talla de *H. grivenstis* de la cuenca de Calatayud-Teruel (De Bruijn, 1967) cerca de los valores máximos de ésta.

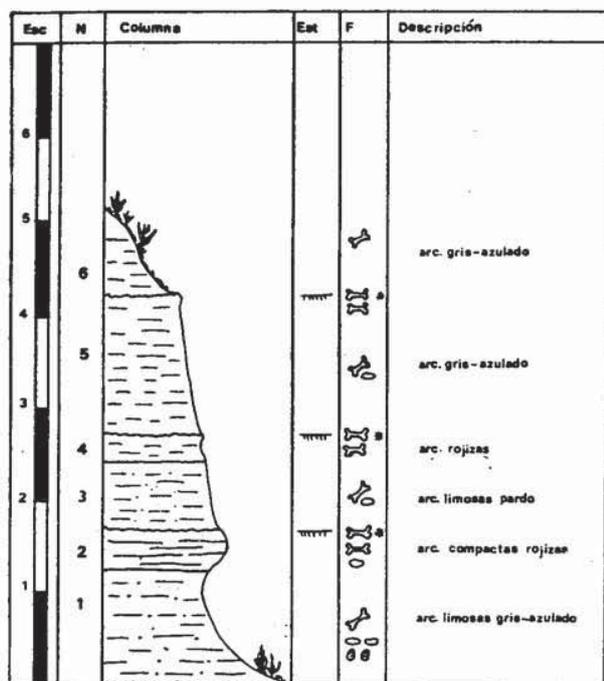


Fig. 2.—Corte estratigráfico de Tarazona de Aragón. Esc = = escala; N = nivel; Est = estructuras sedimentarias; F = = fósiles; arc. = arcillas.

Debido a la ausencia de caracteres morfológicos con valor diagnóstico que diferencien *H. grivenstis* de *H. rubricati*, ya que los caracteres invocados por De Bruijn (1967) presentan gran variabilidad, el único criterio que se sigue fundamentalmente para diferenciarlas es la mayor talla de la segunda especie con respecto a la primera. Sin embargo, existe un solapamiento en las dimensiones de ambas especies tanto en las poblaciones de *Heteroxerus* de Aragón como en las del área de Madrid (Sesé *et al.*, 1985). En el Aragonense medio de Las Planas 4 A y 4 B parecen coexistir al menos dos formas diferentes de *Heteroxerus* (De Bruijn, 1967), una de pequeña talla y otra de gran talla. La población de *Heteroxerus rubricati* de Moratines (Alberdi *et al.*, 1981) presenta unos molares inferiores de talla relativamente grande, comparable a la de Tarazona, y, sin embargo, los molares superiores son de pequeña talla, menor incluso que la de la población de Tarazona. Por todo ello, aunque hasta ahora sólo se ha citado una especie por yacimiento, es muy posible que puedan coexistir dos formas de talla diferente en algunos yacimientos, como se ha hecho observar más arriba. Hasta en tanto la revisión del

género *Heteroxerus* no se realice, atribuimos la población de pequeña talla de Tarazona a *H. rubricati* y el material de talla grande a *Heteroxerus* sp.

Familia: GLIRIDAE THOMAS, 1897

Armantomys aragonensis DE BRUIJN, 1966

(Lám. I: figs. 1 y 2)

Material: 2 P⁴ y 2 M¹⁻².

Medidas:

	N	Longitud			Anchura		
		Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.
P ⁴	2	1,02	1,06	1,11	1,13	1,32	1,52
M ¹⁻²	2/1	1,55	1,56	1,56		1,74	

Descripción

P⁴: El diente, de contorno ovoidal, está constituido por tres crestas principales. Anterolofos y posterolofos están unidos lingualmente en uno de los ejemplares.

M¹⁻²: Presentan la superficie oclusal ligeramente cóncava y de contorno subrectangular. El anterolofos está bien desarrollado, separado del protolofos por un profundo valle. El protolofos se sitúa diagonalmente desde el borde antero-labial al borde postero-lingual. En un M¹⁻² el protolofos se une lingualmente al posterolofos y en el otro quedan separados. El metalofos está separado del protolofos y del posterolofos.

Discusión

La población de *Armantomys* de Tarazona presenta una morfología y una talla similares a las de *Armantomys aragonensis* de la cuenca de Calatayud-Daroca (De Bruijn, 1967), y una talla menor que la de *Armantomys giganteus* de dicha cuenca. La población de Tarazona es, asimismo, de menor talla que *A. aragonensis* de Moratines (Alberdi *et al.*, 1981) y menor que *A. giganteus* del área de Madrid (Sesé *et al.*, 1985).

Pseudodryomys ibericus DE BRUIJN, 1966

(Lám. I: figs. 3 a 6)

Material: 1 P⁴, 1 M¹⁻², 1 M³, 1 M₁ y 2 M₂.

Medidas:

	N	Longitud			Anchura		
		Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.
P ⁴	2/1	0,71	0,72	0,74		0,68	
M ¹⁻²	1/		1,47			—	
M ³	1/		1,01			—	
M ₂	/1		—			1,49	

Descripción

P⁴: El anterolofos es corto y en forma de cúspide. El protolofos está interrumpido hacia su parte media. El

metalofos es muy corto. El posterolofos es independiente de las demás crestas principales. No presenta centrolofos ni crestas extras.

M^{1-2} : El único ejemplar hallado presenta fragmentada la parte lingual. El anterolofos se une al protolofos hacia su parte media. El protolofos se une al metalofos lingualmente. El metacono está muy desarrollado. No presenta centrolofos ni crestas extras, morfología que corresponde al morfotipo F para los M^{1-2} de *Pseudodryomys* según Daams (1974).

