



MICROMAMIFEROS (INSECTORIOS, ROEDORES Y LAGOMORFOS) DE LA PROVINCIA DE MADRID

C. Sesé (*), N. López (***) y E. Herráez (*)

Introducción

En la provincia de Madrid, la primera fauna descrita de micromamíferos del Mioceno es la de Moratines (Alberdi *et al.*, 1981). Su edad, Aragoniense medio, que dichos autores refieren a la unidad MN 4b de la biozonación del Neógeno Mediterráneo Continental de Mein (1975), pone de manifiesto la existencia en el Mioceno medio continental de Madrid de faunas más antiguas de lo que se suponía, ya que se venían atribuyendo hasta entonces al Aragoniense superior en la unidad MN 6.

Durante los años 1982 y 1983, y dentro del proyecto en el que se encuadra el presente trabajo, «Estudio geológico y paleontológico del Terciario continental de la provincia de Madrid», subvencionado por la Excelentísima Diputación de Madrid, se ha realizado un muestreo sistemático de yacimientos clásicos y nuevos que han dado a conocer seis nuevas localidades con restos de micromamíferos: Paracuellos 3, Paracuellos 5, Henares 1, Henares 2, O'Donell y Cantera del Traperero (Alberdi *et al.*, 1983 y 1984). Datos de estas dos últimas faunas, así como de las nuevas faunas de Almodóvar, Ciudad Pegaso, San Isidro y Arroyo del Olivar, yacimientos situados en la misma área geográfica arriba mencionada, han sido incluidos en un trabajo sobre las faunas del municipio de Madrid (López Martínez *et al.*, 1983).

Del levigado de unos 1.000 kg. de sedimento se ha obtenido un total de 505 restos dentarios identificables pertenecientes a 18 especies de micromamíferos distribuidas en seis familias y en tres órdenes (insectívoros, roedores y lagomorfos). Todas estas faunas serán referidas a la escala biostratigráfica regional de Daams & Freudenthal (1981) y a las unidades faunísticas de Mein (1975).

El material fósil estudiado corresponde en su totalidad a piezas dentarias, ya que, hasta la actualidad, constituyen el material más interesante para realizar atribuciones taxonómicas. La nomenclatura seguida para la descripción de cada familia de mi-

cromamíferos se ha tomado de diversos autores y puede consultarse en Sesé (1980). Aunque no se incluyen tablas de medidas dado el carácter preliminar de este trabajo, se dan, en los casos en que ello se cree de interés, la longitud (L) y anchura (A) de la superficie oclusal de los dientes o la amplitud de variación de dichas magnitudes y se expresan en milímetros. Los dibujos han sido realizados por una de las firmantes (C. Sesé) con una cámara clara acoplada a una lupa binocular Nikon y la delimitación la ha llevado a cabo J. Arroyo, del Instituto de Geología del C.S.I.C.

Además de las piezas dentarias, se han encontrado numerosas piezas esqueléticas que se presentan desarticuladas y dispersas. También se han hallado dientes y restos óseos de otros microvertebrados (peces, reptiles).

El estudio sistemático exhaustivo de estas faunas de micromamíferos constituye el tema de Tesis Doctoral en curso de una de las firmantes del presente trabajo (E. Herráez).

Sistemática

Orden Insectívora.

Familia Erinaceidae.

Género *Galerix* Pomel, 1808 (Figs. 2 y 3).

Galerix exilis (Blainville, 1840).

Localidad: O'Donell.

Galerix sp.

Localidades: Paracuellos 3, Henares 2.

Descripción y discusión:

En las faunas de micromamíferos de las localidades anteriormente citadas hay algunas piezas dentarias (un total de 21 restos de unicúspides y molares aislados), que presentan las características morfológicas y biométricas propias del género *Galerix*, equinosoricino muy común en las faunas de Madrid.

Se pueden distinguir dos especies durante el Mio-

(*) Instituto de Geología del C.S.I.C., J. Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.

(**) Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad Complutense de Madrid.

ceno en la Península Ibérica: *Galerix exilis*, que se encuentra desde el Aragoniense inferior hasta el Aragoniense superior, y *Galerix socialis*, que en el Vallés-Penedés, al menos, reemplaza a la especie anteriormente citada a partir del Vallesiense (Gibert, 1975). La diferenciación de ambas especies se basa en algunos caracteres morfológicos: en *G. exilis* P_3 es más pequeño que P_2 , mientras que en *G. socialis* la serie dentaria inferior es creciente de P_1 a P_4 ; además, en P^3 de *G. exilis* hay una sola cúspide en la parte lingual del diente, mientras que

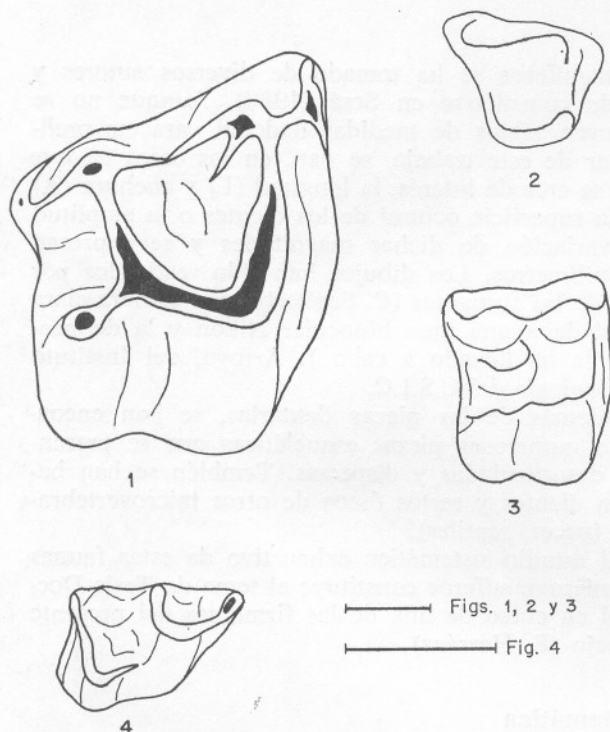


Fig. 1.—*Amphechinus* cf. *intermedius* de Paracuellos 3: M^2 sup. der.

Fig. 2.—*Galerix exilis* de O'Donell: P^3 sup. der.

Fig. 3.—*Galerix exilis* de O'Donell: M^2 sup. der.

Fig. 4.—*Soricidae* indet. de Henares 1: M_1 inf. der.

en *G. socialis* hay dos cúspides. Un P^3 superior hallado en el yacimiento de O'Donell, que presenta una sola cúspide lingual, permite su atribución a la especie *G. exilis*. En las poblaciones de las demás localidades de Madrid, al faltar piezas dentarias tan características taxonómicamente como las anteriormente citadas, no es posible realizar su atribución específica.

