

Roedores e insectívoros (Mammalia) del Mioceno superior de la Seu d'Urgell (Cataluña, España)

por J. AGUSTÍ*, J. GIBERT*, S. MOYÁ* y L. CABRERA**

* Ins. Prov. Paleontología (Sabadell).

** Dep. Estratigrafía Univ. Barcelona.

ABSTRACT

The Insectivores and Rodents from three localities in the Seu d'Urgell basin are described in this paper. Two of these localities (Ballestar and Can Petit) contain an early Vallesian microfauna with *Cricetulodon hartenbergeri*, *Muscardinus crusafonti*, *Myoglis meini*, etc. The other locality (La Bastida, in the Piedra Formation) contains an upper Vallesian microfauna, in which *Progonomys cathalai* is the predominant rodent. Analysis of this fauna modifies the stratigraphic schem of the basin since the Piedra Formation was thought to be older than the Ballestar Formation. A short sedimentological description of the two Formations is given.

RESUMEN

Se describen en este trabajo los Insectívoros y Roedores de tres localidades de la Seu d'Urgell. Dos de ellas (Ballestar y Can Petit, pertenecientes a la formación Ballestar) presentan una microfauna del Vallesiense inferior con *Cricetulodon hartenbergeri*, *Muscardinus crusafonti*, *Myoglis meini*, etc. La otra (La Bastida, en la Formación Piedra) presenta una microfauna perteneciente al Vallesiense superior, con *Progonomys cathalai* como especie predominante. El análisis de esta fauna modifica el esquema estratigráfico propuesto hasta el presente para la cuenca de la Seu d'Urgell, ya que siempre se había sostenido que la Formación Piedra era anterior a la Formación Ballestar. De ambas formaciones se da una breve descripción sedimentológica.

INTRODUCCIÓN

Bataller (1918), en su obra de revisión de los Mamíferos fósiles de Cataluña, citó la existencia de diversos restos de macromamíferos en la pequeña cuenca pirenaica de la Seu d'Urgell (Lérida). Con posterioridad, se fueron descubriendo las clásicas localidades de El Firal, Alàs (Barranc de Sant Miquel y localidad desconocida) que proporcionaron restos de diversas especies de talla grande.

Recientemente, en la localidad de Ballestar, donde con anterioridad se habían señalado hallazgos esporádicos de Mamíferos, fue descubierta una nueva bolsada que ha proporcionado una abundante fauna (Crusafont y Golpe, 1974).

Posteriormente, han sido realizadas nuevas exploraciones a cargo de la Sección de Ecología del Cuaternario del Instituto «Jaime Almera» (L. C.) y del Instituto Provincial de Paleontología de Sabadell (J. G., J. A. y S. M.), dando como resultado la localización de dos nuevas localidades con Mamíferos: Can Petit, cerca del pueblo de Ballestar, y La Bastida, al SE de La Seu d'Urgell (fig. 1).

En este trabajo se estudian los Roedores e Insectívoros de los yacimientos de Ballestar, Can Petit y La Bastida. Además, se realiza una breve síntesis de los datos conocidos hasta la fecha sobre la geología de la cuenca, en parte esbozada por Hartevelt (1970), así como las implicaciones bioestratigráficas que del estudio de la microfauna se derivan.

El material estudiado forma parte de las colecciones del Instituto Provincial de Paleontología (Sabadell) y de la colección Villalta-Cabrera ubicada en la mencionada sección del Instituto «Jaime Almera» (C. S. I. C.).

Los Insectívoros han sido estudiados por J. Gibert; los Roedores, por J. Agustí y el análisis geológico de la cuenca se debe a L. Cabrera y S. Moyá.

Las medidas están expresadas en mm.

MARCO GEOLÓGICO

No es posible realizar aquí un análisis completo de la geología de la cuenca de la Seu d'Urgell, de la cual es preciso efectuar todavía un estudio detallado. Nos limitaremos por ello a esbozar un marco general donde integrar las conclusiones bioestratigráficas que se deriven del estudio de la microfauna.

La cuenca de La Seu d'Urgell forma parte de un sistema de fosas tectónicas desarrollado en el Pirineo Oriental catalán y que se extiende desde la Seu d'Urgell hasta el Mediterráneo (cuenca de la Seu d'Urgell, Cerdanya, Conflent, Rosselló y Empordà). Los sedimentos miocénicos que afloran en aquella, fueron divididas por Hartevelt (1970) en dos unidades litoestratigráficas: Formación Ballestar y Formación Piedra. Esta división será aceptada aquí de manera provisional.

Formación Ballestar

Pertenecen a ella los materiales aflorantes al W de la Seu d'Urgell: zona de Ballestar, Aravell, Castellciutat, Montferrer (fig. 1). Las condiciones de afloramiento son deficientes, excepto en aquellos sectores donde los materiales aparecen fuertemente excavados por los torrentes. Se han diferenciado dos tramos litológicos:

