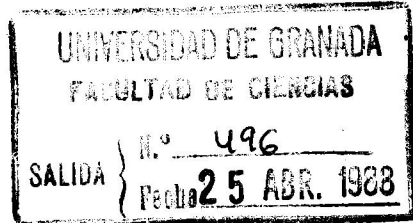


T-16/122

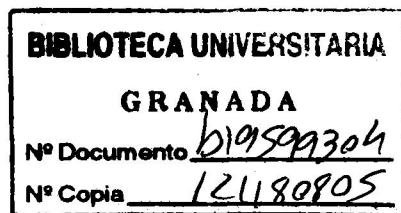
R. 37.968

T  
R  
11

DEPARTAMENTO DE ESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA  
FACULTAD DE CIENCIAS



SUCESIONES DE MICROMAMIFEROS EN LA DEPRESION  
GUADIX-BAZA (GRANADA, ESPAÑA)



Memoria que presenta Elvira  
Martín Suárez para optar al  
Grado de Doctor en Ciencias  
Biológicas por la Universidad  
de Granada.

Vº Bº DE LOS DIRECTORES

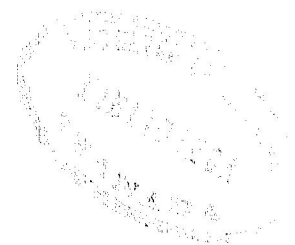
Fdo.: J. Agustí Ballester

Fdo.: A. Linares Rodriguez

Fdo.: Elvira Martín Suárez

UNIVERSIDAD DE GRANADA

1988





SUCESIONES DE MICROMAMIFEROS EN LA  
DEPRESION GUADIX-BAZA  
(GRANADA, ESPAÑA)

ELVIRA MARTIN SUAREZ

DEPARTAMENTO DE ESTRATIGRAFIA Y PALEONTOLOGIA  
UNIVERSIDAD DE GRANADA

-1988-

*Tesis Doctoral realizada en el Departamento de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad de Granada, bajo la dirección de los Drs. J. Agustí (Instituto de Paleontología de Sabadell) y A. Linares (Universidad de Granada). Fué defendida el día 10 de marzo de 1988, obteniendo la calificación de Apto cum laude ante el tribunal formado por los profesores Drs. E. Aguirre (Madrid), I. Camacho (Granada), P. Mein (Lyon), J.A. Vera (Granada) y P. Rivas (Granada).*

## I N D I C E

|  |    |
|--|----|
| I. INTRODUCCION .....                                    | 11 |
| LOCALIZACION GEOGRAFICA .....                            | 15 |
| MARCO GEOLOGICO Y PALEONTOLOGICO. ANTECEDENTES .....     | 15 |
| II. GEOLOGIA .....                                       | 23 |
| LITOSTRATIGRAFIA .....                                   | 28 |
| Formación Baza .....                                     | 28 |
| Sección de Botardo .....                                 | 33 |
| Sección de Cañada del Castaño .....                      | 35 |
| Sección de Galera .....                                  | 37 |
| Sección de Alquería .....                                | 39 |
| Sección de Orce .....                                    | 41 |
| Sección de Venta Micena .....                            | 43 |
| Sección de Loma Quemada .....                            | 44 |
| Formación Gorafe-Huélago .....                           | 45 |
| Sección de Gorafe .....                                  | 45 |
| CORRELACIONES .....                                      | 48 |
| III. TAFONOMIA Y MUESTREO .....                          | 51 |
| CONSIDERACIONES ECOLOGICAS .....                         | 54 |
| TIPOS DE YACIMIENTOS. GENESIS .....                      | 55 |
| TECNICAS DE RECOLECCION Y PREPARACION DEL MATERIAL ..... | 58 |
| MUESTREO .....   | 59 |
| Dispersión .....   | 61 |
| Diversidad .....   | 62 |
| Nivel de saturación de información .....                 | 63 |

|  |     |
|--|-----|
| IV. SISTEMATICA .....                          | 67  |
| ORDEN RODENTIA .....                           | 73  |
| Familia Muridae .....                          | 75  |
| Occitanomys .....                              | 76  |
| Paraethomys .....                              | 80  |
| Stephanomys .....                              | 85  |
| Castillomys .....                              | 90  |
| Apodemus .....                                 | 98  |
| Micromys .....                                 | 116 |
| Familia Arvicolidae .....                      | 119 |
| Mimomys .....                                  | 120 |
| Allophaiomys .....                             | 130 |
| Familia Cricetidae .....                       | 138 |
| Ruscinomys .....                               | 138 |
| Cricetus .....                                 | 140 |
| Protatera .....                                | 145 |
| Familia Gliridae .....                         | 146 |
| Eliomys .....                                  | 147 |
| Muscardinus .....                              | 151 |
| Familia Trilophomyidae .....                   | 152 |
| Trilophomys .....                              | 152 |
| Familia Sciuridae .....                        | 153 |
| Atlantoxerus .....                             | 153 |
| ORDEN INSECTIVORA .....                        | 155 |
| Familia Erinaceidae .....                      | 157 |
| Galerix .....                                  | 157 |
| Familia Talpidae .....                         | 160 |
| Dibolia .....                                  | 162 |
| Galemys .....                                  | 164 |
| Familia Soricidae .....                        | 172 |
| Croccidura .....                               | 174 |
| Sorex .....                                    | 175 |
| Episoriculus .....                             | 177 |
| V. BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA ..... | 181 |
| BIOESTRATIGRAFIA .....                         | 184 |
| CORRELACIONES .....                            | 189 |
| CRONOESTRATIGRAFIA .....                       | 194 |

|  |     |
|--|-----|
| VI. PALEOECOLOGIA .....  | 199 |
| COMPOSICION CUANTITATIVA DE LAS ASOCIACIONES DE MICROMAMIFEROS ....        | 202 |
| SUCESIONES DE MICROMAMIFEROS EN LA DEPRESION GUADIX-BAZA .....             | 209 |
| VII. CONTRIBUCION A LA SINTESIS DEL NEOGENO CONTINENTAL DE<br>ESPAÑA ..... | 213 |
| AGRADECIMIENTOS .....  | 219 |
| REFERENCIAS .....  | 223 |
| LAMINAS .....  | 243 |

## I. INTRODUCCION

La Depresión Guadix-Baza ha sido, desde hace más de treinta lustros, codiciado objeto de estudios de la más diversa índole. Estratígrafos, zoólogos, geotectónicos, botánicos, arqueólogos, ecólogos y paleontólogos han desvelado tanto la historia de la cuenca y de los muchos habitantes que tuvo, como los aspectos relacionados con la escasa vida que en la actualidad la puebla. Estrechos Norte Béticos, bahía limitada por imponentes arrecifes, montañas elevadas al norte y al sur, inmenso lago densamente poblado y desierto casi total, constituyen un breve resumen de la historia reciente de la cuenca objeto de estudio.

Los primeros datos que sobre ella existen se remontan a Las Fuentes, cuando César, con motivo de la batalla de Munda -hacia el año 45 a.c.- organizó un fuerte movimiento de tropas en todo el Sureste de Hispania; dirigió entonces, una campaña militar para calmar a los indígenas del Saltus Cazlonensis y dominar la vía romana hacia las importantes ciudades de Castulo y Obulco y su comunicación segura con Basti y Cartago Nova. Cuentan sus escritos que, en las proximidades del Saltus Cazlonensis, arrivaron una tierra pantanosa e insalubre, en cuyos bordes se encontraban esparcidos muchos restos de los más extraños animales (SCHULTEN (1936-1945) en su *Fontes Hispaniae Antiquae*, Vol IV, identifica esta zona con la actual región de Huéscar).

Pero no es en este lago donde vivieron los animales que hoy, fósiles ya, forman parte de las colecciones del Departamento de Estratigrafía y Paleontología; sino que habitaron en esa misma región, en otro lago diferente y más antiguo. Y tampoco se trata de extraños animales, sino de pequeños restos que, sin duda alguna, pasaron desapercibidos no sólo a César, sino a cuantos por allí pulularon hasta hace no más de quince años, cuando De BRUIJN (1973) da a conocer la primera cita para un roedor fósil en la región.

El estudio de los micromamíferos fósiles ha sido, en los últimos tiempos, un jalón fundamental para el establecimiento de una escala cronoestratigráfica en las series continentales del Terciario y Cuaternario. Y ello

por varias razones: la rápida evolución de algunos grupos de animales que se incluyen bajo esta denominación (Roedores), su cosmopolitismo y la relativa facilidad con que los fósiles pueden ser extraídos del sedimento, los hacen idóneos para tal fin.

En otro orden de cosas, los precisos requerimientos ecológicos de ciertos grupos de micromamíferos (Insectívoros) les permiten ser una fuente de datos paleoecológicos inmejorable.

En la Depresión Guadix-Baza, durante los últimos años, se ha desarrollado una investigación preliminar sobre micromamíferos fósiles; pero no hay trabajos monográficos respecto a los mismos y los datos no pasan de ser puntuales. Y es en el interés de dar respuesta a esta doble problemática (bioestratigráfica y paleobiológica) en donde, modestamente, se inserta esta memoria.

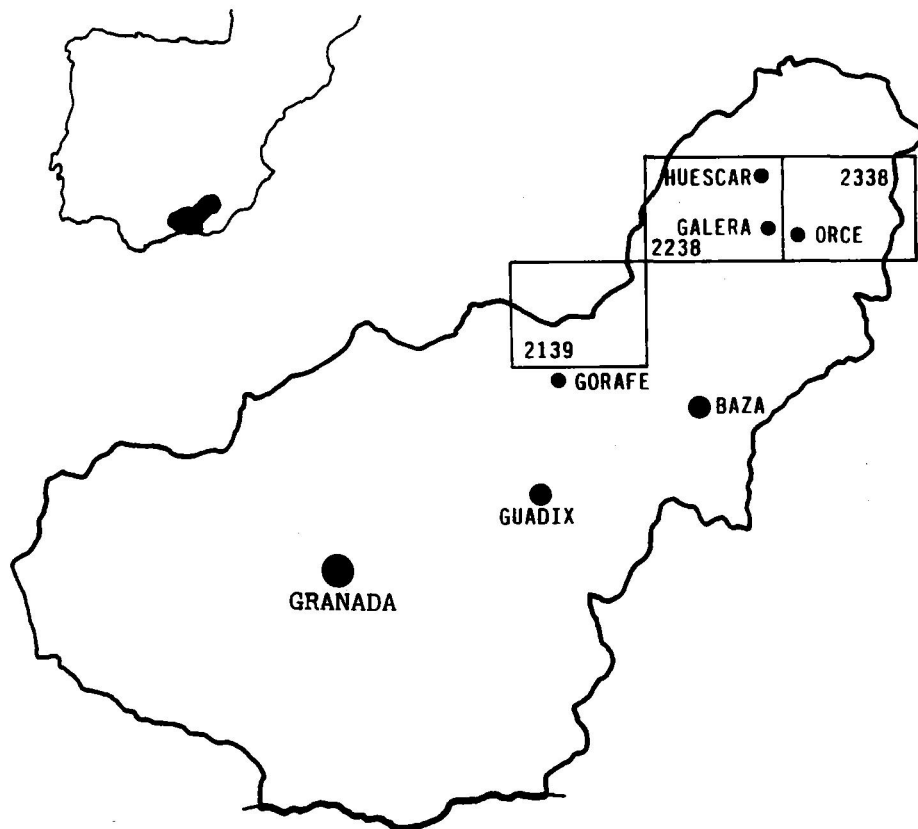


Figura 1.- Localización geográfica de la región estudiada. Poblaciones de referencia y hojas del MME 1:50.000 donde se encuentran.



## LOCALIZACION GEOGRAFICA

La zona objeto de estudio se sitúa en una amplia región del NE de la provincia de Granada, conocida como Depresión Guadix-Baza (fig.1). Se trata de un altiplano cuyas cotas máximas alcanzan los 1000msnm. La precipitación anual media oscila alrededor de 300mm; pero más importante que la pluviosidad total es su distribución a lo largo del año, ya que varía desde veranos extremadamente secos y por tanto de acusada aridez, a inviernos con lluvias en forma de tormentas cuyas consecuencias son, a menudo, catastróficas y que han jugado un papel importante en el modelado del relieve local.

La situación ecológica de sombra de lluvias confiere a esta región un marcado carácter seco y frío: la temperatura media del mes de Enero es siempre inferior a ocho grados y la oscilación térmica diurna en los meses cálidos supera frecuentemente los 25 grados.

La vegetación potencial de esta zona estaría formada por encinares de porte medio-alto. Pero de este bosque mediterráneo típico de meseta quedan hoy pocos restos debido a la masiva destrucción antropozógena de los últimos tres milenios y la consecuente erosión de los suelos, así como a la lentitud de recuperación de la clímax vegetal y edáfica de todos los territorios de clima semiárido (ESPINOSA FERNANDEZ, 1975). En su lugar, en los terrenos baldíos de la región, a veces con costras calizas más o menos profundas, se desarrollan regosoles sobre los que se asienta una escasa vegetación de pequeña talla y marcada xerofilia, que muestra una acusada influencia florística castellano-manchega (RIVAS GODAY et al., 1971).

## MARCO GEOLOGICO Y PALEONTOLOGICO. ANTECEDENTES

Las Cordilleras Béticas constituyen la alineación más occidental del conjunto de las Cadenas Alpinas europeas y ocupan el sur y sureste de la Península Ibérica. Según edad, litología y grado de deformación de los materiales que las componen, se diferencian en ellas dos grandes conjuntos: Zonas Externas y Zonas Internas. El contacto entre ambos conjuntos, en su parte centro-oriental, está cubierto por una serie de grandes depresiones que tienen un registro sedimentario muy parecido: Granada, Guadix -Baza, Lorca-Aledo, Fortuna y Alhama de Murcia (fig.2). El rasgo más llamativo que presentan en común es un potente relleno de materiales neógenos que en el Tortoniense superior pierden su carácter marino para no recuperarlo más (RODRIGUEZ FERNANDEZ, 1982).

Concretamente en la Depresión Guadix-Baza -una vez desaparecida la plataforma marina- quedó un medio de albufera durante el Turoliense superior. Posteriormente una ruptura sedimentaria, que coincide aproximadamente con el límite Mio-Plioceno, marca la regresión e incomunicación definitiva con el medio marino; se produce en esta época la individualización de las cuencas de Guadix y Baza y la instauración en ellas de sistemas lacustres en sentido amplio (GARCIA AGUILAR, 1986; SORIA, 1986). Desde entonces la región ha tenido una historia continental y no estuvo afectada por la transgresión pliocena que caracteriza los Dominios Mediterráneo y Atlántico (RODRIGUEZ FERNANDEZ et al., 1984).

En relación con estos depósitos continentales de la Depresión SILVERTOP (1834 y 1836) avanzó aspectos tales como el carácter lacustre de los sedimentos terciarios de la zona de Baza y el fluvial de los materiales rojos de la zona de Guadix. Materiales éstos que fueron estudiados posteriormente por Von DRASCHE (1879), para los que definió la Formación Guadix; que sería atribuida más tarde al Plioceno (SIEGERT, 1905). Habría que esperar hasta mediados del Siglo XX para conocer las primeras dataciones faunísticas de los materiales lacustres blancos de la zona de Baza: FALLOT et al. (1950 y 1960), que citan los primeros mamíferos fósiles en la zona, los asignan al Plioceno y reconocen, asimismo, los cambios laterales de facies existentes entre la Formación Guadix y dichos materiales lacustres blancos.

Pocos años después AGUIRRE (1963) publicó los primeros datos sobre mamíferos fósiles en las series de Guadix en una escueta nota sobre unos restos de *Elephas meridionalis* encontrados en los alrededores de las Cuevas de la Sabina, indicadores de que, al menos en esta parte de la Depresión, entre los depósitos continentales, estaba representado el Villafranquiense. Curiosamente, una interpretación errónea y ampliamente difundida de dicha conclusión consideró que la edad atribuida a este mamut indicaba que el techo de la cuenca era Cuaternario antiguo. Interpretación que, por otra parte, se ha mantenido no pocos años (SORIA, 1986), a pesar de que en su Tesis Doctoral (AGUIRRE, 1965) y en las publicaciones que siguieron (AGUIRRE, 1968a y b, 1969) la datación anterior fue matizada, considerando los depósitos de la cuenca en la base misma del Cromeriense, esto es, hace un millón de años. La asignación de un edad Pleistoceno basal al techo de la cuenca se debe a ALVARADO et al. (1966) que dataron así la costra caliza superior que colmata la Depresión.

La aparición de los trabajos de VERA a finales de la década de los sesenta y principios de los setenta, constituye un jalón fundamental en lo

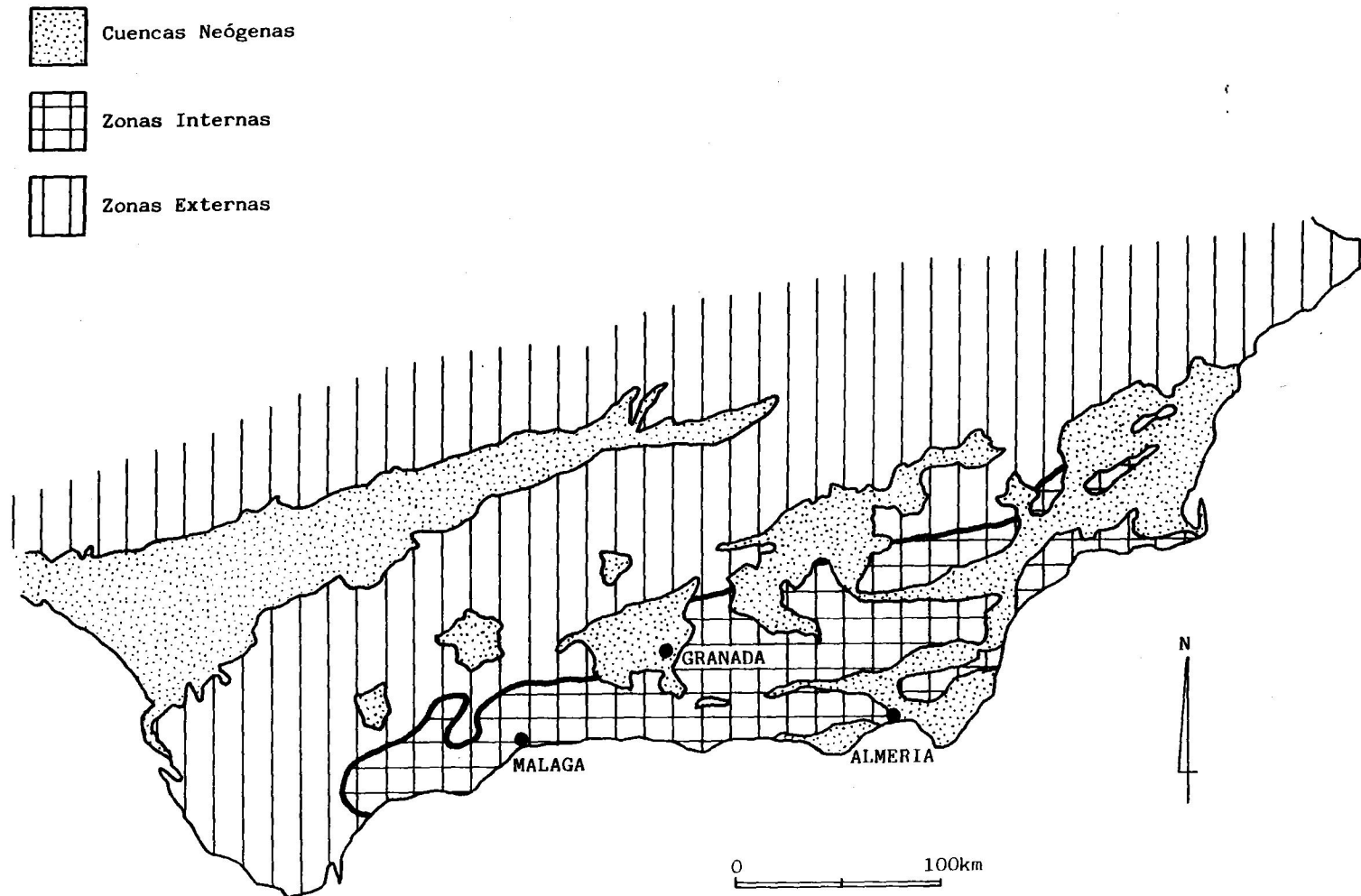


Figura 2.- Esquema de las Cordilleras Béticas (simplificado de FOUCAULT, 1974).

que respecta a la estratigrafía de la región. En su primer trabajo sobre el particular (VERA, 1969) señala la existencia de distintos medios sedimentarios durante el Plioceno en la región. Posteriormente (VERA, 1970 a & b) publica un análisis de las litofacies del Plioceno del conjunto de la Depresión y señala que la vía de comunicación con el mar abierto sería lo que en la actualidad es el valle de río Almanzora. En uno de estos trabajos redefine formalmente la Formación Guadix (fluvial) y define tres Formaciones nuevas: Baza (albufera), Serón-Caniles (marino-costera) y Gorafe-Huélago (lacustre), que completan la estratigrafía de toda la Depresión Guadix-Baza. Establece las equivalencias, por cambios laterales de facies, entre las distintas Formaciones y les atribuye una edad Plioceno-Pleistoceno basal (sin descartar la existencia del Mioceno en la base) a partir de las dataciones anteriores de malacofauna y, sobre todo, las de mamíferos publicadas por AGUIRRE (1968). Incluye, además, un mapa litoestratigráfico de las citadas Formaciones que es, pues, el primer mapa de facies del conjunto de la Depresión.

Con posterioridad a la aparición de estos trabajos han sido numerosos los estudios de Paleontología de Mamíferos realizados en la región.

En 1973 y 1974 De BRUIJN da a conocer los catálogos faunísticos de los primeros yacimientos de micromamíferos fósiles descubiertos en la cuenca, pertenecientes a las Formaciones Baza y Gorafe-Huélago. Concretamente, dentro de esta última, cita las localidades de Gorafe-1 y 2 y las atribuye al Rusciniense, edad que permite datar la parte inferior de dicha Formación. Comoquiera que por esas fechas aún se atribuía al techo de la Depresión una edad Pleistoceno inferior, todos los materiales postmiocénicos que la rellenan debieron haberse depositado durante el Plioceno. Esta creencia generalizada, junto con la aparición de bivalvos tipo "Cerastoderma" en diversos niveles del Pleistoceno inferior de la Depresión (PEÑA et al., 1977) hicieron pensar en una historia de la cuenca ligada al desarrollo de ambientes de depósito marinos o de albufera durante todo el Plioceno y el Cuaternario basal.

No dejaron de ser sorprendentes, pues, los trabajos de PORTA (1975) y BOTELLA et al. (1975) referentes a los resultados de las excavaciones realizadas en la localidad de la Solana del Zamborino. Se trata de un yacimiento situado justo por debajo de los niveles de colmatación de la cuenca (arcillas y conglomerados rojos), que libró una interesante industria Achelense y gran cantidad de fauna de edad Riss-Würm. Edad que no concuerda ya con las dataciones efectuadas anteriormente.

En lo que hace al Cuaternario se conocían, por tanto, los fósiles del Villafranquiense y los del Pleistoceno superior, pero no se tenían datos relativos a la mastofauna local del millón de años aproximadamente que separen las Cuevas de la Sabina y la Solana del Zamborino. En este sentido, una importante laguna de conocimientos fue subsanada con la aparición de la primera monografía de mamíferos fósiles de la región: la Tesis Doctoral de RUIZ BUSTOS (1976) sobre el yacimiento de Cúllar de Baza-I. La edad de esta localidad ha variado sensiblemente, ya que fue atribuido inicialmente a la primera mitad del Mindel (RUIZ BUSTOS, op. cit.; RUIZ BUSTOS et al., 1976) en base a las semejanzas con la microfauna de la localidad francesa de Saint-Steve-Janson y con posterioridad, en un artículo publicado en Investigación y Ciencia (RUIZ BUSTOS, 1984) es situado a inicios del interglaciar Mindel-Riss, ligeramente más bajo que la localidad de Ternifine.

En 1976 aparece una escueta nota en el Boletín Informativo del Instituto de Paleontología de Sabadell en la que se da cuenta de la presencia de *Allophaiomys* en el yacimiento de Venta Micena y de su descubrimiento por parte de investigadores de dicha Institución.

Tres años más tarde dos Tesis Doctorales completarían los conocimientos geológicos que, al cabo de la década de los setenta, se tenían sobre el Plio-Pleistoceno de la Depresión. La mineralogía de los materiales que la rellenan fue estudiada por SEBASTIAN (1979) que consideraba que la cuenca estaba comunicada con el mar abierto por la zona situada entre Sierras Bermeja y Periate, además de la conexión por el Almanzora propuesta por VERA (1970a). La presencia de yesos al norte de Baza hablaría en favor de un ambiente marino restringido, y los carbonatos del sector de Orce denotarían la existencia, en esta zona de la cuenca, de un ambiente menos restringido con conexiones más directas con el mar abierto. Finalmente, teniendo en cuenta que el glacis antiguo -posterior al Riss-Würm- se depositó cerca del mar, la región habría sufrido una fuerte elevación -cifrada en 1000m- en los últimos 80.000 años. Esta hipótesis estaba basada en las observaciones de ESTEVEZ et al. (1975) que descartaron la posibilidad de un origen estrictamente diapírico para explicar las deformaciones observadas; las causas habría que buscarlas en fenómenos neotectónicos muy recientes ya que se observan deformados los glacis holocenos. De todos modos, a la luz de los conocimientos actuales, las conclusiones de la citada Tesis relativas a los medios de depósito y las interpretaciones neotectónicas que implican no pueden ser consideradas válidas (SEBASTIAN, com. pers.).

Por otra parte PEÑA (1979), en su Tesis Doctoral sobre estra-

tigrafía de los depósitos Plio-Pleistocenos de la Depresión, realiza un estudio analítico de todos los conjuntos litológicos. En ella cita numerosos yacimientos de vertebrados y considera que el ambiente de depósito debió ser lacustre, con dos lagos endorreicos donde se depositaron considerables espesores de materiales. Establece una evolución general de la cuenca y correlaciona los periodos de máxima extensión lacustre con interglaciares o interestadiales de la cronología alpina y las etapas de menor expansión de las aguas con las épocas frías correspondientes a glaciaciones. En otro orden de cosas, puso de manifiesto la existencia de una importante red de fracturas, algunas de ellas activas en la actualidad, que tuvieron notable influencia sobre la sedimentación plio-pleistocena. Esta Tesis constituyó el marco de referencia de los estudios estratigráficos y bioestratigráficos realizados con posterioridad.

La década de los 80 contempla una proliferación sin precedentes de estudios y publicaciones sobre el Plio-Pleistoceno de la Depresión Guadix-Baza, indisolublemente ligada en sus inicios a la historia del yacimiento de Venta Micena y a la política expansionista del Dr. CRUSAFONT, director a la sazón del Instituto de Paleontología de Sabadell.

El polémico hallazgo del no menos controvertido fragmento de cráneo de Orce (GIBERT, et al., 1983; AGUSTI et al., 1987) centró la atención de numerosos investigadores en el yacimiento de Venta Micena, que en 1982 había sido incluido en un proyecto de mayor envergadura (1929/82 de la CAICYT) sobre "Paleontología, Bioestratigrafía y Magnetoestratigrafía del Neógeno superior y Cuaternario continental de las cuencas del Levante español".

Como producto de las investigaciones realizadas en el seno del citado proyecto, junto a las aportaciones hechas al margen del mismo, se tiene en la actualidad un sólido y amplio volumen de conocimientos sobre el Neógeno-Cuaternario de la región.

Algunos de los estudios estratigráficos y sedimentológicos realizados y el análisis de los archivos paleontológicos llegan a conclusiones acordes: perdido definitivamente el carácter marino de la Depresión, se instauraron en ella diversos ambientes lacustres en sentido amplio (VERA et al., 1985; SORIA et al., 1987). Cubrían la región lagos poco profundos y de gran extensión, con oscilaciones de nivel y salinidad (ANADON et al., 1987) en cuyos bordes se depositaron restos de animales: Anfibios y Reptiles (FELIX et al., 1987); Hipopótamos y Equidos (ALBERDI et al., 1985; MARIN,

1987); Bóvidos (MOYA-SOLA, 1987); Cérvidos (MENENDEZ, 1987); Roedores y Lagomorfos (AGUSTI et al., 1987), etc... Restos que en la actualidad se encuentran en el seno de materiales que, sin fases de desmantelamiento o erosión aparentemente importantes, rellenaron la Depresión desde el Turoliense superior (CUEVAS et al., 1984) hasta el Pleistoceno superior (MARTIN PENELA, 1987)

#### ABREVIATURAS

A: anchura

Alq: Alquería

Bo-A: Botardo A

Bo-B: Botardo B

Bo-C: Botardo C

Bo-2: Botardo 2

Bo-3: Botardo 3

CB-1: Cúllar Baza 1

CB-B: Cúllar Baza B

CC-1: Cañada del Castaño 1

CC-2: Cañada del Castaño 2

CDA: Cortijo Don Alfonso

CDD: Cortijo Don Diego

CM-1: Cañada de Murcia 1

CM-2: Cañada de Murcia 2

CM-3: Cañada de Murcia 3

CO-B: Cementerio de Orce B

CoB-3: Cortes de Baza 3

DSTL: Département des Sciences de la Terre de Lyon

FN-1: Fuentes Nuevas 1

FN-2: Fuentes Nuevas 2

Ft-2: Fuentecilla 2

Ft-5: Fuentecilla 5

Ga-1: Galera 1

Ga-2: Galera 2

Go-A: Gorafe A

Go-1: Gorafe 1

Go-2: Gorafe 2

Go-3: Gorafe 3

Go-4: Gorafe 4

Go-5: Gorafe 5

Hu-1: Huéscar 1  
Hu-2: Huéscar 2  
Hu-3: Huéscar 3  
Hu-4: Huéscar 4  
IPS: Instituto de Paleontología de Sabadell  
L: longitud  
LQ-1: Loma Quemada 1  
LQ-2: Loma Quemada 2  
m.a.: millones de años  
max: máximo (medidas)  
med: media (medidas)  
min: mínimo (medidas)  
Mo: Moreda  
Mo-1A: Moreda 1A  
Mo-1B: Moreda 1B  
Mo-2: Moreda 2  
Mo-3: Moreda 3  
n: tamaño muestral  
N: número de individuos  
N<sub>i</sub>: número de individuos de la especie "i"  
O-1: Orce 1  
O-2: Orce 2  
O-3: Orce 3  
O-4: Orce 4  
O-5: Orce 5  
O-6: Orce 6  
O-7: Orce 7  
O-C: Orce C  
O-D: Orce D  
O-P: Orce P  
PL-1: Puerto Lobo 1  
PL-4: Puerto Lobo 4  
S: números de especies  
s: desviación típica  
t: punto de saturación  
UM: Université de Montpellier  
VM-1: Venta Micena 1  
VM-2: Venta Micena 2  
W: anchura  
 $\bar{x}$ : media



## II. GEOLOGIA



La Depresión Guadix-Baza está limitada al S por los relieves de Sierra Nevada, Sierra de Baza y Sierra de los Filabres, formados por materiales nevadofilábrides y alpujárrides. Sus bordes E, W y parcialmente N están definidos por relieves Subbéticos y Prebéticos constituidos por materiales mesozoicos fundamentalmente carbonatados, con masas importantes de arcillas y evaporitas triásicas; en el interior de la Depresión existen afloramientos de estos materiales de las Zonas Externas, como el Jabalcón, Gorafe, etc...