Género *Amphechinus* Aymard, 1850 (Fig. 1).

Amphechinus cf. *intermedius* Gaillard, 1899.

Localidad: Paracuellos 3.

Descripción y discusión:

Hay un M^2 superior que por su morfología carac-

terística y su gran talla ($L=3,85$; $A=4,75$), pertenece al género *Amphechinus*. Este erinaceino se encuentra por primera vez en Madrid en el yacimiento de Paracuellos 3. Con respecto a las diversas especies de *Amphechinus* que se encuentran durante el Mioceno, el M^2 de Paracuellos 3 es de mayor talla que *A. golpeae* Gibert, 1974, *A. edwardsi* Filhol, 1879 y *A. ginsburgi* Baudelot, 1972; de menor talla que *A. robinsoni* Gibert, 1974 y sólo de talla similar a la de *A. intermedius* Gaillard, 1899. El valor de la relación A/L del M^2 de Paracuellos 3 (1,23) es más alto, sin embargo, que el de *A. intermedius* del yacimiento de La Grive de St. Alban (1,04 a 1,09) y *A. cf. intermedius* de Escobosa de Calatañazor (1,09) (Sesé, 1980), lo que sugiere una estructura rectangular del diente en Paracuellos 3 frente a una configuración más cuadrangular del mismo en los dos últimos yacimientos del Aragoniense superior. Aunque ningún carácter morfológico es concluyente para la atribución del M^2 de Paracuellos 3 a alguna de las especies anteriormente citadas, sí podemos señalar que su talla le aproxima a *A. intermedius*.

Familia Soricidae.

Soricidae indet. (Fig. 4).

Localidades: Henares 1, O'Donell y Cantera del Trapero.

Descripción y discusión:

Hay un M_1 inferior en Henares 1, otro en O'Donell y un P^4 superior en Cantera del Trapero de un soricido que no presenta pigmentación del esmalte. Un carácter invocado para la distinción de algunas subfamilias de los soricidos es la ausencia de pigmentación en los dientes de Crocidurinae y Allosoricinae, presencia de pigmentación en algunos representantes de Limnoecinae, y la pigmentación característica en Soricinae. Sin embargo, Repenning (1967) señala que en algunos géneros de Soricinae, la pigmentación es débil y en otros ausente. Por otra parte, la ausencia en el material de nuestras poblaciones de piezas tan fundamentales como la mandíbula que conserve el cóndilo mandibular, el P_4 y el M_3 , algunos de cuyos caracteres morfológicos son utilizados por Repenning (1967) para la diferenciación de las diversas subfamilias de los soricidos, no permiten la atribución de nuestras poblaciones a ninguna de las mismas.

Orden Rodentia.

Familia Sciuridae.

Género *Heteroxerus* Stehlin & Schaub, 1951 (Lámina I, figs. 1 y 2).

Heteroxerus grivensis (Major, 1893).

Localidades: Paracuellos 3, Henares 2, O'Donell.

Heteroxerus cf. *grivensis*.

Localidad: Cantera del Trapero.

Heteroxerus aff. *rubricati* Crusafont, Villalta y Truyols, 1955.

Localidades: Paracuellos 5 y Henares 1.

Descripción y discusión:

Heteroxerus es una ardilla terrestre muy abundante en las faunas de Madrid, con unos 54 restos de dientes aislados. Durante el Mioceno se encuentran dos especies en la Península Ibérica: *H. rubricati* y *H. grivensis*. La distinción entre ambas especies se basa fundamentalmente en la talla, ya que ninguno de los caracteres morfológicos que se han venido utilizando para separarlas (desarrollo de anterolofido y protosénido, reducción del metacónido, evolución del metacónulo en M^3), tiene validez taxonómica, puesto que presenta una gran variabilidad. Aunque existe un cierto solapamiento de magnitudes en las poblaciones de *Heteroxerus* de Madrid, la talla es pequeña en *H. rubricati* de Moratines (Alberdi *et al.*, 1981) y comparable a la de dicha especie del Aragoniense inferior y medio de Calatayud (De Bruijn, 1967), algo más grande en *H. aff. rubricati* de Paracuellos 5 y Henares 1, y superior en *H. grivensis* de los demás yacimientos (Paracuellos 3, Henares 2, O'Donell y C. Trapero) comparable en talla a la de dicha especie del Aragoniense superior de Calatayud (De Bruijn, 1967).

Aunque *H. rubricati* y *H. grivensis* se suponían sucesivas en el tiempo, ambas especies parecen coexistir en las faunas del Aragoniense medio de Calatayud (zona E de Daams & Freudenthal, 1981). Por todo ello, este género no puede utilizarse, por el momento, bioestratigráficamente hasta que no sea revisada la sistemática del mismo, tema de Tesis Doctoral emprendido por G. Cuenca (Universidad de Zaragoza), junto con la revisión de las demás ardillas fósiles del Aragoniense.

Al género *Heteroxerus* perteneciente a la tribu Xerini, se le atribuye un hábitat estepario en un clima seco (Weerd & Daams, 1978).

Familia Gliridae.

Género *Armantomys* De Bruijn, 1966 (Lám. I, figs. 3 y 4).

Armantomys giganteus De Bruijn, 1966.

Localidades: Paracuellos 3 Paracuellos 5, Henares 1, Henares 2 y O'Donell.

Descripción y discusión:

Armantomys es un lirón de gran talla endémico de la Península Ibérica, que aparece en el Mioceno inferior y se extingue al final del Mioceno medio.

La muestra de micromamíferos obtenida en Madrid posee mayor cantidad de *Armantomys* (68 dientes aislados) que todas las colecciones juntas del Aragoniense de la Cuenca de Calatayud - Teruel

(Daams & Freudenthal, 1981). En las faunas de Madrid es el roedor de mayor talla, el más abundante y caracteriza más propiamente estas faunas que las de la Sierra de Armantes (Calatayud) que le dio nombre y en donde es muy raro. En Madrid, además de en los yacimientos anteriormente señalados, *Armantomys* está citado en Moratines (Alberdi *et al.*, 1981).

La dentición de este lirón tiene caracteres morfológicos muy particulares: los dientes tienen la corona muy hipsodonta, las crestas principales son muy altas y están inclinadas y no tienen crestas accesorias ni centrolofos.