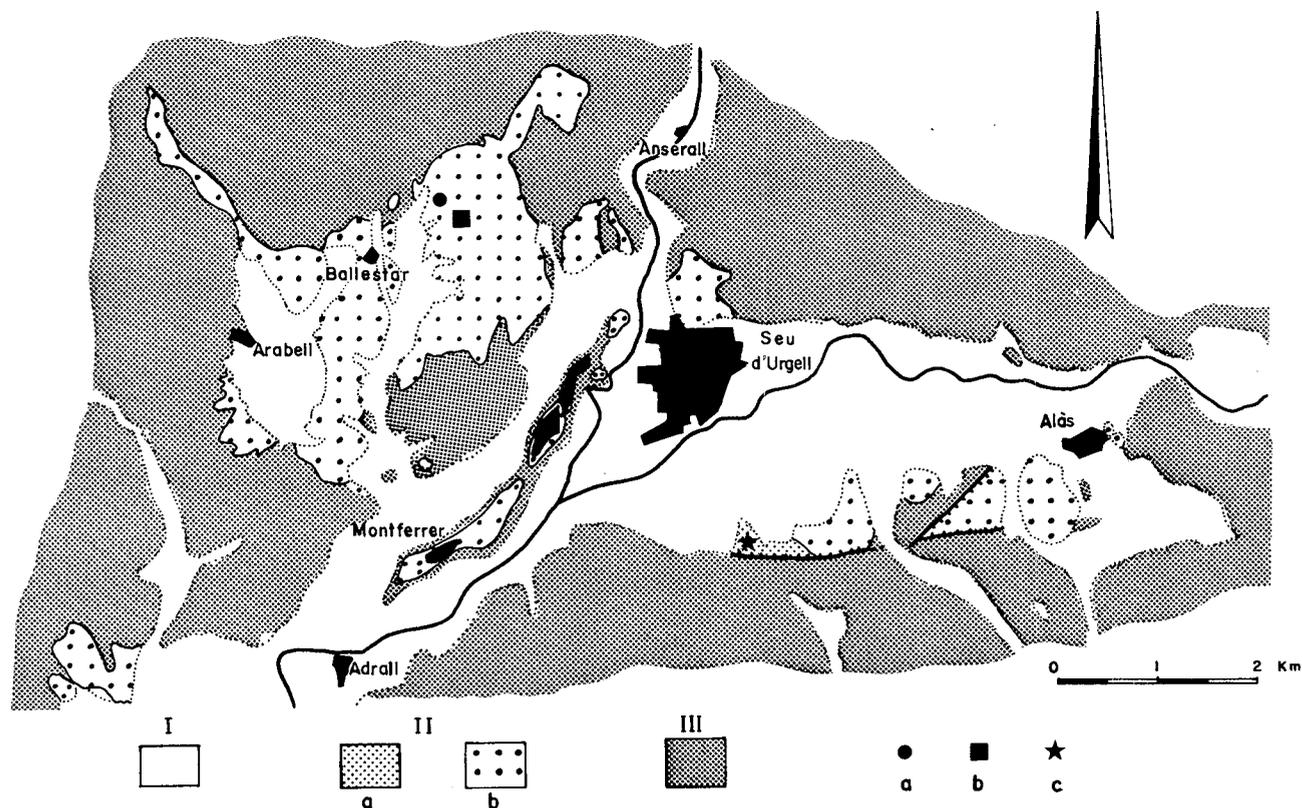


Fig. 1. Esquema geológico de la cuenca de la Seu d'Urgell (basado en Hartevelt, 1970). Leyenda: I. Cuaternario: Depósitos aluviales. II. Mioceno. II a: Formación Piedra: Lutitas con lignitos. II b: Formación Ballestar: Brechas, conglomerados, arenas y lutitas. III Paleozoico: Pizarras, areniscas y calizas. a) Yacimiento de Ballestar, b) Yacimiento de Can Petit, c) Yacimiento de La Bastida.

1. Tramo inferior de lutitas y brechas basales

De potencia variable entre 1 y 10 m. Fue depositado en discordancia sobre un substrato paleozoico de pizarras cambro-ordovicicas, del cual proceden la mayoría de los elementos detríticos gruesos. Aflora formando una estrecha franja que posiblemente bordea un primitivo margen de cuenca.

El tramo está constituido por una alternancia de niveles (de potencia variable entre 0,3 y 1 m) de dos litofacies:

a) Lutitas rojas con clastos de pizarras englobados en su seno (dispersos o formando enclaves).

b) Brechas muy heterométricas, con soporte de cantos, prácticamente monogénicas. Los clastos son de pizarra y en menor proporción de conglomerado. Su tamaño varía desde unos pocos centímetros a más de 1 metro. (Tamaño medio de 10 a 20 cm). La matriz, lutítica, es roja. Los niveles de esta litofacies muestran bases erosivas planas de amplia extensión lateral, que se encajan localmente en los predominantemente lutíticos.

2. Tramo superior de conglomerados, areniscas y lutitas

De potencia variable entre 70 y 90 metros. Difiere sensiblemente del anterior con el que no presenta tránsitos laterales y al cual recubre en los sectores más marginales de la cuenca. En otros más centrales se dispone discordantemente

sobre el substrato de pizarras cambro-ordovicicas. Sus materiales se diferencian por presentar una mayor madurez textural y coloraciones pardo-amarillentas y azules. Los conglomerados que forman parte del tramo están poco consolidados y son poligénicos, con cantos de granodiorita, calizas devónicas, cuarzo, pizarras, areniscas y conglomerados, procedentes de la vecina zona axial pirenaica. Hartevelt (1970) señala como posible área fuente de los clastos de granodiorita y calizas devónicas el sector ocupado por el curso alto del río Valira.

En el tramo superior pueden diferenciarse tres facies:

A) Facies I:

Compuesta por conglomerados brechoides carentes de organización, muy heterométricos, con clastos de tamaño comprendido entre escasos mm y 50 cm. La matriz es muy escasa y consiste en lutitas arenosas. Los depósitos de esta facies presentan un aspecto homogéneo y masivo, aflorando sólo en zonas marginales de la cuenca, en contacto discordante con el Paleozoico o recubriendo el tramo de brechas inferior.

B) Facies II:

Formada por niveles métricos de conglomerados alternando con otros decimétricos o centimétricos de areniscas y lutitas. Predominan los términos detríticos gruesos sobre los más finos. La heterometría de los conglomerados es menor; el tamaño predominante de los cantos es centimétrico apare-

ciendo dispersos otros mayores; están poco redondeados y no presentan una clara ordenación. La matriz, lutítica arenosa, es escasa. Las areniscas, de color pardo, son de grano medio a fino, con laminación paralela que localmente aparece deformada por procesos de fluidificación. Las lutitas son arenosas y de colores pardos y azul grisáceos.

C) Facies III:

Formada por una alternancia de conglomerados, areniscas y lutitas. Los conglomerados forman niveles de espesor variable entre 0,5 y 1 m y en ellos se distinguen cicatrices erosivas internas. Son sólo ligeramente heterométricos y el tamaño predominante de los cantos, redondeados o subangulosos, es centimétrico. A menudo aparecen imbricados y formando niveles con gradación decreciente de tamaño. La matriz, arenosa, es escasa. Las areniscas forman niveles lenticulares de poca potencia, son de grano grueso a fino y medianamente clasificadas: frecuentemente presentan estratificación cruzada y laminación convolucionada. Las lutitas, de colores pardos y azul grisáceos contienen en ocasiones concreciones carbonatadas. Su potencia es variable llegando a alcanzar 2 m.