Al final del Serravalliense tuvo lugar una etapa tectónica compresiva; la relajación subsiguiente, que se manifiesta por una espectacular transgresión en el Tortoniense inferior, da origen a la individualización de la Depresión Guadix-Baza. De esta época son los sedimentos más antiguos que constituyen el relleno; se trata, en general, de margas y limos, con areniscas y conglomerados bioclásticos de cemento carbonatado (maciños) que corresponden a una sedimentación marina cercana a costas, de poca profundidad y que recibió una gran cantidad de aportes terrígenos. Tras una etapa compresiva intratortoniense que queda registrada por otra discordancia (ESTEVEZ et al., 1982), tiene lugar un periodo de relajación acompañado de un levantamiento importante de los relieves circundantes que origina una regresión en el Tortoniense superior (RODRIGUEZ FERNANDEZ, 1982).

En relación con la evolución posterior de la cuenca existe una cierta controversia que trata de discernir si, tras la citada regresión, la región volvió a ser marina en algún momento o no. Así, según GOY et al. (1985) en el sector oriental, el contacto con el mar se mantuvo hasta el Plioceno medio por el sureste (actual cuenca del Almanzora). Sin embargo RODRIGUEZ FERNANDEZ (1982) considera que a partir de la regresión del Tortoniense superior, los materiales que rellenan la depresión pierden su carácter marino para no recuperarlo más, sin llegar incluso a estar afectados por la transgresión pliocena que caracteriza los dominios mediterráneo y atlántico (RODRIGUEZ FERNANDEZ et al., 1984).

Por otra parte PEÑA (1985) cita indicios que sugieren, al menos,

influencia de un mar próximo durante el Plioceno superior o Pleistoceno inferior más bajo: presencia de  $O^{18}$  en cantidades muy similares a las habituales en medios marinos. Al respecto ANADON et al. (1987) consideran que "no es necesario invocar conexiones con aguas marinas para justificar la formación de depósitos con fósiles y contenidos isotópicos similares a los de ambientes marinos o lagunas costeras conectadas con el mar, pues es posible que unas masas de agua continentales evolucionen y 'mimetizen' las características del sistema marino cuando la evaporación origina un incremento de salinidad hasta valores marinos (FONTES et al., 1985)".

En cualquier caso la incomunicación (definitiva o no) con el medio marino está marcada por una ruptura sedimentaria que, si bien, GARCIA AGILAR (1986) la hace coincidir con el límite Mio-Plioceno, debe ser anterior a dicho límite, ya que en el Turolense comienza el depósito de materiales de facies fluviales y lacustres (CUEVAS et al., 1984; también Capítulo V de esta memoria).

Estos materiales de facies continentales que rellenan la depresión, se disponen subhorizontales y discordantes con el sustrato. Se caracterizan por la gran potencia de las series y los frecuentes cambios laterales de facies, oblicuos a la estratificación y en muchos casos con indentaciones de unos en otros (VERA, 1970).

El conjunto de la Depresión está surcado por grandes fracturas que son manifestaciones de accidentes más profundos, activos desde el Mioceno superior hasta la actualidad (PEÑA, 1985). El accidente tectónico Cádiz-Alicante debió condicionar en el pasado la evolución sedimentaria de la cuenca; en la actualidad es responsable de la existencia de travertinos y/o aguas termales en Huélago, Alicún, Jabalcón y Orce, así como de los plegamientos y basculamientos observables en Galera. Otro sistema de fracturas, casi perpendicular al anterior, está relacionado con el Mencil y la Sierra de Baza; divide la Depresión en dos subcuencas; este sistema está, asimismo, relacionado con salidas de aguas termales y, como el anterior, con una frecuente sismicidad (PEÑA, op. cit.). Una fractura WSW-ENE en la transversal del Jabalcón permitió la diferenciación de subambientes (PEÑA, 1985), condicionando, por tanto, el cambio espectacular en la sedimentación que varía desde el dominio casi absoluto de los materiales fluviales de la Formación Guadix (Von DRASCHE, 1879) en el sector occidental, hasta el dominio de los sedimentos lacustres de la Formación Baza (VERA, 1970) en el sector oriental (fig.3) Otras Formaciones más pequeñas han sido definidas para los materiales plio-cuaternarios de la Depresión: Formación Gorafe-

Huélago, Formación Serón-Caniles (VERA, 1970) y Formación Solana del Zamborino (PEÑA, 1975).

Desde el punto de vista paleontológico, la Formación Guadix ha sido parca en dejar testigos; sólo se tienen los datos que proporcionaron los *Elephas meridionalis* encontrados por AGUIRRE (1963) en los alrededores de las Cuevas de la Sabina y de *Hipparion gromovae granatensis* encontrados por CUEVAS et al. (1984) en Abla (Almería). En la Formación Gorafe-Huélago se han detectado alrededor de diez localidades fosilíferas, algunas de las cuales han sido ya publicadas (BRUIJN, 1973 & 1974; AGUSTI et al., 1984; RUIZ BUSTOS et al., 1984, etc...) y otras permanecen en estudio por tratarse de descubrimientos recientes. Sin duda alguna, la Formación Baza ha resultado la más rica de todas; no sólo por el número de yacimientos encontrados, que supera el medio centenar, sino también porque su rango de distribución temporal es el más amplio, ya que abarca desde el Turoliense final, representado en los niveles de Botardo, hasta el Bihariense superior del yacimiento de Cúllar de Baza I (RUIZ BUSTOS, 1976).

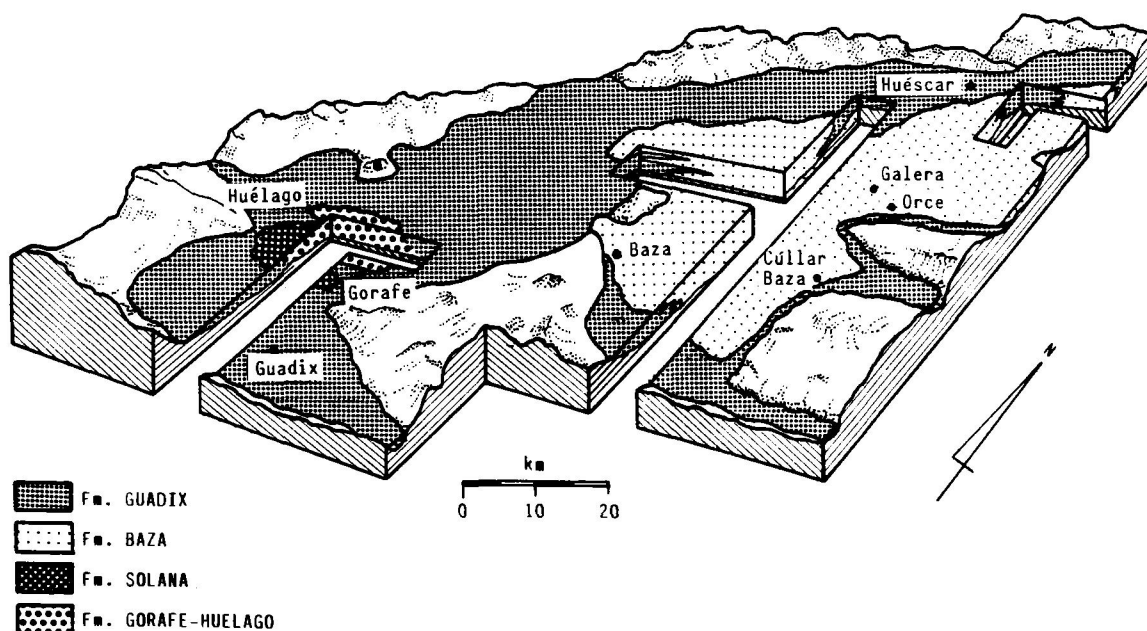


Figura 3.- Esquema litoestratigráfico de la Depresión Guadix-Baza que muestra las relaciones entre las distintas Formaciones. Modificado de VERA (1970).

## LITOESTRATIGRAFIA

Los depósitos del Neógeno superior y Cuaternario continental de la Depresión incluyen gran cantidad de niveles en los que es frecuente la existencia de restos fósiles de Vertebrados.

Los yacimientos muestreados -excepto Venta Micena 2- se sitúan en niveles de lutitas carbonosas de color gris oscuro a negro supuestamente depositadas en ambientes palustres, que corresponden con horizontes "A" de algunos tipos de suelos.

Para la realización de este trabajo fueron muestreadas diversas secciones (fig.4) que se agrupan en dos áreas diferentes: la casi totalidad de ellas se encuentran en el sector de Orce-Galera-Huéscar y, desde el punto de vista estratigráfico, se sitúan en materiales de la Formación Baza. Una sola sección se sitúa en la Formación Gorafe-Huélago, que ocupa una parte reducida del sector noroccidental de la cuenca.

### FORMACION BAZA

En toda la cuenca está constituida por materiales margosos y calizos con abundantes evaporitas. SORIA et al. (1987) han confeccionado un modelo estratigráfico que recoge todas las facies presentes en el sector de Orce-Galera-Huéscar; en él establecen -mediante criterios litológicos y paleontológicos- varias unidades de distinto rango que han sido ordenadas y jerarquizadas en una secuencia cronológica y espacial (fig.5).

En este modelo mantienen la Formación Guadix y la Formación Baza con este mismo rango. Dentro de estas definen formalmente miembros y, en ellos, con carácter informal, delimitan tramos y subtramos.

La posición bioestratigráfica de los yacimientos de Botardo, en el límite Mio-Plioceno, nivel de Caravaca, nos obliga a modificar la parte inferior del modelo de SORIA et al. (1987) de modo que dicho límite ha de situarse dentro del tramo 2B del esquema (fig.5).

Las descripciones de los miembros, tramos y subtramos que figuran a continuación han sido tomadas de SORIA et al. (1987).

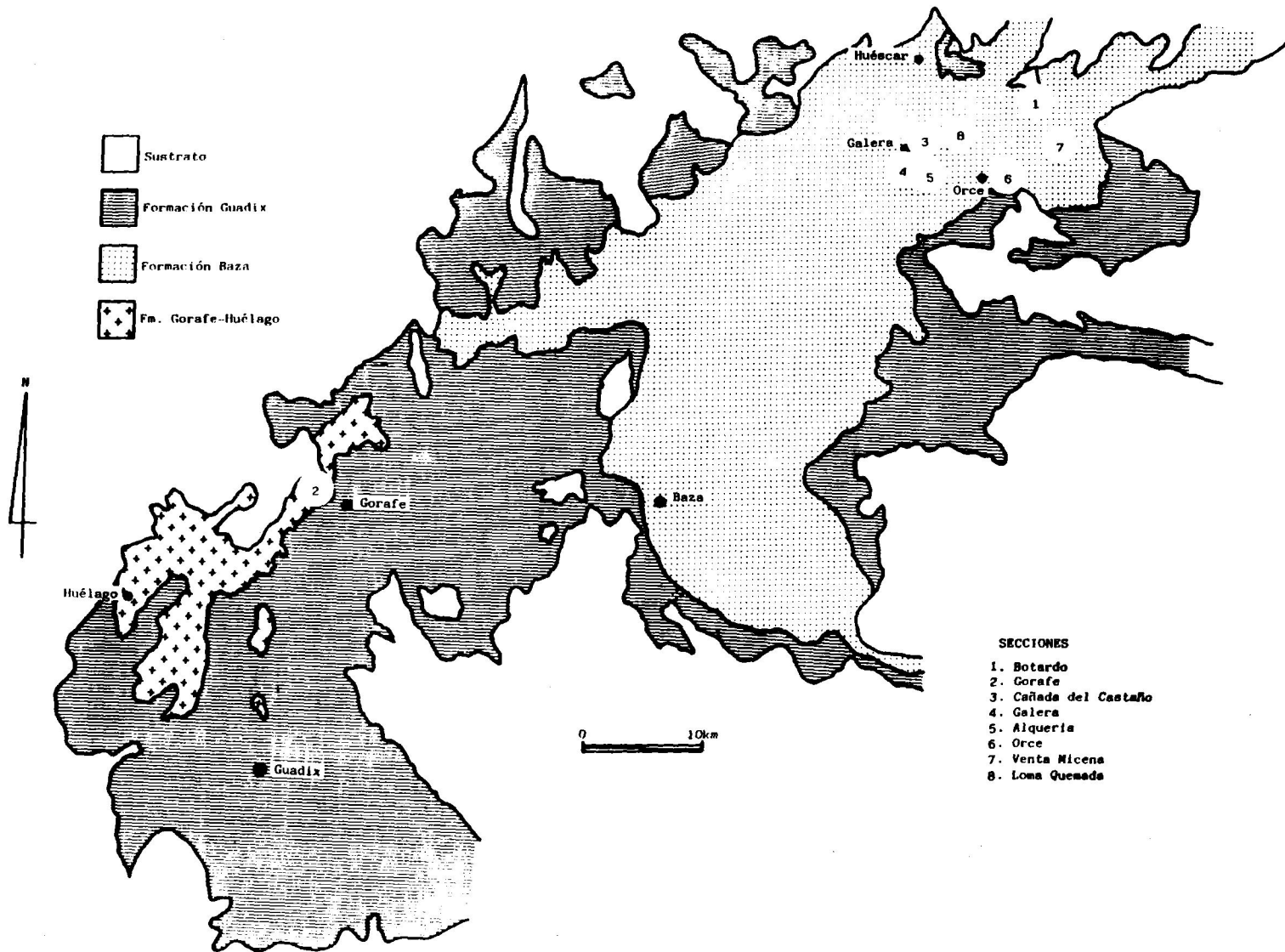


Figura 4.- Distribución de las Formaciones Neógeno-Cuaternarias de la Depresión Guadix-Baza y situación de las secciones estudiadas. Modificado de PEÑA (1979) siguiendo las indicaciones de SORIA et al. (1987).

### Miembro inferior

Está formado por un conjunto margoso-calizo de, al menos, 15 m de espesor que aflora en la parte alta del Barranco de las Quebradas (al este de Huéscar); está integrado por dos tramos que cambian de facies entre si, el 1A de margas y arcillas con lignito y el 1B de calizas compactas grises con gasterópodos. En dicho afloramiento se puede observar que los materiales de los miembros medio y superior reposan discordantes sobre las calizas del miembro inferior. No existe ninguna datación para este miembro inferior, ni tampoco existen datos que permitan conocer su origen marino o continental.

### Miembro medio

Es el más potente de los tres, con más de 100 m de espesor, incluye cinco tramos con litologías muy diversas que afloran sobre todo en Galera y Huéscar. El tramo 2A está formado por conglomerados cementados de cantos calcáreos en su mayoría, cuarcíticos y areniscosos en menor grado, y matriz arenosa a lutítica que muestran una marcada estratificación cruzada. Hacia el techo presenta frecuentes intercalaciones de lutitas arenosas. En este tramo se sitúa el límite Mio-Plioceno.

El tramo 2B, cuya parte basal es aún Turolense está formado por margocalizas, margas, calizas micríticas, travertinos, arcillas con lignito y algunos niveles discontinuos de sílex oscuro que cambian lateralmente de facies hacia el tramo 2D, esencialmente conglomerático. Se encuentra deformado por pliegues laxos, buzamientos monoclinales y numerosas fallas, mientras que en los tramos superiores únicamente se observan algunas fallas de escasa importancia, sin que lleguen a producirse buzamientos apreciables. Este tramo es fundamental para establecer la ruptura sedimentaria con el miembro superior, que ya había sido detectada por VERA et al. (1984) como una discordancia intrapleistoceno basal entre el "miembro calizo inferior" (correspondiente al tramo 2B) y el "miembro detrítico rojo" (correspondiente al tramo 3A). Esta discordancia podría corresponder con la ruptura que se detecta en las cuencas del Ebro, Tajo, Júcar, Teruel y otras cuencas de las Cordilleras Béticas (LOPEZ MARTINEZ et al., 1985).

El tramo 2C, formado por calizas compactas y calizas margosas con abundante sílex, está restringido al área oriental de Huéscar, en pequeños afloramientos aislados.

El tramo 2D está constituido por conglomerados blancos cementados,



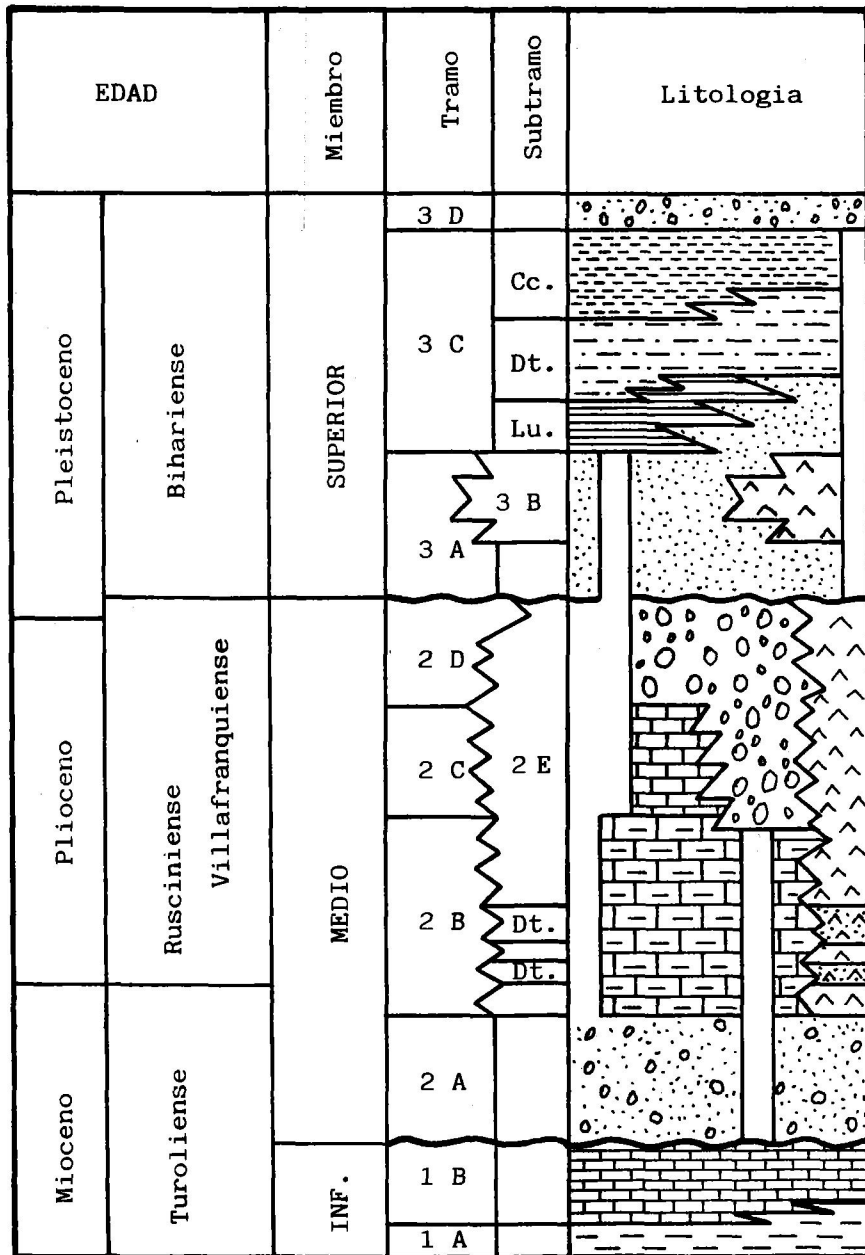


Figura 5.- Columna estratigráfica general de la Formación Baza en el sector de Orce-Galera-Huésca. El esquema pone de manifiesto las relaciones verticales incluyendo las discontinuidades estratigráficas de rango mayor entre miembros (trazo sinuoso), de rango menor entre tramos (trazo fino), así como hiatos y vacíos erosionales que superponen unidades no correlativas en el tiempo (espacios verticales en blanco). Leyenda en la fig.6. Modificado de SORIA et al. (1987).

arenas grises y algunos niveles margosos; aflora en áreas localizadas de extensión reducida en el extremo nororiental del sector y en el área de Galera.

El tramo 2E está formado en su mayor parte por limos calcáreos grises, margas blancas, dolomicritas con poros fenestrales y alguna intercalación de sílex estratiforme de color oscuro, todos ellos presentan abundante contenido en yesos de muchas variedades que, en ocasiones, llega a constituir niveles. Sólo aflora en el área de Galera, si bien hacia el centro de la cuenca (suroeste) se extiende ampliamente.

#### Miembro superior

Reposa discordante sobre el anterior, discordancia que coincide con la ruptura del Villafranquiense final que se detecta en todas las cuencas estudiadas en la Península Ibérica (LOPEZ MARTINEZ et al. 1985).

Este miembro no supera los 50 m de espesor, pero es el más ampliamente representado en todo el sector, con excepción del área de Galera. Consta de cuatro tramos de los cuales los tres primeros constituyen un conjunto genéticamente relacionado que coexiste en un esquema paleogeográfico durante el Pleistoceno inferior y medio.

El tramo 3A está formado por arenas amarillas de tamaño medio a grueso, ricas en cuarzo y con frecuentes estructuras de ordenamiento interno, limos rojos que confieren dicho color al conjunto y conglomerados de cantos carbonatados poco maduros, restringidos a los bordes de la cuenca. Este tramo corresponde al "miembro detrítico rojo" definido por VERA et al. (1984) para el área de Orce-Venta Micena; según la cartografía de PEÑA (1979) puede asimilarse a parte de las Formaciones de "Arcillas del Negratín", "Conglomerados de Venta Micena", "Arenas de Cániles" y "Conglomerados de Pozo Alcón".

El tramo 3B está formado por limos y arenas finas, ricas en yeso selenítico tanto en agregados como en cristales simples o maclados que pueden alcanzar 25 cm. Es un tramo poco continuo que cambia de facies en todas las direcciones al tramo 3A. Aflora en el norte del sector de Orce-Venta Micena. Según la cartografía de PEÑA (1979) queda incluido en la Formación de "Arcillas del Negratín".

El tramo 3C está constituido fundamentalmente por materiales de-

tríticos finos y de precipitación química; en él se pueden diferenciar subtramos lutíticos, detríticos y calcáreos que cambian de facies entre si.

El tramo 3D está formado por conglomerados homométricos con cantos de distinta procedencia y arenas rojas. Generalmente presenta estratificación cruzada planar y, con menos frecuencia, se aprecia laminación cruzada en surco. Este es uno de los tramos que más se presta a discusión a nivel estratigráfico, ya que reposando aparentemente concordante en la mayoría de los casos sobre el tramo 3C, al aproximarse a los bordes de la cuenca se apoya paulatinamente sobre materiales cada vez más detríticos y proximales, llegando incluso a disponerse sobre la Formación Guadix, sin que ello suponga un gran cambio en su facies sedimentaria. Incluso en la zona más afectada por la tectónica del área de Huéscar o de Galera, descansa discordante sobre varios tramos del miembro medio.

Con el depósito de este unidad termina la sedimentación del miembro superior y comienza una nueva etapa erosivo-deposicional que corresponde al "glacis". Este glacis presenta en los bordes abanicos aluviales y es el último depósito de la cuenca, anterior al encajamiento de la red fluvial. VERA (1970) lo denominó "nivel de colmatación"; en el sector occidental de la cuenca se dispone sobre el yacimiento Achelense de la Solana del Zambo-rino (BOTELLA et al., 1975), por lo que el depósito y formación del glacis se puede fechar en unos 70.000 años B.P.

Dentro de esta Formación se han estudiado las siete secciones que se describen a continuación.

#### Sección de Botardo. Figura 4, num. 1.

Situada a unos 10 Km al ENE de la localidad granadina de Huéscar, entre los puntos de coordenadas UTM 30SWG467835 (muro) y 30SWG471830 (techo), en el paraje conocido como Barrancos de Botardo. Se trata, efectivamente, de barrancos excavados en una potente serie (fig.6) en cuya base se encuentran materiales miocenos formando un conjunto esencialmente conglomeráticos con algunos episodios limo-arenosos de color rojo (tramo 2A de la serie general, fig.5). El siguiente conjunto, que incluye el tránsito Turo-liense-Rusciniense, está constituido por margas, calizas y lutitas con lignito, de colores blanquecinos a grises; en estos niveles se sitúan los yacimientos estudiados y corresponde al tramo 2B de la serie general. Por transición gradual se pasa al tramo 2C, constituido por una alternancia de

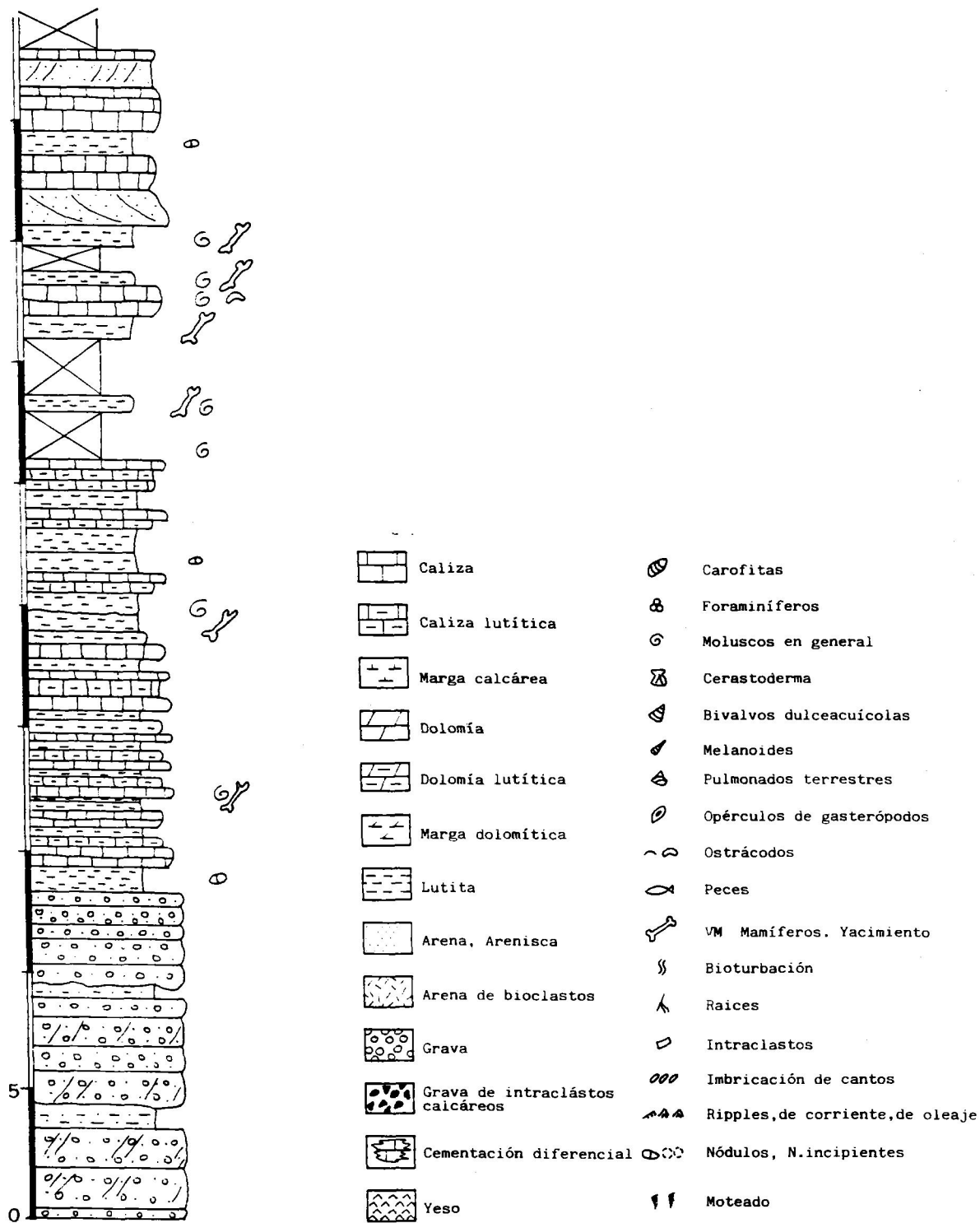


Figura 6.- Sección de Botardo. Modificada de SORIA et al. (1987).

calizas micríticas y calizas margosas blancas, que incluyen restos de plantas, gasterópodos y nódulos de sílex. Intercalados con este último tramo aparecen varios paquetes detríticos también blancos de conglomerados y arena gruesa que corresponden al tramo 2D. La descripción de la serie, en la que se han modificado las edades, se ha tomado de SORIA et al. (1987).

Los cuatro yacimientos estudiados en esta sección son bioestratigráficamente indiferenciables e incluyen las asociaciones faunísticas más antiguas de la región estudiada y afloran gracias al empuje de un diapiro que llega a ser visible en las proximidades de la zona (SORIA et al., 1987); dicha asociación faunística es más reciente que la de Salobreña o las de los yacimientos miocénicos de la cuenca de Granada, comparable a la de Caravaca; por tanto, su posición bioestratigráfica es próxima al límite Mioceno-Plioceno.

Incluyen el siguiente catálogo faunístico: *Occitanomys adroveri*, *Paraethomys meini*, *Stephanomys medius*, *Castillomys crusafonti gracilis*, *Apodemus gudrunae*, *Apodemus gorafensis*, *Cricetus cf. kormosi*, *Protatera sp.*, *Eliomys intermedius*, *Galerix sp.*, *Dibolia dekkersi*, *Soricini indet.*, *Prolagus michauxi*, *Prolagus majori*, *Alilepus turolense*, *Jirafidae indet.*

#### Sección de Cañada del Castaño. Figura 4, num 3.

Se encuentra a unos cuatro Km al E del pueblo de Galera. La columna (fig.7) ha sido realizada por SORIA et al. (1987) entre los puntos de coordenadas UTM 30SWG436764 (muro) y 30SWG436767 (techo). Forman parte de ella tres de los tramos de la serie general (fig.4). La base de la columna está formada por el tramo 2B, compuesto por arcillas con lignito, margocalizas a veces nodulosas que incluyen hacia el techo algún nivel con sílex, arenas amarillas bien clasificadas y algunos niveles grisáceos de margas y lutitas calcáreas. Incluye niveles con gasterópodos y Micromamíferos. El tramo 3A está formado por arenas de color amarillo a rojizo, lutitas rojas a blanquecinas y un nivel conglomerático gris con estratificación cruzada. En los estratos más potentes, hacia la base, los muros son erosivos. El tramo 3C, que ocupa la parte superior de la serie, es muy detrítico; lo forman limos, lutitas arenosas, margas y arenas finas en tonos grisáceos; un nivel calizo y otro calcarenítico completan la litología de este tramo. Existen algunos restos de plantas, así como niveles con gasterópodos y caráceas, y un paleosuelo con bioturbación.