M^3 : El único M^3 disponible tiene fragmentadas las paredes lingual y labial. No presenta centrolofos ni crestas extras, correspondiendo esta morfología al morfotipo Z para los M^3 de *Pseudodryomys* según Daams (1974).

M_1 : El anterolofido es muy largo, llegando a contactar con el protocónido. El centrolofido es largo, sobrepasando la mitad del valle central. Posee las dos crestas extras, anterior y posterior. Esta morfología corresponde al morfotipo K para los M_1 de *Pseudodryomys* según Daams (1974). El mesolofido y el posterolofido están unidos lingualmente.

M_2 : El anterolofido no se une al protocónido. El centrolofido está presente en ambos ejemplares; en uno es corto y en el otro es largo, sobrepasando la mitad del valle central. En un ejemplar las crestas extras anterior y posterior están presentes, apareciendo, además, otra pequeña cresta extra entre el metalofido y el centrolofido; en el otro ejemplar no hay ninguna cresta extra. La morfología de estos dientes corresponde, respectivamente, a los morfotipos K y M para el M_2 de *Pseudodryomys* según Daams (1974). En un M_2 el mesolofido y el posterolofido están unidos lingualmente; en el otro M_2 están separados.

Discusión

En un trabajo anterior (Astibia *et al.*, 1984) se determinaba esta forma como *Pseudodryomys cf. ibericus-simplicidens*. El estudio detallado de aquél y de nuevo material, revela la similitud de la talla y la morfología de esta población con las de *Pseudodryomys ibericus*, especie caracterizada por la presencia de crestas extras en los M_1 - M_2 (De Bruijn, 1966; Daams, 1974). Difiere de *P. simplicidens* en la mayor complejidad de su morfología dental, ya que en esta última especie los molares inferiores no presentan crestas extras (De Bruijn, 1966; Daams, 1974). *P. robustus* presenta una mayor talla y una morfología dentaria más sencilla que la de la población de Tarazona con ausencia de crestas extras en los molares inferiores (De Bruijn, 1966).

Microdryomys koenigswaldi DE BRUIJN, 1966

(Lám. I: figs. 7 a 10)

Material: 2 D^4 , 1 P^4 , 4 M^{1-2} , 3 M^3 , 1 P_4 y 1 M_{1-2}

Medidas:

	N	Longitud			Anchura		
		Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.
D^4	2	0,51	0,61	0,71	0,55	0,56	0,57
P^4	1		0,64			0,79	
M^{1-2}	3	0,99	1,01	1,05	1,13	1,18	1,23
M^3	3	0,74	0,83	0,94	0,95	1,02	1,11
P_4	1		0,70			0,60	

Descripción

D^4 : Tan solo cabe señalar la existencia de dos D^4 en la población de Tarazona. Su descripción morfológica es trivial, ya que sus estructuras están apenas esbozadas.

P^4 : El anterolofos está unido al paracono. El endolofos une las terminaciones linguales de las cuatro crestas principales. Solo presenta el centrolofos anterior. Faltan las crestas extras. Esta morfología corresponde al morfotipo "e" de los descritos por Daams (1981) para el P^4 de *Microdryomys*.

M^{1-2} : La morfología de los cuatro ejemplares es similar y se caracteriza por los siguientes detalles estructurales: presenta un endolofos que reúne lingualmente a las cuatro crestas principales; tiene ambos centrolofos siendo más largo el anterior que el posterior; entre el protolofos y el centrolofos anterior aparece una cresta extra. Esta morfología corresponde al morfotipo H de los descritos por Daams (1981) para el M^{1-2} de *Microdryomys*. Este morfotipo es el más frecuente en las poblaciones de *M. koenigswaldi* (Daams, 1981).

M^3 : El endolofos une las terminaciones linguales de las cuatro crestas principales. Los dos centrolofos están presentes, siendo más largo el anterior que el posterior en dos ejemplares; en el otro ejemplar, el centrolofos anterior está separado del paracono y es algo más corto que el posterior. Dos de los tres M^3 presentan cresta extra anterior; el otro ejemplar no tiene ninguna cresta extra. Esta morfología corresponde, respectivamente, a los morfotipos S (dos ejemplares) y R (un ejemplar) para el M^3 de *Peridyromys* y *Microdryomys* según Daams (1981).

P_4 : El anterolofido está unido al protocónido. El metalofido está unido al metacónido. El mesocónido se une con el protocónido. Presenta un corto centrolofido que no está unido al metacónido. Se aprecia débilmente una corta cresta extra posterior. Esta morfología corresponde al morfotipo C para el P^4 de *Microdryomys* según Daams (1981), pero en el ejemplar de Tarazona el anterolofido es más largo que en el mencionado morfotipo.

M_{1-2} : Es un diente muy erosionado en el que apenas se distinguen las crestas principales y el centrolofido.

Discusión

La talla y la morfología de esta población, con todos los M^{1-2} presentando la morfología del morfotipo H de Daams (1981), son similares a las de *Microdryomys koenigswaldi* (De Bruijn, 1966 y 1967; Daams, 1981). Difiere de *M. complicatus* por la morfología más complicada de la dentición de esta especie (De Bruijn, 1966 y 1967; Daams, 1981), de *M. legidensis* por la menor talla de los dientes de esta especie (Daams, 1981), y de *M. monspeliensis* por la menor talla y la morfología de la dentición más simple de esta especie (Aguilar, 1977; Daams, 1981).

Familia: CRICETIDAE ROCHEBRUNE, 1883

Megacricetodon collongensis (MEIN, 1958)

(Lám. II: figs. 4 a 8)

Material: 10 M^1 , 8 M^2 , 4 M^3 , 4 M_{1-2} , 7 M_2 y 3 M_3 .