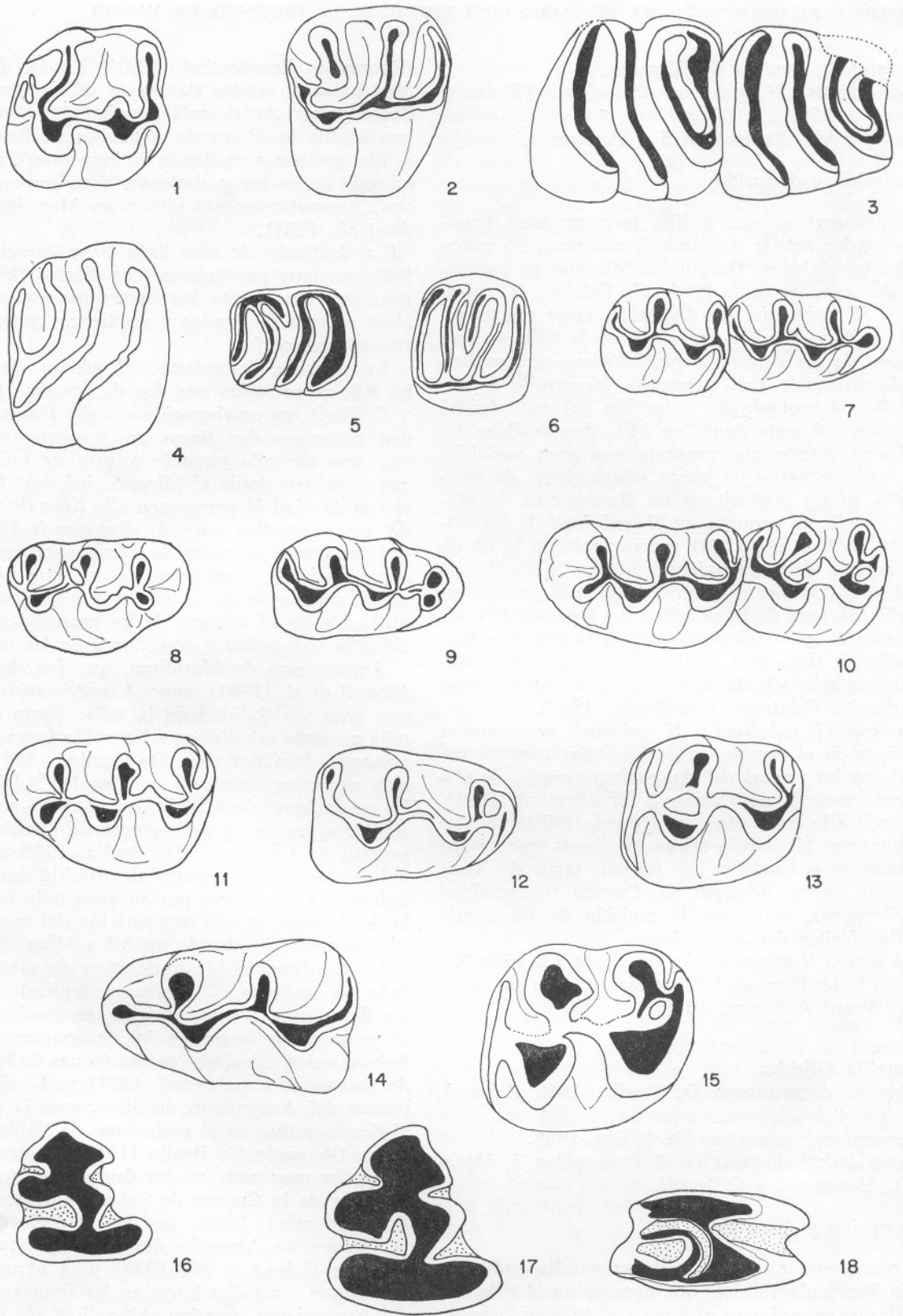
La revisión sistemática del género *Armantomys* ha sido emprendida por dos de nosotros (N. López y C. Sesé), en colaboración con R. Daams. Se pueden reconocer dos líneas de *Armantomys* diferentes: una de talla pequeña y otra de talla grande, que coexisten desde el Mioceno inferior. Las poblaciones de Madrid pertenecen a la línea de talla grande, cuyos estadios son: *A. aragonensis*-*A. giganteus* (originalmente considerada como subespecie de *A. aragonensis*)-*A. tricristatus*, en los que hay un aumento progresivo de la talla y la hipsodondia y modificación en el número de las crestas (con tendencia a la reducción) y conexiones de las mismas.

Armantomys de Moratines, que fue descrito por Alberdi *et al.* (1981) como *A. aragonensis*, presenta una gran variabilidad de la talla: junto a M^{1-2} de talla pequeña asimilables a las poblaciones de *A. aragonensis* de Calatayud (De Bruijn, 1966 y 1967), más pequeños asimismo que los M^{1-2} del resto de las poblaciones de Madrid, los M_2 y M_3 son de talla similar a los de las poblaciones de Madrid y *A. giganteus* de Calatayud (De Bruijn, 1966 y 1967).

Las demás poblaciones de Madrid pueden atribuirse a *A. giganteus* por su gran talla (mayor que la de *A. aragonensis*) desaparición del anterolofa en P^4 , posterolofa reducido en M^2 y M^3 .

La distribución biostratigráfica de estas especies debe ser revisada. Sin embargo, teniendo en cuenta los datos que hay actualmente, se puede decir que *A. aragonensis* es propia del Aragoniense inferior a la base del Aragoniense medio (zonas de la A a la D de Daams & Freudenthal, 1981) y *A. giganteus* es propia del Aragoniense medio (zonas D y E), coexistiendo ambas en el yacimiento de Valdemoros 1A (zona D), según De Bruijn (1967). Aunque *Armantomys* es muy raro en las faunas del Aragoniense superior de la Cuenca de Calatayud-Daroca (Daams & Freudenthal, 1981), hay una especie distinta en la Cuenca de Almazán durante esta edad, *A. tricristatus* (López *et al.*, 1977) y la abundancia de *Armantomys* no disminuye en las faunas de Madrid del Aragoniense superior (Alberdi *et al.*, 1984).

La dentición tan característica de *Armantomys* es propia de un mamífero herbívoro especializado en vegetación dura, por lo que se le atribuye un hábitat estepario (Meulen & De Bruijn, 1982).



1 mm. del 1 al 5
1 mm. del 16 al 18
1 mm. del 6 al 15

Género *Microdryomys* De Bruijn, 1966 (Lám. I, fig. 6).

Localidad: O'Donell.

Descripción y discusión:

Es un lirón de pequeña talla, cuyos dientes (ocho en este yacimiento) tienen corona baja, crestas accesorias, centrolofos largos y endolofa continuo. La morfología dentaria es relativamente simple, según los morfotipos de *Microdryomys* descritos por Daams (1981): morfotipos G y H para el M^{1-2} , morfotipo b para el P_4 y morfotipo 2 para el M_3 . La morfología y la talla concuerdan con la de *M. koenigswaldi* del Aragoniense medio (desde la zona D) y superior de Calatayud (De Bruijn, 1966 y 1967; Daams, 1981).