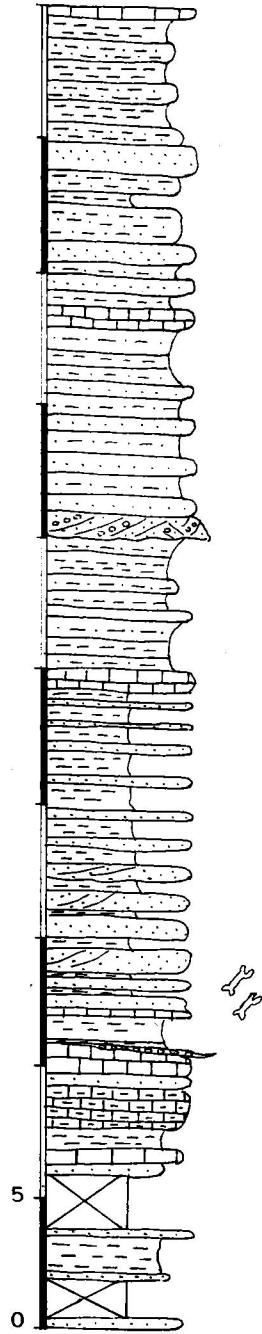


Figura 7.- Sección de Cañada del Castaño.  
Tomada de SORIA et al. (1987).

Los yacimientos estudiados, CC-1 y CC-2, se sitúan en sendos niveles de lutitas carbonosas que no superan los 20 cm de espesor cada uno de ellos, separados por un nivel carbonatado de color blanco que alcanza una potencia de unos 70 cm. CC-1 tiene una edad correspondiente al Rusciniense final, si bien presenta serios problemas de correlación. CC-2 es Villaniense, con *Mimomys cappetai*.

El catálogo faunístico de CC-1: *Occitanomys brailloni*, *Paraethomys jaejeri*, *Stephanomys cf thaleri*, *Castillomys crusafonti crusafonti*, *Apodemus dominans*, *Apodemus agustii*, *Eliomys intermedius*, *Muscardinus sp.*, *Prolagus michauxi*, *Dibolia sp.*, *Soricini indet.*

La asociación de CC-2: *Occitanomys brailloni*, *Stephanomys cf. thaleri*, *Castillomys crusafonti crusafonti*, *Apodemus dominans*, *Mimomys cappetai* y *Eliomys intermedius*.

Sección de Galera. Figura 4, num. 4.

Corresponde a la potente serie de yesos sobre los que se asienta el pueblo de Galera.

La columna (fig.8) ha sido tomada de SORIA et al. (1987) y constituye el tránsito de los materiales lacustres del sector de Orce, esencialmente margosos y calizos, a las margas con yesos que ocupan la mayoría de la Formación Baza. En ella están representados dos de los conjuntos litológicos de la serie general (fig.4). El conjunto inferior (tramo 2E) está constituido en la base por dos paquetes en los que alternan areniscas y limos con abundante yeso intraangular que actúa como cemento. Sobre ellos se disponen arenas finas, lutitas arenosas grises, margas, dolomías y yeso en niveles irregulares; en general todo el conjunto incluye en mayor o menor proporción yeso balatino, selenítico o pulverulento. Menos abundantes son las arcillas y conglomerados que, junto con algún nivel discordante de sílex oscuro, completan el análisis litológico del conjunto. En niveles lutíticos o margosos de este subtramo se sitúan Ga-2 y Ga-3. Discordante sobre estos materiales y constituyendo una unidad laminar a techo de la columna, se encuentran los conglomerados del tramo 3D; la mayoría de los cantos son cuarcitas, micasquistos y anfibolitas que indican claramente una procedencia de las Zonas Internas; la matriz es arenosa rojiza. Toda la serie está fuertemente basculada hacia el N.

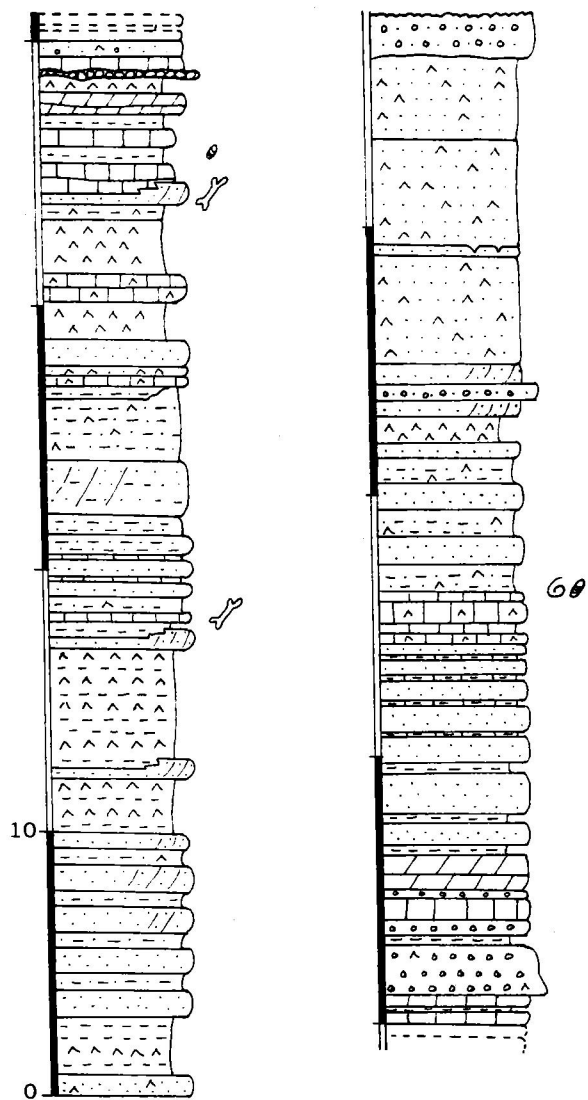


Figura 8.- Sección de Galera. Tomada de SORIA et al. (1987).



En esta sección se sitúa el yacimiento de Ga-2, pertenece a la biozona MN 16, lo que indica que los yesos se formaron durante el Plioceno en un ambiente lacustre. Unos metros por encima se encuentra Ga-3, extremadamente pobre en contenido faunístico, ha librado sólo unas piezas de *Sorex*.

Su catálogo faunístico: *Stephanomys cf thaleri*, *Castillomys crusafonti crusafonti*, *Apodemus dominans*, *Mimomys medasensis*, *Mimomys rex*, *Eliomys intermedius*, *Galemys kormosi*, *Sorex prearaneus*, *Crocidura kornfeldi* y *Prolagus calpensis*.

Sección de Alquería. Figura 4, num. 5.

Localizada en las inmediaciones de una alquería de la localidad de Galera. La columna (fig.9) fue levantada por SORIA (1986) y está ubicada entre los puntos de coordenadas UTM 30SWG412744 (muro) y 415745 (techo). En ella están presentes materiales de los tramos 2E y 2B. El tramo 2E queda limitado a la parte basal de la columna y está formado exclusivamente por lutitas y calcilutitas ricas en yeso. El resto de la columna está ocupado por el tramo 2B que se compone de calcilutitas y lutitas arenosas con abundantes manchas de óxido de hierro; calizas (a veces nodulosas), margocalizas, margas, areniscas con algún lentejón conglomerático, arcillas con lignito, un nivel calcarenítico que se acuña lateralmente y una lámina irregular de sílex de color gris oscuro.

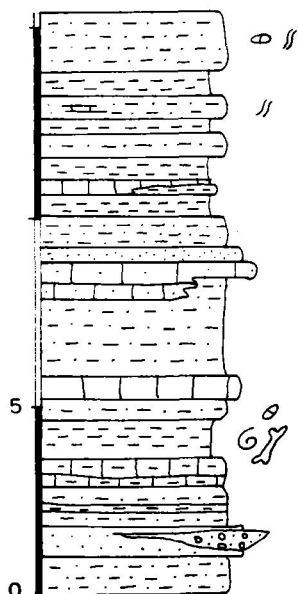


Figura 9.- Sección de Alquería.  
Tomada de SORIA (1986)

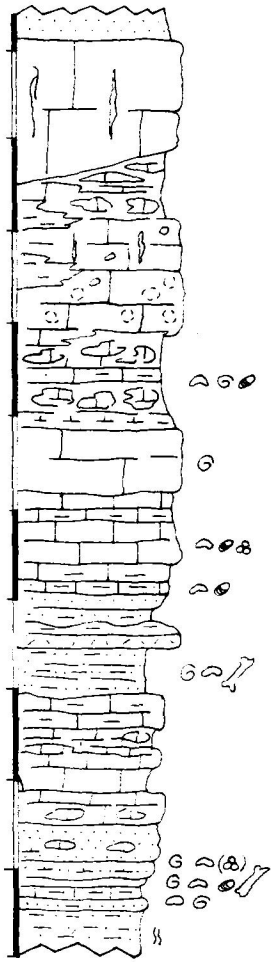
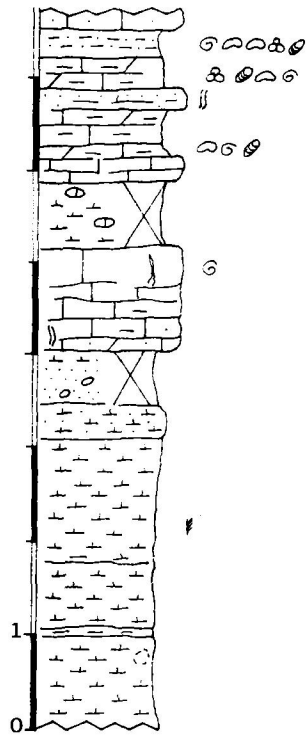


Figura 10.- Sección de Orce. Tomada de ANADON et al. (1987).



El único nivel con fósiles, Alq, es el de arcillas con lignitos, que incluye una asociación del Villaniense superior o Villafranquiense, zona MN 17, caracterizada por la presencia de *Mimomys cf reidi*: *Castillomys crusafonti* ssp., *Apodemus dominans*, *Eliomys intermedius*, *Galemys kormosi*, *Sorex* sp, *Prolagus michauxi*.

#### Sección de Orce. Figura 4, num. 6.

Esta sección es observable en un barranco que discurre casi en dirección S-N, entre los puntos de coordenadas 30SWG484759 (muro) y 486752 (techo), muy próximo al pueblo de Orce. Incluye siete yacimientos (O-1, ..., O-7) que abarcan desde el límite Plio-Pleistoceno hasta el Bihariense medio alto.

La columna (fig.10) ha sido tomada de ANADON et al. (1987). La parte inferior está formada por margas de color gris verdoso en las que, a veces, se distinguen trazas de bioturbación que pueden estar ferruginizadas; este tramo es azoico. Por encima hay dos niveles de calizas arcillosas, ligeramente dolomíticas y arenosas de color blanco, que presentan huellas de bioturbación y moldes de gasterópodos; entre ellas se intercalan margas verdosas grisáceas; este segundo tramo culmina con un nivel de calizas nodulosas. Un tercer tramo está constituido por arenas cuarzosas y margas arenosas de color verde, pardo o amarillo, que intercalan niveles de calizas lutíticas, ligeramente dolomíticas de colores blancuzcos; se observa un aumento de los materiales detríticos hacia el techo del tramo. En este tramo se localiza el yacimiento de O-6. El siguiente tramo está formado por calizas pulverulentas dispuestas en bancos; el techo del tramo posee forma ondulada. El quinto tramo consta de una alternancia de niveles de arenas finas lutíticas o arenosas. Algunos niveles presentan trazas de bioturbación. Hacia la base de este tramo, un nivel lutítico arenoso de color gris verdoso es el yacimiento de O-7. Finalmente coronan la serie un conjunto de niveles calizos blancos, con huellas de bioturbación y moldes de gasterópodos.

La serie está truncada a nivel de O-3 y entre O-5 y O-6 por sendas fallas inversas de dirección aproximada E-W, a ambos lados se repite la sucesión. Los niveles de O-2 y O-3 han sido los únicos de la región que han dado resultados paleomagnéticos. Los yacimientos más ricos son O-3 y O-7. La asociación de O-3: *Castillomys crusafonti* ssp, *Apodemus sylvaticus*, *Mimomys pusillus*, *Mimomys savini*, *Allophaiomys burgondiae*, *Eliomys intermedius*,

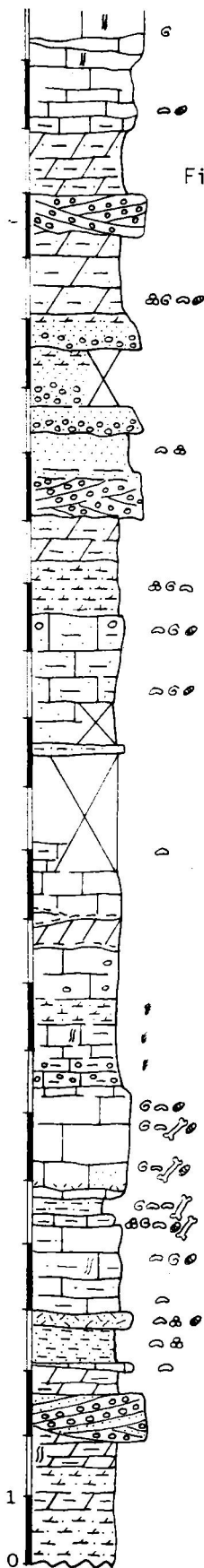


Figura 11.- Sección de Venta Micena.  
Tomada de ANADON et al. (1987)

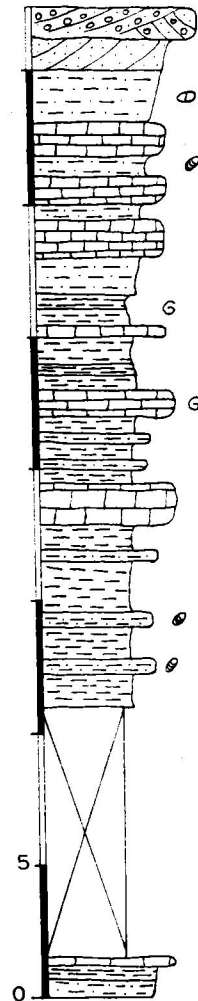


Figura 12.- Sección de Loma Quemada.  
Tomada de SORIA et al. (1987).

*Galemys pyrenaicus*, *Episoriculus gibberodon* y *Archidiscodon meridionalis*.

La de O-7: *Castillomys crusafonti* ssp., *Apodemus sylvaticus*, *Apodemus mystacinus*, *Allophaiomys pliocaenicus* y *Galemys pyrenaicus*.

Sección de Venta Micena. Figura 4, num. 7.

Situada a unos 10 Km al E de la población de Orce. Incluye los yacimientos VM-1 y VM-2 que tienen una gran extensión y potencia. Pertenecen al Bihariense inferior alto, nivel con *Allophaiomys pliocaenicus*, zona MmQ 2 de AGUSTI et al. (1987), y son indiferenciables desde el punto de vista bioestratigráfico.

La columna (fig.11) se ha tomado de ANADON et al (1987) y SORIA et al. (1987) y fue levantada entre los puntos de coordenadas UTM 30SWG527768 (muro) y 526776 (techo). En su parte inferior aparece el techo del tramo 3A, formado por limos arenosos, margas dolomíticas y conglomerados de cantos calcáreos; el conjunto tiene color rosado. Los conglomerados presentan estratificación cruzada planar y en artesa y las margas escasa bioturbación. El tramo 3C consta de dos subtramos: calcáreo y detrítico; el primero está formado por calizas y margocalizas blancas que intercalan un grueso nivel de lutitas carbonosas que constituye el yacimiento de VM-1; ligeramente por encima de él uno de los niveles dolomíticos y margosos es extraordinariamente rico en contenido fósil: gasterópodos, ostrácodos, bivalvos, carofíceas y, especialmente, en macromamíferos, es el yacimiento de VM-2. El subtramo detrítico está formado por lutitas arenosas, margas y arenas finas, con un alto contenido en margas y margocalizas a techo. Completa la secuencia un paquete de calizas y margocalizas con estratificación ondulada irregular muy bioturbada sobre el que se implanta el glacis.

VM-1 ha librado micro y macromamíferos, estos últimos en menor proporción. Su catálogo faunístico: *Castillomys crusafonti* ssp., *Apodemus sylvaticus*, *Allophaiomys pliocaenicus*, *Eliomys intermedius*, *Galemys* sp., *Episoriculus gibberodon*, *Prolagus calpensis*, *Oryctolagus cf lacosti*.

VM-2 es de gran extensión; es el único yacimiento estudiado que no corresponde a un "nivel negro", sino que está constituido por calizas blancas (90-98% de calcita), de aspecto cretoso, con escasos granos de cuarzo y mica dispersos (ANADON et al., 1987). Su riqueza en restos de macromamíferos es espectacular; la minuciosa técnica de excavación que se empleó durante

los años 1983 y 1984 (ver AGUSTI et al., 1985) permitió detectar in situ restos de micromamíferos; por ello se procedió al lavado-tamizado del sedimento que se extraía en el curso de las excavaciones; a pesar de tratarse de facies que, en principio, no eran favorables para la obtención de micromamíferos. Su catálogo faunístico: *Castillomys crusafonti* ssp., *Apodemus* aff. *mystacinus*, *Allophaiomys pliocaenicus*, *Eliomys intermedius*, *Histrix major*, *Galemys pyrenaicus* sp., *Oryctolagus* cf. *lacosti*, *Canis etruscus*, *Ursus etruscus*, *Vulpes praeglaciaris*, *Cuon priscus*, *Xenocyon* sp., *Homotherium latidens*, *Megantereon cultridens adroveri*, *Pachicrocuta brevirostris ruizi*, *Panthera* cf. *gombaszogensis*, *Lynx* sp., *Meles* sp., *Archidiskodon meridionalis*, *Equus stenorhinus granatensis*, *Dicerorhinus etruscus brachycephalus*, *Hippopotamus incognitus*, *Megaceros solhiacus*, *Cervus elaphoides*, *Praeovibos* sp., *Capra alba*, *Soergelia minor*, *Bison* sp., *Caprini* indet., *Testudo* sp., *Lacerta* sp., *Rana* cf. *perezi*.

Sección de Loma Quemada. Figura 4, num. 8.

Se encuentra a mitad de camino entre Huéscar y Galera, en el carril que une éste último pueblo con Fuencaliente.

La columna (fig.12) ha sido tomada de SORIA et al. (1987) y está ubicada entre los puntos de coordenadas UTM 30SWG440812 (muro) y 443809 (techo); incluye materiales de tres conjuntos litológicos, con una interrupción por falla entre los dos inferiores que no afecta a la ordenación de los materiales. En la base se encuentran unos niveles de calcilitas, limos y calizas con restos de plantas que corresponden al tramo 2B. Por encima de la falla, el tramo 3C es bastante homogéneo y ocupa la mayor parte de la columna; está compuesto por margas, lutitas arenosas grises y calcilitas con bastante óxido de hierro. Los niveles de lutitas arenosas, que se hacen más frecuentes a techo, suelen presentar laminación paralela difusa y algún paleosuelo. En las calcilitas se pueden apreciar intercalaciones de finos niveles de calizas que llegan a formar concreciones. Hacia la mitad de este conjunto se aprecian dos niveles discontinuos de arcillas verde oscuro; también aparece un nivel calcarenítico muy continuo. Culmina la serie el tramo 3D constituido por una secuencia de arena fina con pequeños ripples de oscilación, arena más gruesa con laminación cruzada.

Incluye dos yacimientos, LQ-1 y LQ-2, este último muy pobre en contenido faunístico. Pertenecen al Bihariense medio, nivel con *Mimomys savini*, zona MmQ 3a de AGUSTI et al. (1987). Es el nivel más reciente de los

detectados en este sector, ya que el Bihariense superior sólo se ha encontrado en Cúllar de Baza (RUIZ BUSTOS, 1976; AGUSTI, 1985).

Su catálogo faunístico: *Castillomys crusafonti* ssp., *Apodemus sylvaticus*, *Micromys minutus*, *Mimomys savini*, *Allophaiomys burgondiae*, *Allophaiomys nutiensis*, *Galemys pyrenaicus*, *Sorex* sp, *Croccidura* sp.

#### FORMACION GORAFE-HUELAGO (VERA, 1970)

Así denominada porque aflora extensamente entre ambos pueblos. Está constituida por materiales neógenos y cuaternarios subhorizontales o algo basculados, comprendidos entre el Tortoniense y el Pleistoceno superior. En ella aparecen claramente diferenciados dos conjuntos litológicos: el primero, de edad Mioceno superior que corresponde a depósitos esencialmente marinos, si bien incluye registros continentales y de tránsito. El segundo conjunto sólo presenta facies estrictamente continentales (GARCIA AGUILAR, 1986).

En esta Formación se ha estudiado una sola sección.

#### Sección de Gorafe. Figura 4, num 2.

Se localiza a unos seis kilómetros del pueblo de Gorafe, en la carretera que lo une con Baños de Alicún. Incluye tres yacimientos (Go-3, Go-4 y Go-5).

La serie (fig.13) ha sido levantada por J.A. PEÑA para este trabajo en la margen izquierda del Arroyo de Gor, entre los puntos de coordenadas UTM 30SVG930505 (muro) y 30SVG918505 (techo); frente a una espectacular discordancia angular fácilmente observable.

La base descansa discordante sobre un sustrato plegado y está formada por un nivel de unos 45 m de espesor, con conglomerados que pasan gradualmente a margas rojas entre las que se intercalan niveles conglomeráticos (formando estructuras de paleocanales), estas margas presentan color blanco a techo. Por encima se sitúan varios niveles de margas grises con estructuración poliédrica, algunos de los cuales incluyen ostrácodos. Sobre unas calizas margosas blancas con gasterópodos, se sitúa un nivel de arcillas lignitíferas donde se localiza el yacimiento de Go-4. Por encima de

este nivel, y con un espesor de unos 15 m, se disponen calizas beige con estructuras fenestrales, microconglomerados grises y arenas con manchas y nódulos de limonita, margas grises, calizas blancas, margas verdes, calizas de oncolitos, arenas, limos con intercalaciones locales de lignitos. Un nuevo nivel de arcillas lignitófilas ricas en gasterópodos y restos de vertebrados, corresponde a los yacimientos Go-3 y Go-5. Sobre ellos y con distintos espesores, margocalizas, calizas, margas, niveles conglomeráticos, limos con abundantes rizocreaciones calizas... que, en conjunto, ocupan unos 25m y dan paso a los materiales detríticos de color rojo que constituyen la Formación Guadix. A pocos metros por debajo del techo de la serie se encuentran las cuevas de La Sabina, de donde AGUIRRE (1963) publicó los datos del

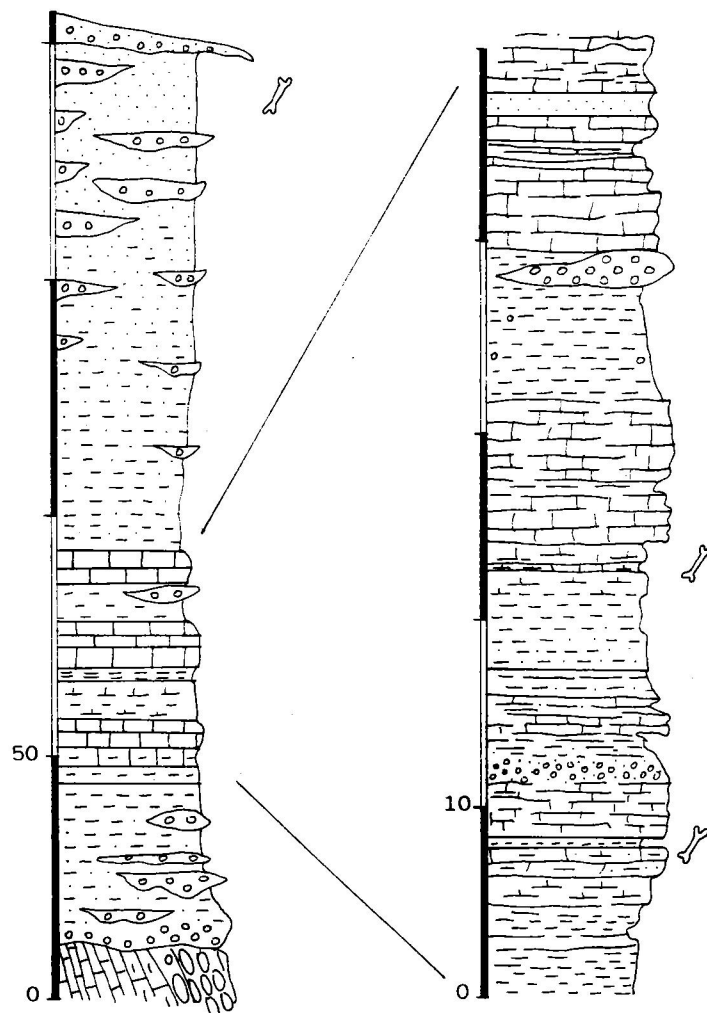


Figura 13.- Sección de Gorafe. Realizada por J.A. PEÑA (1987).



ya mencionado *Elephas meridionalis*. Una discordancia separa todo el conjunto de la serie del glacis correspondiente al Pleistoceno superior, formado por conglomerados rojos y costras de carbonatos.

Los yacimientos Go-1 y Go-2 estudiados por H. de BRIJN (1973, 1974) están situados frente a la sección estudiada, en la margen derecha del río, a unos 50m y 70m respectivamente por encima de la discordancia angular anteriormente referida. No han sido muestreados exhaustivamente, pero algunos de los datos que han proporcionado han sido incluidos en este trabajo.

En la margen izquierda del río se sitúan Go-3, Go-4 y Go-5; un complejo sistema de fracturas ha dado lugar a un bloque levantado donde está ubicado Go-4 y dos bloques adyacentes hundidos donde están Go-3 y Go-5 que, siendo más recientes, se encuentran topográficamente en cotas más bajas que Go-4. Si bien en la columna de la fig.5 se ha representado la serie de los bloques que permanecen in situ. Fueron descubiertos por nosotros mismos, pero tras la aparición del trabajo de RUIZ BUSTOS et al. (1984) donde daban a conocer el yacimiento de Gorafe A, pensamos que podría tratarse de la misma localidad que nosotros habíamos denominado Go-4 (AGUSTI et al. 1984); extremo éste que no ha podido ser contrastado, razón por la que mantenemos la denominación de Go-4 para el nivel estudiado.

Desde el punto de vista bioestratigráfico, la sección de Gorafe incluye yacimientos de las zonas MN 14 y MN 15. A la primera de ellas pertenecen Go-1 y Go-4; mientras que Go-2, Go-3 y Go-5 han sido adscritas a la zona MN 15.

Las asociaciones faunísticas de Go-1 y Go-4 son muy similares, incluyendo: *Occitanomys adroveri*, *Paraethomys meini*, *Stephanomys medius*, *Castillomys crusafonti gracilis*, *Apodemus gorafensis*, *Cricetus barrieri*, *Protatera* sp., *Dibolia dekkersi*, *Eliomys intermedius*, *Trilophomys* cf. *castroi*, *Atlantoxerus adroveri*, *Dibolia brailloni*, *Prolagus michauxi*, *Gazella borbonica*, *Suidae* indet.

Asimismo son semejantes los catálogos de Go-2, Go-3 y Go-5, son los primeros niveles de la cuenca donde se detecta *Mimomys*. Contiene una asociación compuesta por: *Occitanomys brailloni*, *Paraethomys jaejeri*, *Stephanomys* cf. *margaritae*, *Castillomys crusafonti crusafonti*, *Apodemus gorafensis*, *Mimomys occitanus*, *Ruscinomys europaeus*, *Cricetus* cf. *angustidens*, *Eliomys intermedius*, *Trilophomys* cf. *castroi*, *Sorex* sp., *Prolagus michauxi*, *Prolagus ibericus*.

## CORRELACIONES

Los yacimientos estudiados se agrupan en las Formaciones Baza y Gorafe-Huélago. En la Formación Baza las correlaciones fueron establecidas por SORIA (1986) y las diferentes secciones sintetizadas en una columna general (fig.5).

La Formación Gorafe-Huélago se sitúa en el sector occidental de la Depresión. De ella se tienen los datos proporcionados por AGUIRRE (1963). Y se han estudiado los dos yacimientos anteriormente referidos, ambos del Rusciniense.

En la Formación Baza se han encontrado muy pocos yacimientos de esta edad; sólo Cañada del Castaño 1 y Huéscar 1, pero ambos son posteriores a los niveles fosilíferos de Gorafe.

La figura 14 es un intento de correlación bioestratigráfica entre las Formaciones Baza y Gorafe-Huélago. La posición de Las Cuevas de la Sabina (a techo de la serie) es inferior a la discordancia. Por tanto el miembro superior de la Formación Baza no está representado en la sección estudiada de la Formación Gorafe-Huélago.

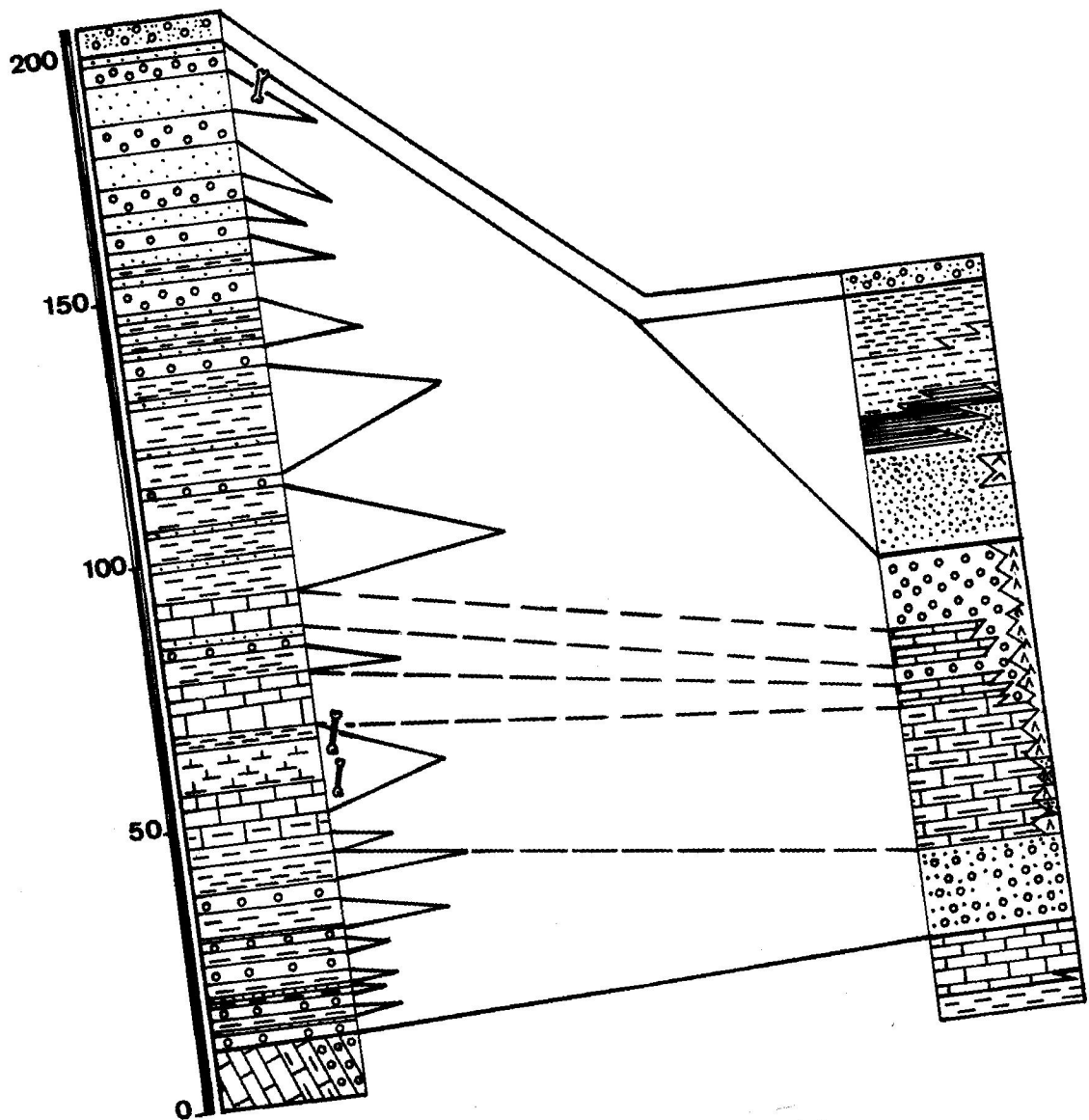


Figura 14.- Correlaciones entre las secciones estudiadas.