En esta facies han sido descubiertos los yacimientos de Ballestar y Can Petit. Se han encontrado restos óseos en todas las litologías reconocidas, pero sólo se han localizado acumulaciones explotables en los niveles lutíticos. En ellos también se han recogido restos de una abundante flora. (Sainz de Siria, 1974).

Las litologías descritas en las facies II y III aparecen agrupadas en secuencias granodecrescentes que se inician con una superficie de erosión sobre la que se deposita un término conglomerático con cicatrices internas de erosión que, superiormente, pasa a areniscas y lutitas. En la facies II, estos términos más finos faltan o quedan reducidos a lenticulos de escasa entidad, a causa de la erosión que precede el depósito de los conglomerados que inician cada secuencia. Estos se instalan sobre cicatrices erosivas planas de amplia extensión lateral. En la facies III, las areniscas y lutitas forman lentejones que alcanzan una amplia extensión lateral y potencia ya apreciable. Este desarrollo permite una mayor individualización de los cuerpos conglomeráticos, que localmente aparecen acanalados.

Las características de los materiales que integran la Formación Ballestar y su asociación secuencial coinciden con las atribuidas por numerosos autores a los depósitos de un sistema de conos de deyección (Reineck & Singh, 1975; Colombo, 1979). El tramo inferior correspondería a los sedimentos de abanicos aluviales de pequeña envergadura y ámbito muy local, en los que predominarían mecanismos deposicionales de tipo *mass flow* y *stream flow*. Por el contrario, los materiales del tramo superior serían atribuibles a conos de deyección de mayor entidad dentro del contexto de la cuenca. Las tres facies diferenciadas, corresponderían a distintos subambientes deposicionales. La facies I, cuyos materiales presentan claros indicios de haber sido depositados por procesos de tipo *mass flow*, se habría desarrollado en una zona proximal del sistema de conos aluviales. Las facies II y III representarían los depósitos de sectores más distales o marginales, en los que predominaría la acción deposicional de flujos acuosos no confinados (*stream flows*) que más distalmente se estructurarían en forma de cursos entrelazados. En éstos se desarrollarían los característicos procesos de excavación y abandono de canal propios de este tipo de red fluvial, que han sido reconocidos en las secuencias estableci-

das (Doeglas, 1962; Miall, 1977).

Formación Piedra

Pertenece a ella los materiales que afloran al SE de la Seu d'Urgell (ente La Bastida y Alàs). El mejor afloramiento para su estudio se localiza en el Barranco de la Piedra (cantera de La Bastida).

Constituyen la formación una serie de secuencias granodecrescentes que se inician con una cicatriz erosiva, sobre la que se depositan niveles de gravas y conglomerados (de menos de 50 cm de potencia) que pasan superiormente a arenas y lutitas. Los conglomerados y gravas son poligénicos y su armazón está formado por cantos bien rodados y seleccionados de cuarzo, pizarras y rocas ígneas. El tamaño dominante es el centimétrico. La matriz es arenosa y poco abundante. Los niveles lutíticos (de hasta dos metros de potencia), predominan sobre los de ruditas, son de color rojizo y frecuentemente contienen rizocrecciones calcáreas.

Asociados a los niveles lutíticos rojos, aparecen otros de colores grises y negruzcos, con abundante materia orgánica y restos vegetales, caráceas, gasterópodos de agua dulce y escasos otolitos de peces. En ocasiones se observa la presencia de niveles de lignito de unos 10 cm de potencia, alternando con lutitas de color claro amarillento, con abundantes restos vegetales. Este conjunto de depósitos alcanza de uno a dos metros de potencia y se acuña rápidamente pasando a las lutitas rojas dominantes en la formación. En el seno de estos niveles han sido descubiertos restos de micromamíferos.

Los materiales de la Formación Piedra fueron depositados en una zona muy distal o marginal de un abanico aluvial (*mud flat*). Las rizocrecciones indican episodios de interrupción del aporte de sedimento, que permitieron el desarrollo de vegetación. En las zonas deprimidas se formaban áreas palustres en las que la existencia de una lámina superficial de agua permitía el desarrollo de los organismos limnicos reconocidos y la formación de niveles de carbón.

ESTUDIO SISTEMÁTICO

ROEDORES

CRICETIDAE Rochebrune, 1883

Cricetulodon Hartenberger, 1965

Cricetulodon hartenbergeri (Freud., 1966) Localidad-tipo: Pedregueras IIC (cuenca de Calatayud-Daroca). Nivel-tipo: Vallesiense inferior.

Localidades de la Seu d'Urgell con *C. hartenbergeri*: Can Petit.

Medidas: M_1 : 1.62 × 0.97 M_2 : 1.43 × 1.31

M_1 : 1.66 × 1.00

Descripción:

M_2 : Anterolofio labial bien desarrollado que se fusiona al paracono. Anterolofio lingual muy reducido, adosado a la pared anterior del protocono. Protolofulo doble. Mesolofio mediano que no llega al borde del diente. Mesoseno obturado por una cresta estiliforme. Posteroseno cerrado por el extremo labial del posterolofio que se suelda al metacono. M_1 : Anterocónido no dividido en un caso; en el otro, aparece dividido en 3 tubérculos (2 principales y el tercero, más lingual, menos desarrollado). El anterolofulido, largo se une

lingualmente al anteroconido en un caso; en el otro, se une al tubérculo central. El metalofúlido, anterior, se fusiona al anterolofúlido. Valle recto, algo proverso. Su extremo labial, obturado por un cíngulo estiliforme. Mesosénido obturado en un caso por un cíngulo bajo entre metacónido y entocónido. Mesolofido mediano que no llega al borde lingual. El posterolofido se fusiona al entocónido cerrando el posterosénido.