Medidas:

	N	Longitud			Anchura		
		Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.
M ¹	5	1,40	1,44	1,51	0,88	0,91	0,93
M ²	4/5	1,01	1,03	1,06	0,85	0,91	1,00
M ³	3	0,65	0,76	0,85	0,70	0,75	0,85
M ₁	3/4	1,24	1,33	1,44	0,71	0,83	0,95
M ₂	5/6	0,98	1,06	1,13	0,82	0,88	0,92
M ₃	3	0,97	1,01	1,14	0,75	0,84	1,04

Descripción

- M¹: En todos los M¹ se aprecia en su borde anterior basal un cingulo en el que, en 9 de los 10 ejemplares, se diferencia una pequeña cúspide. El anterocono siempre es doble; el lóbulo labial está más desarrollado que el lingual. El anterolofulo es generalmente corto y en tres ejemplares presenta un espolón labial. El protolofulo está dirigido oblicuamente hacia atrás. El ectolof posterior del paracono existe en 7 de los 10 M¹ y es más o menos corto; en tres de estos siete dientes se une con el mesolof. El metalofulo es más o menos transverso al hipocono en tres ejemplares, y se dirige oblicuamente hacia atrás uniéndose con el brazo posterior del hipocono o con el posterolof en siete ejemplares. El mesolof está esbozado en un ejemplar, es corto en cinco, de longitud media en dos y largo en otros dos ejemplares.
- M²: La rama labial del anterolof está más desarrollada que la lingual; aquélla se une al paracono en dos ejemplares. El protolofulo es simple y se une con el brazo anterior del protocono en cinco M²; el protolofulo es doble (la rama anterior unida al brazo anterior del protocono y la rama posterior unida con el brazo posterior del protocono) en tres ejemplares. El ectolof posterior del paracono existe en siete de los ocho ejemplares; en dos de aquéllos el ectolof contacta con el borde labial del diente. El mesolof existe siempre: es corto en tres dientes y en cinco es medianamente largo; de estos cinco ejemplares el mesolof se une al ectolof posterior del paracono en dos y en uno se une a la base del metacono. El metalofulo está dirigido oblicuamente hacia adelante uniéndose con el brazo anterior del hipocono en todos los dientes. El posterolof es de longitud media a largo estando unido al metacono en dos ejemplares.
- M³: La rama labial del anterolof está bien desarrollada y se une al paracono en tres de los cuatro ejemplares. El protolofulo se une transversalmente al protocono. Se puede apreciar el ectolof posterior en tres de los cuatro dientes. El metacono está reducido. El metalofulo es siempre doble: su rama anterior está unida al brazo anterior del hipocono y la rama posterior está unida al posterolof. El posterolof está bien desarrollado y labialmente cierra el posteroseno.
- M₁: El anteroconido es simple y alargado. De dicha cúspide descendien labial y lingualmente sendas crestas cingulares. El anterolofulo no presenta espolones. El metalofúlido es corto y se dirige oblicuamente hacia adelante. El mesolofido existe en todos los ejemplares: está solamente esbozado en dos dientes, es corto

en uno y largo en otro, pero sin llegar en ningún caso al borde lingual del diente. El hipolofúlido es corto y está dirigido oblicuamente hacia adelante. El posterolofido es largo y se une al entocónido en dos de los cuatro ejemplares.

M₂: En uno de los siete M₂ la morfología no es observable por completo al estar fragmentada en su parte labial. El anterolofido presenta la rama labial bien desarrollada y la rama lingual corta. El metalofúlido es corto y se dirige oblicuamente hacia adelante; está unido a la parte lingual del anteroconido en dos dientes y con el brazo anterior del protocónido en cuatro. El mesolofido no existe en un ejemplar, está esbozado en dos, es corto en uno, y en dos dientes es medianamente largo, uniéndose a la base del metaconido. El hipolofúlido es corto y se dirige oblicuamente hacia adelante. El posterolofido está bien desarrollado y se une con el entocónido en dos dientes.

M₃: La morfología sólo se aprecia en dos de los tres M₃ disponibles, ya que uno de ellos está muy desgastado. La rama labial del anterolofido está más desarrollada que la lingual. Falta el mesolofido. El entocónido está muy reducido. El posterolofido se une al entocónido.

Discusión

La talla de la población de Tarazona está dentro de la amplitud de variación de la talla de las poblaciones de *Megacricetodon collongensis* de Valdemoros III B y Villafeliche IV (Freudenthal, 1963), Moratines (Alberdi *et al.*, 1981) y los diversos yacimientos del Aragonense medio del área de Madrid (Sesé *et al.*, 1985). *M. collongensis* de Las Planas IV A y IV B (Freudenthal, 1963) alcanza tallas mayores que las de la población de Tarazona. La morfología de la población de Tarazona es asimismo similar a la de dicha especie. Aunque la talla de la población de Tarazona está dentro de la amplitud de variación de la misma de *M. primitivus* de Valtorres y Valdemoros I A (Freudenthal, 1963), muestra como caracteres progresivos diferenciales respecto a esta especie una mayor reducción del mesolof y mesolofido y mayor desarrollo del ectolof posterior del paracono en M².

Fahlbuschia koenigswaldi (FREUDENTHAL, 1963)

(Lám. III: figs. 1 a 6)

Material: 4 M¹, 25 M², 6 M³, 7 M₁, 8 M₂ y 5 M₃.