### III. TAFONOMIA Y MUESTREO



Los análisis tafonómicos de yacimientos de micromamíferos correspondientes a depósitos fluvio-lacustres (caso de esta tesis) han sido escasos. El pequeño tamaño de los fósiles objeto de estudio y la baja densidad de restos contenidos en los sedimentos (en ningún caso ha superado la proporción un diente por dos Kg de sedimento) hacen indispensable la aplicación de las técnicas de lavado-tamizado de los sedimentos para la obtención de tales restos. Por esta razón los criterios utilizados clásicamente en los estudios tafonómicos de macrofósiles no pueden ser aplicados cuando de micromamíferos se trata. El efecto de posición de los fósiles en el sedimento, o el relativo de los fósiles entre sí, ha de ser obviado. Las densidades son referidas a unidad de muestra, lo que equivale a decir a volumen de sedimento; nunca a superficie. La distribución espacial de los fósiles en el sedimento y su densidad no pueden, pues, ser estimadas según los métodos convencionales de pares al azar o del vecino más próximo -por citar alguno- ni por los cualitativos de porcentaje de superficie; sino mediante test de dispersión realizados a partir de parámetros muestrales.

Por ello únicamente un muestreo detallado y minucioso podrá solucionar algunos de los problemas que derivan de las técnicas de procesado de sedimentos y del tipo de fósiles en cuestión.

En otro orden de cosas, hay que considerar también que el estado actual de conocimientos permite, en la mayoría de los casos, trabajar únicamente con piezas dentarias, e incluso, en algunos grupos, no todas son útiles para el diagnóstico. El esqueleto postcraneal es, salvo contadas excepciones, imposible de determinar y no ya a nivel específico, sino genérico e incluso de familia.

Aún cuando las secuencias de desarticulación de esqueletos han sido bien establecidas para macromamíferos (BEHRENSMEYER, 1982; HILL, 1979) no ocurre así con los micromamíferos. Se trabaja, pues, con pocas partes esqueléticas desarticuladas según un patrón desconocido y que, posiblemente, estuvieran ya disociadas antes del inicio del proceso tafonómico.

## CONSIDERACIONES ECOLOGICAS

Llegado este punto conviene hacer algunas consideraciones sobre el nicho que desempeñan los micromamíferos en los ecosistemas que habitan. Es cierto que no se puede hablar de un sólo nicho si se tiene en cuenta que el único atributo común a los diversos grupos que se incluyen bajo esta denominación es su pequeño tamaño. Pero hay un criterio que los aglutina a todos ellos, incluso junto con otros grupos de animales no mamíferos de tamaños similares. Se trata de un factor sinecológico que fue observado por VALVERDE (1967) y descrito por MARGALEF (1980) que consiste en que son presa de los mismos depredadores.

Los micromamíferos -insectívoros y fitófagos- debido fundamentalmente a su corto tiempo de generación y a su elevada tasa de reproducción ( $r$ ) son los productores secundarios en los ecosistemas terrestres no humanizados. Y esto es tan importante como para permitirnos afirmar que difícilmente un micromamífero muere de muerte natural. Resulta ventajoso para predador y presa a la vez, que los animales sacrificados sean aquellos que, por otras razones, ya tienen una mayor probabilidad de morir (MARGALEF, 1980). Hay pruebas de que muchos carnívoros se ceban especialmente de animales débiles o enfermos. En términos de curvas de supervivencia, representa reducir la mortalidad de la población, haciendo coincidir las causas de mortalidad elevada en un número restringido de ejemplares. El término final teórico sería el que SLOBODKIN (1961) denominó depredador prudente, que es el que captura a su presa justo antes de que caiga muerta. Se trata además del mecanismo natural de regulación de las poblaciones de micromamíferos (DELANY, 1981; KIDD et al., 1987). A pesar de la prudencia de los depredadores puede haber algún animal que muera de muerte natural. En tal caso pasa a formar parte de la dieta habitual de necrófagos o carroñeros (SIMONETTI et al., 1984) tales como gaviotas, buitres, hienas...

Los dos tipos más abundantes de depredadores de los micromamíferos son las aves rapaces y los mamíferos carnívoros. Las rapaces diurnas tienen picos ganchudos y fuertes músculos en el cuello, que les permiten descarnar minuciosamente las presas e incluso romper el cráneo para extraer el encéfalo: tragan, pues, pocos huesos que son sometidos a un proceso digestivo con gran capacidad destructora; sus egagrópilas incluyen mayoritariamente restos de pelos, plumas y estructuras ricas en colágeno; los pocos dientes que contienen presentan los claros signos de digestión que describiera MAYHEW (1976). Las rapaces nocturnas carecen de adaptaciones que permitan descarnar los animales y, por tanto, se tragan la presa entera; sus egagrópilas pueden



acumular gran cantidad de huesos y dientes. Hay otras aves que no son rapaces en sentido estricto pero que también se alimentan de pequeños animales vivos o muertos, como garcillas, gaviotas y todo un conjunto de carroñeras y oportunistas que engullen todo aquello que es susceptible de ser comido, pueden contribuir también -aunque en menor medida- a la acumulación de restos de micromamíferos. Los carnívoros, debido fundamentalmente a los hábitos relacionados con el comportamiento territorial, producen también acumulaciones de restos (BEHRENSMEYER, 1979), pero sus modos peculiares de ingestión y digestión del alimento hacen que los restos que sobreviven en las defecaciones estén tan debilitados por el proceso que tengan pocas posibilidades de superar la fosilización (ANDREWS et al., 1983).

Creemos, pues, que son las rapaces nocturnas las principales acumuladoras de restos de micromamíferos. Y entre ellas, las que tienen sitios especiales para la deyección de egagrópilas, conocidos como reposaderos. Los estudios de etología de rapaces son muy abundantes y, posiblemente, una revisión de los mismos pueda desvelar muchas incógnitas sobre el tema.

## TIPOS DE YACIMIENTOS. GENESIS

Existen dos tipos básicos de yacimientos de micromamíferos fósiles: en rellenos kársticos y en depósitos fluvio-lacustres en sentido estricto. Recientemente SCHMIDT-KITTLER (1987) ha analizado qué clase de información proporcionan estos tipos de yacimientos. Pero fue CHALINE (1970) quien por primera vez puso de manifiesto una clara diferencia entre ambos: y es que los restos procedentes de rellenos kársticos estaban concentrados durante la etapa de producción antes del inicio del proceso tafonómico, lo que explica las elevadas densidades de fósiles que en ellos se encuentran. Asimismo, la experiencia acumulada en los últimos años parece indicar la existencia casi constante de reelaboración en estos yacimientos.

Existen también dos hipótesis para explicar el origen de las asociaciones de micromamíferos fósiles: escatológica y fluvial.

La hipótesis escatológica, planteada inicialmente por MELLET (1974), propone que la mayoría de los restos de las asociaciones de micromamíferos fósiles han pasado a través del tracto digestivo de predadores antes de ser depositados, en forma de excrementos o egagrópilas, en las proximidades de un curso de agua para ser, subsecuentemente, cubiertos de sedimento. Propone el término coprocenosis para denominar este tipo de tafocenosis. Comúnmente

se acepta que los yacimientos en rellenos kársticos se formaron a partir de acumulaciones de restos de micromamíferos de origen escatológico (ANDREWS, 1983; BEHRENSMEYER, 1978; DODSON, 1979; MAYHEW, 1976; MELLET, 1974).

Para explicar la presencia de restos de micromamíferos en los depósitos fluvio-lacustres (s.s.) WOLFF (1973) y KORTH (1979) propusieron la hipótesis fluvial, que considera que los restos de animales muertos -por debilidad, acción de parásitos, predación o condiciones climáticas extremas tales como sequía prolongada- se incorporan a un curso de agua donde se comportan como cualquier partícula y sufren, por tanto, los mismos procesos de selección, abrasión, etc...

Un caso particular lo constituyen los yacimientos formados en ambientes palustres (como los estudiados en esta memoria). Las zonas en donde la presencia de agua es ocasional, alternando épocas de sequía e inundación como los charcos más o menos efímeros, o en donde el nivel freático es elevado, como en los márgenes de las áreas lacustres, se originan ambientes palustres. Cuando las etapas húmedas son prolongadas se forma una cobertera vegetal bien desarrollada, la sedimentación carbonatada es restringida (AGUSTI et al., 1980) y se produce edafización bajo régimen hidromorfo. Si la cantidad de agua es suficiente como para mantener el suelo encharcado o anegado se originan, se originan, según BOWN et al. (1981), horizontes o suelos "gley" con oxigenación deficiente. Si, por el contrario, no hay encharcamiento se originan suelos que, en climas templados, evolucionan a podsoles (ODUM, 1971); de ellos, en el muro de algunos horizontes fosilíferos estudiados se observan estructuras que podrían corresponder a las concreciones rojizas típicas de estos suelos (no lateríticas).

La presencia de la cobertera vegetal que da lugar al suelo impide la existencia de corrientes. Por tanto, los restos encontrados en estos depósitos pueden tener un origen doble. Por una parte, pueden proceder de muertes in situ, bien a ritmo biológico, o bien masivo (BOWN et al., 1981) durante los cambios entre las etapas secas y las etapas húmedas. Y, por otra parte, pueden haber sufrido un transporte relativamente escaso desde las áreas circundantes próximas, que corresponderían a la cuenca de recepción de la charca; los restos así transportados serían fundamentalmente de origen escatológico, procedentes de diversos tipos de predadores (MAAS, 1985). Únicamente un muestreo muy preciso en niveles especialmente ricos en contenido fósil, con técnicas similares a las utilizadas en macromamíferos (como ya hizo MAAS, 1985), permitirá conocer si en el origen del yacimiento predomina uno u otro mecanismo.

En cualquier caso la historia tafonómica de un yacimiento comporta tres procesos: muerte y acumulación inicial, transporte y enterramiento y, por último, alteraciones postenterramiento. Por ello MAAS (1985) considera que las hipótesis escatológica y fluvial, más que explicaciones alternativas para la génesis de yacimientos, constituyen el análisis de componentes diferentes de la historia tafonómica de una asociación.

Las mayores pérdidas de información se producen mientras tienen lugar los primeros procesos de muerte y acumulación inicial de los restos y son debidos a mortandad selectiva y a la destrucción de los propios restos. Aceptando la hipótesis escatológica como agente de acumulación inicial, resulta claro que las pérdidas de información son de índole biológica fundamentalmente; ésto es, relacionadas con el rango de alimentación del predador, territorios, ritmos de actividad y hábitos de predadores y presas, tasa de reproducción, curvas de vida de la población de presas, talla, color y modo de locomoción de la presa, etc... Por ello, aunque el factor determinante de la composición de la dieta es la disponibilidad de presas y no la selección (DAVIS, 1959), la relación entre la dieta de los predadores y la comunidad de micromamíferos de un área posiblemente no sea directa. Incluso en el supuesto de que el conjunto de rapaces cubra el espectro de micromamíferos de un área (GLUE, 1970), la representación relativa de las diferentes especies en las acumulaciones escatológicas puede variar en relación a la comunidad original.

Los procesos de transporte y enterramiento producen también pérdidas de información, tanto mayores cuanto más larga es la distancia de transporte y mayor el tiempo de exposición subaérea de los restos. Si la distancia de transporte es grande se produce una selección del material que altera la información en términos de abundancias relativas y puede mezclar los fósiles de diferentes comunidades, como indicó SHOTWELL (1955, 1958). En el caso de los yacimientos estudiados, tanto el tipo de sedimento como la buena preservación de los restos (molares que conservan incluso las raíces) sugieren que, de haber existido selección hidrodinámica, la distancia de transporte debió ser corta.

En cualquier caso los restos han de ser rápidamente enterrados porque la exposición subaérea destruye los pequeños huesos en muy corto plazo de tiempo (BEHRENSMEYER, 1978)

Las alteraciones postenterramiento son diagenéticas y mecánicas. La fracturación posterior a la fosilización ha sido reconocida en algunos casos

por SHIPMAN (1981) en base a diferencias de coloración. Pero, en general, las roturas son anteriores y debidas posiblemente a los procesos de muerte, acumulación, transporte y enterramiento.

#### TECNICAS DE RECOLECCION Y PREPARACION DEL MATERIAL.

Las campañas de campo fueron efectuadas durante los años 1983, 84, 85 y 86, parcialmente en el seno del proyecto 1929/82 de la CAICYT. Durante estos años se procesaron sedimentos de todos los niveles detectados en la cuenca susceptibles de contener micromamíferos; ésto es, de alrededor de setenta localidades. Se obtuvieron, pues, otras tantas muestras cualitativas a partir de las cuales se conocieron el catálogo faunístico y la posición bioestratigráfica de las localidades de procedencia. De entre todas ellas se eligieron las correspondientes a nueve secciones y se procedió a la realización de los muestreos cuantitativos que se describen a continuación.

Las técnicas utilizadas para la obtención de los fósiles a partir de las muestras han sido las de lavado-tamizado propias de la Micropaleontología. El proceso puede llevarse a cabo en el laboratorio o en el campo, de dos formas diferentes; pero, en cualquier caso, el sedimento ha de estar bien seco antes de comenzar el proceso.

Una de las formas de campo es la que describieron FREUDENTHAL et al. (1976). Se trata de lavar el sedimento -tras un periodo de remojo para conseguir su disgregación- sobre una sucesión de tamices con luces de malla decrecientes (10mm, 2.5mm y 0.5mm el más pequeño).

La otra forma, utilizada por ADROVER desde sus primeros trabajos (com. pers.), consiste en introducir el sedimento en bolsas flexibles de rejilla de 0.5mm de luz de malla que, una vez cerradas, son depositadas en un curso de agua donde tiene lugar el remojo y un primer lavado pasivo.

No se han observado diferencias ni en las proporciones de restos encontrados, ni en su estado de conservación, al emplear ambas formas de lavado en un mismo yacimiento. En ambos casos se obtuvieron concentrados que fueron sometidos en el laboratorio a procesos de reconcentración mediante ataques químicos con ácido acético, agua oxigenada o detergentes... según las características de cada sedimento. Para la eliminación de los cristales de yeso tan frecuentes en esta zona, se procedió a su deshidratación en la estufa y posterior disolución acuosa, tal como describió ADROVER (1983).

El residuo final, una vez seco, fue analizado para triar los restos fósiles. Los dientes así obtenidos que, en general, presentaban concreciones, eran introducidos en una cubeta de ultrasonidos para proceder a su limpieza.

Por último, las piezas enteras o los fragmentos en los que se podía medir al menos un parámetro, fueron montadas sobre pasta limpiatipos y codificadas. Las que se encontraban en mal estado de conservación se consolidaron con pegamento Imedio muy diluido en acetona.

## MUESTREO

Cuando se detecta un posible nivel fosilífero generalmente es imposible realizar un censo de la totalidad de micromamíferos fósiles que contiene, ya que los agentes naturales (geológicos y biológicos) y la propia intervención humana han destruido parte del yacimiento cuando éste es descubierto. Por ello, y teniendo en cuenta además todas las consideraciones hechas en páginas precedentes, para cualificar y cuantificar la entidad registrada (en términos de FERNANDEZ LOPEZ, 1991, 1984) en un horizonte fosilífero no queda, pues, otra solución que llevar a cabo un muestreo.

En el conjunto de la Depresión Guadix-Baza fueron descubiertos alrededor de setenta niveles de lutitas carbonosas ricas en Gasterópodos, susceptibles por tanto de contener Micromamíferos. En todos ellos se realizó un primer muestreo cualitativo que nos permitió conocer la edad del depósito y su riqueza y abundancia en contenido fósil. Una vez seleccionados los yacimientos y las secciones que se indican en el capítulo precedente, se procedió a realizar los muestreos cuantitativos.

### Muestreo cuantitativo

El término de muestra representativa es un concepto equívoco porque designa simplemente una muestra satisfactoria desde el punto de vista de los intereses del investigador (FRONTIER, 1983). En Ecología el problema ha sido tratado en profundidad y existen diversos tipos de estrategias de muestreo que pueden ser aplicadas a la Paleontología, incluso los censos extendidos en el tiempo (NICHOLS et al., 1983).

Para cada yacimiento concreto, dependiendo de su evolución tafonó-

mica y del tipo de asociación (paleobiocenosis o taratocenosis), se puede adecuar un modelo de muestreo ecológico. Si se tiene la certeza de que los fósiles se encuentran en posición primaria, o cuando interesa determinar las relaciones espaciales de unos fósiles con respecto a otros o con respecto a un punto, se pueden utilizar modelos que contemplen el efecto de posición, como los propios de la cartografía de comunidades vegetales (BRAUN BLANQUET, 1979; MONTES DEL OLMO et al., 1978; ver AGUSTI et al., 1985). Cuando se trata de muestras que han de ser procesadas mediante técnicas de lavado-tamizado (caso de esta tesis) pueden ser interesantes los modelos de muestreo del endobentos marino, que utilizan técnicas de arrastre y, por tanto, pierden el efecto de posición una vez tomada la muestra (PLANTE et al., 1983). En otros casos se pueden emplear los métodos de análisis de contenidos estomacales (RUIZ, 1985) o de egagrópilas: los animales seleccionan el alimento y los procesos tafonómicos preservan o destruyen selectivamente los restos; cada unidad de muestra puede ser considerada como un contenido estomacal o como una egagrópila.

El muestreo consiste en extraer de manera seleccionada un número determinado de partes representativas (elementos o unidades de muestreo) del total de la asociación (MONTES DEL OLMO et al., 1978). El número de unidades de muestreo es el tamaño muestral y el conjunto total forma la muestra del yacimiento. Este tamaño resulta siempre de un compromiso entre el deseo de mantener lo más bajo posible el esfuerzo y la necesidad de operar con números estadísticamente satisfactorios (MARGALEF, 1980).

En cada yacimiento el tamaño muestral depende de la litología y del tipo de fósiles objeto de estudio; se tomarán una serie de unidades de muestreo de forma que abarquen la máxima extensión posible del yacimiento; teniendo en cuenta que, como principio general, se obtiene mayor nivel de reproductividad tomando más unidades pequeñas (al mismo costo) que pocas grandes (SOUTHWOOD, 1971). La única desventaja de este proceso es que la ausencia en algunas unidades de muestreo de las especies presentes en otras, dificulta el tratamiento de los datos al operar con matrices. Esta situación es frecuente cuando se trata de yacimientos con baja densidad de fósiles. En tales casos puede ser necesario aumentar el volumen de sedimento a procesar por unidad de muestra, incluso a costa de disminuir el tamaño muestral.

Para realizar el muestreo cuantitativo de los yacimientos estudiados, se tomó una muestra de tamaño 10 y una cantidad total de 200 Kg de sedimento; lo que significa que se tomaron 10 unidades de muestreo (en este caso sacos) de 20 Kg cada una distribuidas en todo el horizonte fosilífero.

| Especies            | Muestras |   |   |   |    |   |   |   |   |    | 1-D  |
|---------------------|----------|---|---|---|----|---|---|---|---|----|------|
|                     | 1        | 2 | 3 | 4 | 5  | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |      |
| <i>Apodemus</i>     | -        | - | - | - | 1  | - | - | - | 1 | 1  | .05  |
| <i>Castillomys</i>  | 1        | - | - | 1 | -  | 1 | 1 | - | - | -  | .13  |
| <i>Allophaiomys</i> | 5        | 6 | 6 | 4 | 10 | 4 | 8 | 2 | 6 | 8  | 8.88 |
| <i>Eliomys</i>      | -        | - | 1 | - | -  | - | - | - | - | -  | .03  |
| <i>Episoriculus</i> | 1        | 1 | - | - | -  | - | - | 1 | 1 | -  | .33  |
| <i>Galemys</i>      | -        | 1 | - | 1 | 1  | 2 | - | 1 | 1 | -  | .18  |
| Total               | 7        | 8 | 7 | 6 | 12 | 7 | 9 | 4 | 9 | 9  |      |

Tabla 1.- Matriz de datos del muestreo piloto de Venta Micena 1. En la columna de la derecha figura 1-D, siendo D el índice de SIMPSON.

Con los resultados obtenidos se construye una matriz de datos para cada yacimiento, en la que se disponen por filas las especies encontradas y por columnas las unidades de muestreo (Tabla 1).

Como ejemplo de los datos y cálculos que se exponen a continuación, figura sólo el yacimiento de Venta Micena 1, ya que detallar todos los casos supondría alargar el texto de forma innecesaria.

### Dispersión

Para determinar el tipo de distribución espacial de los fósiles en el sedimento se recurre a un sencillo cálculo estadístico según el cual se determinan la media y la varianza o cuasivarianza muestral.

Aceptando que la distribución al azar es asociable a una variable de Poisson (KOCK y LINK, 1970), el valor del cociente  $s^2/\bar{x}$  determina el tipo de distribución de los fósiles en el sedimento:

$s^2/\bar{x}=1$ : al azar

$s^2/\bar{x}>1$ : en agregados o amontonada

$s^2/\bar{x}<1$ : uniforme

El nivel de confianza puede ser calculado según un test  $\chi^2$ .

En el caso de Venta Micena 1, los parámetros muestrales son  $\bar{x}=7.8$ ,

$s^2=4.62$ , por tanto,  $s^2/x=.592<1$ . Lo que indica una distribución uniforme de los fósiles en el sedimento.

Este mismo tipo de distribución se obtuvo para todos los yacimientos estudiados.

### Diversidad

La diversidad es una medida del grado de incertidumbre en la identificación de un individuo extraído al azar en una comunidad; depende, pues, de dos parámetros: del número de especies presentes y de la uniformidad en el reparto de individuos en especies (MARGALEF, 1957). En una comunidad con una sola especie, cualquier individuo extraído al azar pertenece a dicha especie; no existe, pues, incertidumbre y, por tanto, la diversidad de dicha comunidad es cero.

Una comunidad con S especies y N individuos tiene ( $N$ ) posibilidades de distribución de los individuos en las S especies. La máxima incertidumbre, ésto es, la máxima diversidad, se obtiene cuando todas las especies son equiprobables, teniendo N/S individuos cada una. Por el contrario la mínima incertidumbre corresponde a un reparto en el que S-1 especies tienen un individuo y una especie incluye los N-S+1 individuos restantes.

La diversidad es una cuestión de gran interés en Ecología. Consecuentemente, existen unas veinte fórmulas distintas para el cálculo de la diversidad. Cada una enfatiza un aspecto distinto (PEET, 1957) y, por tanto, el índice a usar depende del componente de la diversidad que interese medir o resaltar.

El índice de SIMPSON (1949),  $H=EN_i(N_i-1)/N(N-1)$  o bien  $H=Ep_i$ , denominado posteriormente índice de dominancia (ODUM, 1971) parece ser uno de los más apropiados como índice de diversidad ecológica, tanto en su forma original como en algunas de las numerosas modificaciones de las que ha sido objeto con posterioridad (WASHINGTON, 1984). Es un índice que depende de las especies más abundantes y es prácticamente insensible a los cambios en las especies raras. En algunos análisis paleoecológicos y/o paleobiogeográficos las especies raras proporcionan, a veces, una información muy valiosa, incluso por su mera presencia al margen de su abundancia.

Cualquier asociación fósil representa una parte restringida y, lo



que es más importante, selectivamente disminuida de la comunidad original. Por ello especies "raras" en los yacimientos pueden corresponder a bioespecies con abundancias significativas en las comunidades originales. Es importante, pues, utilizar índices de diversidad susceptibles a cambios en bajas frecuencias.

El índice de entropía de BRILLOUIN es el más sensible a cambios en la importancia de las especies raras (PEET, 1974).

$$H=(1/N)\text{Log}_2(N!/N_1!\dots N_s!)$$

MARGALEF (1980) propone el uso de esta fórmula por dos interesantes razones ecológicas. En primer lugar porque expresa la diversidad como una función del número de relaciones que pueden construirse entre determinadas clases de elementos. Y, en segundo lugar, porque al usar factoriales la expresión es muy apropiada para poner de manifiesto los cambios que experimenta la diversidad como consecuencia de alteraciones en el ecosistema.

El índice de SHANNON,  $H'=-\sum p_i \text{Log}_2 p_i$ , es, asimismo, muy sensible a los cambios en la importancia de las especies raras. PEET (1974) y MARGALEF (1980) han demostrado que su expresión es equivalente a la anterior.

A partir del muestreo realizado, interesa determinar cómo cambia la diversidad cuando aumenta la cantidad de sedimento analizado. Por tanto, en principio, como índice de diversidad puede ser utilizado cualquiera de los propuestos.

En casi todos los trabajos de micromamíferos consultados en los que se analiza la diversidad, el índice utilizado es el de SHANNON. Por esta razón se utilizará aquí dicho índice.

El cálculo de la diversidad de cada columna de la matriz de datos proporciona un espectro de "n" diversidades numéricas para el mismo volumen de unidad de muestreo, siendo "n" el tamaño muestral (tabla 1)

#### Determinación del punto de saturación de información

Se trata de determinar cuál es la mínima cantidad de sedimento que es necesario analizar para obtener la mayor cantidad de información posible.

Es decir, se trata de saber dónde se sitúa el punto de saturación "t", a partir del cual se obtiene redundancia informativa. RUIZ et al. (1981) proponen un método que consiste en calcular las diversidades numéricas de cada unidad de muestreo (en nuestro caso, de cada saco de sedimento, tabla 1), una vez calculadas se ordenan éstas de menor a mayor y viceversa; se calcula la diversidad acumulada para ambas ordenaciones y se dibujan las gráficas correspondientes (tabla 2, fig.15). Como la diversidad total acumulada es la misma para ambas ordenaciones, las dos gráficas serán confluyentes en dicho valor. Estas dos curvas acotan aproximadamente los límites de variabilidad de la diversidad. Además la curva superior toma forma asintótica y en ella puede determinarse gráficamente el punto "t" (fig.15). Es interesante observar que la reordenación de las matrices, las gráficas construidas a partir de ellas y la situación del punto "t", son diferentes si para los cálculos se utiliza el índice H' de SHANNON (fig.15) o el índice H de BRILLOUIN (fig.15B)

A

|                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Allophaiomys</i> | 8    | 8    | 6    | 10   | 6    | 5    | 4    | 4    | 6    | 2    |
| <i>Galemys</i>      | -    | -    | -    | 1    | 1    | -    | 1    | 2    | 1    | 1    |
| <i>Episoriculus</i> | -    | -    | -    | -    | 1    | 1    | -    | -    | 1    | 1    |
| <i>Castillomys</i>  | 1    | -    | -    | -    | -    | 1    | 1    | 1    | -    | -    |
| <i>Apodemus</i>     | -    | 1    | -    | 1    | -    | -    | -    | -    | 1    | -    |
| <i>Eliomys</i>      | -    | -    | 1    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| H'                  | .81  | .81  | .95  | 1.31 | 1.70 | 1.84 | 2.00 | 2.21 | 2.23 | 2.40 |
| H' crec.            | .81  | .98  | 1.15 | 1.33 | 1.55 | 1.70 | 1.80 | 1.93 | 2.03 | 2.11 |
| H' decr.            | 2.40 | 2.47 | 2.67 | 2.62 | 2.57 | 2.46 | 2.31 | 2.31 | 2.20 | 2.11 |

B

|                     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <i>Allophaiomys</i> | 8    | 8    | 6    | 10   | 6    | 5    | 4    | 2    | 4    | 6    |
| <i>Galemys</i>      | -    | -    | -    | 1    | 1    | -    | 1    | 1    | 2    | 1    |
| <i>Episoriculus</i> | -    | -    | -    | -    | 1    | 1    | -    | 1    | -    | 1    |
| <i>Castillomys</i>  | 1    | -    | -    | -    | -    | 1    | 1    | -    | 1    | -    |
| <i>Apodemus</i>     | -    | 1    | -    | 1    | -    | -    | -    | -    | -    | 1    |
| <i>Eliomys</i>      | -    | -    | 1    | -    | -    | -    | -    | -    | -    | -    |
| H                   | .56  | .56  | .64  | .94  | 1.16 | 1.23 | 1.31 | 1.43 | 1.53 | 1.60 |
| H crec.             | .56  | .73  | .88  | 1.07 | 1.27 | 1.42 | 1.54 | 1.67 | 1.79 | 1.89 |
| H decr.             | 1.60 | 1.99 | 2.13 | 2.17 | 2.19 | 2.14 | 2.04 | 2.04 | 1.96 | 1.89 |

Tabla 2.- Matrices reordenadas de Venta Micena-1, utilizando el índice H' de SHANNON (A) y el índice H de BRILLOUIN (B). La ordenación de las matrices es diferente en cada caso.