Observaciones:

C. hartenbergeri de Can Petit es semejante tanto morfológica como biométricamente a los representantes de esta especie encontrados en otros yacimientos (Can Ponsic, Pedregueras IIC). La existencia de un anteroconido indiviso se da también en algún ejemplar de Can Ponsic. En esta última localidad los mesolofidos son siempre largos, por lo que cabe suponer una mayor antigüedad que Can Petit.

Anomalomys Gaillard, 1900

Anomalomys gaillardi Viret et Schaub,

Localidad-tipo: Montredon.

Nivel-tipo: Vallesiense superior

Loc. de la Seu d'Urgell con *A. gaillardi*: Can Petit, La Bastida.

Medidas: Can Petit: $M_1^1: 1.95 \times 1.45$ $M_2^1: 1.95 \times 1.24$
 $M_3^1: 1.01 \times 1.29$ $M_3^2: 1.68 \times 1.34$

$M_1^2: 1.97 \times 1.36$

La Bastida: $M_2^2: 2.12 \times 1.43$

$M_3^2: 2.01 \times 1.38$

Descripción:

M_1^1 : El ejemplar presenta un grado bajo de desgaste. En él pueden distinguirse que el paracono no está unido a la cresta longitudinal a través del protolofulo posterior, sino que se fusiona directamente al mesoloflo. Ello determina un anteroseno fuertemente curvado hacia atrás, también observable en los especímenes de Can Llobateres (vid. Engesser, 1972, tb. 121, 3, pág. 301). Del mismo modo, el complejo del metacono se encuentra separado del posteroloflo por un surco que desaparece rápidamente por el desgaste.

M_1^2 : Grado bajo de desgaste. El primer sinclínido externo comunica con el primer sinclínido interno, aislando el anteroconido del protocónido y el metacónido. En su extremo lingual, el anteroconido forma un pequeño islote de esmalte. El posterolofido presenta un corto espolón anterior.

M_2^2 : El ejemplar de Can Petit está prácticamente virgen. A este nivel, sinclínidos labiales y sinclínidos linguales comunican entre sí dos a dos. El mesolofido se encuentra fusionado al entocónido. En los ejemplares de La Bastida, el lóbulo posterior y el lóbulo medio comunican entre sí a través de una conexión que separa el sinclínido posterior interno del sinclínido posterior externo. En una de las piezas se conserva una foseta en el lóbulo medio correspondiente al sénido existente entre el entocónido y el mesolofido.

M_3^2 : Elevado grado de desgaste. Morfología dentaria similar a *A. gaillardi* de Can Llobateres (por ej., en Hartenberger et Thaler, 1963, p. 3335, fig. li).

Observaciones:

El grado de hipsodontia de los ejemplares de *A. gaillardi* de la Seu d'Urgell es similar a los de Can Llobateres, con los que ha sido comparado. *A. gaillardi* presenta una curiosa distribución biogeográfica en la Península Ibérica: ausente en las cuencas miocénicas del interior, su presencia en el Vallès-Penedès se limita al Vallesiense inferior de Can Llobateres y al Vallesiense superior de los alrededores de Terrassa (inérito). Por el contrario, esta especie es curiosamente

mayoritaria en Can Petit y La Bastida. Clásicamente, *Anomalomys* ha sido relacionado filogenéticamente con el actual *Spalax*, roedor excavador que vive en la actualidad en un medio estépico. Fejfar (1972) ha puesto en duda esta filiación. La abundancia relativa de *Anomalomys* en un biotopo claramente húmedo (abundancia de *Dorcatherium*, lechos con lignito, etc.) parece reforzar esta última opinión. MURIDAE Gray, 1821

Progonomys Schaub, 1938

Progonomys cathalae Schaub, 1938

Localidad-tipo: Montredon

Nivel-tipo: Vallesiense superior.

Loc. de la Seu d'Urgell con *P. cathalae*: La Bastida.

Medidas: $M^2: 1.33 \times 1.26$ $M_2^2: 1.30 \times 1.11$

$M_3^2: 1.02 \times 0.91$

Descripción:

M^2 : t_1 grande, redondeado, adosado al t_3 , t_3 muy reducido, t_4 muy grande, en conexión con t_5 , t_6 separado del t_5 pero a corta distancia. t_{12} bien desarrollado.

M_2^2 : La cúspide anterolabial está bien desarrollada, en forma de media luna. En la pared labial del protocónido se sitúa una cúspide accesorio de pequeño tamaño. Un cíngulo bajo conecta esta cúspide con la cúspide anterolabial. El cl está bien diferenciado, separado tanto del protocónido como del hipocónido. Cíngulo posterior reducido, apenas curvado.

M_3^2 : Cúspide anterolabial alta pero muy reducida. La cúspide posterior, ancha, no presenta ningún rastro de constricción y se adelgaza hacia el borde labial.

EOMYDAE Deperet et Douxami, 1902

Eomyops Shotwell, 1956

Eomyops cfr. *catalaunicus*, Engesser, 1979

Localidad-tipo: Can Llobateres.

Nivel-tipo: Vallesiense inferior.

Loc. de la Seu d'Urgell con *L. cfr. catalaunicus*: Can Petit

Medidas: $M^{1-2}: 0.82 \times 0.88$

Descripción:

M^{1-2} : *E. cfr. catalaunicus* de Can Petit es parecido a los ejemplares de la misma pieza de Can Llobateres, pero el anteroloflo lingual está más desarrollado y el mesoloflo es casi horizontal, prolongando anteriormente la cresta longitudinal. La conexión entre la cresta longitudinal y el protocono es débil. El posteroseno es profundo.

Keramidomys Hartenberger, 1966

Keramidomys sp.

Loc. de la Seu d'Urgell con *Keramidomys* sp.: La Bastida.