Daams & Meulen (1983) señalan un reemplazamiento progresivo de *Peridyromys* por *Microdryomys* que lo interpretan como un cambio asociado al aumento de temperatura. Dichos autores consideran a *Microdryomys* como un indicador termófilo, ya que los yacimientos en los que es dominante, como en Sansan (Aragoniense superior del sur de Francia), tienen una fauna con primates propia de clima tropical.

Género *Pseudodryomys* De Bruijn, 1966 (Lám. I, fig. 5).

Pseudodryomys robustus De Bruijn, 1967.

Localidades: Henares 2, O'Donell.

Descripción y discusión:

Es un lirón endémico de la Península Ibérica de tamaño mediano, cuyos dientes tienen la corona relativamente alta y la morfología muy simplificada. La talla y morfología de los dientes de las poblaciones de Madrid (3 en total), con ausencia de centrolofos y crestas accesorias, y protocono muy re-

trasado, es similar a la de *P. robustus* del Aragoniense inferior y medio de Calatayud (De Bruijn, 1967) y Moratines (Alberdi *et al.*, 1981), yacimiento en el que hay descrito un maxilar superior con la serie dentaria completa de esta misma especie.

En la Cuenca de Calatayud-Daroca *Pseudodryomys* grupo *simplicidens-robustus*, se extingue en el techo de la zona D (Daams & Freudenthal, 1981).

A *Pseudodryomys*, por comparación con los recientes *Myomimus*, se le supone un régimen alimenticio fundamentalmente vegetariano y un biotopo de medio abierto (Meulen & De Bruijn, 1982).

Familia Cricetidae.

Género *Megacricetodon* Fahlbusch, 1964 (Lám. I, figs. 7 a 11).

Megacricetodon collongensis (Mein, 1958).

Localidades: Henares 2, O'Donell y Cantera del Trapero.

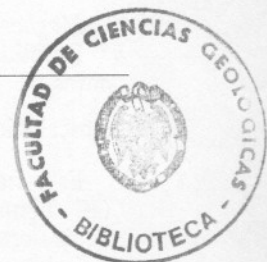
Descripción y discusión:

Megacricetodon es un hamster de pequeña talla que se extiende desde el Aragoniense medio (base de la zona C de Daams & Freudenthal, 1981) hasta el Vallesiense inferior (techo de la zona I). En el Aragoniense medio hay una línea de *Megacricetodon* de pequeña talla con las formas *M. primitivus* (zona C) y *M. collongensis* (zonas D y E). A partir del Aragoniense superior coexisten representantes de una línea de pequeña talla (*M. minor* en la zona G, *M. minor-debruijni* al final de la zona G y en la zona H, y *M. debruijni* en la zona I), con formas de una línea de mayor talla: *M. crusafonti* en la zona G y *M. ibericus* al final de la zona G y en la zona H (Freudenthal, 1963; Sesé, 1977 y 1980; Aguilar, 1980).

Las poblaciones de Henares 2, O'Donell y Cantera

LÁMINA I

Heteroxerus grivensis de Henares 2: Fig. 1: M_{1-2} inf. der.; Fig. 2: M^{1-2} sup. der. *Armantomys giganteus* de Henares 2: Fig. 3: M_1 , M_2 inf. der.; Fig. 4: M^{1-2} sup. der. *Pseudodryomys robustus* de Henares 2: Fig. 5: M_1 inf. izq. *Microdryomys koenigswaldi* de O'Donell: Fig. 6: M^{1-2} sup. der. *Megacricetodon collongensis* de O'Donell: Fig. 7: M_1 , M_2 inf. der.; Fig. 8: M^1 sup. der. *Megacricetodon crusafonti*: Fig. 9: M_1 inf. der.; Fig. 10: M^1 - M^2 sup. der. de Paracuellos 3; Fig. 11: M^1 sup. izq. de Henares 1. *Fahlbuschia koenigswaldi* de O'Donell: Fig. 12: M_1 inf. der.; Fig. 13: M^2 sup. izq. *Fahlbuschia* sp. de Henares 2: Fig. 14: M_1 inf. izq.; Fig. 15: M^2 sup. izq. *Lagopsis peñai* de O'Donell: Fig. 16: P_3 inf. der. *Lagopsis* cf. *verus* de Paracuellos 3: Fig. 17: P_3 inf. der. *Prolagus* sp. de Henares 2: Fig. 18: M^1 sup. der. juvenil.



del Trapero (51 dientes aislados en total) son atribuibles a *M. collongensis* por su morfología: anteroconido simple en M_1 , único anterolóbulo labial desarrollado, mesolóbulo muy reducido o ausente, anterocono dividido en M^1 , mesolobo corto. En las poblaciones de *Megacricetodon* del Aragoniense medio de Calatayud (Valdemoros 1A y 3B, Las Planas 4A y 4B) hay un incremento gradual de la talla (Freudenthal, 1963), aunque existe un amplio solapamiento de las magnitudes. La talla de la población de O'Donell (longitud del M_1 entre 1,27 y 1,42; longitud del M^1 entre 1,42 y 1,57) es próxima a la población de Valdemoros 1A (zona D). La talla de la reducida población de Henares 2 ($LM_1=1,50$; $LM^1=1,54$) es cercana a los máximos de la de la población de O'Donell. Esta especie se ha citado también en Moratines (Alberdi *et al.*, 1981); la talla de esta población es ligeramente menor que la de la población de O'Donell. Las poblaciones de *M. collongensis* de Las Planas 4A y 4B (zona E) alcanzan tallas mayores que todas las poblaciones de Madrid.

Megacricetodon minor (Lartet, 1851).

Localidad: Paracuellos 5.

Descripción y discusión:

Hay un M^1 superior, cuyo tamaño aproximado ($L=1,41$; $A=0,81$) está por debajo de los límites inferiores de la talla de *M. collongensis* de Madrid y de Calatayud-Daroca (Freudenthal, 1963). En el M^1 de Paracuellos 5, el anterocono está dividido imperfectamente en dos lóbulos, protolóbulo y metalóbulo están dirigidos oblicuamente hacia atrás, el mesolobo es muy corto y el posterolobo está muy reducido. Su pequeña talla y su morfología concuerdan con la de *M. minor* del Aragoniense superior de Manchones (zona G), Sansan y La Grive de Saint Alban (Francia).

Megacricetodon crusafonti (Freudenthal, 1963).

Localidades: Paracuellos 3, Paracuellos 5 y Henares 1.