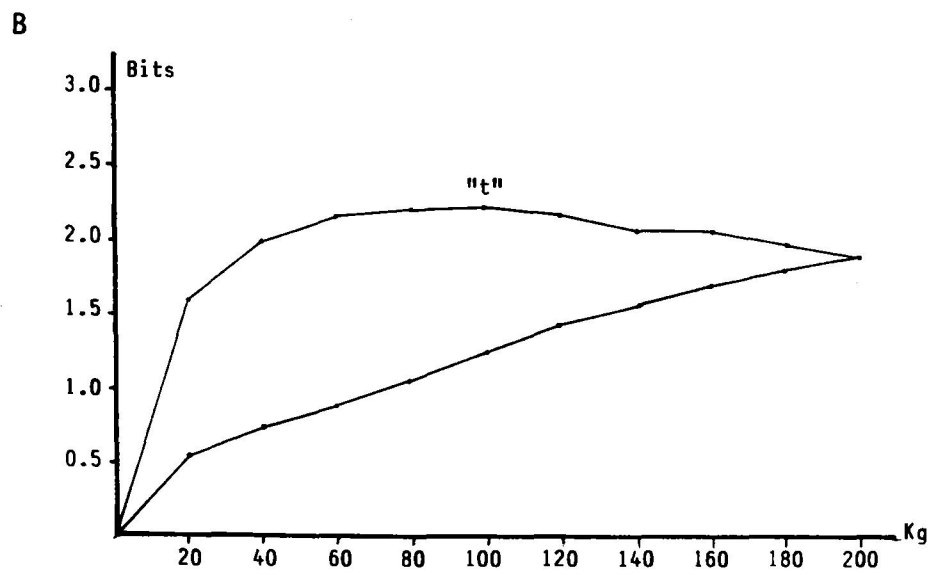
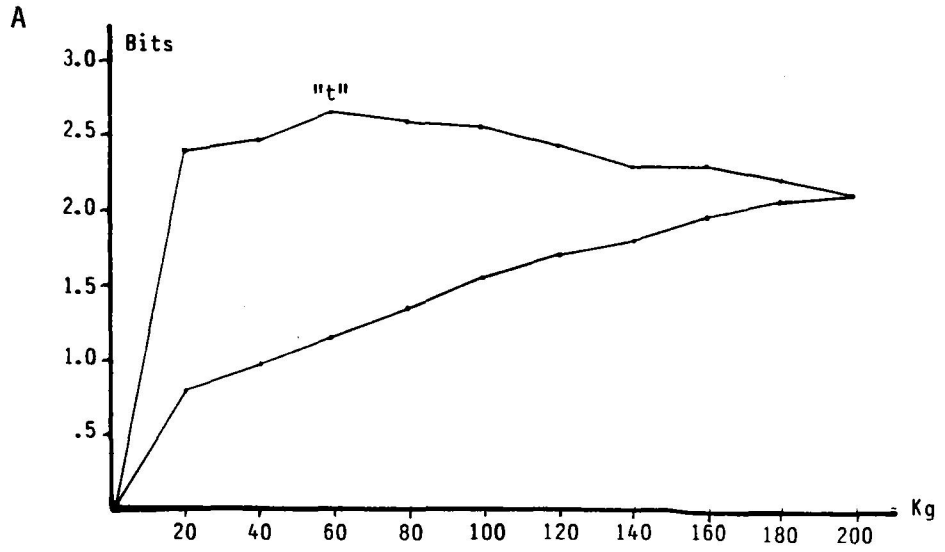


Figura 15.- Determinación del punto "t" en las gráficas de diversidades acumuladas del yacimiento Venta Micena 1, calculadas mediante el índice H' de SHANNON (A) y H de BRILLOUIN (B). La abscisa del punto "t" es diferente en cada caso.

Cualquier tamaño muestral que sea mayor que la abcisa del punto "t" proporciona una muestra de máxima información desde el punto de vista de la teoría ecológica. En todos los yacimientos estudiados se ha determinado gráficamente el punto "t"; su abcisa, ésto es, la cantidad mínima de sedimento que debe ser procesado, osciló entre 80 Kg y 160 Kg; el valor mínimo corresponde a los yacimientos más ricos y uniformes, y el valor máximo se obtuvo a partir de yacimientos pobres y heterogéneos.

Con posterioridad se procedió a realizar muestreos intensivos en los yacimientos estudiados al objeto de obtener poblaciones más amplias. Con la única excepción de CC-2, donde fue imposible extraer más de 200 Kg de sedimento, se han procesado un mínimo de 600 Kg de sedimento de cada localidad, alcanzando en algunos casos los 1500 Kg.

#### IV. SISTEMATICA



La aplicación de las técnicas de lavado-tamizado propias de la Micropaleontología a los sedimentos continentales ha permitido, en los últimos veinte años, un estudio exhaustivo de los mamíferos fósiles de pequeño tamaño. De entre todos los Euterios que cumplen este requisito, únicamente se incluyen en la denominación Micromamíferos los pertenecientes a los órdenes Insectivora, Chiroptera y Rodentia (por extensión, también los representantes de mayores tamaños de estos órdenes, se estudian entre los Micromamíferos). La ausencia total de Quirópteros en las muestras analizadas ha restringido este trabajo al estudio de los dos órdenes restantes. El orden Lagomorpha se debate históricamente entre ser Macromamíferos como les corresponde por su talla y el ser Micromamíferos por requerir técnicas microscópicas para su estudio; es por ello que actualmente se incluyen en la novedosa denominación de "Mesomamíferos"; y, como tales, no se incluyen en esta memoria.

Desde los primeros intentos de clasificación de los animales, los Insectívoros han sido considerados independientes de Lagomorfos y Roedores. Fue CUVIER (1795: *Mémoire sur une nouvelle classification des Mammifères*) quien estableció las bases de la nueva clasificación de los mamíferos a partir de los datos que le proporcionaron sus estudios de anatomía comparada. La introducción de las ideas transformistas en el mundo de lo vivo pudo realizar aquello de lo que no fue capaz el Siglo de las Luces: LAMARCK (1809) en su *Philosophie zoologique* atribuyó a la organización el poder de transformarse y, a través de ella, ligó el conjunto de los seres a una misma historia que da cuenta de su génesis sucesiva. Propuso, en consonancia, una Distribución general de los animales en catorce clases, agrupadas en seis grados de organización, cuyo objeto era "mantener en ella el orden mismo de la Naturaleza". La Clase XIV, última de la Distribución, estaba ocupada por todos los mamíferos conocidos (salvo Monotremas que fueron incluidos junto con las aves en la Clase XIII) repartidos en cuatro Ordenes según la forma de las extremidades. El Orden IV, Mamíferos unguiculados, estaba dividido en varias Familias dispuestas según orden creciente de organización; en dos de ellas están incluidos los animales objeto de estudio de la presente memoria: Roedores (canguro, liebre, puerco espín, castor, ardilla, marmota, rata y

ondatra) y Plantígrados (oso, topo, erizo y teurec).

El mismo LAMARCK, que defendió siempre la infalibilidad de las catorce Clases de la Distribución, nunca dudó que, en las divisiones subordinadas a la Clase, el orden habría de sufrir cambios de detalle. La respuesta no se hizo esperar.

La presencia de incisivos de crecimiento continuo en Lagomorfos y Roedores se ha interpretado clásicamente -a la luz de la anatomía comparada- como el rasgo característico del gran Orden Rodentia, con dos subórdenes: Duplicidentata (Lagomorfos) y Simplicidentata (Roedores en sentido estricto). Pero toda una serie de peculiares caracteres anatómicos y morfológicos diferencian a los Lagomorfos, no sólo de los Roedores, sino de los demás Mamíferos (LOPEZ MARTINEZ, 1977). Finalmente los Duplicidentata fueron separados de los Roedores (s.s.) y GIDLEY (1912) propuso para ellos el Orden Lagomorpha.

La independencia filogenética de Roedores y Lagomorfos ha sido atribuida por McKENNA (1982) al menos al Paleoceno inicial. Sin embargo, para HARTENBERGER (1980), el origen común de Roedores y Lagomorfos no estaría tan lejano, como prueba el descubrimiento en depósitos del Paleoceno final asiático de los géneros *Heomys*, *Eurymilus*, *Mimotona*, *Hysmilus*, etc. de difícil adscripción a uno u otro Orden. Concretamente *Eurymilus* fue considerado por WOOD (1942) el más antiguo Lagomorfo conocido, pero diferenciado como rama lateral a causa de la ausencia de P<sup>2</sup>. Tal dificultad de adscripción llevó a SYCH (1971) a crear para estos géneros el Orden Mixodonta, que constituiría la base común de divergencia de Roedores y Lagomorfos.

La sistemática de cada uno de los órdenes estudiados (Roedores e Insectívoros) comienza con una "introducción" tomada de CABRERA et al. (1925) en las que, tal vez, la falta de rigor científico que el tiempo necesariamente ha impuesto, esté suplida con la originalidad de las narraciones.

Las consideraciones de tipo evolutivo se incluyen, para cada grupo, en las discusiones correspondientes.

## MEDIDAS Y NOMENCLATURA

Las mediciones se han efectuado con Microscopio Leitz Ortholux



dotado de relojes de medición en el Departement des Sciences de la Terre de Lyon. Y con Lupa binocular Wild provista de dispositivo digital de medición micrométrica MMS235 del Instituto de Paleontología de Sabadell. No se han detectado diferencias entre las medidas tomadas con uno u otro aparato. Todas han sido efectuadas dos veces y en las tablas figura la media tomada por defecto y expresada en milímetros.

Para medir longitudes y anchuras, los dientes se disponen con la superficie oclusal perpendicular al plano visual. Para medir la hipsodontia de los Arvicólidos se coloca el diente sobre su cara lingual de modo que la línea sinuosa quede perpendicular al eje de visión.

No se han efectuado mediciones en piezas total o parcialmente digeridas.

La definición de las medidas, así como la nomenclatura de los elementos o partes dentarias, se indican para específicamente para cada Familia.

Se utiliza la terminología anterior/posterior, labial/lingual. Las signaturas de los dientes son las usuales I, C, D, P y M con índices superior o inferior según se trate de piezas superiores o inferiores respectivamente.

## FOTOGRAFIAS

Han sido realizadas con los microscopios electrónicos DSM ZEISS-950 de los Servicios Técnicos de la Universidad de Granada y SSM JEOL-840 del Servei de Microscopia Electronica de la Universitat de Barcelona.



## ORDEN RODENTIA

"Todos los mamíferos euterios presentan grandes analogías de organización, que evidencian cierto grado de parentesco entre los diversos órdenes, pero con el grupo de los llamados roedores el caso es muy distinto, pues sus caracteres, sobre todo los relativos a la dentadura, son tan peculiares que no es fácil relacionarlos con ninguno de los demás órdenes. El principal carácter distintivo de los roedores consiste en que carecen siempre de caninos y en la especial disposición de sus incisivos, dientes enormes, largos y estrechos, separados de las muelas por un ancho espacio y con la raíz muy larga y abierta en su extremo, de modo que estos dientes, creciendo de una pulpa persistente, no dejarían de crecer nunca si no estuviese su longitud limitada por el roce entre los de arriba y los de abajo".

"En su cráneo están reunidas las cavidades temporal y orbitaria; sus muelas no presentan puntas perforantes o cortantes, sino que tienen la corona formada por pliegues de esmalte o con cúspides romas".

"Animales pequeños, que se ocultan fácilmente y se propagan con rapidez, los roedores abundan en todo el mundo, y a veces constituyen molestas plagas, aun dentro de las ciudades. Muchos de ellos son minadores, otros viven en los árboles, y los hay anfibios y también algunos que están adaptados para una especie de vuelo imperfecto, como el de los galeopitecos o el de ciertos marsupiales. En cuanto a su régimen, son eminentemente vegetarianos, aunque hay especies que comen de todo".

"Este orden es, de todos los mamíferos, el que comprende mayor número de especies".



FAMILIA MURIDAE GRAY, 1821

Los múridos se han encontrado en la totalidad de yacimientos muestreados, en los que disminuyen en riqueza y abundancia de niveles más antiguos a más recientes. Los representantes de esta Familia pertenecen a los géneros *Occitanomys*, *Paraethomys*, *Stephanomys*, *Castillomys*, *Apodemus* y *Micromys*.

Medidas y nomenclatura

La denominación de las partes del diente y la definición de las medidas (fig 16) siguen las pautas propuestas por Van de WEERD (1976) que para los molares superiores son las de MILLER (1912).

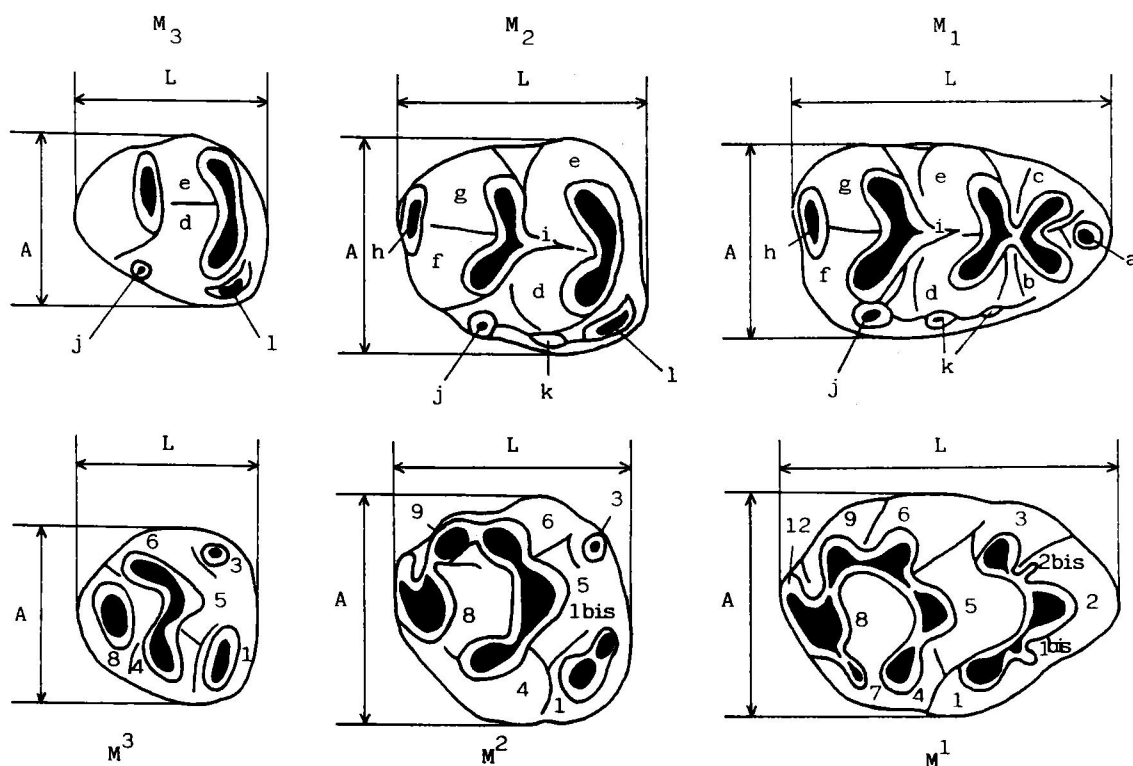


Figura 16.- Definición de las medidas y terminología empleada en la descripción de los molares de Muridae (tomada de Van de WEERD, 1976). Molares inferiores: a. tubérculo medio anterior (tma); b. lóbulo labial del anterocónido; c. lóbulo lingual del anterocónido; d. protocónido; e. metacónido; f. hipocónido; g. entocónido; h. cíngulo posterolingual o tubérculo posterior; i. cresta longitudinal; j. cúspide accesoria posterior= cl; k. cúspides accesorias en el cíngulo labial; l. cúspide anterolabial. Molares superiores: las cúspides han sido numeradas según el criterio de MILLER (1912) y se nombran precedidas de t (tubérculo).

Las medidas han sido tomadas según los criterios clásicos, esto es, situando la superficie oclusal del diente en un plano perpendicular al de observación. Según avanza el desgaste del diente, disminuye la altura del t8 y el resultado final, sobre todo en dientes hipsodontos, es que el valor numérico de la longitud del diente disminuye con la edad del individuo (ver fig 17). Por ello la medida más significativa es la anchura y ha sido la que se ha utilizado fundamentalmente para efectuar comparaciones.

Género *Occitanomys* MICHAUX

Referencia original: *Occitanomys* MICHAUX, 1969.

Especie tipo: *Occitanomys brailloni* MICHAUX, 1969.

*Occitanomys adroveri* THALER

(Lam.1, fig.3-7)

Referencia original: *Parapodemus adroveri* THALER, 1966.

Localidad tipo: Los Mansuetos (Teruel, España).

Holotipo: M<sup>1</sup>-M<sup>3</sup>, M.4029, depositado en el IPS.

Localidades en Guadix-Baza: Botardo-3 (Bo-3)

Botardo-B (Bo-B)

Botardo-C (Bo-C)

Gorafe-4 (Go-4)

Medidas: tabla 3

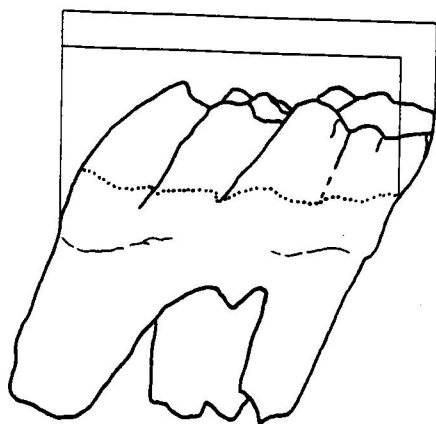


Figura 17.- El valor numérico de la longitud del diente disminuye al aumentar el desgaste.

## Descripción

**M<sub>1</sub>**: Anterocónido ligeramente asimétrico. Sin tma. Una cresta longitudinal baja y en posición central une el lóbulo lingual del anterocónido con el metacónido. Entocónido mayor que el hipocónido. Cíngulo labial bien desarrollado, con un c1 grande y aislado; una cúspide accesoria labial es observable entre protocónido y anterocónido. Cíngulo posterolingual amplio y bajo.

**M<sub>2</sub>**: diente netamente más ancho en su parte anterior que en la posterior. Tubérculo anterolabial redondeado, alto y separado por un estrecho valle del protocónido. Cíngulo labial bien marcado, con un c1 de tamaño variable pero siempre presente, y con una o dos cúspides accesorias labiales. Algunos ejemplares desarrollan una cresta longitudinal.

**M<sub>3</sub>**: tubérculo anterolabial pequeño. Protocónido y metacónido del mismo tamaño. Sin cresta longitudinal. Conjunto hipocónido-entocónido muy reducido. Sin c1.

**M<sup>1</sup>**: t1 muy retrasado, grande y conectado a la cara lingual del t5. t1bis grande muy próximo al t2. t2bis pequeño. La conexión t4-t5 es baja. t4 separado del t8 por un valle profundo. t6 y t9 del mismo tamaño y conectados por una cresta. t12 adosado a la cresta de unión t9-t8.

**M<sup>2</sup>**: diente de contorno prácticamente circular. t1bis muy grande, mayor que el t3. t4 unido por una cresta relativamente alta al t8. t6-t9-t8 unidos por una cresta en la que el t12 aparece como un ensanchamiento.

**M<sup>3</sup>**: t1 muy amplio, unido a la pared anterior del t5. t3 casi vestigial. t4-t5-t6-t9-t8 conectados, resultando un conjunto en forma de "n".

## Discusión:

El *Occitanomys adroveri* de los yacimientos estudiados presenta tallas comparables a las de Crevillente-5 (De BRUIJN et al., 1975) y ligeramente superiores a las de la localidad tipo, Los Mansuetos (Van de WEERD, 1976), Aljezar-B (ADROVER, 1983) y los yacimientos de la cuenca de Granada (PADIAL, 1986). Desde el punto de vista morfológico, los molares procedentes de Guadix-Baza son ligeramente más hipsodontos y estefanodontos que los de Los Mansuetos o Aljezar-B existentes en las colecciones del Instituto de Paleontología de Sabadell o en la colección Adrover. Los cíngulos más reducidos en los molares inferiores y una menor separación entre t4 y t5 en

los M<sup>1</sup> y M<sup>2</sup> de Guadix-Baza denotan el carácter más reciente de estas faunas en relación con los yacimientos citados. Datos que, por otra parte, concuerdan con los aportados por el resto de la fauna.

**Occitanomys brailloni MICHAUX**  
(Lam.1, fig.1-2)

Referencia original: Occitanomys brailloni MICHAUX, 1969.

Localidad tipo: Layna (Soria, España).

Holotipo: M<sup>1</sup> Izquierdo, LY8-13, depositado en el IPS.

Localidades en Guadix-Baza: Cañada del Castaño-1 (CC-2)

Cañada del Castaño-2 (CC-2)

Galera-1 (Ga-1)

Gorafe-5 (Go-5)

Medidas: tabla 3

Descripción

**M<sub>1</sub>**: anterocónido prácticamente simétrico, unido por una cresta baja al par central de tubérculos. Del entocónido parte una pequeña cresta que no llega a unirse con dicho par central de tubérculos. Cíngulo labial reducido a un c1 grande unido al hipocónido. Cíngulo posterolingual amplio y comprimido.

**M<sub>2</sub>**: dientes algo más anchos en su parte anterior. Tubérculo anterolabial redondo, alto y aislado. Cresta longitudinal baja. Cíngulo labial poco desarrollado, con un c1 pequeño y sin otras cúspides accesorias. Cíngulo posterolingual ovalado y bajo.

**M<sub>3</sub>**: no se han encontrado piezas.

**M<sup>1</sup>**: t1 muy retrasado y unido por su extremo posterior a la pared lingual del t5. t1bis presente. t3 grande con una pequeña cresta posterior que se une a la base del t5. t4 separado del t8 por un valle. Marcada estefanodontia. t12 bien desarrollado y adosado a la cresta que une t9 y t8.

**M<sup>2</sup>**: diente de contorno muy redondeado. t1 amplio, unido al t5. t1bis unido al t1 y separado del t5. t3 aislado. t4 separado del t8 por un valle. Sin t12.



| Pieza          | Localidad | N | L     |       |       | A     |       |       | A/L  |       |       |
|----------------|-----------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
|                |           |   | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min  | med   | max   |
| M <sub>1</sub> | CC-1      | 1 |       | 2.011 |       |       | 1.387 |       |      | .690  |       |
|                | Go-4      | 1 |       | 1.722 |       |       | 1.231 |       |      | .715  |       |
| M <sub>2</sub> | CC-2      | 1 |       | 1.484 |       |       | 1.351 |       |      | .912  |       |
|                | Go-5      | 1 |       | 1.409 |       |       | 1.347 |       |      | .956  |       |
|                | Go-4      | 1 |       | 1.374 |       |       | 1.327 |       |      | .966  |       |
|                | Bo-B      | 1 |       | 1.536 |       |       | 1.387 |       |      | .903  |       |
|                | Bo-C      | 2 | 1.621 | 1.643 | 1.665 | 1.428 | 1.482 | 1.536 | .858 | .903  | .947  |
| M <sub>3</sub> | Bo-C      | 2 | .985  | 1.001 | 1.017 | .973  | 1.011 | 1.049 | .988 | 1.010 | 1.031 |
| M <sup>1</sup> | CC-1      | 1 |       | 2.300 |       |       | 1.508 |       |      | .656  |       |
|                | Bo-C      | 2 | 2.115 | 2.125 | 2.136 | 1.391 | 1.415 | 1.440 | .658 | .666  | .674  |
| M <sup>2</sup> | CC-1      | 1 |       | 1.653 |       |       | 1.560 |       |      | .944  |       |
|                | Bo-3      | 1 |       | 1.363 |       |       | 1.315 |       |      | .965  |       |
| M <sup>3</sup> | CC-1      | 1 |       | 1.098 |       |       | 1.074 |       |      | .978  |       |
|                | Bo-C      | 1 |       | 1.041 |       |       | 1.166 |       |      | 1.120 |       |

Tabla 3.- Medidas de *Occitanomys* de varias localidades de Guadix-Baza.

M<sup>3</sup>: t1 amplio y aislado. t3 vestigial o ausente. t8 débilmente conectado al t9.

#### Discusión:

*O. brailloni* es muy similar a *O. adroveri*, del que puede diferenciarse por un t12 más reducido, tubérculos más macizos y una mayor estefanodontia, como puso de manifiesto ADROVER (1983). Y sobre todo por la talla. En este sentido los parámetros determinados en los escasos ejemplares procedentes de Guadix-Baza concuerdan con los dados por MICHAUX (1969) para Layna (loc. tipo), Sète y Nîmes. Y son ligeramente más pequeños que los de Balaruc-2 existentes en la col DSTL.

#### Posición relativa de las localidades con *Occitanomys*

La posición litoestratigráfica relativa de las series que incluyen yacimientos con *Occitanomys* en la cuenca Guadix-Baza es imposible de establecer. Las localidades de la serie de Botardo contienen *O. adroveri* y las de Cañada del Castaño y Galera, *O. brailloni*; por tanto, la serie de Botardo es más antigua que las otras. La serie de Gorafe incluye localidades con una u otra de las especies: Gorafe-4, con *O. adroveri*, es bioestratigráficamente anterior a Gorafe-3 y Gorafe-5, que han librado *O. brailloni*. Gorafe-4 se sitúa en una potente serie que está separada de los conjuntos adyacentes por dos fallas normales, quedando este yacimiento en el labio levantado. En las

partes hundidas no aflora ningún nivel equivalente a Gorafe-4, sino que en dichas partes se sitúan Gorafe-3 (hacia el sur) y Gorafe-5 (hacia el norte), topográficamente por debajo de Gorafe-4.

Entre la serie de Botardo y la localidad de Gorafe-4, los datos que aporta *O. adroveri* no son significativos. Únicamente la presencia de *Ruscinomys* en Gorafe-4, así como las diferencias existentes entre las poblaciones de otras especies que se encuentran en dichas localidades, indican una edad Rusciniense inferior para Gorafe-4 y Turoliense superior para la serie de Botardo.

Genero *Paraethomys* PETER

Referencia original: *Paraethomys* PETER, 1968.

Especie tipo: *Paraethomys filifilae* PETER, 1968.

*Paraethomys meini* (MICHAUX)  
(Lam.1, fig.14-18)

Referencia original: *Anthracomys meini* MICHAUX, 1969.

Localidad tipo: Sète (Francia)

Holotipo: maxilar con M<sup>1</sup>-M<sup>3</sup> depositado en la Universidad de Montpellier.

Localidades en Guadix-Baza: Botardo-2 (Bo-2)  
Botardo-3 (Bo-3)  
Botardo-C (Bo-C)  
Gorafe-4 (Go-4)

Medidas: tabla 4

#### Descripción

**M<sub>1</sub>**: anteroconídeo ligeramente asimétrico con el lóbulo lingual un poco más avanzado que el labial. En los ejemplares de Botardo-C el lóbulo lingual del anteroconídeo está unido al metaconídeo, pero el lóbulo labial no llega a unirse al protocónido; por tanto, no se forma el islote de esmalte. Por el contrario en los ejemplares de Gorafe-4 el lóbulo labial del anteroconídeo está unido al protocónido y el islote de esmalte típico de este género está completamente cerrado. Cíngulo labial con un c1 grande unido al hipocónido y lleva, además, dos cúspides accesorias labiales. Cíngulo posterolingual bajo, conectando hipo y entocónido.

| Pieza          | Localidad | N   | L     |       |       | A     |       |       | A/L   |       |       |
|----------------|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                |           |     | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min   | med   | max   |
| M <sub>1</sub> | Go-5      | 2   | 2.640 | 2.645 | 2.650 | 1.673 | 1.677 | 1.681 | .631  | .634  | .636  |
|                | Go-3      | 2   | 2.274 | 2.315 | 2.357 | 1.588 | 1.600 | 1.613 | .684  | .691  | .698  |
|                | Go-4      | 1   |       | 2.317 |       |       | 1.532 |       |       | .661  |       |
|                | Bo-3      | 1   |       | 2.184 |       |       | 1.436 |       |       | .657  |       |
|                | Bo-2      | 1   |       | 2.248 |       |       | 1.452 |       |       | .646  |       |
|                | Bo-C      | 3   | 2.035 | 2.220 | 2.357 | 1.391 | 1.420 | 1.448 | .564  | .595  | .618  |
| M <sub>2</sub> | Go-5      | 1   |       | 1.946 |       |       | 1.713 |       |       | .880  |       |
|                | Go-3      | 2   | 1.830 | 1.878 | 1.926 | 1.601 | 1.659 | 1.717 | .875  | .883  | .891  |
|                | Go-4      | 3   | 1.613 | 1.658 | 1.725 | 1.420 | 1.494 | 1.629 | .867  | .900  | .944  |
|                | Bo-2      | 1   |       | 1.786 |       |       | 1.540 |       |       | .862  |       |
|                | Bo-C      | 5   | 1.520 | 1.629 | 1.709 | 1.460 | 1.500 | 1.584 | .881  | .922  | .981  |
| M <sub>3</sub> | Go-5      | 2   | 1.379 | 1.457 | 1.536 | 1.371 | 1.429 | 1.448 | .969  | .981  | .994  |
|                | Go-3      | 2   | 1.595 | 1.648 | 1.701 | 1.411 | 1.443 | 1.476 | .829  | .877  | .925  |
|                | Go-4      | 2   | 1.468 | 1.500 | 1.532 | 1.387 | 1.389 | 1.391 | .905  | .926  | .947  |
|                | Bo-C      | 3   | 1.327 | 1.348 | 1.379 | 1.202 | 1.250 | 1.311 | .872  | .928  | .979  |
| M <sup>1</sup> | Go-5      | 2   | 2.707 | 2.845 | 2.984 | 1.862 | 1.896 | 1.930 | .647  | .667  | .688  |
|                | Go-3      | 1/3 |       | 2.880 |       | 1.858 | 1.873 | 1.886 |       |       |       |
|                | Bo-C      | 3   | 2.232 | 2.398 | 2.498 | 1.649 | 1.665 | 1.693 | .663  | .696  | .739  |
| M <sup>2</sup> | CC-1      | 1/2 |       | 1.769 |       |       | 1.621 |       |       | .916  |       |
|                | Go-3      | 2   | 1.750 | 1.762 | 1.776 | 1.740 | 1.752 | 1.765 | .993  | .993  | .994  |
|                | Go-4      | 2/1 | 1.677 | 1.735 | 1.794 |       | 1.765 |       |       | .893  |       |
|                | Bo-2      | 1   |       | 1.764 |       |       | 1.665 |       |       | .944  |       |
|                | Bo-C      | 4   | 1.651 | 1.760 | 1.882 | 1.564 | 1.601 | 1.645 | .870  | .911  | .962  |
| M <sup>3</sup> | Go-5      | 2   | 1.339 | 1.361 | 1.383 | 1.428 | 1.485 | 1.542 | 1.032 | 1.092 | 1.152 |
|                | Go-3      | 1   |       | 1.367 |       |       | 1.415 |       |       | 1.035 |       |
|                | Bo-C      | 3   | .965  | 1.102 | 1.218 | 1.098 | 1.127 | 1.150 | .931  | 1.031 | 1.138 |

Tabla 4.- Medidas de *Paraethomys* de diversas localidades de Guadix-Baza.

**M<sub>2</sub>**: dientes ligeramente más anchos por la parte anterior. Tubérculo anterolabial alto, asilado y de forma redondeada u oval. Sin cingulo labial, salvo en un ejemplar en que está muy reducido. c1 pequeño y separado del hipocónido por un valle. Cingulo posterolingual bajo, conectando hipo y entocónido.

**M<sub>3</sub>**: Sin tubérculo anterolabial. Metacónido más grande que el protocónido. El conjunto hipocónido-entocónido está ensanchado transversalmente. Sin c1.

**M<sup>1</sup>**: dientes de contorno amigdaloides. t1 muy retrasado. t2 y t3 muy próximos y en los ejemplares poco desgastados ambos tubérculos son convergentes. Un pequeño t2bis puede observarse en uno de los ejemplares. Del t3 parte una cresta posterior que se une a la base de la cara anterior del t6. t4 separado del t8. Estefanodontia relativamente marcada. t12 adosado a la pared posterolabial del t8.