Medidas:

	N	Longitud			Anchura		
		Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.
M ¹	2/3	1,95	2,01	2,08	1,34	1,37	1,43
M ²	15/11	1,42	1,59	1,71	1,21	1,36	1,50
M ³	5	1,05	1,11	1,16	1,10	1,20	1,30
M ₁	6	1,69	1,73	1,77	1,13	1,21	1,26
M ₂	4	1,50	1,53	1,56	1,24	1,25	1,27
M ₃	2/3	1,21	1,32	1,44	1,04	1,09	1,14

Descripción

- M¹:** La morfología sólo se observa completa en tres de los cuatro M¹ disponibles, ya que a un ejemplar le falta la parte posterior. El anterocono es simple y en forma de cresta; de él descienden sendas crestas cingulares lingual y labial, cerrando esta última el anteroseno. El anterolofulo no presenta espolones. El protolofulo es corto y se dirige oblicuamente hacia atrás. El mesolof es corto en dos dientes y de longitud media en un ejemplar. El metalofulo se dirige oblicuamente hacia atrás uniéndose al postero-lofo. El posterolofo no se une con el metacono.
- M²:** De los 18 ejemplares en los que el anterocono es observable, en 12 las ramas labial y lingual del mismo están muy bien desarrolladas y en seis la rama labial está más desarrollada que la lingual. El protolofulo presenta la siguiente variabilidad en los 21 ejemplares en los que es observable: el protolofulo es simple y está dirigido oblicuamente hacia atrás uniéndose al brazo posterior del protocono en tres ejemplares, y el protolofulo es doble (la rama anterior unida al brazo anterior del protocono y la rama posterior unida al brazo posterior del protocono) en 18 ejemplares. El mesolof se puede observar en 22 ejemplares presentando la siguiente variabilidad: está esbozado en cinco dientes, es corto en 10, de longitud media en dos, y en cinco dientes es largo. El mesolof está dirigido hacia el metacono contactando con dicha cúspide en cinco ejemplares. La variabilidad que presenta el metalofulo, en los 22 ejemplares en los que se puede observar esta estructura, es la siguiente: es simple y más o menos transverso al hipocono en cinco dientes, es simple y se dirige hacia atrás oblicuamente uniéndose al postero-lofo en seis, y el metalofulo es doble (la rama anterior unida con el brazo anterior del hipocono y la rama posterior unida al posterolofo) en 11 ejemplares. De los 21 ejemplares en los que se observa el posterolofo, éste en un diente es corto, de longitud media en cuatro y largo en 16 dientes; el posterolofo se une al metacono en 11 de estos ejemplares.
- M³:** Las dos ramas lingual y labial del anterocono están bien desarrolladas en cuatro molares, y en dos es sólo la rama labial la que está desarrollada. El protolofulo presenta la siguiente variabilidad: es simple y transversal al protocono con el que se une en su brazo posterior en dos ejemplares, y es doble en cuatro ejemplares. El protocono está muy desarrollado. El metacono y el hipocono están muy reducidos, sobre todo esta última cúspide. El metalofulo presenta la siguiente variabilidad: es simple y se une transversalmente al hipocono en tres ejemplares, y es doble en tres. El posterolofo es corto en dos dientes y largo en cuatro.
- M₁:** En todos los M₁ el anterocono es simple y tiene forma de cresta. La rama labial del anterolofido está más desarrollada que la lingual. El anterolofido es muy corto. El metalofido es corto, está dirigido oblicuamente hacia adelante y se une con el brazo anterior del protocónido. En dos de siete ejemplares el metacónido presenta una conexión con la parte lingual del anterocono. El mesolofido falta en un ejemplar, en dos ejemplares está solamente esbozado, es corto en tres y de longitud media en un diente. El posterolofido es largo y no se llega a unir al entocónido.
- M₂:** Se observa la morfología completa en siete de los ocho ejemplares disponibles. La rama labial del anterolofido está presente en todos los ejemplares y

está muy bien desarrollada. La rama lingual del anterolofido no existe en tres dientes, está esbozada en uno y es corta en tres. Metalofido e hipolofido se dirigen oblicuamente hacia adelante. El posterolofido es de longitud media en tres dientes y largo en cuatro; se une con el metacónido en cinco de estos ejemplares.

- M₃:** La rama labial del anterolofido está bien desarrollada y se une a la base del protocónido; la rama lingual es corta en los cuatro ejemplares en los que son observables estas estructuras. No hay mesolofido. El entocónido está muy reducido. El posterolofido es robusto y se une al entocónido.

Fahlbuschia sp.

Material: 2 M², 1 M₁ y 3 M₃.

Medidas:

	N	Longitud			Anchura		
		Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.
M ²	2	1,76	1,81	1,86	1,47	1,51	1,56
M ₁	1		2,01			1,22	
M ₃	3	1,55	1,60	1,68	1,25	1,26	1,28

Descripción

- M²:** La rama labial del anterocono está más desarrollada que la lingual. El protolofulo es simple y se dirige oblicuamente hacia atrás uniéndose con el brazo posterior del protocono. El mesolofulo falta en un ejemplar y en el otro está esbozado. Presenta ectolofulo posterior del paracono. El metalofulo está dirigido oblicuamente hacia adelante y se une con el brazo anterior del hipocono. El posterolofo es largo y se une al metacono en un ejemplar.
- M₁:** El anterocono es simple y en forma de cúspide. Del anterocono descienden sendas crestas cingulares, la labial más desarrollada que la lingual. El anterolofido es largo en comparación con el de *Fahlbuschia koenigswaldi* de Tarazona descrito más arriba, y separa al anterocono de las demás cúspides principales anteriores. Falta el mesolofido. Metalofido e hipolofido son cortos y se dirigen oblicuamente hacia adelante. El posterolofido es largo y se une con el metacónido.
- M₃:** De los tres ejemplares disponibles sólo se puede observar la morfología completa en dos de ellos. La rama labial del anterolofido está bien desarrollada y se une a la base del protocónido. El entocónido está muy reducido. En un ejemplar el posterolofido es corto y se une al entocónido y en el otro es largo y no contacta con el entocónido.