Descripción y discusión:

Este hamster es muy abundante en estas faunas (49 dientes aislados). Su morfología es similar a la de *M. crusafonti* de Manchones (Freudenthal, 1963) del Aragoniense superior de Calatayud (zona G de Daams & Freudenthal, 1981): anterocono en M^1 dividido perfectamente en dos lóbulos; mesolobos cortos; protolóbulo en M^2 anterior, transversal y/o posterior; anteroconido en M_1 dividido perfectamente en dos lóbulos en la mayor parte de las poblaciones, con menos frecuencia la división es imperfecta o incluso en algún ejemplar el anteroconido es simple y alargado; mesolobos muy cortos

o ausentes. La amplitud de variación de la talla (la longitud del M_1 de 1,58 a 1,65 y la del M^1 de 1,63 a 1,81) está dentro de la de *M. crusafonti*.

En un trabajo anterior denominábamos como *Megacricetodon* sp. a la población de Henares 1 (Alberdi *et al.*, 1984), señalando que, aunque con una talla y morfología próxima a la de *M. crusafonti* presenta caracteres particulares. Aunque efectivamente la anchura del M^1 (1,20 y 1,30) es algo superior a la de *M. crusafonti* de Paracuellos 3 y Paracuellos 5 (poblaciones en las que la anchura varía entre 1,06 y 1,22), su morfología, así como la del M_1 y las demás dimensiones, concuerdan con las de *M. crusafonti*, por lo que consideramos que se trata de la misma especie.

Megacricetodon, muy abundante en las faunas del Aragoniense medio, es más abundante todavía en las faunas del Aragoniense superior, en donde constituye el 85 % de los restos de micromamíferos. Esto ha hecho pensar en un tipo de vida gregario para este hamster.

Género *Fahlbuschia* Mein & Freudenthal 1971 (Lám. I, figs. 12 a 15).

Fahlbuschia koenigswaldi (Freudenthal, 1963).

Localidad: O'Donell.

Fahlbuschia darocensis (Freudenthal, 1963).

Localidades: Henares 1 y Paracuellos 3.

Fahlbuschia sp.

Localidades: Henares 2, O'Donell.

Descripción y discusión:

Fahlbuschia es un hamster típico de la Península Ibérica durante el Aragoniense.

Hasta ahora sólo se había reconocido una línea evolutiva con una especie por yacimiento: *F. koenigswaldi* en el Aragoniense medio, *F. darocensis* en el Aragoniense superior (Freudenthal, 1963), en la que la tendencia es hacia un progresivo aumento de la talla. Una especie de mayor talla fue descrita al final del Aragoniense: *F. crusafonti* (Agustí, 1978; Sesé, 1980).

F. koenigswaldi de O'Donell tiene una talla pequeña (longitud del M_1 entre 1,70 y 1,90) y morfología similar a la de dicha especie de Calatayud-Daroca (Freudenthal, 1963) con metacónido muy próximo al anteroconido o incluso conectado con dicha cúspide en M_1 y protolobos generalmente dobles en M^2 .

F. darocensis de Henares 1 y Paracuellos 3 tiene una morfología similar a la de la especie anterior, pero una talla mayor (longitud del M_1 a partir de 1,90) y es semejante a *F. darocensis* de Calatayud-Daroca (Freudenthal, 1963).

Fahlbuschia sp. de O'Donell y Henares 2 tiene una talla mayor que la de las especies anteriormente citadas (longitud del M_1 entre 2,10 y 2,27) y una morfología diferente: M_1 más esbelto con un alar-

gamiento de la parte anterior del diente en donde el metacónido está ampliamente separado del anterocónido por un anterosénido notable y en M² hay un único protolóculo posterior.

Aunque en la Cuenca de Calatayud hasta ahora sólo se había citado una especie por yacimiento (Freudenthal, 1963), en O'Donell se encuentran dos especies diferentes de *Fahlbuschia*. M. Freudenthal (*in verbis*) nos confirma que en algunos yacimientos de Aragón también coexisten dos especies que se pueden relacionar con las de Madrid. Hasta que este género no sea revisado en las faunas de Madrid, tema de Tesis Doctoral emprendido por E. Herráez (Universidad Complutense de Madrid) y en las faunas de Aragón (estudio en curso por M. Freudenthal) no se puede utilizar bioestratigráficamente, y la especie *Fahlbuschia* sp. queda en nomenclatura abierta hasta que no sea bien caracterizada taxonómicamente en ambas cuencas.

Fahlbuschia, muy abundante en las faunas de Madrid del Aragoniense medio (con 60 dientes aislados), comienza a ser raro en las faunas de Madrid del Aragoniense superior (10 dientes aislados). A este hamster se le atribuye un hábitat de medio abierto en un clima seco (sabana o estepa cálida) (Weerd & Daams, 1978).

Orden Lagomorpha.

Familia Ochotonidae.

Género *Lagopsis* Schlosser, 1884 (Lám. I, figs. 16 y 17).

Lagopsis peñai Royo, 1928.

Localidades: Henares 2, O'Donell y Cantera del Trapero.

Lagopsis cf. *verus* (Hensel, 1856).

Localidades: Paracuellos 3 y Paracuellos 5.

Lagopsis sp.

Localidad: Henares 1.

Descripción y discusión:

Este lagomorfo, semejante a las actuales pikas, es el micromamífero más abundante en las faunas de Madrid (entre el 10 y el 62 % de los dientes aislados). Aparece en todas las faunas y ha proporcionado un total de 202 dientes además de numerosos restos óseos.

Lagopsis es un género de Europa occidental (Alemania, Francia, Suiza y Península Ibérica), cuya distribución estratigráfica abarca el Mioceno inferior y medio. En España y Francia, durante el Ageniense superior, aparece la especie *L. spirasensis* (Baudelot et Crouzel, 1974; Díaz Molina y López Martínez, 1979), *L. peñai* en el Aragoniense inferior y medio, y *L. cf. verus* en el Aragoniense superior (López, 1977).

La distinción entre *L. peñai* y *L. cf. verus* se basa en un aumento de la talla de la segunda especie respecto de la primera y ligeras modificaciones en

la profundidad de los hipoflexos y del anterofléxido en el P₃, que en *L. cf. verus* tiene un anterocónido bilobulado.

Lagopsis peñai se cita también en Moratines (Alberdi *et al.*, 1981). Esta especie aparece desde la parte media de la zona A hasta el techo de la zona E (Daams & Freudenthal, 1981). La especie *L. cf. verus* aparece en la zona G (no hay datos de lagomorfos referentes a la zona F).

López (1977) destaca la gran abundancia de *Lagopsis* en España en la Cuenca del Tajo y Depresión Intermedia en contraste con su escasez en la Cuenca del Vallés-Penedés y Francia, y su ausencia en Europa central, al contrario de lo que sucede con *Prolagus*, muy abundante al norte de Francia y en Alemania. Mein (1983) interpreta este hecho como un gradiente latitudinal ligado a la temperatura; así, *Lagopsis* sería un lagomorfo termófilo y *Prolagus* menos tolerante a altas temperaturas.