**M<sup>2</sup>**: t1 amplio y aislado. t3 pequeño y, asimismo, aislado. t4 separado

del t8 por un valle. t9 reducido a un tenue ensanchamiento de la cresta que une t6-t8. t12 muy pequeño en los ejemplares de Botardo y ausente en los de Gorafe-4.

M<sup>3</sup>: t1 ligeramente ovalado y aislado. t8 unido a t4 y t6, encerrando un mesoseno prácticamente circular.

### Discusión

La morfología de *Paraethomys meini* de la cuenca Guadix-Baza denota un cierto primitivismo ya que en los M<sub>1</sub> presenta un cíngulo labial bien desarrollado y el islote de esmalte entre el anterocónido y el par central de tubérculos que MONTENAT et al. (1976) describieran como típico de este género no está completamente cerrado. Y en los M<sup>2</sup> el t9 es aún visible.

Existen diferencias significativas entre las poblaciones de Botardo y Gorafe-4: si bien los ejemplares de Botardo son, en general, mayores que los de Go-4, desde el punto de vista morfológico los especímenes de Go-4 son claramente más evolucionados que los de Botardo. En Botardo el islote de esmalte de los M<sub>1</sub> aún permanece abierto, mientras que en Go-4 está completamente cerrado. Y en el M<sup>2</sup> el t12, presente en los especímenes de Botardo, ha desaparecido en Gorafe-4.

Las tallas son muy similares a las de la localidad tipo, Sète (MICHAUX, 1969) y a las de *P. cf. miocaenicus* de la Dehesa-4 y 5 (PADIAL, 1986). Pero es mucho más grande que los ejemplares de *P. cf. anomalus* de Salobreña (AGUILAR et al., 1983). En cualquier caso la talla anormalmente pequeña de *P. cf. anomalus* de Salobreña puede ser debida, según AGUILAR et al. (1983), a unas condiciones de máxima aridez como pone de manifiesto la presencia de *Calomiscus* y *Protatera*.

Por otra parte, el *P. meini* de Guadix-Baza es idéntico al material de *P. anomalus* existente en la colección del DSTL.

*P. meini* (MICHAUX, 1969), *P. anomalus* BRUIJN et al. 1970 y *P. miocaenicus* JAEGER et al. 1975, fueron considerado posibles sinónimos por MONTENAT et al. (1976) y Van de WEERD (1976). Este criterio, respetado asimismo por ADROVER (1983), es mantenido en este trabajo; por tanto, se utiliza la denominación *P. meini* en razón de antigüedad.

Paraethomys jaegeri MONTENAT et al.  
(Lam.1, fig.8-13)

Referencia original: Paraethomys jaegeri MONTENAT & De BRUIJN, 1976

Localidad tipo: Gorafe-2 (Granada, España)

Holotipo: M<sup>1</sup> derecho, n 136, depositado en el Instituto de Paleontología de Sabadell

Localidades en Guadix-Baza: Gorafe-3 (Go-3)

Gorafe-5 (Go-5)

Cañada del Castaño-1 (CC-1)

Medidas: tabla 4

Descripción

**M<sub>1</sub>**: anterocónido prácticamente simétrico. Un minúsculo tma está presente en casi todos los ejemplares. Lóbulo lingual del anterocónido unido al metacónido. Del lóbulo labial del anterocónido parte una cresta posterior que llega a unirse al protocónido en los ejemplares más desgastados. Cíngulo labial bien marcado; con un c1 grande unido al hipocónido; en algunos especímenes hay un pequeño tubérculo accesorio por detrás del c1; además hay una o dos cúspides accesorias labiales. Cíngulo posterolingual bajo y amplio, conectando hipocónido y entocónido.

**M<sub>2</sub>**: tubérculo anterolabial alto, aislado y de forma redondeada u oval. Sin cíngulo labial continuo. En un caso se observa un pequeño tubérculo adosado a la cara labial del protocónido. c1 siempre presente, aislado o unido al hipocónido. Cíngulo posterolingual alargado y comprimido, uniendo hipo y entocónido.

**M<sub>3</sub>**: protocónido y metacónido de tamaños similares. Sin tubérculo anterolabial. El conjunto hipocónido-entocónido está desplazado lingualmente. Sin c1.

**M<sup>1</sup>**: t1 en posición muy retrasada en relación con t2 y t3. Del t1 parte una cresta posterior que, en ejemplares muy desgastados, se une a la pared anterolingual del t5. t2 y t3 situados muy próximos y convergentes. Del t3 parte una cresta posterior que no llega a unirse al t6. En uno de los dientes hay un pequeño tubérculo entre t1 y t4. t4 separado del t7. La unión t4-t5 es más baja que la cresta de unión t5-t6-t9-t8. t12 adosado a la pared posterolabial del t8.

M<sup>2</sup>: t1 bien desarrollado y aislado. t3 pequeño pero bien individualizado. t4 separado del t8. t4-t5-t6-t8 unidos entre ellos por una cresta en la que el t9 es vestigial o ha desaparecido completamente (en CC-1). Sin t12. El t8 está muy inclinado hacia la parte posterior del diente.

M<sup>3</sup>: t1 voluminoso y aislado. Sin t3. t4-t5-t6-t8 unidos entre si. El t8 está también unido al t4, encerrando un mesoseno grande.

#### Discusión:

*P. jaegeri* de los yacimientos de Gorafe-3 y Gorafe-5 tiene una talla ligeramente inferior a los de la localidad tipo, gorafe-2 (MONTENAT et al., 1976). En relación con la morfología, el desarrollo de cúspides accesorias sobre el cíngulo labial posiblemente sea un carácter variable ya que no las hay en la localidad tipo, sin embargo están presentes en los ejemplares que hemos recolectado y en los procedentes de otras localidades como Villalba Alta (ADROVER, 1983). El análisis de este *Paraethomys* revela que las localidades de Gorafe-3 y Gorafe-5 son indiferenciables desde el punto de vista bioestratigráfico y Cañada del Castaño-1 es posterior a la serie de Gorafe a pesar de no contener Arvicólidos.

#### Consideraciones sobre el género *Paraethomys*

En relación con el origen y posterior dispersión del género *Paraethomys* han sido propuestas varias hipótesis que intentan explicar su procedencia de *Progonomys cathalaei* (JAEGER, 1977), de los primeros *Occitanomys* (ADROVER, 1983) o bien del género asiático *Karnimata* (JACOBS, 1985). En cuanto a la dispersión posterior lo único que parece estar claro es que durante el Mioceno terminal una parte considerable de las formas del norte de Africa y sur de Europa eran coespecíficas (admitiendo las sinonimias anteriormente citadas *P. meini* = *P. anomalus* = *P. miocaenicus*) y posteriormente se produce una divergencia, encontrándose *P. athmeniae* en Africa (COIFFAIT et al., 1981) y *P. jaegeri* en Europa.

Concretamente *P. jaegeri* fue definido como la mayor especie de *Paraethomys* europeos conocidos (MONTENAT et al., 1976). Efectivamente los ejemplares de Sète, Nîmes (MICHAUX, 1969; ADROVER, 1983), Monte Hélène (AGUILAR et al., 1986), Villalba Alta (ADROVER, 1983) y los de la localidad tipo, Gorafe-2 (MONTENAT et al., 1976) presentan una talla considerable.

Por otra parte, dado el rango de distribución de *P. jaegeri*, fue propuesto por MONTENAT et al. (1976) como marcador del Rusciniense e incluido posteriormente en la asociación característica para esta misma edad en la definición formal de subzonas pliocenas hecha por MEIN et al. (1983).

En la cuenca de Granada, en yacimientos pertenecientes a la zona MN13 (ésto es, al Turolense superior), los *Paraethomys* que DABRIO et al (1978) asignaron a *P. anomalus* fueron reestudiados por PADIAL (1986) y atribuidos a *P. cf. jaegeri*. Los parámetros determinados para los ejemplares de Calicasas (PADIAL, 1986) están ampliamente solapados con los de *P. meini* y sus valores máximos no llegan a alcanzar los mínimos de *P. jaegeri*; desde el punto de vista morfológico, únicamente la ausencia de t9 en algunos M<sup>2</sup> justificaría su asignación a *P. cf. jaegeri*; pero éste es un carácter genérico (BRUIJN et al., 1970; JAEGER et al., 1975; etc...) que se va acentuando en todas las especies del género con el transcurso del tiempo. Por tanto, la atribución específica de estos molares a *P. cf. jaegeri* ha de ser revisada y su inusitada presencia en niveles del Turolense, asimismo, reconsiderada.

#### Género *Stephanomys* SCHAUB

Referencia original: *Stephanomys* SCHAUB, 1938.

Especie tipo: *Mus donnezani* DEPERET, 1880

#### *Stephanomys medius* CORDY (Lam.2, fig.6-10)

Referencia original: *Stephanomys medius* CORDY, 1976

Localidad tipo: Alcoy (Valencia, España)

Holotipo: M<sup>1</sup>, Al-8, de la colección ADROVER.

Localidades en Guadix-Baza: Botardo-C (Bo-C)  
Botardo-2 (Bo-2)  
Botardo-3 (Bo-3)

Medidas: tabla 5

#### Descripción

M<sub>1</sub>: anterocono ligeramente asimétrico, con el lóbulo lingual más largo que el labial. Sin tma. La cresta longitudinal es muy baja. Cíngulo labial bajo pero bien desarrollado; un pequeño valle separa el c1 del resto

del cíngulo; el c1 es bajo y se une al hipocónido. Cíngulo posterolingual en forma de tubérculo relativamente alto y continúa en forma de cresta hasta la base posterolingual del entocónido.

**M<sub>2</sub>**: dientes netamente más anchos anterior que posteriormente. Cúspide anterolabial en forma de coma, unida por su extremo lingual a la cara anterior del protocónido. Cíngulo labial continuo, bajo, sin c1 ni tubérculos accesorios labiales. Cíngulo posterolingual en forma de tubérculo, aislado o unido al hipocónido.

**M<sub>3</sub>**: protocónido y metacónido de tallas muy similares; del protocónido parte una cresta posterior que conecta con el conjunto hipocónido-entocónido que está muy reducido. Tubérculo anterolabial muy bajo. Sin c1.

**M<sup>1</sup>**: no se han encontrado piezas.

**M<sup>2</sup>**: dientes de marcada estefanodontia. El t1 es grande y desarrolla una cresta posterior que conecta con otra que parte de la muralla que une t4-t5. t1bis presente. t3 más reducido que el t1 y también desarrolla una cresta posterior pero que no llega a unirse a la que parte de la unión t5-t6. t4 unido al t8 por una cresta muy delgada pero muy alta.

**M<sup>3</sup>**: t1 grande y ovalado. Sin t3. t4-t5-t6-t9 encierran un pequeño mesoseno por delante del t8.

#### Discusión:

El *Stephanomys medius* de la serie de Botardo es muy similar en talla y morfología a los de la localidad tipo, Alcoy, descritos y figurados por CORDY (1976). La cresta longitudinal baja y el cíngulo labial interrumpido por delante del c1 en los molares inferiores, son caracteres que denotan un cierto primitivismo. La cresta de unión t4-t7 en el M<sup>2</sup> debe ser considerada un extremo de variabilidad.

En la cuenca de Granada, BRANDY (1979) había citado *Stephanomys aff medius* en el yacimiento de Calicasas. Posteriormente PADIAL (1986) incluye la población de esta misma localidad en *S. aff ramblensis* pero matizando "que se trata de poblaciones progresivas finales donde ya se inician los rasgos que encontramos en *S. donnezani cordii*..." Denominación ésta que es la propuesta por RUIZ BUSTOS (1986), en el seno de una confusa terminología, para designar al *S. medius* creado por CORDY (1976).



Los ejemplares de Botardo son muy similares a los de Calicasas; por sus caracteres morfológicos y métricos parecen pertenecer a poblaciones ligeramente más recientes; dato éste que concuerda con los revelados por el resto de la fauna.

*Stephanomys cf. margaritae* ADROVER

Referencia original: *Stephanomys margaritae* ADROVER, 1983

Localidad tipo: Aldehuela (Teruel, España).

Holotipo: M<sup>2</sup>, Ald-50, depositado en el IPS.

Localidades en Guadix-Baza: Gorafe-2 (Go-2)

Gorafe-3 (Go-3)

Gorafe-5 (Go-5)

Medidas: tabla 5

Descripción

**M<sub>1</sub>**: anterocónido asimétrico. Sin tubérculo antero-central. Cíngulo labial bajo, parte del c1 que está totalmente adosado al hipocónido y se prolonga hasta el lóbulo labial del anterocónido, con dos cúspides accesorias labiales muy reducidas. Cíngulo posterolingual muy bajo y de forma laminar.

**M<sub>2</sub>**: no se han encontrado piezas.

**M<sub>3</sub>**: tubérculo anterolabial pequeño. Una cresta continua parte de la unión protocónido-metacónido y contacta con el conjunto hipocónido-entocónido en su extremo anterolabial. c1 pequeño.

**M<sup>1</sup>**: no se han encontrado piezas.

**M<sup>2</sup>**: un único diente que presenta claros signos de digestión tiene un t1 muy amplio, más grande que el t4. t3 reducido. Estefanodontia completa. t12 integrado en la corona.

**M<sup>3</sup>**: t1 muy pequeño y aislado. Sin t3. t4-t5-t6 convergentes hacia el centro del diente. De la cara lingual del t6 parte una cresta que se une al t8, dejando un pequeño valle abierto hacia la cara posterolabial del diente.

| Pieza          | Localidad | N   | L     |       |       | A     |       |       | A/L  |       |       |
|----------------|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
|                |           |     | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min  | med   | max   |
| M <sub>1</sub> | CC-1      | 2   | 2.486 | 2.530 | 2.574 | 1.808 | 1.825 | 1.842 | .702 | .722  | .741  |
|                | Go-5      | -/1 |       |       |       |       | 1.753 |       |      |       |       |
|                | Go-3      | 1   |       | 2.393 |       |       | 1.631 |       |      | .681  |       |
|                | Bo-2      | 1   |       | 2.175 |       |       | 1.350 |       |      | .620  |       |
| M <sub>2</sub> | CC-2      | 1   |       | 2.220 |       |       | 2.043 |       |      | .920  |       |
|                | CC-1      | 3   | 1.930 | 1.961 | 1.987 | 1.838 | 1.902 | 1.951 | .952 | .969  | .992  |
|                | Bo-C      | 2   | 1.681 | 1.687 | 1.693 | 1.564 | 1.594 | 1.625 | .924 | .945  | .967  |
| M <sub>3</sub> | CC-1      | 4   | 1.806 | 1.845 | 1.918 | 1.460 | 1.558 | 1.625 | .789 | .845  | .900  |
|                | Go-5      | 1   |       | 1.496 |       |       | 1.442 |       |      | .964  |       |
|                | Bo-C      | 2   | 1.375 | 1.395 | 1.416 | 1.234 | 1.264 | 1.295 | .897 | .905  | .914  |
| M <sup>1</sup> | CC-1      | 4/5 | 2.922 | 3.018 | 3.206 | 2.119 | 2.211 | 2.314 | .772 | .741  | .756  |
| M <sup>2</sup> | CC-1      | 2   | 2.027 | 2.061 | 2.095 | 2.059 | 2.067 | 2.075 | .983 | 1.003 | 1.024 |
|                | Go-5      | 1   |       | 1.802 |       |       | 1.854 |       |      | 1.029 |       |
|                | Bo-C      | 1   |       | 1.733 |       |       | 1.806 |       |      | 1.042 |       |
| M <sup>3</sup> | Ga-2      | 1   |       | 1.834 |       |       | 1.512 |       |      | .842  |       |
|                | CC-1      | 4   | 1.526 | 1.706 | 1.993 | 1.238 | 1.335 | 1.442 | .723 | .787  | .847  |
|                | Go-2      | 1   |       | 1.452 |       |       | 1.283 |       |      | .833  |       |
|                | Bo-C      | 1   |       | 1.234 |       |       | 1.238 |       |      | 1.003 |       |

Tabla 5.- Medidas de *Stephanomys* de varias localidades de Guadix-Baza.

### Discusión:

El escasísimo material que poseemos presenta unas dimensiones similares a *S. margaritae* de los yacimientos de la región de Teruel (ADROVER, 1983) y a *S. cf. donnezani* de Monte Hélène (AGUILAR et al., 1986). Sin embargo la morfología del cíngulo posterolingual de los M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub> separan claramente a este *Stephanomys* de los *S. cf. donnezani* de Monte Hélène existentes en la colección de la Universidad de Montpellier. El talón posterior bajo y de forma laminar es común a los fósiles de Guadix-Baza y a *S. margaritae* de la colección ADROVER. Por estas razones el *Stephanomys* de Gorafe-2, 3 y 5 es atribuido a *S. cf. margaritae*, en tanto no se disponga de colecciones más amplias.

### *Stephanomys cf. thaleri* CORDY (Lam.2, fig.1-5)

Referencia original: *Stephanomys thaleri* CORDY, 1976.

Localidad tipo: Seynes (Francia).

Holotipo: mandíbula inferior derecha, UM-47, depositado en la UM.

Localidades en Guadix-Baza: Cañada del Castaño-1 (CC-1)  
Galera-2 (Ga-2)

Medidas: ver tabla 5

### Descripción

**M<sub>1</sub>:** un pequeño tma está presente entre los dos lóbulos del antero-cónido. Cresta longitudinal muy alta. Cíngulo labial bien desarrollado y se interrumpe por delante del protocónido. Cíngulo posterolingual alto, en forma de tubérculo y unido a la cara lingual del hipocónido.

**M<sub>2</sub>:** tubérculo anterolabial alto, de forma ovalada y unido a la cara anterior del protocónido. El cíngulo labial, como en el M<sub>1</sub>, se interrumpe junto al protocónido. Cíngulo posterolingual en forma de tubérculo unido a la cara lingual del hipocónido.

**M<sub>3</sub>:** tubérculo anterolabial alto, unido a la cara anterior del protocónido. Una cresta elevada parte de la unión protocónido- metacónido y se une a la cara anterior del conjunto hipocónido-entocónido. Un c1 residual está presente en todos los ejemplares.

**M<sup>1</sup>:** dientes con estefanodontia acusada. t1bis y t2bis siempre presentes. Del t1 y del t3 parten sendas crestas posteriores que conectan con ambos lados del t5. t12 bien desarrollado.

**M<sup>2</sup>:** reproduce los caracteres del M<sup>1</sup>. t1 grande y conserva un pequeño resto de t1bis. El t3 no está individualizado, sino que se une a la cresta que conecta t5 y t6.

**M<sup>3</sup>:** muy hipsodonto. Las conexiones entre los tubérculos son muy amplias y los valles abiertos hacia la cara lingual son muy largos.

### Discusión:

Los *Stephanomys* cf. *thaleri* encontrados en Guadix-Baza son muy similares a los de Balaruc II existentes en la colección Pierre MEIN, tanto por la talla como por la morfología. En relación con la talla, los procedentes de Guadix-Baza parecen tener una mayor anchura para longitudes equivalentes, por tanto, una mayor relación A/L. Morfológicamente hay pequeñas diferencias como son un tma más grande en los M<sub>1</sub> y un t2bis más pequeño en los M<sup>1</sup> de la población de Balaruc II.

Esta especie debuta en la Cuenca en la localidad de CC-1, donde el

escaso material recogido presenta una talla considerable. Y se mantiene en Guadix-Baza, sin grandes modificaciones, hasta los niveles de Galera-2 y Moreda, alcanzando en esta última localidad tallas netamente mayores.

#### Consideraciones sobre el género *Stephanomys*

El origen de *Stephanomys* y su evolución en el curso del Turoliense medio y superior no parece plantear excesivos problemas (ADROVER, 1983; CORDY, 1976; MEIN et al., 1979; WEERD, 1976). Posteriormente, desde la base misma del Rusciniense (Zona MN14 de MEIN) se constata una diversificación en el seno de este género, dando lugar a varias líneas diferentes (ADROVER, 1983; BRUIJN, 1974; CORDY, 1976 y 1978; GMELIG-MEYLING et al., 1973) que únicamente se han encontrado asociadas en el yacimiento de Moreda; el resto de localidades con *Stephanomys* contienen representantes de una sola de las líneas. En Guadix-Baza se encuentran especies pertenecientes a las líneas de gran talla y de pequeña talla, siempre disociadas incluso en yacimientos supuestamente contemporáneos: en el Plioceno la línea de talla pequeña se encuentra en el sector occidental de la cuenca (serie de Gorafe) y la de gran talla en el sector oriental (series de Huéscar y Galera). Distribución que puede ser debida a la existencia de diferencias locales en la repartición de los biotopos, tal como indicaron GMELIG-MEYLING et al. (1973) y que podría explicar, asimismo, la asociación de *S.minor* y *S.thaleri* en el yacimiento de Moreda que es, sin duda alguna, de origen escatológico.

El último registro de *Stephanomys* en Guadix-Baza es el de la Zona MN16 de MEIN; sin embargo persiste hasta el límite Plio-Pleistoceno en otros yacimientos de la Península Ibérica, sobre todo de origen cárstico, como Casablanca-I (GIL et al., 1984).

#### Género *Castillomys* MICHAUX

Referencia original: *Castillomys* MICHAUX, 1969.

Especie tipo: *Castillomys crusafonti* MICHAUX, 1969

*Castillomys crusafonti gracilis* Van de WEERD  
(Lam.2, fig.11-14)

Referencia original: *Castillomys crusafonti gracilis*, Van de WEERD, 1976.

Localidad tipo: Caravaca (Murcia, España)

Holotipo: M<sup>1</sup>, CA-1081, depositado en el IPS.

Localidades en Guadix-Baza: Botardo-2 (Bo-2)

Botardo-C (Bo-C)

Gorafe-4 (Go-4)

Medidas: ver tabla 6

### Descripción

**M<sub>1</sub>**: Anterocónido simétrico, sin tma. Cresta longitudinal poco desarrollada. Cíngulo labial continuo, une el lóbulo labial del anterocónido con un c1 voluminoso; sin otras cúspides accesorias labiales. Cíngulo posterolingual alto y alargado.

**M<sub>2</sub>**: diente netamente más ancho en la parte anterior, con una marcada constricción entre metacónido y entocónido. Tubérculo anterolabial grande y ovalado, unido por su extremo lingual a la pared anterior del protocónido. Cresta longitudinal baja. Cíngulo labial estrecho, une el tubérculo anterolabial con un c1 muy pequeño. Cíngulo posterolingual muy deprimido.

**M<sub>3</sub>**: no se han encontrado ejemplares de esta pieza.

**M<sup>1</sup>**: diente de contorno amigdaloides. t1 retrasado en relación con t2 y t3, y unido por su extremo posterior a la pared lingual del t5. Un pequeño t1bis está presente en todos los ejemplares. Del t3 parte un espolón posterior que conecta con el t5 únicamente en la base. Estefanodontia completa, si bien en los ejemplares de Botardo-C la cresta es baja. t12 siempre presente.

**M<sup>2</sup>**: diente circular. t1 unido por su extremo posterior a la pared posterolingual del t5; t1bis grande unido al extremo anterior del t5. Por tanto t1 y t1bis delimitan una foseta alrededor de la cara lingual del t5. t3 de forma oval. Estefanodontia acusada. t12 pequeño.

**M<sup>3</sup>**: El único ejemplar de que disponemos presenta una morfología muy extraña. El t1 está unido al t5 y al t6, mientras que t4 y t8 permanecen aislados.

### Discusión:

Morfológicamente nuestro material es idéntico al figurado por Van

de WEERD (1976) (Pl.8, Fig.1-5). Este pequeño *Castillomys* tiene unos parámetros que concuerdan con los de la localidad tipo, Caravaca (Van de WEERD, 1976) y con los de Orrios, Aldehuela (ADROVER, 1983) y Salobreña (AGUILAR et al., 1983).

Se trata de ejemplares que presentan una estefanodontia relativamente acusada, con las crestas bien desarrolladas aunque no alcanzan una altura considerable. Sin embargo son dientes muy braquidontos, con tubérculos redondeados y macizos, no estilizados. Dientes muy delgados y gráciles (baja relación A/L), en los que la posición retrasada del t1 -en relación con t2 y t3- en los M<sup>1</sup> es significativa, pero no llega a ser tan acusada como en las poblaciones de *C. crusafonti crusafonti* y el t2, por tanto, no se proyecta anteriormente.

Los más antiguos *C.c. gracilis* de la región son los de Caravaca y Salobreña, no se han encontrado en los yacimientos de la cuenca de Granada (BONE et al., 1978; PADIAL, 1986; etc). Estos datos concuerdan por los aportados por otras especies, en el sentido de que los yacimientos más antiguos de Guadix-Baza son más modernos que los encontrados en los depósitos miocenos de Granada. Podría hablarse de una edad finimiocena, como Caravaca, ligeramente más reciente que Salobreña, para los niveles estudiados de Botardo.

***Castillomys crusafonti crusafonti* MICHAUX**  
(Lam.3, fig.14-18)

Referencia original: *Castillomys crusafonti* MICHAUX, 1969

Localidad tipo: Layna (Soria, España).

Holotipo: Un maxilar izquierdo con M<sup>1</sup>-M<sup>3</sup>, Ly-1311, depositado en el IPS

Localidades en Guadix-Baza: Gorafe-5 (Go-5)

Cañada del Castaño-1 (CC-1)

Cañada del Castaño-2 (CC-2)

Galera 2 (Ga-2)

Alquería (Alq)

Medidas: ver tabla 6

Descripción

**M<sub>1</sub>**: anteroconídeo asimétrico con el lóbulo lingual más grande y más avanzado que el labial. Sin tubérculo antero cantral (tma). Cresta longi-

tudinal bien desarrollada. Cíngulo labial marcado, conectando el lóbulo labial del anterocónido con el c1 que es alto pero pequeño y está unido al hipocónido, no hay otras cúspides accesorias labiales. Cíngulo posterolingual alto y amplio, unido al hipocónido y separado por un pequeño valle del entocónido.

**M<sub>2</sub>**: diente ligeramente más ancho anterior que posteriormente. Tubérculo anterolabial redondeado, alto y aislado. Cresta longitudinal bien desarrollada. Cíngulo labial reducido, con un c1 vestigial. Cíngulo posterolingual bajo, conecta hipocónido y entocónido.

**M<sub>3</sub>**: tubérculo anterolabial extremadamente reducido. Sin c1. El protocónido desarrolla una cresta posterior que no llega a unirse al conjunto hipocónido-entocónido.

**M<sup>1</sup>**: dientes muy robustos. t1 muy retrasado, unido a la cara lingual del t5 y separado del t1bis por un valle. Un pequeño t2bis está presente en algunos ejemplares. Del t3 parte una cresta posterior que conecta con la unión t5-t6. Estefanodontia acusada. t4 y t8 se parados por un valle. t12 siempre presente.

**M<sup>2</sup>**: diente de contorno circular, t1bis tan voluminoso como el t3. Estefanodontia acusada. t4 y t8 están separados por un valle amplio, salvo en un ejemplar en el que se observa un pequeño t7. t12 reducido.

**M<sup>3</sup>**: t1 grande, subredondeado y aislado. t3 vestigial. t4-t5-t6 unidos. t8 aislado y bilobulado.

#### Discusión:

**Castillomys** de aspecto robusto, con una relación A/L elevada. Los parámetros obtenidos para los ejemplares de Guadix- Baza son comparables con los de diversas localidades de Francia y España: Layna, Seynes (MICHAUX, 1969), Arquillo-3, Villalba alta (ADROVER, 1983), etc...

Los molares de *C.c.crusafonti* presentan típicamente una cresta longitudinal bien desarrollada en los molares inferiores y una conexión alta entre t3 y t5 en los superiores. Los M<sup>1</sup> de *C.c.crusafonti* tienen el t1 mucho más retrasado en relación con t2-t3 que los *C.c.gracilis*, lo que confiere a los dientes de *C.c.crusafonti* un aspecto más alargado, ya que el t2 se proyecta hacia la parte anterior del diente.

| Pieza          | Localidad | N   | L     |       |       | A     |       |       | A/L   |       |       |
|----------------|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                |           |     | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min   | med   | max   |
| M <sub>1</sub> | LQ-1      | 2   | 1.629 | 1.663 | 1.698 | 1.049 | 1.055 | 1.061 | .624  | .634  | .644  |
|                | O-3       | 2   | 1.584 | 1.597 | 1.611 | 1.019 | 1.028 | 1.037 | .643  | .643  | .643  |
|                | O-7       | -/1 |       |       |       |       | 1.009 |       |       |       |       |
|                | VM-2      | 1   |       | 1.633 |       |       | 1.086 |       |       | .665  |       |
|                | VM-1      | 2   | 1.717 | 1.735 | 1.753 | 1.045 | 1.045 | 1.046 | .596  | .602  | .608  |
|                | CC-1      | 4   | 1.472 | 1.507 | 1.605 | .899  | .949  | .977  | .611  | .630  | .641  |
|                | Go-5      | -/1 |       |       |       |       | .907  |       |       |       |       |
|                | Go-4      | 1   |       | 1.385 |       |       | .911  |       |       | .656  |       |
| M <sub>2</sub> | LQ-1      | 4/5 | 1.166 | 1.186 | 1.202 | 1.009 | 1.037 | 1.070 | .865  | .875  | .899  |
|                | O-3       | 1   |       | 1.110 |       |       | 1.033 |       |       | .930  |       |
|                | O-7       | 1   |       | 1.202 |       |       | 1.078 |       |       | .897  |       |
|                | VM-1      | 3   | 1.202 | 1.224 | 1.252 | 1.060 | 1.070 | 1.090 | .870  | .874  | .882  |
|                | O-2       | 1   |       | 1.280 |       |       | 1.198 |       |       | .935  |       |
|                | Go-5      | 1   |       | 1.029 |       |       | .909  |       |       | .883  |       |
|                | Bo-C      | 1   |       | 1.055 |       |       | .966  |       |       | .916  |       |
|                |           |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| M <sub>3</sub> | LQ-1      | 1   |       | .901  |       |       | .909  |       |       | 1.009 |       |
|                | O-7       | 1   |       | .907  |       |       | .808  |       |       | .891  |       |
|                | Alq       | 1   |       | .982  |       |       | .862  |       |       | .878  |       |
|                | CC-2      | 1   |       | .937  |       |       | .864  |       |       | .922  |       |
| M <sup>1</sup> | LQ-1      | 5/6 | 1.687 | 1.822 | 2.075 | 1.217 | 1.274 | 1.350 | .651  | .695  | .721  |
|                | O-3       | 1/2 |       | 1.729 |       | 1.210 | 1.212 | 1.214 |       | .702  |       |
|                | VM-1      | 1   |       | 1.750 |       |       | 1.125 |       |       | .643  |       |
|                | Alq       | 1   |       | 1.665 |       |       | 1.186 |       |       | .707  |       |
|                | Ga-2      | 1   |       | 1.693 |       |       | 1.186 |       |       | .712  |       |
|                | Go-5      | 2   | 1.532 | 1.602 | 1.673 | 1.049 | 1.075 | 1.102 | .659  | .672  | .685  |
|                | Go-4      | 1   |       | 1.487 |       |       | 1.032 |       |       | .694  |       |
|                | Bo-C      | 2   | 1.580 | 1.592 | 1.605 | 1.090 | 1.094 | 1.098 | .684  | .687  | .690  |
| M <sup>2</sup> | LQ-1      | 3   | 1.271 | 1.286 | 1.299 | 1.156 | 1.164 | 1.172 | .902  | .905  | .909  |
|                | O-7       | 1   |       | 1.206 |       |       | 1.206 |       |       | 1.000 |       |
|                | VM-1      | 2   | 1.125 | 1.188 | 1.251 | 1.154 | 1.162 | 1.170 | .922  | .981  | 1.040 |
|                | Ga-2      | 2   | 1.186 | 1.196 | 1.207 | 1.166 | 1.174 | 1.182 | .979  | .981  | .983  |
|                | CC-2      | 2   | 1.114 | 1.116 | 1.218 | 1.090 | 1.120 | 1.150 | .944  | .961  | .978  |
|                | CC-1      | 2   | 1.050 | 1.064 | 1.078 | 1.114 | 1.118 | 1.122 | 1.033 | 1.051 | 1.068 |
|                | Go-5      | 1   |       | 1.152 |       |       | 1.074 |       |       | .932  |       |
|                | Bo-C      | 1   |       | 1.147 |       |       | 1.086 |       |       | .947  |       |
|                |           |     |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| M <sup>3</sup> | LQ-1      | 2   | .768  | .794  | .820  | .788  | .828  | .868  | 1.026 | 1.042 | 1.058 |
|                | VM-1      | 1   |       | .969  |       |       | .985  |       |       | 1.016 |       |
|                | Ga-2      | 1   |       | .736  |       |       | .760  |       |       | 1.033 |       |
|                | CC-1      | 1   |       | .911  |       |       | .852  |       |       | .935  |       |
|                | Go-5      | 1   |       | .728  |       |       | .643  |       |       | .883  |       |
|                | Bo-C      | 1   |       | .753  |       |       | .716  |       |       | .951  |       |

Tabla 6.- Medidas de *Castillomys* de varias localidades de Guadix-Baza.