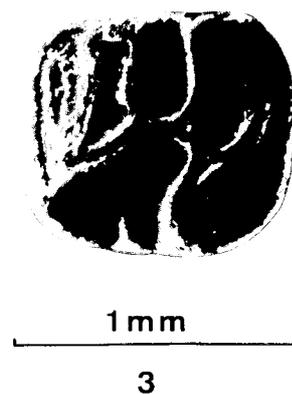
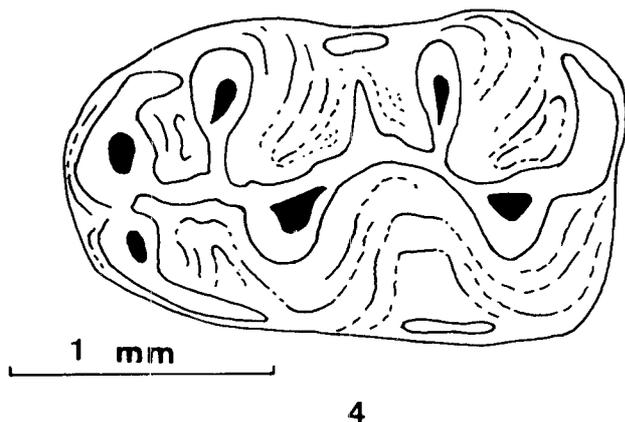
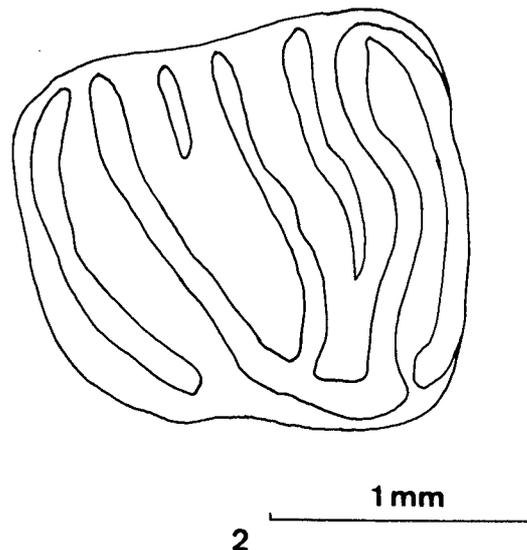
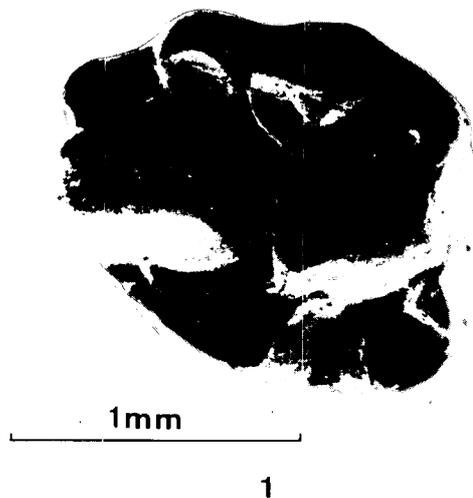
Medidas: $M_1^1: 0.88 \times 0.83$

Descripción:

M_1^1 : El posterolofido se une lingualmente al entocónido. Mesolofido largo. Cresta longitudinal continua. Mesolofido, metacónido y anteroloflo presentan sus extremos fusionados en un endolofido continuo. El valle entre metacónido y anterolofido es muy estrecho, y más largo que el correspondiente al metacónido-mesolofido. En la base del valle aparece un estilido que se dirige hacia la pared posterior del protocónido.

Observaciones:

Keramidomys sp. de La Bastida es mayor que *K. pertesunatoi* Hart. de Can Llobateres. Por otra parte, la estructura de su M_1^1 es muy diferente de la pieza correspondiente en esta última localidad. Por el contrario, coincide muy bien tanto en



Lamina 1: Fig. 1: *Progonomys cathalai*, M 2 sup. derecho. La Bastida. Fig. 2: *Muscardinus crusafonti*, M 2 sup. izq. Can Petit. Fig. 3: *Keramidomys* sp., M 1-2 inferior derecho. La Bastida. Fig. 4: *Cricetulodon hartenbergeri*, M 1 inf. izq. Can Petit.

tamaño como en estructura con *K. mohleri* Engesser de Anwill. No obstante, Fahlbusch ha señalado en Giggenhausen, con el nombre de *K. aff. pertesunatoi*, una forma en la que la especie de La Bastida encajaría sin inconveniente. A la espera de que nuevos materiales permitan despejar esta cuestión, dejamos en suspenso la determinación específica del material de esta localidad.

GLIRIDAE Thomas, 1897

Glis Brisson, 1762

Glis sp.

Loc. de la Seu d'Urgell con *Glis* sp.: Ballestar, Can Petit, La Bastida.

Medidas: Ballestar: P₄: 1.41 × 1.37 C. Petit: M²: 1.80 × 1.98

M₂: 1.80 × 1.90 C. Petit: P₄: 1.24 × 1.31

La Bastida: M²: 1.81 × 1.86 P₄: 1.30 × 1.31

M₃: 1.67 × 1.50

Descripción:

M²: Seis crestas: anterolofa, protolofa, centrolofo, metalofa, cresta accesoria posterior y posterolofa. El centrolofo no

llega al borde lingual y a ambos lados presenta, en el ejemplar de Can Petit, dos pequeñas crestas accesorias. La cresta accesoria posterior y el posterolofa se sueldan por su extremo labial. Por el contrario, el extremo labial del metalofa se presenta libre. Tres raíces, la lingual, más ancha.

P₄: Mesolofa y posterolofa separados tanto labial como lingualmente. Cresta accesoria posterior fusionada lingualmente al posterolofa. Existe una pequeña cresta accesoria entre metalofa y mesolofa.

M₂: Presenta 5 crestas principales y 2 accesorias. Metacónido y entocónido marcados. Anterolofa, cresta accesoria anterior y metalofa presentan sus extremos linguales unidos en una cresta continua. El centrolofo, corto, ocupando la parte central de la corona, no llega al borde lingual. La cresta accesoria posterior llega al borde lingual de la corona y se fusiona por su extremo al posterolofa.

M₃: Estructura muy simplificada. Cuatro crestas principales y dos accesorias, situadas en la mitad lingual de la corona. El carácter más sobresaliente es la ausencia de centrolofo. El resto de caracteres copia la estructura del M₂. Anterolofa y metalofa fusionados lingualmente. Cresta accesoria ante-

rior, independiente, entre ambos. Mesolófido largo, independiente. Posterolófido y cresta accesoria posterior débilmente unidos por sus extremos linguales.