Género *Prolagus* Pomel 1853 (Lám. I, fig. 18).

Prolagus sp.

Localidad: Henares 2.

Descripción y discusión:

El género *Prolagus* tiene una distribución estratigráfica muy amplia desde el Mioceno inferior hasta el Pleistoceno superior (López, 1977). Su presencia en Henares 2 es la primera cita para las faunas del Mioceno medio de Madrid.

De este género se ha hallado un ejemplar de M¹ superior juvenil. Su morfología por la cara oclusal puede ser confundida con un P⁴, pero en su cara radicular se observa la reducción de la parafoseta, desaparición de la mesofoseta y la profundidad del hipoflexo, que penetra hasta 3/4 de la anchura del diente. Estos caracteres son propios del género *Prolagus* (ver diagnosis enmendada en López & Thaler, 1975, p. 851), y se distingue fácilmente de *Lagopsis*, cuyo M¹ tiene un hipoflexo mucho más profundo y no tiene fosetas.

Biostratigrafía

Todos los yacimientos de la provincia de Madrid aquí estudiados (Paracuellos 3, Paracuellos 5, Henares 1, Henares 2, Cantera del Trapero y O'Donell), el de Moratines (Alberdi *et al.*, 1981), el de Arroyo del Olivar (Alberdi *et al.*, 1984) y los de Almodóvar, Ciudad Pegaso y San Isidro (López Martínez *et al.*, 1983) están situados en la Unidad Intermedia del Terciario continental. Sólo el resto encontrado en el sondeo SGOP (López Martínez *et al.*, 1983) está en la Unidad Inferior (Alberdi *et al.*, 1983).

Todas estas faunas se caracterizan por los géneros *Lagopsis*, *Armantomys*, *Megacricetodon* y *He-*

Cuadro 1.—Distribución de las especies de Micromamíferos del Mioceno de la provincia de Madrid.

LOCALIDADES	<i>Galerix exilis</i>	<i>Galerix sp.</i>	<i>Amphechinus cf. intermedius</i>	<i>Soricidae indet.</i>	<i>Heteroxerus rubricati</i>	<i>Heteroxerus aff. rubricati</i>	<i>Heteroxerus grivensis</i>	<i>Armanomys aragonensis</i>	<i>Armanomys giganteus</i>	<i>Microdyromys koenigswaldi</i>	<i>Pseudodryomys robustus</i>	<i>Megacricetodon collongensis</i>	<i>Megacricetodon minor</i>	<i>Megacricetodon crusaionit</i>	<i>Fahlbuschia koenigswaldi</i>	<i>Fahlbuschia darocensis</i>	<i>Fahlbuschia sp.</i>	<i>Lagopsis peñai</i>	<i>Lagopsis cf. verus</i>	<i>Lagopsis sp.</i>	<i>Prolagus sp.</i>
Paracuellos 3	+	+					+	+					+		+			+			
Paracuellos 5						+		+				+	+						+		
Henares 1				+		+		+					+		+					+	
Henares 2	+						+	+			+	+					+	+			+
Almodóvar (***) . .				+			cf.					+							+		
Arroyo Olivar (**).	+						+	+			+	+					+	+			
C. Trapero				+			cf.					+							+		
C. Pegaso (***) . .	+							+				+			+		+	+			
O'Donell +				+			+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+			
San Isidro (***) . .	+			+				+				+							+		
Moratines (*)					+			+			+	+							+		
S.G.O.P. (***)																			+		

(*): Alberdi *et al.* (1981); (**): Alberdi *et al.* (1984); (***): López Martínez *et al.* (1983).

teroxerus, que son los más abundantes y constituyen formas típicas del Aragoniense medio y superior (Daams & Freudenthal, 1981).

En las faunas de la provincia de Madrid que se estudian en el presente trabajo se pueden distinguir dos asociaciones diferentes de micromamíferos:

El primer grupo de faunas: Henares 2, Cantera del Trapero y O'Donell se caracterizan por *Megacricetodon collongensis*, *Pseudodryomys robustus* y *Lagopsis peñai*.

El segundo grupo de faunas: Paracuellos 3, Paracuellos 5 y Henares 1, se caracterizan por *Megacricetodon minor*, *Megacricetodon crusafonti* y *Lagopsis* cf. *veris*.

Estas faunas pueden correlacionarse con las del Aragoniense medio y superior, respectivamente, cuya secuencia-tipo fue definida en el área de Calatayud-Daroca (Daams & Freudenthal, 1981).

El primer grupo de faunas se correlaciona con algunas de las del Aragoniense medio de Calatayud. Los géneros *Megacricetodon* y *Fahlbuschia* aparecen en la base de la zona C, que, por lo tanto, sirve de límite inferior para todas las faunas de la provincia de Madrid. Por otra parte, la asociación en las faunas de Madrid de *Megacricetodon* (una sola especie), *Fahlbuschia*, *Heteroxerus*, *Armantomys*, *Pseudodryomys robustus*, *Microdyromys* y *Lagopsis peñai*, es similar a la de las faunas de Calatayud de la zona D. Esta asociación faunística se mantiene en la zona E, excepto *P. robustus*, que en la zona E no aparece. Uno de los criterios que utilizan Daams & Freudenthal (1981) para separar la zona D de la E es la aparición en esta última de *Cricetodon*, género ausente en todas las faunas de Madrid, incluso en las de niveles estratigráficos superiores. La presencia en este grupo de faunas de Madrid de *P. robustus* y la talla de *M. collongensis* similar a las de las poblaciones de dicha especie de Valdemoros 1A, permiten correlacionarlas con las faunas de Calatayud de la zona D. La talla de la reducida población de *Megacricetodon* de Henares 2, próxima a los máximos de talla de la población de O'Donell y la presencia de *Prolagus* en Henares 2, primera cita del género en las faunas de Madrid, podría indicar una cierta modernidad de esta fauna con respecto a la de O'Donell, aunque sólo el hallazgo de más material en Henares 2 permitiría contrastar esta hipótesis.

Las demás faunas del área de Madrid: Almodóvar, Arroyo del Olivar, Ciudad Pegaso y San Isidro, presentan una asociación faunística similar a la de las ya citadas más arriba, con tallas similares de la especie *M. collongensis*, por lo que se han correlacionado asimismo con las faunas de la zona D de la Cuenca Calatayud-Daroca (López Martínez, et al., 1983).