Discusión

En la población de *Fahlbuschia* de Tarazona se separan claramente dos formas que tienen una talla y una morfología diferentes. La forma más pequeña tiene una morfología y una talla similares a las de *F. koenigswaldi* de Valde-

moros IA (Freudenthal, 1963) y de diversos yacimientos del Aragoniense medio del área de Madrid (Sesé *et al.*, 1985). Se diferencia de *F. darocensis* por sus menores dimensiones y la morfología más progresiva de esta especie (mesolofa y mesolofido más reducidos, mayor importancia del protolofulo posterior sobre el anterior en el M²). La otra forma de Tarazona es de talla mayor que *F. koenigswaldi* y, aunque de talla comparable a la de *F. darocensis*, presenta una morfología diferente a la de ambas especies: el M₁ presenta el anterolofúlido relativamente más largo y el anterocónido, por tanto, está más separado de metacónido y protocónido; en M₁ no se da la conexión de la parte lingual del anterocónido con el metacónido; el M₁ en general tiene un contorno más esbelto al ser proporcionalmente más alargado; además, en el M² el único protolofulo es el posterior. En algunas de las faunas del Aragoniense medio del área de Madrid se ha descrito una forma con una morfología similar, aunque de talla algo mayor, como *Fahlbuschia* sp. (Sesé *et al.*, 1985) que también coexiste con *F. koenigswaldi*. M. Freudenthal (*in verbis*) nos confirma que en algunos yacimientos de Aragón coexisten dos especies de *Fahlbuschia* que se pueden relacionar con las del área de Madrid y Tarazona.

Orden: LAGOMORPHA BRANDT, 1855

Familia: OCHOTONIDAE THOMAS, 1897

Lagopsis peñai (ROYO, 1928)

(Lám. III: figs. 7 y 8)

Material: 5 P², 6 P³, 3 P⁴, 6 P₃ y 2 M₁.

Medidas:

N	Longitud			Anchura			
	Mín.	Med.	Máx.	Mín.	Med.	Máx.	
P ₃	4	1,50	1,63	1,70	1,00	1,56	1,75

Descripción

- P²: En todos los dientes el paraflexo y el mesoflexo son finos y profundos, dirigidos oblicuamente hacia el borde postero-labial. Se puede observar una ligera curvatura del paraflexo en tres de los cuatro ejemplares. El postlóbulo es triangular, siendo algo más alargado en uno de los dientes; en todos ellos es oblicuo en sentido inverso.
- P³: El hiperlofo mesial sólo se puede observar en cuatro de los seis ejemplares, estando éste bien desarrollado y dirigido hacia la abertura del mesoflexo. Todos los ejemplares tienen bien desarrollado el hipercono tanto mesial como distal. El hipoflexo está bien marcado. El postlóbulo sólo está presente en tres ejemplares.
- P⁴: Son dientes bastantes molarizados.
- P₃: En toda la población el anterocónido es grande, aplastado en sentido antero-posterior, y de forma redondeada a subtriangular. El anterofléxido está solamente esbozado.

Discusión

La morfología de esta población es la característica de *Lagopsis peñai* y su talla está dentro de la amplitud de variación de las diversas poblaciones de la especie. Difiere de *Lagopsis verus* porque en esta especie la talla es mayor, el P⁴ está más molarizado y el P₃ presenta anterofléxido y protoconúlido generalmente diferenciados (López, 1977).

Conclusiones

La lista faúnica de los roedores y los lagomorfos del yacimiento de Tarazona de Aragón queda establecida como sigue:

Heteroxerus rubricati CRUSAFONT, VILLALTA y TRUYOLS, 1955

Heteroxerus sp.

Arantomys aragonensis DE BRUIJN, 1966

Microdyromys koenigswaldi DE BRUIJN, 1966

Pseudodryomys ibericus DE BRUIJN, 1966

Megacricetodon collongensis (MEIN, 1958)

Fahlbuschia koenigswaldi (FREUDENTHAL, 1963)

Fahlbuschia sp.

Lagopsis peñai (ROYO, 1928)

La fauna de mamíferos de Tarazona pertenece al denominado «grupo de faunas con *Hispanotherium*» característica del Aragoniense medio (Antunes, 1979; Aguirre *et al.*, 1982; Astibia *et al.*, 1984).

Para la correlación de la fauna de micromamíferos de Tarazona con las faunas de otras cuencas de la Península Ibérica nos referiremos a la biozonación del Aragoniense realizada por Daams y Freudenthal (1981) en la cuenca de Calatayud-Daroca,

La fauna de micromamíferos de Tarazona se puede correlacionar con las faunas del Aragoniense medio de la cuenca de Calatayud-Daroca. La asociación de *Megacricetodon collongensis*, *Lagopsis peñai* y las demás especies de roedores arriba mencionadas, es similar a las de las faunas de la zona D de la cuenca de Calatayud-Daroca (Daams *et al.*, 1977; Daams y Freudenthal, 1981), asociación que se mantiene en las faunas de la zona E de dicha cuenca a excepción de *Pseudodryomys* que no aparece. Por otra parte, *Cricetodon*, ausente en la fauna de Tarazona, aparece en las faunas de la cuenca de Calatayud-Daroca de la zona E, y *Megacricetodon collongensis* de Tarazona es de talla similar a la de la población de Valdemoros 3 B de la zona D (Freudenthal, 1963), y es de menor talla que la de las poblaciones de Las Planas 4 A y 4 B de la zona E (Freudenthal, 1963). Por todo ello, la fauna de micromamíferos de Tarazona es correlacionable con las faunas de la zona D de Calatayud-Daroca y se puede adscribir a dicha zona.

Con respecto a las faunas del Aragoniense medio del área de Madrid, la fauna de micromamíferos de Tarazona es similar a las de Moratines (Alberdi

et al., 1981), O'Donell, San Isidro, Ciudad Pegaso, Cantera del Trapero, Arroyo del Olivar, Almodóvar y Henares 2 (Alberdi et al., 1984; Sesé et al., 1985), faunas que se han correlacionado con las de la zona D de Calatayud-Daroca. En las faunas de Madrid, como en la de Tarazona, no aparece *Cricetodon*, coexisten dos especies diferentes de *Fahlbuschia* (yacimientos de O'Donell y Ciudad Pegaso) similares a las de Tarazona, y *Megacricetodon collongensis* aparece asociada a dos especies de *Heteroxerus* de diferente talla.