Observaciones:

La presencia de un representante del género *Glis* es un dato completamente inesperado, ya que constituye un elemento inédito en las microfaunas del Mioceno superior de la Península Ibérica. *Glis* sp. de la Seu d'Urgell coincide en gran medida por sus proporciones y dimensiones con *Glis glis*, la especie actual. En este sentido, difiere de las formas plio-pleistocénicas (*G. minor*, *G. sackdillingensis*), a las que sobrepasa en tamaño. La forma catalana parece estrechamente relacionada con *Glis* sp. del Mioceno superior de Opole (Kowalski, 1967).

Myoglis Baudelot, 1966

Myoglis meini (De Bruijn, 1965)

Localidad-tipo: Manchones (Calatayud-Daroca).

Nivel-tipo: *grivensis*-zone.

Loc. de La Seu d'Urgell con *M. meini*: Ballestar, Can Petit.

Medidas: Can Petit: M^1 : 1.98×1.98 Ballestar: M_1 : 1.68×1.60
 M_2 : 1.84×1.75

Descripción:

El M^1 y M^2 de *M. meini* de Can Petit presentan un elevado grado de desgaste que no permite distinguir con precisión los detalles de su corona. Aun así, es posible comprobar que su estructura no debía diferir de la observada en los ejemplares de esta especie de Anwill (Engesser, 1972).

M_1 : Presenta crestas principales y tres accesorias. La que se encuentra entre el anterolófido y el metalófido es del mismo grosor que las principales y llega al borde lingual. Las otras dos crestas accesorias, mucho más débiles, se encuentran en el centro de la corona entre metalófido y centrolófido y entre centrolófido y posterolófido, respectivamente.

M_2 : Presenta cuatro crestas principales y dos accesorias, una entre anterolófido y metalófido y la otra, de menor grosor, que no llega a ambos bordes del diente, entre metalófido y mesolófido.

Muscardinus Kaup, 1829

Muscardinus crusafonti Hartenberger, 1966

Localidad-tipo: Can Llobateres.

Nivel-tipo: Vallesiense inferior.

Loc. de La Seu d'Urgell con *M. crusafonti*: Can Petit.

Medidas: P^4 : 0.66×0.81

M^1 : 1.33×1.22

M^2 : 1.28×1.37

M_1 : 1.34×1.18

Descripción:

P^4 : Su grado de reducción es similar al de los ejemplares de Anwil y Castell de Barberà. Presenta un centrolófo.

M^1 : Anterolófo libre. Protolofos, centrolófo anterior y metalofos fusionados lingualmente en un endolofos continuo. Centrolófo posterior incompleto, no llega a unirse al endolofos. El posterolofos, independiente en su extremo lingual, se fusiona, sin embargo, labialmente al metalofos. Una pequeña cresta accesoria anterior se sitúa labialmente entre protolofos y centrolofos anterior.

M^2 : Contorno cuadrangular. Siete crestas principales y una pequeña cresta accesoria situada lingualmente a continuación del anterolofos. Todas ellas fusionadas lingualmente. Además, el posterolofos se fusiona labialmente al metalofos. Excepto el anterolofos, todas las crestas presentan la parte central ligeramente curvada hacia atrás.

M_1 : De aspecto alargado. Presenta seis crestas completas. Tanto las dos primeras como las dos últimas presentan sus extremos labiales y linguales unidos entre sí. Excepto la cresta posterior, todas las demás se presentan algo curvadas hacia adelante. La pieza tiene dos raíces anchas.

SCIURIDAE Gray, 1821

Spermophilinus De Bruijn & Mein, 1968

Localidad-tipo: Oeningen.

Nivel-tipo: *grivensis*-zone.

Localidades de La Seu d'Urgell con *S. bredai*: Ballestar, Can Petit.

Medidas: Can Petit: P^4 : 1.68×2.52 Ballestar: $M_{1,2}$: 1.95×2.07

$M^{1,2}$: 1.88×2.22

$M^{1,2}$: 1.89×2.13

M^3 : 2.22×2.10

Descripción:

P^4 : No existen diferencias básicas con el material de esta especie de la localidad de Manchones. Digamos simplemente que el posterolofos, corto, llega sólo a la parte más lingual de la pared posterior del metacono. Mesostilo ausente. El anterolofos es más redondeado, menos alargado que en la forma de Manchones.

$M^{1,2}$: El metacono se encuentra unido al protocono por el metalofos. En un uno, persiste el mesostilo. En otro, un resto de mesostilo forma una cresta cingular que desciende del paracono.

M^3 : El anterolofos se encuentra dividido formando un par de estilos en su parte central. Sin mesostilo.

$M_{1,2}$: Protocónido, metacónido e hipocónido son más altos que mesocónido y entocónido, éste último más marcado que el anterior. El extremo lingual del anterolófido se une a la pared anterior del protocónido, sin fusionarse.

INSECTÍVOROS

SORICIDAE Gray, 1821

Dinosorex Engesser, 1972

Dinosorex cfr. *pachygnathus* Engesser, 1972

Localidad-tipo: Anwill

Nivel-tipo: *grivensis*-zone

Loc. de la Seu d'Urgell con *D. cf. pachygnatus*: Can Petit

Material: Un fragmento de mandíbula derecha con M_1 - M_2 - M_3 .

Descripción:

El hipolófido ocupa la misma posición en los ejemplares de la Seu (Can Petit) que en los de Can Llobateres, pero se diferencian en la depresión del talónido, que está cerrado por su cara lingual en Can Petit, mientras que en Can Llobateres permanece abierto. Hay, por lo tanto, una mayor desarrollo de la cresta del entocónido en la forma de Can Petit.

El cingulo externo es más robusto en los ejemplares de Can Petit que en los de Can Llobateres.

Por las medidas (ver Diagrama I) se aproxima a las medias de Can Llobateres y es más pequeño que *D. pachygnatus* de Anwill.