La fauna de micromamíferos de Moratines (Alberdi et al., 1981) presenta algunas diferencias con respecto a las demás faunas de Madrid: *Heteroxerus*

y *Armantomys* de pequeña talla pueden constituir formas diferentes de las que se encuentran en las demás faunas de Madrid, pero ambos géneros no tienen por el momento una utilización biostratigráfica hasta que su revisión sistemática sea realizada.

El segundo grupo de faunas de la provincia de Madrid se correlaciona con algunas de Calatayud del Aragoniense superior. La asociación de dos especies distintas de *Megacricetodon* y *Lagopsis* cf. *veris* es similar a la de las faunas de las zonas F y G de Calatayud. En las faunas de Madrid, *Heteroxerus* y *Fahlbuschia* continúan, como sucede en las de Calatayud, y el único glirido presente es *Armantomys*. La distinción entre las zonas F y G la realizan Daams & Freudenthal (1981), en base a que en las faunas de la zona F las dos especies de *Megacricetodon* se solapan en talla y morfología y no se pueden separar completamente, mientras que en la zona G se separan claramente en dos especies, como sucede en las faunas de Madrid (*M. crusafonti*, la de mayor talla, y *M. minor*, la de menor talla). Ello da lugar a que este grupo de faunas pueda correlacionarse con las de Calatayud de la zona G.

Con respecto a la biozonación del Neógeno Mediterráneo Continental realizada por Mein (1975), algunas de las faunas de Calatayud con las que se correlaciona el primer grupo de faunas de Madrid del Aragoniense medio (Valdemoros 3, Las Planas 4A y 4B) se incluyen en las unidades MN 4b y MN 5, respectivamente (equivalentes a las zonas D y E, respectivamente, de Daams & Freudenthal, 1981). La fauna de Manchones, con la que se correlaciona el segundo grupo de faunas de Madrid del Aragoniense superior, se incluye en la unidad MN 6 de Mein (1975), equivalente a una parte de la zona G de Daams & Freudenthal (1981). Esta correlación tiene en cuenta, sobre todo, la utilización de líneas evolutivas. Hemos preferido, sin embargo, utilizar un criterio de asociaciones faunísticas para establecer correlaciones hasta que la revisión sistemática de muchos géneros de roedores permitan su utilización biostratigráfica. En las faunas de Madrid y Aragón se pone de manifiesto que géneros que hasta ahora se creían evolucionar anagnéticamente (*Fahlbuschia* y *Armantomys*), tienen al menos dos líneas evolutivas simultáneas, por lo que no pueden utilizarse para separar unidades (MN 4 y MN 5, en el caso de *Fahlbuschia*, Daams et al., 1977). Por otra parte, en las faunas de Madrid parece existir una gran variabilidad de *Heteroxerus* en lo que a talla se refiere y tanto la especie de menor talla (*H. rubricati*) como la de mayor talla (*H. grivensis*), coexisten con *M. collongensis*; en la Cuenca de Calatayud, sin embargo, en las faunas de la zona D se encuentra sólo la especie de menor talla, en las de la zona E hay una gran variabilidad de la talla de *Heteroxerus*, y en las del Aragoniense superior (zona G) se encuentra la de mayor talla.

En resumen podemos decir que las faunas de

O'Donell, Cantera del Trapero y Henares 2 tienen una edad del Aragoniense medio. La asociación de micromamíferos de estas localidades es similar a la de las faunas de Calatayud de las zonas D y E (Daams & Freudenthal, 1981). La presencia de *P. robustus* y el estadio evolutivo de *M. collongensis* permite correlacionarlas con las faunas de la zona D de Calatayud. La fauna de Henares 2, por la presencia de *Prolagus* y la talla de *Megacricetodon* (ver más arriba) presenta indicios de modernidad con respecto a las faunas anteriormente citadas. Las faunas de Henares 1, Paracuellos 5 y Paracuellos 3 tienen una edad del Aragoniense superior. La asociación de micromamíferos de estas localidades es similar a las de las faunas de Calatayud de las zonas F y G; la presencia de dos especies distintas de *Megacricetodon* en estas faunas de Madrid permiten correlacionarlas con las faunas de Calatayud de la zona G.

Las diferencias observadas, sin embargo, con respecto a las faunas de edades similares de Calatayud-Daroca y la falta de revisión de géneros de roedores que por el momento no permiten su utilización biostratigráfica, aconsejan completar la secuencia de faunas de Madrid para poder establecer correlaciones precisas.

Paleoecología

Las deducciones de orden paleoecológico sobre taxones ya extinguidos se basa fundamentalmente en el principio del actualismo, suponiendo para los mismos idénticas o muy parecidas preferencias ecológicas que sus representantes actuales. Esto, en particular, es muy obvio para aquellos animales que están muy ligados a un medio determinado. La observación asimismo del grado de diversidad de las faunas, las cadenas tróficas, etc., ha conducido a proponer, en el caso de los micromamíferos, modelos de tipos de paisaje y características del clima durante determinados períodos de tiempo (Weerd & Daams, 1978; Interim-Colloquium on Mediterranean Neogene Continental Paleoenvironments and Paleoclimatic evolution, Montpellier, 1983).

En las faunas del Aragoniense medio y superior de Madrid destaca la escasa diversidad de las mismas, con pocas especies y gran abundancia de tres o cuatro taxones, diversidad aún menor que en faunas de otras cuencas, como las del Aragoniense medio de la Depresión Intermedia (Córcoles, Díaz y López, 1979) y las del Aragoniense medio y superior de Calatayud (Weerd & Daams, 1978; Daams & Freudenthal, 1981). Excepto *Microdyromys*, considerado como un glírido arborícola propio de bosques (Meulen & De Bruijn, 1982), todos los demás géneros de las faunas de Madrid son propios de un medio abierto y un clima seco (Weerd & Daams, 1978). Formas dominantes, como *Lagopsis* y

Armantomys y el glírido *Pseudodryomys*, con dientes muy hipsodontos, se consideran animales herbívoros con una alimentación herbácea xerófila. Todo ello lleva a inducir un medio abierto y árido dominado por vegetación dura durante el Aragoniense medio y superior en Madrid. Corroboración esta suposición la ausencia en las faunas de Madrid de formas propias de bosque y ambiente húmedo, como son los eomidos, las ardillas arborícolas y los cricétidos *Democricetodon* y *Eumyarion*, presentes en las faunas de esta edad en Europa central y occidental.

En lo que a temperatura se refiere, hay dos marcadores termófilos, *Lagopsis* y *Microdyromys*, por lo que debía ser cálida. Hay algunas formas en las faunas de Madrid que son endémicas de la Península Ibérica o que sólo se encuentran en bajas latitudes de Europa y que desaparecen en el tránsito del Aragoniense al Vallesiense, edad en la que se supone existir un enfriamiento del clima (García Moreno, 1983).