*Castillomys crusafonti* ssp

Localidades en Guadix-Baza: Alquería (Alq)  
Orce-2 (O-2)  
Venta Micena-1 (VM-1)  
Venta Micena-2 (VM-2)  
Orce 7 (O-7)  
Loma Quemada-1 (LQ-1)  
Orce 3 (O-3)



Medidas: tabla 6

Descripción

**M<sub>1</sub>:** anterocónido asimétrico. Un esbozo de tubérculo antero central es observable en algunos ejemplares. Cresta longitudinal neta. Cíngulo labial continuo, conectando el lóbulo labial del anterocónido con un c1 muy reducido; sin otras cúspides accesorias labiales. Cíngulo posterolingual muy grande y ensanchado en sentido transversal.

**M<sub>2</sub>:** Cresta longitudinal siempre presente. c1 muy reducido en todos los casos, formando parte de un cíngulo labial que lo conecta con el tubérculo anterolabial; éste es grande y a veces está aislado. Cíngulo posterolingual bajo, redondeado u oval, en este caso conecta hipocónido y entocónido.

**M<sub>3</sub>:** tubérculo anterolabial alto y unido a la cara anterior del protocónido. Cresta longitudinal presente (salvo en Alquería). Conjunto hipocónido-entocónido muy pequeño. Un c1 vestigial se observa en casi todos los ejemplares.

**M<sup>1</sup>:** esta pieza es, como cabe esperar, la que mayor variabilidad presenta. En cualquier caso existen elementos comunes a todas ellas y que permiten a su vez separarlas de las subespecies conocidas de *C. crusafonti*. t1 retrasado en relación al t2. Un t1bis muy próximo al t2 está presente en todos los ejemplares. t2bis a veces presente. El t3 presenta un ectolofa posterior que se une a la pared posterolabial del t5 (de una manera similar a como lingualmente ocurre con el t1). Estefanodontia completa. Entre t4 y t8 existe un valle somero en las poblaciones más antiguas, pero en las más recientes se desarrolla un cíngulo lingual que recuerda a la morfología de los *Parapodemus*; en LQ-1 (Bihariense medio) este cíngulo se ensancha formando un t7 claramente observable (ver Lam.3, fig.2). t12 siempre presente.

**M<sup>2</sup>:** diente muy redondeado. t1 bis con tendencia a la reducción. t3 pequeño con una cresta posterior que se une a la conexión t5-t6. Al igual que ocurre con el M<sup>1</sup>, la estefanodontia es completa y entre t4 y t8 puede existir un pequeño valle o bien un cíngulo lingual que se ensancha formando un t7. t12 siempre presente.

**M<sup>3</sup>:** t1 aislado. Sin t3, en su lugar puede observarse una pequeña fose-ta. t4-t5-t6-t9 unidos. El t8, simple o bilobulado, puede estar aislado o unido al t9.

## Discusión:

Este conjunto de poblaciones de *Castillomys crusafonti* ssp. puede ser atribuido a *C. crusafonti* nov. subsp. de Valdeganga-III (MEIN et al., 1978), por tanto comparable a las poblaciones de Bagur-II (LOPEZ et al., 1976); Mas Rambault (MICHAUX, 1969; MEIN et al., 1978); Cueva Victoria (AGUSTI, 1982); Casablanca-1 (GIL et al., 1984); Córdoba (Van de WEERD, 1976).

En relación con la talla, cuando se comparan las poblaciones del sur de la Península Ibérica con otras procedentes de yacimientos situados más al norte, se constata que para longitudes similares los molares de Guadix-Baza son más estrechos (menor relación A/L) que los de otros puntos geográficos; ésto es, presentan una mayor gracilidad. Esta peculiaridad podría ser explicada, como en otros grupos de Roedores, según la regla de BERGMANN que correlaciona, según KURTEN (1960), las fluctuaciones en la talla media de los cricétidos cuaternarios con las variaciones climáticas.

Las morfologías de este conjunto de poblaciones corresponden a las más evolucionadas del género: estefanodontia completa, que en los molares inferiores se manifiesta en un gran desarrollo de la cresta longitudinal, incluso en los  $M_3$  (salvo en Alq.); y en los  $M^1$  y  $M^2$  la conexión t3-t5 está siempre presente. Además en los molares superiores la unión t4-t8 se realiza mediante un cíngulo que llega incluso a desarrollar un pequeño t7.

*Castillomys* persiste en Guadix-Baza hasta el Bihariense medio, al nivel de Loma Quemada-1, donde aparece asociado con *Mimomys savini*, A. cf. *burgondiae* y A. cf. *nutiensis*. Incluso existe un registro posterior, la localidad de Cúllar de Baza B, que ha librado *Pitymys* (AGUSTI, 1985).

La población de Loma Quemada-1 presenta una talla muy elevada, que supera incluso los 2mm en la longitud del  $M^1$ . La morfología de esta población se aleja de la considerada como típica para este género ya que los  $M_1$  tienen un pequeño tubérculo anterocentral y en los  $M^1$  y  $M^2$  desarrollan un auténtico t7 aunque de talla reducida. Estas morfologías, salvo en lo que hace a la estefanodontia, recuerdan a las de *Micromys* que también está presente en el yacimiento; pero ambos géneros son fácilmente separables tanto por la estefanodontia como por la talla, ya que los valores máximos de *Micromys* distan bastante de alcanzar los mínimos de *Castillomys*

### Consideraciones sobre el género *Castillomys*

*Castillomys crusafonti* es una especie que se detecta por primera vez en el registro fósil en el Mioceno superior, zona MN13 de MEIN (1976), niveles de Caravaca (Van de WEERD, 1976), Salobreña (AGUILAR et al., 1983) y Botardo-C (este trabajo), entre otros y se mantiene hasta bien entrado el Pleistoceno en Bagur-2 (LOPEZ et al., 1976), Cueva Victoria (AGUSTI, 1982), Venta Micena (MOYA-SOLA et al., 1981) y Loma Quemada 1.

Desde que MICHAUX (1969) creó este género monoespecífico para agrupar un conjunto de pequeños roedores con dientes estefanodontos, ha sufrido pocas revisiones de conjunto. Entre otras razones porque, si bien es de presencia casi constante en los yacimientos, el escaso número de restos que libra cada localidad no permite trabajar con poblaciones amplias. Un poco más tarde Van de WEERD (1976) creó una subespecie procedente de niveles más antiguos que la localidad tipo. Posteriormente MEIN et al. (1978) encuentran un *Castillomys* en Valdeganga de mayor talla que los conocidos y lo consideran una subespecie distinta que aún permanece innominada. Finalmente MEIN et al. (1983), en un trabajo posterior, consideran con rango de especie las hasta entonces subespecies; desdoblando así el género; no obstante este cambio en las categorías taxonómicas del género se hizo sin discusión, sólo nominándolas, por lo que la práctica totalidad de autores posteriores que han tratado el tema han seguido considerándolas como subespecies.

La evolución del género *Castillomys* ha seguido, según diversos autores, un modelo gradual: a un aumento progresivo de la talla cabe añadir un aumento correlativo de estefanodontia en sentido amplio (conexión t3-t5 cada vez más elevada) y un desdoblamiento del t1 sobre todo en los M<sup>2</sup>. Pero es posible que, si bien las morfologías son poco variables, el género haya sufrido una cierta diversificación, dando lugar a las distintas especies que se conocen en la actualidad y que, por ello, tal como proponían MEIN et al. (1983), lo que se consideran subespecies sean realmente especies distintas.

En nuestra opinión, existen dos morfotipos entre los *Castillomys* que pueden ser bien diferenciados sobre todo en los M<sup>1</sup>. El primero de ellos, morfotipo "gracilis", presenta un contorno ovalado y una conexión t3-t5 muy baja o inexistente, como ya puso de manifiesto Van de WEERD (1976). El otro morfotipo, "crusafonti", presenta un contorno mucho más alargado y acusada estefanodontia. En realidad la posición del t1 con respecto al t5 es la misma en ambos morfotipos; sin embargo no lo es en relación con t2-t3: en los "crusafonti" el t2 se proyecta anteriormente, lo que confiere al diente

un aspecto más alargado que a los "gracilis"

Estos dos morfotipos se suceden alternativamente en el tiempo, de modo que las poblaciones del Plioceno superior, como las de Valdeganga (MEIN et al., 1978), Casablanca-1 (GIL et al., 1984), Ga-2 y Alq (este trabajo), presentan un contorno redondeado -morfotipo "gracilis"-, una acusada estefanodontia y una talla elevada. Por el contrario, las poblaciones del Pleistoceno inferior como Bagur-2 (LOPEZ et al., 1976), Cueva Victoria (AGUSTI et al., 1982) y Venta Micena (AGUSTI et al., 1987), tienen una forma mucho más alargada, morfotipo "crusafonti", y son, como cabe esperar en las poblaciones más recientes, bastante estefanodontos y de gran talla.

Hasta el momento se tenían datos de *Castillomys crusafonti* subespecie innominada en el Plioceno superior y Pleistoceno inferior (niveles de Venta Micena y Bagur-2). En Guadix-Baza se mantiene *C. crusafonti* hasta el Bihariense medio, a nivel de Loma Quemada 1, donde se encuentra asociado con *Mimomys savini*, *Allophaiomys nutiensis* y *A. burgondiae*. En la población de LQ-1 se encuentran juntos ambos morfotipos. Todos los ejemplares son de talla grande cuando se los compara con otras poblaciones; pero entre ellos existen diferencias de talla que alcanzan los 0.4 mm en la logitud del M<sup>1</sup>. Y en relación con la morfología las diferencias son aún más acusadas y se refieren fundamentalmente a la posición relativa de t1 y t1bis con respecto al t2, altura relativa de las crestas y conexión t4-t8 que llega a desarrollar un pequeño t7. Dentro de esta población se observan diferencias que llegan a ser más netas que las existentes entre los *C.c. gracilis* y los *C.c. crusafonti* en sentido estricto.

Género *Apodemus* KAUP

Referencia original: *Apodemus* KAUP, 1826.

Especie tipo: *Mus agrarius* (PALLAS), 1778.

*Apodemus gudrunae* Van de WEERD

(Lam.5, fig.18-19)

Referencia original: *Apodemus gudrunae* Van de WEERD, 1976.

Localidad tipo: Valdecebro-3 (Teruel, España).

Holotipo: M<sup>1</sup>, VDC-3 352, depositado en el IPS.

Localidades en Guadix-Baza: Botardo-C (Bo-C)

Botardo-2 (Bo-2)

Botardo-3 (Bo-3)

Medidas: tabla 7

Descripción

**M<sub>1</sub>:** anteroconídeo simétrico. tma grande y en posición central; en el ejemplar de Bo-2 el tma está conectado a ambos lóbulos del anteroconídeo. Cíngulo labial bien diferenciado, con un c1 grande unido al hipocónido y dos o tres cúspides accesorias labiales grandes. Cíngulo posterolingual redondeado y separado de hipo y entocónido.

**M<sub>2</sub>:** molar ligeramente más ancho anterior que posteriormente. Tubérculo anterolabial aislado, bajo y redondeado o ligeramente ovalado. Cíngulo labial muy poco desarrollado; en Bo-3 no tiene cúspides accesorias y se interrumpe bajo el protocónido; en Bo-C lleva un c1 muy pequeño. Cíngulo posterolingual redondeado.

**M<sub>3</sub>:** no se han encontrado piezas.

**M<sup>1</sup>:** t1 grande, en forma de coma y unido por su extremo anterolabial al t5. t3 bien marcado. t7 alargado, más pequeño que el resto de cúspides linguales y separado del t4. t9 reducido a un ensanchamiento de la cresta que une t6 y t8. t12 bajo.

**M<sup>2</sup>:** el único diente que poseemos está muy desgastado. t1 grande, en forma de coma y unido por su extremo anterolabial al t5. Debido al avanzado grado de desgaste, el resto de tubérculos están unidos, encerrando un mesoseno en posición posterolabial.

| Pieza          | N   | L     |       |       | A     |       |       | A/L  |       |      |
|----------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|------|
|                |     | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min  | med   | max  |
| M <sub>1</sub> | 2/3 | 1.902 | 1.944 | 1.986 | 1.114 | 1.133 | 1.164 | .586 | .588  | .590 |
| M <sub>2</sub> | 2   | 1.399 | 1.431 | 1.464 | 1.208 | 1.219 | 1.230 | .840 | .851  | .863 |
| M <sup>2</sup> | 1   |       | 1.480 |       |       | 1.401 |       |      | .947  |      |
| M <sup>3</sup> | 1   |       | 1.037 |       |       | 1.079 |       |      | 1.040 |      |

Tabla 7.- Medidas de *Apodemus gudrunae* de Botardo.

### Discusión:

El escaso material de que se dispone presenta unos parámetros que concuerdan plenamente con los de la localidad tipo, Valdecebro-3 (Van de WEERD, 1976) y con las de Pulianas en la cuenca de Granada (PADIAL, 1986). Morfológicamente los  $M^2$  y  $M^3$  de botardo son idénticos a los figurados por Van de WEERD (1976). La reducción de  $t_9$  y  $t_{12}$  se observa también en las poblaciones de Pulianas, aunque no en la localidad tipo. Del mismo modo que la unión del  $t_{ma}$  al anteroconido es un carácter que se insinúa en el material de Pulianas.

El registro fósil más reciente de *A.gudrunae* en la cuenca de Granada es el de Pulianas-3. En el material de Botardo, la reducción del  $t_{12}$  en el  $M^2$ , la unión de los dos lóbulos del anteroconido entre sí y con el  $t_{ma}$  en el  $M_1$ , así como la reducción del cíngulo labial en el  $M_2$ , parecen indicar que se trata de poblaciones algo más recientes que pudieran haber persistido en Guadix-Baza, donde incluso se encuentran junto con *A.gorafensis* en Botardo-C. *A.gudrunae* desaparece del registro fósil coincidiendo con el límite Mio-Plioceno, por tanto, su presencia en Botardo indica que la edad de estos depósitos es anterior a dicho límite.

*Apodemus gorafensis* RUIZ-BUSTOS et al.  
(Lam.4, fig.11-16)

Referencia original: *Apodemus gorafensis* RUIZ-BUSTOS et al., 1984

Localidad tipo: Gorafe-A (Granada, España)

Holotipo:  $M^1$  (?)

Localidades en Guadix-Baza: Botardo-C (Bo-C)  
Gorafe-4 (Go-4)  
Gorafe-3 (Go-3)  
Gorafe-5 (Go-5)

Medidas: tabla 8

### Descripción del material de Botardo-C

$M_1$ : diente muy alargado con anteroconido asimétrico.  $t_{ma}$  siempre presente, alto y unido al lóbulo labial del anteroconido. El lóbulo lingual del anteroconido desarrolla un lórido que se une al metacónido. Cíngulo labial contínuo, con un  $c_1$  grande y dos o tres cúspides accesorias. Cíngulo posterolingual bajo y muy alargado.

**M<sub>2</sub>**: las partes anterior y posterior del diente tienen anchuras similares. Tubérculo anterolabial grande, alto y en forma de coma, unido al protocónido por sus extremos anterior y anterolabial. Cíngulo labial continuo que conecta hipocónido y tubérculo anterolabial; c1 siempre presente y dos o tres cúspides accesorias labiales. Cíngulo posterolingual bajo, muy amplio y de forma ovalada.

**M<sub>3</sub>**: tubérculo anterolabial reducido o ausente. Protocónido alargado. Complejo hipocónido-entocónido muy pequeño. Sin c1.

**M<sup>1</sup>**: dientes de contorno elíptico, bastante alargado. t1 grande y redondeado, su pared labial forma un ángulo recto con el t2. t3 unido al t2; desarrolla una cresta posterior que se une a la pared anterolabial del t5. t4 separado del t7. t6 débilmente unido al t9. t7 muy alargado y unido al t8. t9 unido a una cresta larga que parte del t8. t12 alto, grande y alargado, delimita un posteroseno largo y profundo.

**M<sup>2</sup>**: no se han encontrado piezas.

**M<sup>3</sup>**: dientes bastante hipsodontos. t1 aislado y redondo. Sin t3. t4 unido al t8, por lo que t8-t4-t5-t6 delimitan un mesoseno prácticamente cerrado salvo en su parte posterolabial. Sin t12.

| Pieza          | Localidad | N   | L     |       |       | A     |       |       | A/L  |       |       |
|----------------|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
|                |           |     | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min  | med   | max   |
| M <sub>1</sub> | Go-4      | 2/3 | 2.270 | 2.279 | 2.288 | 1.323 | 1.344 | 1.379 | .583 | .593  | .603  |
|                | Bo-C      | 5   | 2.048 | 2.112 | 2.228 | 1.255 | 1.288 | 1.319 | .592 | .610  | .628  |
| M <sub>2</sub> | Go-3      | 1   |       | 1.810 |       |       | 1.625 |       |      | .898  |       |
|                | Go-4      | 2   | 1.745 | 1.789 | 1.834 | 1.440 | 1.450 | 1.460 | .785 | .811  | .837  |
|                | Bo-C      | 7   | 1.524 | 1.553 | 1.645 | 1.307 | 1.364 | 1.395 | .848 | .878  | .910  |
| M <sub>3</sub> | Go-4      | 4   | 1.202 | 1.300 | 1.364 | 1.190 | 1.218 | 1.261 | .906 | .939  | 1.003 |
|                | Bo-C      | 2   | 1.303 | 1.325 | 1.347 | 1.198 | 1.220 | 1.243 | .919 | .921  | .923  |
| M <sup>1</sup> | Hu-1      | 1   |       | 2.264 |       |       | 1.424 |       |      | .629  |       |
|                | Bo-C      | 1   |       | 2.250 |       |       | 1.444 |       |      | .642  |       |
| M <sup>2</sup> | Go-4      | 2   | 1.757 | 1.807 | 1.858 | 1.564 | 1.586 | 1.608 | .865 | .878  | .890  |
| M <sup>3</sup> | Go-4      | 1   |       | 1.053 |       |       | 1.127 |       |      | 1.070 |       |
|                | Bo-C      | 2   | 1.166 | 1.180 | 1.194 | 1.158 | 1.206 | 1.255 | .993 | 1.022 | 1.051 |

Tabla 8.- Medidas de *Apodemus gorafensis* de varias localidades de Guadix-Baza.

### Descripción del material de otras localidades

**M<sub>1</sub>**: molares de talla ligeramente superior a los de Botardo-C. Tubérculo anterocentral redondeado, aislado o unido por una cresta al lóbulo labial del anterocónido. El lóbulo lingual del anterocónido desarrolla un lófido que no llega a unirse al metacónido. Cíngulo labial amplio, con un c1 ovalado y más grande que el tma; hay además dos o tres tubérculos accesorios labiales. Cíngulo posterolingual alto y de forma oval, separado de hipo y entocónido.

**M<sub>2</sub>**: tubérculo anterolabial aislado y alto. El cíngulo labial se interrumpe por delante del c1, entre protocónido e hipocónido. En la base del protocónido hay uno o dos pequeños tubérculos accesorios labiales. Cíngulo posterolingual muy amplio y bajo, separado de hipo y entocónido.

**M<sub>3</sub>**: tubérculo anterolabial reducido. Protocónido redondeado. No se observan restos de c1.

**M<sup>1</sup>**: diente muy alargado. t1 pequeño. El t3 desarrolla una cresta posterior que no llega a unirse al t5. t4 y t7 separados. t6 débilmente unido al t9. t12 reducido.

**M<sup>2</sup>**: diente de aspecto masivo y extremadamente robusto. t1 ovalado y aislado. t3 reducido. t4 y t7 separados. La conexión t6-t9 es baja y estrecha. t12 alargado y alto, delimita un posteroseno profundo.

**M<sup>3</sup>**: t1 aislado y alargado. t3 muy reducido. t8 ensanchado transversalmente y aislado, no se une al t4 ni al t6.

### Discusión:

*Apodemus gorafensis* es un *Apodemus* de talla grande que ha sido detectado en la cuenca Guadix-Baza desde el Turolense superior (MN13) hasta el Rusciniense superior (MN15). Las poblaciones estudiadas experimentan, de más antiguas a más modernas, un ligero aumento de talla: los ejemplares de Bo-C son comparables a los de Calicasas estudiados por PADIAL (1986), mientras que los de Hu-1 son mayores que los de la localidad tipo, Gorafe-A (RUIZ-BUSTOS et al., 1984).

Desde el punto de vista morfológico los cambios de una población a otra son, como es normal a nivel intraespecífico en *Apodemus*, prácticamente



imperceptibles. En los molares inferiores se observa una reducción del cíngulo labial, especialmente en el M<sub>2</sub>. En los superiores la conexión t6-t9 es más débil en las poblaciones más modernas, esto es, hay una pérdida de estefanodontia en ejemplares más recientes.

*Apodemus agustii* nov. sp.

(Lam.4, fig.1-10)

Derivatio nominis: dedicado al Dr. J.AGUSTI, del Instituto de Paleontología de Sabadell por sus valiosas aportaciones al conocimiento de los Micro-mamíferos fósiles.

Holotipo: M<sup>1</sup>, CC-1 87, depositado en el Departamento de Estratigrafía y Paleontología de la Universidad de Granada.

Localidad tipo: Cañada del Castaño-1 (CC-1).

Distribución estratigráfica: Rusciniense final.

Medidas: tabla 9

Diagnosis:

*Apodemus* con molares de talla media-grande y la corona relativamente alta. Molares superiores de aspecto masivo. M<sup>1</sup> y M<sup>2</sup> en los que t6 y t9 están separados; t7 voluminoso, raras veces unido al t4; t12 grande y bien desarrollado. En el M<sup>3</sup> los tubérculos t4-t5-t6-t9-t8 forman una única cresta circular. M<sub>1</sub> en los que el tubérculo medio anterior, ambos lóbulos del anterocónido, protocónido y metacónido delimitan una amplia foseta. En el M<sub>3</sub> las cúspides tienden a ensancharse transversalmente.

Diagnosis diferencial:

*A.agustii* difiere de todos los *Apodemus* conocidos por la ausencia de estefanodontia en los molares superiores y por la foseta de los M<sub>1</sub>. Difiere de *A.jeanteti* porque éste no presenta tma, tiene además t6 y t9 unidos. Por otra parte *A.gorafensis* tiene un tma más reducido que *A.agustii*.

*A.agustii* tiene la corona bastante alta, los tubérculos están ensanchados transversalmente pero se mantienen individualizados, carácter que lo diferencia de *Rhagapodemus*, además éste es más pequeño e hipsodonto.

*A.dominans* es netamente más pequeño y los cíngulos están más reducidos que en *A.agustii*.

| Pieza          | N  | L     |       |       | A     |       |       | A/L  |       |       |
|----------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
|                |    | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min  | med   | max   |
| M <sub>1</sub> | 7  | 2.144 | 2.191 | 2.284 | 1.311 | 1.411 | 1.478 | .602 | .644  | .673  |
| M <sub>2</sub> | 10 | 1.492 | 1.582 | 1.661 | 1.359 | 1.422 | 1.456 | .869 | .893  | .917  |
| M <sub>3</sub> | 8  | 1.228 | 1.302 | 1.359 | 1.174 | 1.209 | 1.251 | .887 | .930  | .994  |
| M <sup>1</sup> | 4  | 2.421 | 2.474 | 2.506 | 1.580 | 1.654 | 1.705 | .689 | .668  | .639  |
| M <sup>2</sup> | 8  | 1.681 | 1.724 | 1.790 | 1.516 | 1.552 | 1.572 | .876 | .900  | .921  |
| M <sup>3</sup> | 6  | 1.110 | 1.140 | 1.202 | 1.086 | 1.156 | 1.230 | .954 | 1.006 | 1.046 |

Tabla 9.- Medidas de *Apodemus agustii* de Cañada del Castaño I.

### Descripción

**M<sub>1</sub>:** diente con la corona relativamente alta, con un tubérculo medio anterior (tma) que se fusiona a ambos lóbulos del anteroconido. Los dos lóbulos del anteroconido son simétricos y desarrollan sendos lófidios que se fusionan con el protocónido y el metacónido respectivamente, delimitando una foseta alargada y profunda. Cíngulo labial bien desarrollado, con un c1 pequeño, más reducido que el tma y cúspides accesorias labiales en número de dos a cinco. Cíngulo posterolingual redondeado o ligeramente ovalado, aislado de hipo y entocónido.

**M<sub>2</sub>:** cíngulo anterolabial más bajo que el resto de las cúspides, en forma de coma y unido por su extremo lingual a la pared anterior del protocónido. c1 muy reducido. Sin cúspides accesorias labiales, aunque en el 35% de los ejemplares se observa un cíngulo labial que une el c1 con el protocónido. El entocónido desarrolla en su cara anterolabial una pequeña cresta que se proyecta hacia el protocónido, pero nunca llega a unirse a él. El extremo lingual del hipocónido se hace sinuoso.

**M<sub>3</sub>:** cíngulo anterolabial muy reducido aunque presente en todos los casos. Metacónido ensanchado transversalmente y sinuoso, siempre mayor que el protocónido, que está reducido y es de forma circular. El conjunto hipocónido-entocónido es amplio y también está ensanchado transversalmente, con tendencia a adelgazarse labialmente. En ningún caso se observa c1.

**M<sup>1</sup>:** dientes de aspecto masivo. Cúspides altas. t1 grande que, en al-

gunos casos, tiende a desarrollar un t1 bis; posteriormente presenta un pequeño endolofa dirigido al t4, en un ejemplar esta cresta conecta con otra que parte de la pared anterolingual del t5. t2 ensanchado transversalmente. Un pequeño t2 bis se observa en todos los casos. t3 más reducido que el t1 y desarrolla un pequeño ectolofa posterior. t4 ensanchado transversalmente y sólo en un caso se une al t7. El t5 desarrolla en dos ejemplares una cresta anterolingual que, en uno de ellos, conecta con el t1. t6 ensanchado y sólo en un caso llega a unirse al t9. t7 de forma oval y tan voluminoso como el resto de cúspides linguales, sólo en un ejemplar está unido al t4. t9 aislado del t6 (salvo en un caso), de forma circular; se fusiona a una cresta que parte de la cara labial del t8. t12 grande, delimitando un posteroseno profundo; en ningún caso se fusiona al t9.

M<sup>2</sup>: diente redondeado y de aspecto masivo. En general reproduce los caracteres del M<sup>1</sup>. t1 grande y ovalado, no se observa t1bis. t3 muy reducido. t4 ensanchado transversalmente, presentando un esbozo de endolofa dirigido hacia el t8, pero no llega a unirse a él. t6 ensanchado, no se une al t9. t7 un poco más reducido que el t1, no se une al t4. t9 aislado del t6, de forma circular y, como en el M<sup>1</sup>, fusionado a una cresta labial que parte del t8. t12 grande que, al igual que en el M<sup>1</sup>, delimita un posteroseno profundo y no se fusiona al t9.

M<sup>3</sup>: muy modificado: t1 grande muy ensanchado transversalmente. t3 residual pero siempre presente. t4-t5-t6-t9-t8 están unidos y forman una única cresta circular, en la que los extremos (t4-t8) también se unen cerrando el mesoseno. Sin t12.

#### Discusión:

Este nuevo *Apodemus* tiene una morfología dentaria bastante modificada. En los M<sub>1</sub> presenta una foseta larga y profunda que se amplía según avanza el grado de desgaste del diente.

Los molares superiores son muy anchos, con una relación A/L muy elevada y tienen los tubérculos ensanchados transversalmente. Es interesante destacar la separación entre t6 y t9 en los M<sup>1</sup> y M<sup>2</sup>. Quizá la pieza más modificada sea el M<sup>3</sup> que tiene los tubérculos (salvo t1 y t3) unidos en círculo, delimitando un mesoseno amplio y profundo. De forma general, se observa que en *A. agustii*, a una talla elevada se unen unos caracteres morfológicos que deben ser considerados primitivos.

SCHAUB (1938) acuñó el término "estefanodontia" para designar la disposición en corona continua de los tubérculos t4-t5-t6-t9-t8 en los molares superiores de *Apodemus*. Curiosamente en *A.agustii* es muy acusada la separación entre t6 y t9; este carácter unido a la marcada hipsodontia y al extraordinario desarrollo de los cíngulos nos hacen pensar que las morfologías de tipo *Rhagapodemus* han sido ensayadas en más de una ocasión en las diversas poblaciones de *Apodemus*.

*A.agustii* guarda en parte cierta semejanza con *A.gorafensis*. En lo que hace a los molares superiores la separación entre t4 y t7 es común a ambas formas; la conexión t6-t9 es débil en *A.gorafensis*. Con respecto a los molares inferiores las relaciones son más difíciles de establecer ya que en los  $M_1$  de *A.agustii* los dos lóbulos del anterocónido no se unen entre sí, sino que presentan lófidios dirigidos hacia proto y metacónido; por el contrario en *A.gorafensis* tales lófidios sólo se insinúan en algunos ejemplares y la conexión entre ambos lóbulos del anterocónido es muy débil, pero existente.