La asociación de micromamíferos de Tarazona es también similar a la de Córcoles en la Depresión Intermedia (Díaz y López, 1979), aunque en esta fauna aparece *Democricetodon*, ausente en Tarazona y en las faunas de Madrid.

Las faunas del Aragoniense medio del Vallés-Penedés: Can Martí Vell I y Can Martí Vell II (Agustí, 1983), son algo más antiguas que la de Tarazona por la presencia de *Megacricetodon primitivus*, situándolas dicho autor (op. cit.) en la base de la zona C.

Los datos de la fauna de micromamíferos de Tarazona concuerdan, desde el punto de vista biostratigráfico, con los de los macromamíferos, ya que *Hispanotherium* caracteriza el Aragoniense medio y *Caenotherium* no sobrepasa esta edad (Astibia et al., 1984).

Se puede decir, en resumen, que la fauna de micromamíferos de Tarazona es de edad Aragoniense medio y puede ser adscrita a la zona D de la biozonación de Daams y Freudenthal (1981). Algunas faunas de la zona D (Valdemoros 3 B) se han correlacionado con las de la unidad MN 4b (Vieux-Collonges) de la biozonación del Neógeno Continental del Mediterráneo de Mein (1975), aunque la fauna de Vieux-Collonges presenta *Cricetodon*.

La diversidad de la fauna de micromamíferos de Tarazona es menor que la de las faunas de la misma edad de la cuenca de Calatayud-Daroca (Weerd y Daams, 1978; Daams y Freudenthal, 1981) al presentar un menor número de especies, y es, sin embargo, similar a la de las faunas de la misma edad del área de Madrid (Alberdi, et al., 1984). Todos los géneros de roedores y lagomorfos presentes en Tarazona se consideran formas propias de un medio abierto en un clima seco (Weerd y Daams, 1978), excepto *Microdyromys* que, aunque puede encontrarse en un medio abierto, se halla también en zonas boscosas (Meulen y De Bruijn, 1982). Faltan en la fauna de Tarazona formas consideradas propias de bosque y un clima relativamente húmedo como los eomúidos y los petauristinos, presentes, sin embargo, en las faunas de esta edad de Europa central y occidental. Por otra parte, la presencia de *Microdyromys* indica que la temperatura debía ser relativamente cálida (Daams y Meulen, 1984).

En líneas generales, las condiciones de un clima

relativamente seco y cálido serían, pues, muy parecidas a las de la cuenca de Calatayud-Daroca (Daams y Meulen, 1984) y área de Madrid (Sesé et al., 1985) de esta edad.

La fauna de Tarazona, como se desprende de todo lo expuesto hasta aquí, sólo encuentra una réplica comparable en las faunas del Aragoniense medio de la cuenca de Calatayud-Daroca y del área de Madrid. Por ello, la fauna de Tarazona puede muy bien corresponder a la misma área biogeográfica en la que tentativamente Alberdi et al. (1984) incluyen a las faunas del área de Madrid y de la cuenca de Calatayud-Daroca. Dichos autores (op. cit.) sugieren que estas faunas estarían mejor adaptadas a un medio más abierto que el se supone para las faunas de la misma edad de otros yacimientos europeos.

Agradecimientos

Expresamos aquí nuestro agradecimiento al doctor M. A. Lamolda, de la Facultad de Ciencias del País Vasco, que facilitó la realización de este trabajo poniendo a nuestra disposición los medios necesarios, y al doctor X. Orue-Etxebarria, de la Facultad de Ciencias de la Universidad del País Vasco, por su colaboración en la realización de las fotografías de la dentición con el microscopio electrónico.

Bibliografía

- AGUILAR, J. P.
1977. Les gisements continentaux de Plaisan et de la Nouvelle Faculté de Médecine (Hérault). Leur position stratigraphique. *Geobios*, 10, 81-101.
- AGUIRRE, E.; ALBERDI, M. T.; MARTÍN ESCORZA, C.; MORALES, J. y SESÉ, C.
1982. Torrijos: nueva fauna con "*Hispanotherium*" de la cuenca media del Tajo. *Acta Geológica Hispánica*, 17, 39-61.
- AGUSTI, J.
1983. Roedores (Mammalia) del Mioceno inferior de Can Martí Vell (Vallés-Penedés, Cataluña, España). *Estudios geol.*, 39, 41-430.
- ALBERDI, M. T.; JIMÉNEZ, E.; MORALES, J. y SESÉ, C.
1981. Moratines: primeros micromamíferos en el Mioceno medio del área de Madrid. *Estudios geol.*, 37, 291-305.
- ALBERDI, M. T.; HOYOS, M.; JUNCO, F.; LÓPEZ, N.; MORALES, J.; SESÉ, C. y SORIA, M. D.
1984. Biostratigraphy and sedimentary evolution of continental Neogene in the Madrid area. *Paleobiologie Continentale*, 14 (2), 47-68.
- ALBERDI, M. T.; HOYOS, M.; MAZO, A. V.; MORALES, J.; SESÉ, C. y SORIA, D.
1985. Biostratigrafía, paleoecología y biogeografía del Terciario de la provincia de Madrid, in M. T. ALBERDI coord.: *Geología y Paleontología del Terciario Continental de la provincia de Madrid*. C.S.I.C., 1, 99-105.