Observaciones:

Engesser (1972) señala como característica diferencial entre las especies *D. pachygnatus* y *D. sansaniensis* (Lartet) para los molares inferiores la ausencia o presencia de abertura en la cara labial de la depresión del trigónido. Según este carácter morfológico, la forma de la Seu debe clasificarse

se como *D. cfr. pachygnatus*.

ERINACEIDAE Bonaparte, 1838

Erinaceinae Fischer von Waldheim, 1817

Erinaceinae gen. et sp. indet.

Loc. de la Seu d'Urgell con *Erinaceinae* indet.: Can Petit.

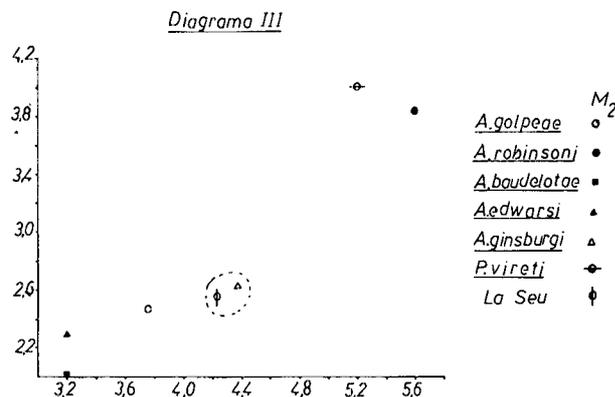
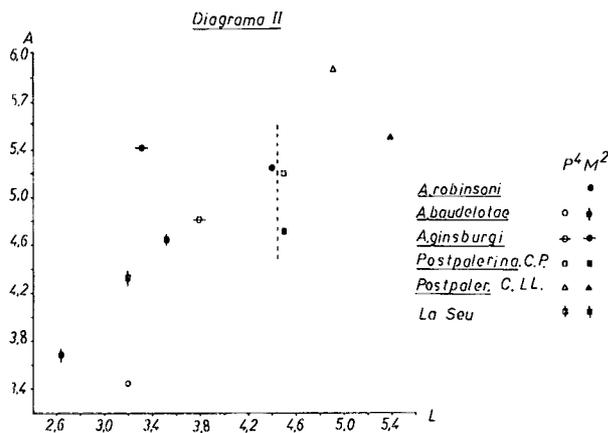
Material: 1 M₂ der.; 1 M² izq.; 1 P⁴ izq.

Medidas: Ver Diagramas II y III.

TABLA I

caracter \ taxa	Tamaño medio	Paralelismo M ₂ cerrado, casi depresión trigónica	cingulo externo M ₂ presente en toda la cara	metaconiio M ₂ ausente	cingulos externo y anterior unidos robustamente
<i>A. ginsburgi</i>	+	-	?	+	+
<i>La Seu</i>	+	+	+	+	+
<i>Post. vireti</i>	-	+	-	+	+

+ presencia - ausencia



Descripción:

La escasez de material impide una mayor precisión en la clasificación del erizo encontrado en Can Petit. Como puede verse en la Tabla I, no hay características diferenciales suficientes para atribuir el material encontrado al género *Amphechinus* o al género *Postpalerinaceus*. Por las medidas, se aproxima a *Amphechinus ginsburgi* Baudelot, 1972.

Lanthanotherium Filhol, 1888

Lanthanotherium sp.

Loc. de la Seu d'Urgell con *Lanthanotherium* sp.: Can Petit.

Material: 1 M¹ der.

Medidas: Ver Tabla II.

TABLA II

		M/2	
		L	A
Talpa cf. vallesiensis	LA SEU	1,60	1,20
Talpa vallesiensis	C. LLOBATER.	1,70	1,10
		M 2 /	
Lanthanotherium sp.	LA SEU	2,32	2,64
Lanth. sanmiqueli	C. LLOBATERES	2,20	2,60
Lanth sansaniensis	SANSAN	3,40	3,60

Descripción: La morfología de los molares superiores de este género son lo suficientemente características como para precisar su presencia en Can Petit. Por las medidas se aproxima a *L. sanmiqueli* Villalta y Crusafont, 1944, de Can Llobateres.

TALPIDAE Gray, 1825

Talpa Linné, 1758

Talpa cfr. *vallesiensis* Vill. y Crus., 1944

Localidad-tipo: Can Purull.

Nivel-tipo: Vallesense superior.

Loc. de la Seu d'Urgell con *T. vallesiensis*: Can Petit.

Material: 1 M₂ der.

Medidas: Tabla II.

Descripción:

Tanto por su morfología como por las medidas, el molar de Can Petit se aproxima a *T. vallesiensis* de C. Llobateres.

EDAD DE LAS FAUNAS

La edad del yacimiento de Can Petit viene determinada por la presencia de *Cricetulodon hartenbergeri*, que lo sitúa en el Vallesiense inferior (zona 9 de Mein). *C. hartenbergeri* ha sido citado también en Pedregueras IIC y en Can Ponsich. El resto de roedores de esta localidad, excepción hecha de *Glis* sp., se encuentran ampliamente representados en el Vallesiense inferior del Vallès-Penedès: *Anomalomys gaillardi*, *Muscardinus crusafonti*, *Myoglis meini*, *Eomyops catalaunicus*, *Spermophilinus bredai*. La lista faunística de Ballestar, aunque con menor número de roedores, no parece cualitativamente diferente de la de Can Petit (Ver Tabla III). A ella hay que añadir *Cryptopterus neogrivensis* y *Steneofiber* sp., citados en una publicación anterior (Crusafont y Golpe, 1974).

	Ballestar	Can Petit	La Bastida
<i>Cricetulodon hartenbergeri</i>		x	
<i>Anomalomys gaillardi</i>		x	x
<i>Progonomys cathalai</i>			x
<i>Leptodontomys catalaunicus</i>		x	
<i>Keramidomys</i> sp.			x
<i>Muscardinus crusafonti</i>		x	
<i>Myoglis meini</i>	x	x	
<i>Glis</i> sp.	x	x	x
<i>Spermophilinus bredai</i>	x	x	
<i>Cryptopterus neogrivensis</i>	x		
<i>Steneofiber</i> sp.	x		
<i>Dinosorex</i> cf. <i>pachygnathus</i>		x	
Heterosoricinae indet.	x		
<i>Galerix</i> sp.	x		
Erinaceinae indet.		x	
<i>Lanthanotherium</i> sp.		x	
<i>Talpa</i> cf. <i>vallesiensis</i>		x	
<i>Talpa</i> sp.	x		

Tabla III

Distribución de insectívoros y roedores en la Seu d'Urgell. Los taxa no descritos en el texto aparecen citados en Crusafont & Golpe (1974).