Estas condiciones de clima cálido y seco inferidas para las faunas de Madrid del Aragoniense medio y superior han sido detectadas para España en otras cuencas en las zonas D, E, F y parte de la G de Daams & Freudenthal (1981), con un máximo en las zonas E y F (Daams & Meulen, 1983).

Bibliografía

- AGUILAR, J. P.
1980. Nouvelle interpretation de l'évolution du genre *Megacricetodon* au cours du Miocène. *Palaeovertebrata. Mem. Jub. R. Lavocat*: 355-364.
- AGUSTI, J.
1978. *Fahlbuschia crusafonti* nva. sp. Cricétido nuevo del Astaraciense superior del Vallés-Penedés. *Diputación de Barcelona. Institut de Paleontología de Sabadell. Butlletí Informatiu*, any X, núms. 1-2: 63-68.
- ALBERDI, M. T.; JIMÉNEZ, E.; MORALES, J., y SESÉ, C.
1981. Moratines: Primeros micromamíferos en el Mioceno del área de Madrid. *Estudios Geol.* 37: 241-305.
- ALBERDI, M. T.; HOYOS, M.; JUNCO, F.; LÓPEZ, N.; MORALES, J.; SESÉ, C., & SORIA, D.
1983. Biostratigraphie et évolution sédimentaire du Néogène continental de l'aire de Madrid. *Interim-Coll. R.C.M.N.S. Mediterranean Neogene Continental Paleoenvironments and Paleoclimatic evolution*, Montpellier, 1983: 15-18.
- ALBERDI, M. T.; HOYOS, M.; JUNCO, F.; LÓPEZ, N.; MORALES, J.; SESÉ, C., & SORIA, D.
1984. Biostratigraphy and sedimentary evolution of continental Neogene in the Madrid area. *Paleobiologie Continentale* (en prensa).
- BAUDELLOT, S., et CROUZEL, F.
1974. La faune Burdigalienne des gisements d'Espiradu-Conflent (Pyrénées orientales). *Bull. de la Soc. d'Hist. Nat. de Toulouse*, 110 (3/4): 311-326.

- DAAMS, R.
1981. The dental pattern of the Dormice *Dryomys*, *Myomimus*, *Microdryomys* and *Peridyromys*. *Utrecht Micropal. Bull., Spec. Publ.* 3: 115 págs.
- DAAMS, R., & FREUDENTHAL, M.
1981. Aragonian, a new stage for continental deposits of Miocene age. *Scripta Geol.*, 62: 1-17.
- DAAMS, R.; FREUDENTHAL, M. & WEERD, A. VAN DER
1977. Aragonian and Miocene for continental deposits of Miocene age. *Newsl. Stratigr.* 6 (1): 42-55.
- DAAMS, R., & MEULEN, A. VAN DER
1983. Paleoenvironmental and Paleoclimatic interpretation of Micromammal faunal succession in the Upper Oligocene and Miocene of North Central Spain. *Interim-Coll. R.C.M.N.S. Mediterranean Neogene Continental Paleoenvironments and Paleoclimatic evolution*, Montpellier, 1983.
- DE BRUIJN, H.
1966. Some new Miocene Gliridae (Rodentia, Mammalia) from the Calatayud area (Zaragoza) I. *Kon. Ned. Akad. Wet. Proc. B*, 69: 1-21.
- DE BRUIJN, H.
1967. Gliridae, Sciuridae y Eomyidae (Rodentia, Mammalia) miocenos de Calatayud (prov. Zaragoza, España) y su relación con la bioestratigrafía del área. *Bol. Inst. Geol. Min. España*, 78: 187-373.
- DÍAZ MOLINA, M., y LÓPEZ MARTÍNEZ, N.
1979. El Terciario continental de la Depresión Intermedia (Cuenca). *Bioestratigrafía y Paleogeografía. Estudios Geol.*, 35: 149-167.
- FREUDENTHAL, M.
1963. Entwicklungsstufen der miozänen Cricetodontinae (Mammalia, Rodentia) Mittelspaniens und ihre stratigraphische Bedeutung. *Beaufortia*, 119 (10): 51-157.
- GARCÍA MORENO, E.
1983. *Paleontología y Bioestratigrafía del Mioceno medio del sector central de la Cuenca del Duero. Los Micromamíferos de la serie de Torremormojón*. Tesis de licenciatura. Universidad Complutense de Madrid, 187 págs.
- GIBERT, 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 Geol. Hisp.* 10 (5): 167-169.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, N.
1977. *Revisión sistemática y bioestratigráfica de los Lagomorpha (Mammalia) del Terciario y Cuaternario de España*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid, 469 págs.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, N.; SESÉ BENITO, C., y SANZ, J. L.
1977. La microfauna (Rodentia, Insectívora, Lagomorpha y Reptilia) de las fisuras del Mioceno de Escobosa de Calatañazor (Soria, España). *Trab. Neóg. Cuat.*, 8: 47-73.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, N.; SESÉ BENITO, C., y HERRÁEZ IGUALADOR, E.
1983. Los yacimientos de Micromamíferos del área de Madrid. Informe para el proyecto «Geología de Madrid». *Excmo. Ayuntamiento. Excmo. Diputación. Inst. Geol. Min. de España y Fac. de Ciencias Geológicas de la Univ. Complutense de Madrid*.
- LÓPEZ, N., et THALER, L.
1975. Biogéographie, evolution et complements à la systématique du groupe d'Ochotonides *Piezodus-Prolagus* (Mammalia, Lagomorpha). *Bull. Soc. Geol. France*, 7, 17 (5): 850-866.
- 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.
- MEIN, P.
1983. Composition quantitative des faunes de mammifères du Miocène moyen et supérieur de la région Lyonnaise. *R.C.M.N.S. Interim-Coll. Mediterranean Neogene Continental Paleoenvironments and Paleoclimatic evolution*. Montpellier, 1983: 75-79.
- MEULER, A. VAN DER, & 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.
- REPENNING, Ch. A.
1967. Subfamilies and Genera of the Soricidae. Classification, historical zoogeography and temporal correlation of the shrews. *Geol. Survey Prof. Paper*, 565: 1-74.
- SESÉ, C.
1977. Los Cricétidos (Rodentia, Mammalia) de las fisuras del Mioceno medio de Escobosa de Calatañazor (Soria). *Trab. Neóg.-Cuat.* 8: 127-180.
- SESÉ, C.
1980. *Mamíferos del Mioceno medio de Escobosa de Calatañazor (Soria)*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid, 363 págs.
- WEERD, A. VAN DER & DAAMS, R.
1978. Quantitative composition of rodent faunas in the Spanish Neogene and paleoecological implications. *Kon. Ned. Akad. Wet. Proc. B*, 81 (4): 448-473.