- ANTUNES, M. T.
1979. "Hispanotherium fauna" in Ibericus middle miocene, its importance an paleogeographical meaning. *Ann. Geol. pays. Hell. T. hors.*, 1, 19-26.
- ASTIBIA, H.; MORALES, J. y SESÉ, C.
1981. Tarazona de Aragón, nueva fauna miocena de vertebrados. *Turiaso*, 2, 197-203.
- ASTIBIA, H.; MAZO, A.; MORALES, J.; SESÉ, C.; SORIA, M. D. y VALDÉS, G. G.
1984. Mamíferos del Mioceno medio de Tarazona de Aragón (Zaragoza). *I Congreso Español de Geología*, 1, 383-390.
- DAAMS, R.
1974. *Pseudodryomys* (Gliridae, Rodentia, Mammalia) from Early and Middle deposits in Spain. *Kon. Ned. Akad. Wet. Proc.*, B, 77, 3, 201-240.
1981. The dental pattern of the Dormice, *Dryomys*, *Myomimus*, *Microdryomys* and *Peridyromys*. *Utrecht Micropaleontological Bulletin, Special Publication*, 3, 115 págs.
- DAMMS, R.; FREUDENTHAL, M. y WEERD, A. VAN DE
1977. Aragonian, a new stage for continental deposits of Miocene age. *Newsl. Stratigr.*, 6, 42-55.
- DAAMS, R. y FREUDENTHAL, M.
1981. Aragonian: the stage concept versus Neogene mammal zones. *Scripta Geol.*, 62, 1-17.
- DAAMS, R. y MEULEN, A. VAN DER
1984. Paleoenvironmental and paleoclimatic interpretation of Micromammal faunal successions in the Upper Oligocene and Miocene of North Central Spain. *Paleobiologie Continentale*, 14 (2), 241-257.
- DE BRUIJN, H.
1966. Some new Miocene Gliridae (Rodentia, Mammalia) from the Calatayud area (prov. Zaragoza, Spain). *I. Kon. Ned. Akad. Wet. Proc.*, B, 69 (1), 1-21.
1967. Gliridae, Sciuridae y Eomyidae (Rodentia, Mammalia) miocenos de Calatayud (prov. de Zaragoza, España) y su relación con la bioestratigrafía del área. *Bol. del I.G.M.E.*, 78, 189-384.
- DÍAZ, M. y LÓPEZ, M.
1979. El terciario continental de la depresión intermedia (Cuenca). Bioestratigrafía y paleogeografía. *Estudios geol.*, 35, 148-167.
- FREUDENTHAL, M.
1963. Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung. *Beaufortia*, 119 (10), 51-155.
- LÓPEZ, N.
1977. *Revisión sistemática y biostratigráfica de los Lagomorpha (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 469 págs.
- MEIN, P.
1975. Résultats du groupe de Travail des Vertébrés. *Report on Activity of the R.C.M.N.S. Working groups*, Bratislava, 78-81.
- MEULEN, A. J. VAN DER y DE BRUIJN, H.
1982. The mammals from the lower Miocene of Aliveri (Island of Evia, Greece). Part II: the Gliridae. *Kon. Ned. Akad. Wet. Proc.*, B, 5 (4), 485-524.
- SESÉ, C.; LÓPEZ, N. y HERRÁEZ, E.
1985. Micromamíferos (Insectívoros, Roedores y Lagomorfos) de la provincia de Madrid. In: M. T. ALBERDI coor.: *Geología y Paleontología del Terciario Continental de la provincia de Madrid*. C.S.I.C., 29-39.
- WEERD, A. VAN DE y DAAMS, R.
1978. Quantitative composition of rodent faunas in the Spanish Neogene and paleoecological implications. I and II. *Kon. Ned. Akad. Wet. Proc.*, B, 81 (4), 448-473.

Recibido el 24 de abril de 1985.
Aceptado el 11 de noviembre de 1985.

LAMINA I

Tarazona de Aragón:

Armantomys aragonensis DE BRUIJN, 1966:

- Fig. 1: P⁴ der. (TA-2) (× 60).
2: M¹⁻² der. (TA-1) (× 36).

Pseudodryomys ibericus DE BRUIJN, 1966:

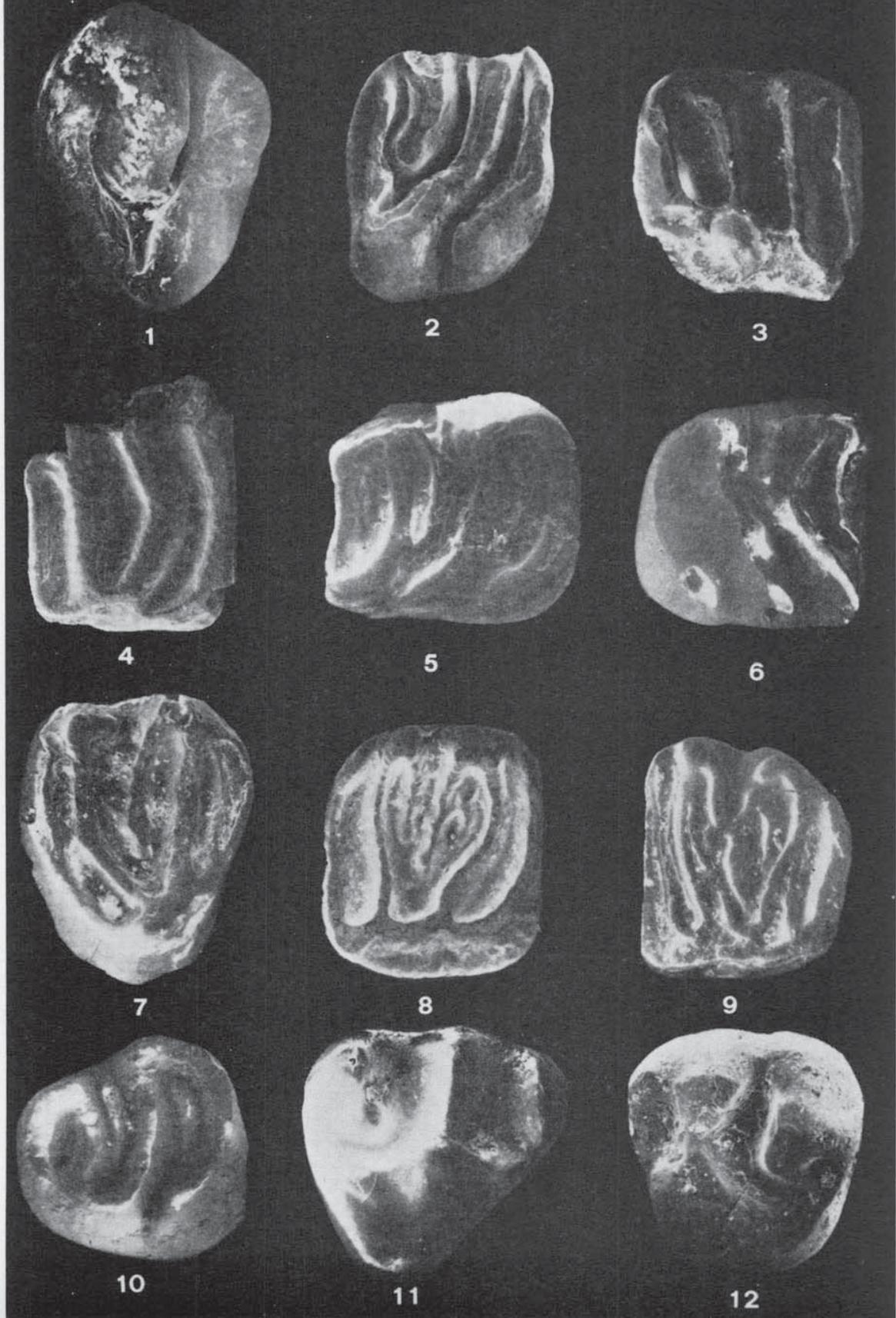
- Fig. 3: M¹⁻² izq. (TA-6) (× 47).
4: M³ der. (TA-4) (× 80).
5: M₁ izq. (TA-3M) (× 60).
6: M₂ der. (TA-5) (× 47).

Microdyromys koenigswaldi DE BRUIJN, 1966:

- Fig. 7: P⁴ der. (TA-7) (× 110).
8: M¹⁻² der. (TA-11) (× 65).
9: M³ izq. (TA-12) (× 80).
10: P₄ izq. (TA-9) (× 90).

Heteroxerus rubricati CRUSAFONT, VILLALTA y TRUYOLS, 1955:

- Fig. 11: D⁴ der. (TA-22) (× 50).
12: P⁴ izq. (TA-28) (× 50).



LAMINA II

Tarazona de Aragón:

Heteroxerus rubricati CRUSAFONT, VILLALTA y TRUYOLS, 1955:

- Fig. 1: M¹⁻² izq. (TA-19) (× 43).
2: P₄ der. (TA-18) (× 55).
3: Fragmento de mandíbula izq. con M₁-M₂ (TA-6-7) (× 30).

Megacricetodon collongensis (MEIN, 1958):

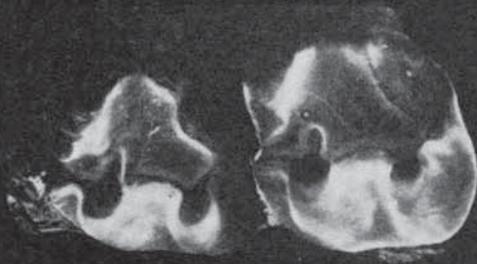
- Fig. 4: M¹ der. (TA-88) (× 75).
5: M² izq. (TA-100) (× 75).
6: M₁ der. (TA-97) (× 65).
7: M₂ der. (TA-86) (× 75).
8: M₃ izq. (TA-94) (× 90).



1



2



3



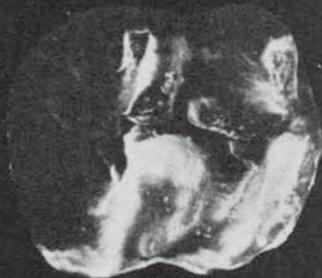
4



5



6



7



8

LAMINA III

Tarazona de Aragón:

Fahlbuschia koenigswaldi (FREUDENTHAL, 1963):

- Fig. 1: M¹ der. (TA-87) (× 50).
2: M² izq. (TA-67) (× 47).
3: M³ izq. (TA-60) (× 65).
4: M₁ izq. (TA-21) (× 55).
5: M₂ izq. (TA-53) (× 50).
6: M₃ izq. (TA-52) (× 65).

Lagopsis peñai (ROYO, 1928):

- Fig. 7: P³ der. (TA-129) (× 39).
8: P₃ der. (TA-132) (× 50).

LÁMINA III



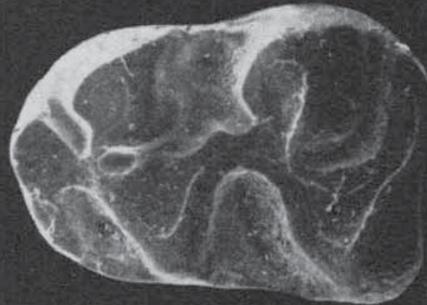
1



2



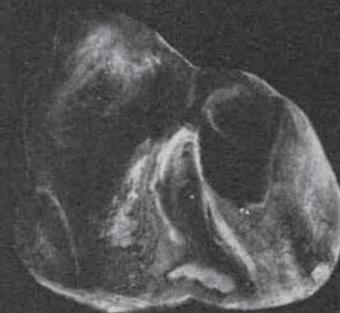
3



4



5



6



7



8