En cuanto a los insectívoros, *Dinosorex pachygnathus* es citado por primera vez en la Península Ibérica. Su presencia en Can Petit hacen de él el representante más reciente de esta especie. *Talpa vallesiensis* se haya repartido en España entre las zonas 8,9 y 10 de Mein (Gibert, 1975). *Lanthanotherium* sólo se ha encontrado en las zonas 9 y 10, aunque presenta una distribución estratigráfica más amplia en el resto de Europa. La presencia de *Ampechinus* o *Postpalerinaceus* en Can Petit no añade una mayor precisión bioestratigráfica a su atribución al Vallesiense inferior.

En lo que se refiere a la localidad de La Bastida, destaca la abundancia relativa de *Progonomys cathalai*, así como la ausencia de los elementos típicos del Vallesiense inferior señalados para Can Petit y Ballestar. Ambas características sitúan La Bastida en el Vallesiense superior.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo modifican sensi-

blemente la datación cronoestratigráfica de las formaciones de la cuenca de la Seu d'Urgell, basada en su totalidad hasta hoy en restos de macromamíferos. Chevalier (1909, 1910) atribuyó a la Formación Piedra una edad «Tortonense», en tanto que incluyó la Formación Ballestar en el «Pontiense». Por su parte, Birot (1937) asimiló la Formación Piedra al «Sarmatiense». Ambos autores aceptaban la mayor antigüedad relativa de la Formación Piedra con respecto a la Formación Ballestar. Hartevelt (1970), a su vez, acepta las dataciones propuestas por los autores citados y, conforme a ellas, elabora una interpretación estructural de la cuenca que no puede mantenerse a la luz de los datos expuestos en este trabajo. La mayor modernidad de la Formación Piedra (Vallesiense superior) respecto a la Formación Ballestar (Vallesiense inferior) invalida los esquemas propuestos hasta el presente y hace necesario elaborar nuevas hipótesis estratigráficas que deberán basarse en un estudio sedimentológico detallado de las formaciones miocénicas.

AGRADECIMIENTOS

Le estamos muy agradecidos al Dr. J. F. de Villalta por habernos permitido el estudio del material de Can Petit en su posesión (Ins. «Jaime Almera», C.S.I.C.). Así mismo, agradecemos a C. Santiesteban la colaboración prestada en la prospección de la cuenca. Las fotografías de «Scanning» son debidas a la habilidad de R. Fontarnau (Servei de microscòpia Electrònica, Universidad de Barcelona).

Nos es grato dedicar este trabajo al Dr. Solé-Sabarís en su homenaje.

BIBLIOGRAFÍA

- BATALLER, J. R. (1918): Mamífers fòssils de Catalunya. *Treballs de la Institució Catalana d'Historia Natural*, vol. IV, pp. 111-262, 22 lám. Barcelona.
- BIROT, L. (1937): Recherche sur le morphologie des Pyrénées orientales franco-espagnols. Thèse. pp. 1-318. Paris.
- COLOMBO, F. (1979): Introducció a l'estudi sedimentològic dels cons de dejecció (Alluvial fans) i dels sediments associats. *I.C.H.N. Seminari Estudis Universitaris*, n.º 5, 88 pp., 57 figs. Barcelona.
- CHEVALIER, M. (1909): Note sur la «cuencita» de la Seo de Urgel. *Bull. Soc. géol. France*, 4.ª ser., t. IX. Paris.
- CHEVALIER, M. (1910): Nouvelle note sur la «cuencita» de la Seo de Urgel. *Bull. Soc. Géol. France*, 4.ª ser., t. X, Paris.
- CRUSAFONT, M. y GOLPE, J. M. (1974): El nuevo yacimiento vallesiense de Ballestar (Nota preliminar). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 72, pp. 67-73. Madrid.
- DOEGLAS, D. J. (1962): The structure of sedimentary deposits of braided rivers. *Sedimentology*, 1, pp. 167-190.
- ENGESSER, B. (1972): Die obermiozäne Säugstierfauna von Anwil (Basel). *Täbert. natf. Ges. Basel*, 28, p. 1-363.
- FEJFAR, O. (1972): Ein neuer Vertreter der Gattung *Anomalomys* Gaillard, 1900 (Rodentia, Mammalia) aus dem europäischen Miozän (Karpat). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 141, n.º2, pp. 168-193. Stuttgart.
- HARTENBERGER, J. L. et THALER, L. (1963): Sur les Rongeurs fossiles de Vallésien (Miocène supérieur) de Can Llobateres (Sabadell, Espagne). *C.R. Acad. Sc.*, t. 256, p. 3333-3336.
- HARTEVELT, J. J. A. (1970): Geology of the upper Segre and Valira valleys, Central Pyrenees, Andorra, Spain. *Leidse Geologische Meded.*, vol. 45, pp. 167-236.
- KOWALSKI, K. (1967): Rodents from the Miocene of Opole. *Acta zool Cracov.*, 12, 1, pp. 1-18. Cracovia.
- MIALL, A. D. (1977): A Review of the Braided-river Depositional Environment. *Earth Science Review*, 13, pp. 1-62.
- REINECK, H. E. & SINGH, I. B. (1975): *Depositional Sedimentary Environments (With Reference to Terrigenous Clastics)*. Springer-Verlag. 439 pp. 579 fig. Berlin-Heidelberg-New York.
- SAINZ DE SIRIA, A. (1974): Estudio de la flora terciaria de Ballestar. *Paleontología y Evolución*, IX, pp. 1-56. Sabadell.

Recibido, mayo 1979.