Debido a las netas diferencias entre esta nueva especie de *Apodemus* y el resto de especies conocidas, así como a las semejanzas con *A.gorafensis*, pensamos que *A.agustii* puede ser un descendiente in situ, con tendencias de tipo *Rhagapodemus*, del citado *A.gorafensis*.

Es interesante señalar que *A.agustii* únicamente se ha encontrado en la localidad de CC-1, en ningún otro yacimiento de la Cuenca, ni tampoco conocemos formas similares en otras regiones. Este yacimiento, CC-1, presenta ciertas peculiaridades: en él no se han detectado Arvicólidos que ya estaban presentes en la región (AGUSTI et al., 1984; De BRUIJN, 1974); se han encontrado los únicos restos de *Muscardinus* de toda la cuenca; incluye una asociación faunística compuesta por 12 especies, fundamentalmente Múridos y absolutamente dominada por este *Apodemus agustii* que constituye por sí sólo el 33.6% de toda la fauna encontrada. Debido a todas estas peculiaridades y a la morfología tan característica de la nueva especie, pensamos que unas condiciones realmente particulares, que representarían el máximo desarrollo del estrato arbóreo y ambiente húmedo, posiblemente restringidas en el espacio y puntuales en el tiempo, permitieron a *A.gorafensis* una evolución peculiar, dando lugar a este *A.agustii*, cuyas características morfológicas distan mucho de ser las postuladas por diversos autores (MICHAUX, 1969; PASQUIER, 1974) como tendencias generales de la evolución del género.

Apodemus dominans KRETZOI  
(Lam.5, fig.12-17)

Referencia original: Apodemus dominans KRETZOI, 1959

Localidad tipo: Csarnota-2 (Hungria)

Holotipo: M<sup>1</sup>, Pl.2 (pag.180)

Localidades en Guadix-Baza: Cañada del Castaño-1 (CC-1)

Cañada del Castaño-2 (CC-2)

Galera-2 (Ga-2)

Alquería (Alq)

Medidas: tabla 10

Descripción

**M<sub>1</sub>**: dientes con la corona alta. Anterocónido ligeramente asimétrico, con tma en posición central o ligeramente desplazado hacia el lóbulo labial del anterocónido, al que se une por una pequeña cresta. El cíngulo labial no es continuo, sino que los tubérculos accesorios están aislados. El c1 es grande y está unido al hipocónido. Tres tubérculos accesorios labiales están presentes en todos los ejemplares y son más altos en las poblaciones más modernas. En los ejemplares de CC-1 existe un pequeño tubérculo accesorio labial por detrás del c1, en el extremo posterolabial del diente. El cíngulo labial está bien desarrollado, redondeado y unido al hipocónido o aislado.

**M<sub>2</sub>**: las partes anterior y posterior del diente tienen tallas similares. Tubérculo anterolabial grande y en forma de coma, unido por su extremo lingual al protocónido. Cíngulo labial poco desarrollado, con un c1 pequeño unido al hipocónido y una cúspide accesorio fusionada a la base del protocónido. Cíngulo posterolingual redondeado y aislado.

**M<sub>3</sub>**: tubérculo anterolabial pequeño. c1 muy reducido. En algunos ejemplares el complejo hipocónido-entocónido está conectado con el metacónido.

**M<sup>1</sup>**: dientes, en general, de aspecto masivo. t1 redondeado. El t3 es un poco más pequeño que el t1 y desarrolla una cresta posterior que no llega a unirse al t5. t6 y t9 del mismo tamaño y unidos. t7 ligeramente más pequeño que el t4 y unido a él. t12 redondeado y alto, delimitando un pequeño posteroseno.

**M<sup>2</sup>**: dientes muy redondeados. t3 más pequeño que el t1, ambos son redondeados y están aislados. t7 ovalado, más pequeño que el resto de cúspides

linguales y separado del t4. t6 y t9 unidos. t12 fusionado a la pared posterolabial del t8, delimitando un posteroseno alargado que se abre hacia la parte posterolabial del diente.

M<sup>3</sup>: t1 grande y en forma de coma, unido por su extremo labial al t5. Sin t3. El único diente que poseemos está muy desgastado y presenta todo el resto de cúspides unidas, aislando un mesoseno profundo.

Discusión:

Morfológicamente las variaciones que presenta nuestro material a lo largo del tiempo son las mismas descritas por PASQUIER (1974): aumento de estefanodontia y reducción del t12 en los M<sup>1</sup> y M<sup>2</sup>. En cualquier caso las poblaciones de que se dispone son muy pequeñas; basta citar la localidad Ga-2, en la que se han recolectado 207 dientes y únicamente 3 son de Apodemus.

Apodemus dominans se detecta por primera vez en la cuenca Guadix-Baza en el Rusciniense superior (zona MN15), en Ga-1. En Hu-1 se encuentra asociado con A.gorafensis, coincidiendo con el registro de los primeros Mimomys. En el nivel de Venta Micena-1, no se detectan ni A.dominans ni Mimomys; un nuevo Apodemus y un nuevo Arvicólido sustituyen a los existentes en la Cuenca.

| Pieza          | Localidad | N   | L     |       |       | A     |       |       | A/L  |      |      |
|----------------|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|                |           |     | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min  | med  | max  |
| M <sub>1</sub> | Alq       | 1   |       | 1.898 |       |       | 1.138 |       |      | .605 |      |
|                | Ga-2      | 1   |       | 1.846 |       |       | 1.098 |       |      | .594 |      |
|                | CC-1      | 2/3 | 1.834 | 1.854 | 1.866 | 1.086 | 1.103 | 1.134 | .584 | .588 | .592 |
| M <sub>2</sub> | Alq       | 1   |       | 1.240 |       |       | 1.090 |       |      | .879 |      |
|                | CC-2      | 2   | 1.110 | 1.215 | 1.320 | .990  | 1.070 | 1.150 | .871 | .881 | .892 |
|                | CC-1      | 2   | 1.351 | 1.359 | 1.367 | 1.174 | 1.176 | 1.178 | .859 | .865 | .872 |
|                | Hu-1      | 2   | 1.154 | 1.172 | 1.190 | 1.078 | 1.117 | 1.156 | .934 | .953 | .971 |
| M <sub>3</sub> | CC-1      | 2   | 1.150 | 1.166 | 1.182 | .945  | .981  | 1.017 | .884 | .842 | .779 |
| M <sup>1</sup> | Alq       | 2   | 1.842 | 1.908 | 1.975 | 1.214 | 1.250 | 1.287 | .651 | .655 | .659 |
|                | CC-2      | 2   | 1.774 | 1.802 | 1.830 | 1.112 | 1.117 | 1.123 | .614 | .620 | .627 |
|                | CC-1      | 1   |       | 2.083 |       |       | 1.283 |       |      | .616 |      |
| M <sup>2</sup> | Alq       | 1   |       | 1.287 |       |       | 1.210 |       |      | .940 |      |
|                | Ga-2      | 2   | 1.261 | 1.279 | 1.291 | 1.186 | 1.204 | 1.222 | .936 | .941 | .946 |
|                | CC-1      | 1   |       | 1.363 |       |       | 1.234 |       |      | .905 |      |
| M <sup>3</sup> | CC-1      | 1   |       | 1.009 |       |       | .981  |       |      | .972 |      |

Tabla 10.- Medidas de Apodemus dominans de varias localidades de Guadix-Baza.

Apodemus sylvaticus LINNE  
(Lam.5, fig.5-11)

Referencia original: Apodemus sylvaticus LINNE, 1758

Localidades en Guadix-Baza: Orce-2 (O-2)  
Venta Micena-1 (VM-1)  
Orce-7 (O-7)  
Orce 3 ( )-3)  
Loma Quemada-1 (LQ-1)

Medidas: tabla 11

Descripción

**M<sub>1</sub>**: anterocónido asimétrico; con un tma pequeño, en posición central o unido al lóbulo lingual del anterocónido. Protocónido separado del metacónido. Cíngulo labial bien desarrollado, de dos a cuatro cúspides accesorias labiales, una de las cuales está por detrás del c1 en un ejemplar de LQ-1. c1 más grande que el tma y unido al hipocónido. Cíngulo posterolabial redondeado o ligeramente ovalado.

**M<sub>2</sub>**: partes anterior y posterior del diente aproximadamente con la misma anchura. Tubérculo anterolabial ovalado, pequeño, alto y aislado. Las uniones entre protocónido y metacónido y entre hipocónido y entocónido son muy estrechas. Cíngulo labial poco desarrollado. Cíngulo posterolingual ovalado y alto.

**M<sub>3</sub>**: tubérculo anterolabial muy reducido o ausente. Sin c1. Protocónido grande, cuya pared posterolingual se hace sinuosa.

**M<sup>1</sup>**: t1 en posición retrasada, su pared labial forma un ángulo recto con el t2. Un pequeño t2 bis esrá presente en un ejemplar. t2 bis desarrollado en todos los casos. En la base anterolabial del t2 se observa un pequeño tubérculo en dos dientes. En algunos casos el t3 desarrolla una cresta posterior que se une a otra que parte de la pared labial del t5. t6-t9-t12 unidos. t7 ovalado y pequeño, separado del t4.

**M<sup>2</sup>**: t1 ovalado y aislado. t6 y t9 débilmente unidos. t7 ovalado y puede estar separado o unido al t4. t12 reducido, adosado a la pared posterolabial del t8, o bien integrado en la corona.

**M<sup>3</sup>**: t1 oval y unido al t5. t3 extremadamente reducido o ausente. t8

unido al conjunto t6-t9.

#### Discusión:

En las localidades de O-2 y O-7, *A.sylvaticus* aparece asociado con *A.mystacinus* (AGUSTI et al 1987); pero hay caracteres que permiten diferenciar ambas líneas. Estos caracteres son bien patentes en los molares inferiores, en los que, a unas dimensiones más reducidas, cabe añadir el hecho de que el tma tiene tendencia a fusionarse a ambos lóbulos del anterocónido; mientras que el cíngulo posterolingual, ovalado, tiende a ser más bajo que el resto de las cúspides.

En la cuenca Guadix-Baza *Apodemus sylvaticus* se encuentra asociado con *Allophaiomys*, salvo en Orce-2. Esta misma asociación se encuentra en Le Valerots (CHALINE, 1972) y Tegelen (FREUDENTHAL et al., 1976). Orce-2 es una localidad para la que existe control magnetoestratigráfico, se sitúa en el evento paleomagnético Olduwai; incluye *A.sylvaticus* y no contiene *Allophaiomys*, lo que supone que *A.sylvaticus* coloniza la región coincidiendo aproximadamente con el límite Plio-Pleistoceno, antes que *Allophaiomys*, que lo hace en el tránsito Villafranquiense-Bihariense.

#### *Apodemus mystacinus* DANFORD & ALSTON (Lam.5, fig.1-4)

Referencia original: *Apodemus mystacinus* DANFORD & ALSTON, 1877.

Localidades en Guadix-Baza: Orce-2 (O-2)  
Venta Micena-2 (VM-2)  
Orce-7 (O-7)

Medidas: tabla 11

#### Descripción

**M<sub>1</sub>:** un único M<sub>1</sub> de la localidad de O-2 es atribuible a esta especie. Anterocónido simétrico con los lóbulos separados; tma redondeado, unido al lóbulo labial del anterocónido. El lóbulo lingual del anterocónido desarrolla un lófido que se une al metacónido. El cíngulo labial es muy largo, parte de la base posterior del hipocónido, encerrando un pequeño sénido detrás del c1, y presenta tres cúspides accesorias labiales. c1 tan grande como el tma y unido al hipocónido. Cíngulo posterolabial ovalado y bajo.



| Pieza          | Localidad | N   | L     |       |       | A     |       |       | A/L   |       |       |
|----------------|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                |           |     | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min   | med   | max   |
| M <sub>1</sub> | LQ-1      | 3/4 | 1.842 | 1.878 | 1.914 | 1.138 | 1.152 | 1.166 | .609  | .617  | .626  |
|                | 0-3       | 1   |       | 1.930 |       |       | 1.172 |       |       | .607  |       |
|                | 0-7*      | 1   |       | 1.769 |       |       | .985  |       |       | .557  |       |
|                | 0-2       | 1   |       | 1.806 |       |       | 1.126 |       |       | .623  |       |
| M <sub>2</sub> | LQ-1      | 6   | 1.150 | 1.219 | 1.303 | .989  | 1.049 | 1.126 | .822  | .860  | .886  |
|                | 0-7       | 2   | 1.323 | 1.341 | 1.359 | 1.178 | 1.188 | 1.198 | .881  | .885  | .890  |
|                | VM-2      | 1   |       | 1.424 |       |       | 1.226 |       |       | .861  |       |
|                | 0-2       | 1   |       | 1.327 |       |       | 1.166 |       |       | .878  |       |
| M <sub>3</sub> | LQ-1      | 2   | .865  | .866  | .868  | .945  | .967  | .989  | 1.092 | 1.116 | 1.139 |
|                | 0-7       | 5   | 1.009 | 1.079 | 1.134 | .844  | .939  | .981  | .833  | .870  | .903  |
|                | VM-2      | 1   |       | 1.146 |       |       | 1.037 |       |       | .904  |       |
|                | VM-1      | 1   |       | 1.154 |       |       | 1.001 |       |       | .867  |       |
| M <sup>1</sup> | 0-2       | 1   |       | 1.182 |       |       | 1.082 |       |       | .915  |       |
|                | LQ-1      | 4   | 1.834 | 1.871 | 1.971 | 1.218 | 1.236 | 1.263 | .622  | .652  | .673  |
|                | 0-3       | 2   | 1.782 | 1.870 | 1.959 | 1.218 | 1.264 | 1.311 | .669  | .676  | .683  |
|                | 0-7       | 4/5 | 2.051 | 2.112 | 2.156 | 1.301 | 1.326 | 1.387 | .608  | .620  | .647  |
| M <sup>2</sup> | VM-1      | 1   |       | 1.930 |       |       | 1.270 |       |       | .658  |       |
|                | 0-2*      | 1   |       | 1.721 |       |       | 1.110 |       |       | .645  |       |
|                | LQ-1      | 3   | 1.279 | 1.287 | 1.299 | 1.098 | 1.137 | 1.170 | .845  | .883  | .915  |
|                | 0-7       | 6   | 1.280 | 1.347 | 1.444 | 1.194 | 1.234 | 1.275 | .885  | .917  | .951  |
| M <sup>3</sup> | VM-1      | 1   |       | 1.375 |       |       | 1.291 |       |       | .939  |       |
|                | LQ-1      | 1   |       | .901  |       |       | .840  |       |       | .932  |       |
|                | VM-1      | 1   |       | 1.001 |       |       | .953  |       |       | .952  |       |

Tabla 11.- Medidas de *Apodemus mystacinus* (0-2, VM-2, 0-7) y *Apodemus sylvaticus* (0-2\*, 0-3, VM-1, 0-7\*, LQ-1) de diversas localidades de Guadix-Baza.

**M<sub>2</sub>:** la parte anterior del diente es más ancha que la posterior. Tubérculo anterolabial aislado tan alto como el resto de cúspides y de forma oval. Cíngulo labial poco desarrollado, con un esbozo de cúspide accesoria en la base del protocónido. Cíngulo posterolingual redondo, alto y aislado.

**M<sub>3</sub>:** tubérculo anterolabial y el extremadamente reducidos o ausentes. La conexión protocónido-metacónido es muy estrecha.

**M<sup>1</sup>:** molares alargados. t1 ligeramente retrasado en relación al t2, en un ejemplar desarrolla un entolofa que se une al t5. Sin t1 bis. t2 bis presente en algunos casos. t7 de forma oval y separado del t4. t9 bien desarrollado y ampliamente conectado al t6. t12 reducido salvo en una de las piezas.

**M<sup>2</sup>:** t1 muy variable, tanto en forma como en posición relativa; en un caso se observa un t1 bis. t3 redondeado. t7 ovalado y separado del t4. t9 y t12 reducidos e integrados en la cresta que une t6 y t8.

**M<sup>3</sup>:** no se han encontrado piezas.

### Discusión:

El *Apodemus* de talla grande presente en O-2, O-7 y VM-1, muestra caracteres similares a las poblaciones atribuidas a *A. mystacinus* de diversas localidades del Pleistoceno inferior europeo: Bagur-2 (LOPEZ et al., 1976), Cueva Victoria (AGUSTI, 1982), Mas Rambault, Bourgade, Les Valerots (CHALINE, 1972). El material de O-7 es de talla algo inferior al de Cueva Victoria, comparable al de Bagur-2 y Mas Rambault, dos localidades que también presentan *Allophaiomys pliocaenicus*. Se observan algunos caracteres morfológicos que parecen típicos de esta línea, como la tendencia a la reducción del t12, mayor en el M<sup>2</sup> que en el M<sup>1</sup>. En efecto, mientras que en el M<sup>2</sup> llegan a observarse auténticos morfotipos "*Paraethomys*", en el M<sup>1</sup> el t12, aunque reducido, está presente en casi todos los ejemplares. t9 y t12 nunca llegan a fusionarse, existiendo siempre la conexión t8-t9. En los molares inferiores, otras características del grupo *mystacinus* son la tendencia al aislamiento del lóbulo labial del anterocónido en los M<sub>1</sub> y la forma redondeada del lóbulo posterolingual, que queda como una cúspide alta, aislada del resto. Otros caracteres anómalos observados en algunos ejemplares de O-7, como son la presencia de t2 bis en el M<sup>1</sup> y de t1 bis en algún M<sup>2</sup>, deben ser considerados extremos de variabilidad.

### Consideraciones sobre el género *Apodemus*

Dentro de la familia Muridae posiblemente sea *Apodemus* uno de los géneros que permanece aún más oscuro. Incluso los zoólogos sistemáticos encuentran serias dificultades para determinar específicamente un individuo procedente de las áreas donde conviven *A. sylvaticus* y *A. flavicollis*. Cuando se trata de fósiles la situación es más grave y un nuevo estudio monográfico en profundidad sobre este género es, sin lugar a dudas, estrictamente necesario.

Por otra parte, si bien *Apodemus* se encuentra en la práctica totalidad de yacimientos conocidos desde el Turolense, su escasa presencia impide trabajar con poblaciones numerosas. Y la situación en Guadix-Baza no es diferente. En la cuenca Guadix-Baza pueden diferenciarse dos conjuntos de *Apodemus* que corresponden a los denominados clásicamente de pequeña-mediana y gran talla (fig 18). El primero de ellos incluye las especies del Plioceno superior y Pleistoceno, mientras que las formas más antiguas son de mayor talla.

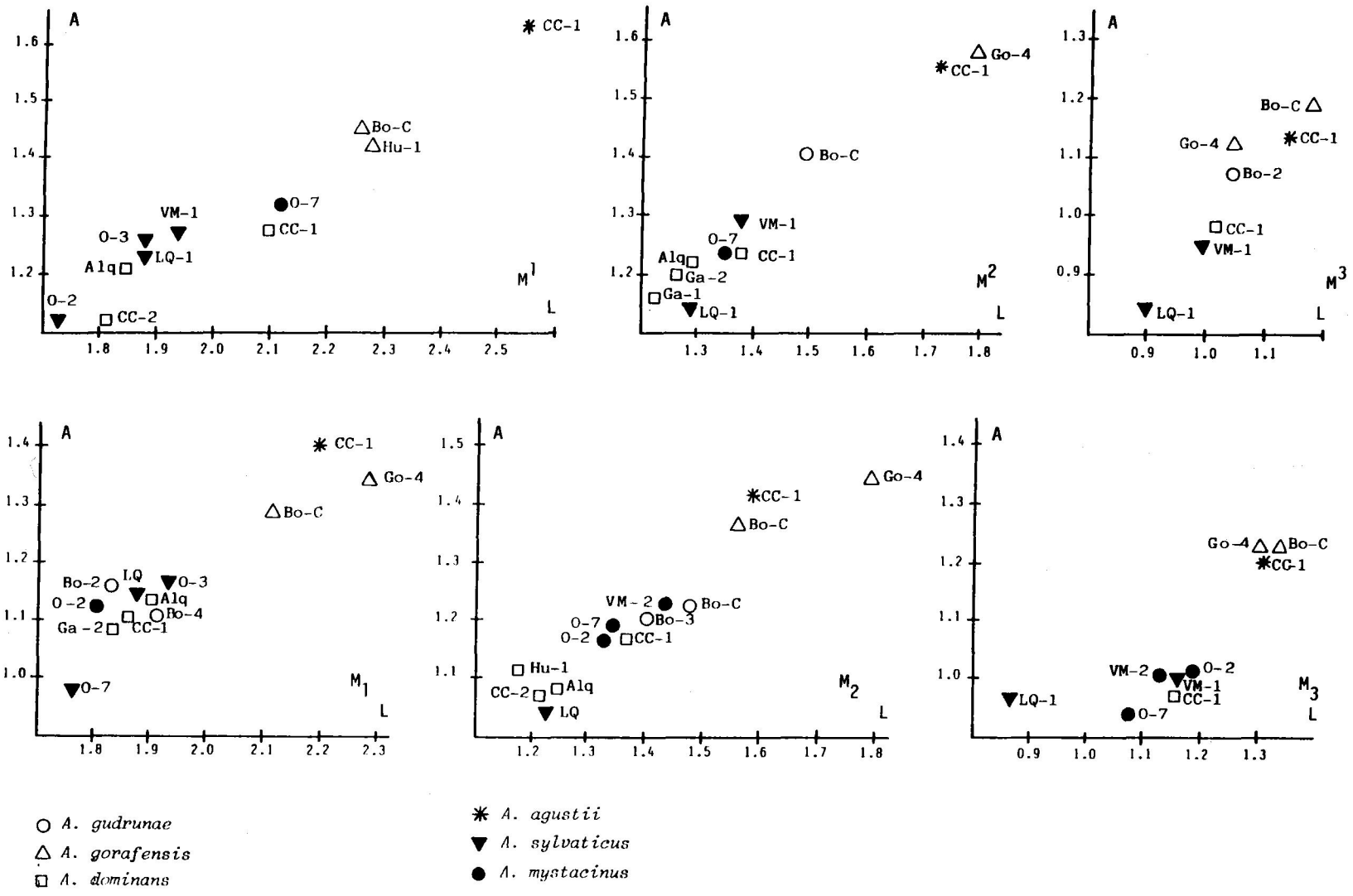


Figura 18.- Representaciones gráficas de los valores medios de L y A de las diferentes especies de *Apodemus* encontradas en varias localidades de Guadix-Baza.

Durante el Turoliense superior (zona MN13 de MEIN) dos especies de *Apodemus* se encuentran asociadas: *A.gorafensis* de talla grande y *A.gudrunae* que, sin ser de pequeña talla, es de dimensiones más reducidas que el anterior. Durante el Rusciniense inferior y medio la forma de talla grande, *A.gorafensis*, se hace dominante en la región. En el Rusciniense superior (zona MN15b), en Cañada del Castaño-1, se encuentran nuevamente asociadas una forma de gran talla, *A.agustii*, descendiente in situ de *A.gorafensis*, y una de talla pequeña-mediana, *A.dominans*.

Coincidiendo con la dispersión de Arvicólidos (niveles de Galera-2, Cañada del Castaño-2, Moreda-1, etc...) los *Apodemus* grandes desaparecen de la cuenca Guadix-Baza, quedando únicamente los de pequeña-mediana talla. Situación que se ha mantenido durante el Pleistoceno (RUIZ BUSTOS et al., 1982; GARCIA et al., 1983) y se mantiene en la actualidad.

La sistemática de Roedores en general, y de Múridos en particular, está basada en los rápidos cambios morfológicos y biométricos que experimentan las poblaciones. Pero las especies del género *Apodemus* presentan largos periodos de "estasia evolutiva" (en términos de ELDREDGE y GOULD, 1972) y además los cambios biométricos que se detectan en sus poblaciones posiblemente sean debidos más a factores ecológicos que a la tendencia general que postula la regla de COPE, tal como puso de manifiesto STANLEY (1973); por ello es muy difícil la sistematización de las especies de *Apodemus*. La figura 19 esquematiza el estado actual de la cuestión.

Dos líneas de *Apodemus* parecen tener su origen en *A.gudrunae*. Una de ellas, caracterizada por aumento de talla y pérdida de tma, daría lugar a *A.jeanteti* (MICHAUX, 1967). La otra en que disminuye la talla y se mantiene el tma originaría *A.dominans* (Van de WEERD, 1976).

La talla en *Apodemus* es muy variable y no parece seguir una pauta paralela al desarrollo de otros caracteres (tma, conexión t6-t9...). A partir de *Apodemus gudrunae* se diferencian *Apodemus* de talla pequeña y de talla grande. Por retardo en el desarrollo de la talla se originarán las formas más pequeñas, el grupo *A.dominans*. Por aceleración se consiguen las tallas mayores que caracterizan a los *A.jeanteti* y *A.gorafensis*.

Los molares de *A.gorafensis* tienen una talla comparable a los mínimos de *A.jeanteti*, como pusieron de manifiesto RUIZ BUSTOS et al. (1984). Sin embargo las estrategias seguidas en uno y otro caso son diferentes: los molares de *A.jeanteti* son largos y estrechos, con una relación A/L

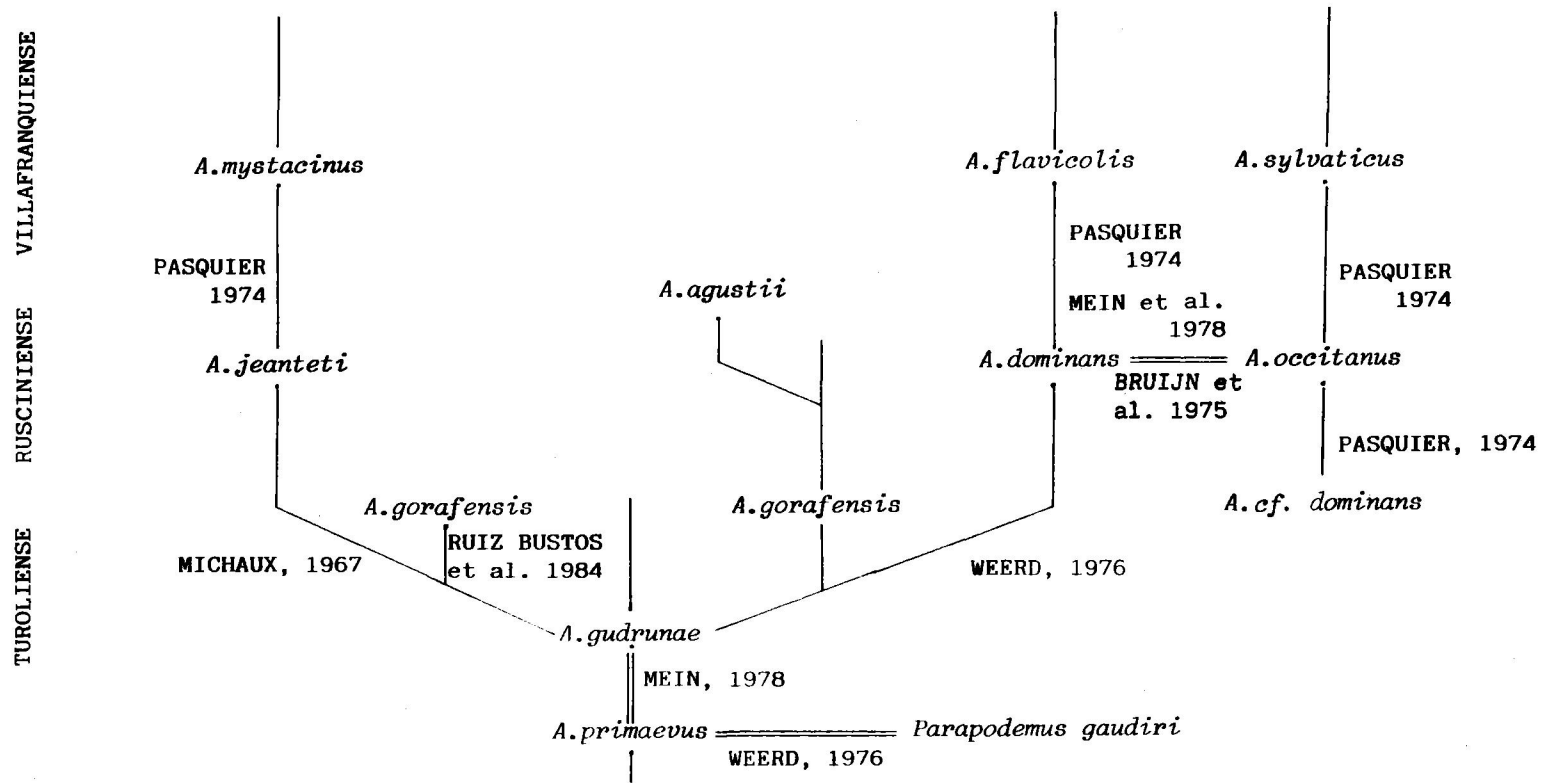


Figura 19.- Filogenia de *Apodemus* estructurada según los criterios de diversos autores.

mucho menor que la correspondiente a los molares de *A.gorafensis* que son, por el contrario, más anchos. Por ello el aspecto general de los dientes es estilizado en *A.jeanteti* y robusto en *A.gorafensis*.

La presencia de tma en el  $M_1$  es un carácter cenogenético que aparece en menos del 50% de los ejemplares de las poblaciones de *Parapodemus* o *A.primaevus*, en más del 50% en el caso de *A.gudrunae* y es prácticamente constante en *A.dominans*, *A.gorafensis* y *A.agustii* en los que es, además, voluminoso. Por el contrario en *A.jeanteti* el tma está muy reducido o ausente.

Algo similar ocurre con la conexión t6-t9 de los  $M^1$  y  $M^2$ : *A.jeanteti* presenta una acusada estefanodontia; sin embargo en *A.dominans* y *A.gorafensis* se produce un retardo en el desarrollo de la cresta de unión t6-t9, de modo que la estefanodontia es muy débil en especímenes poco desgastados. Este retardo en el desarrollo de la conexión t6-t9 es muy acusado en *A.agustii*, donde se observa pérdida de estefanodontia en la casi totalidad de los ejemplares.

Por ello, siendo *A.gorafensis* y *A.jeanteti* biométricamente comparables, las divergencias morfológicas entre estas dos especies son lo suficientemente importantes como para considerarlas conjuntos independientes que muestran tendencias evolutivas opuestas. Sin embargo aunque *A.dominans* y *A.gorafensis* tengan tamaños considerablemente diferentes, diversos caracteres morfológicos parecen ser comunes a ambas especies.

Además en Bo-C se encuentran *A.gudrunae* y *A.gorafensis* asociados. Por esta razón y por las claras divergencias morfológicas existentes entre *A.gorafensis* y *A.jeanteti*, difícilmente puede ser *A.gorafensis* una forma intermedia de la línea *gudrunae-jeanteti* (ver RUIZ-BUSTOS et al., 1984). Posiblemente *A.gorafensis* constituya una rama que comenzó su diferenciación muy próxima a la base misma de la divergencia *gudrunae-dominans* a inicios del Turoliense superior (ver Van de WEERD, 1976).

Género *Micromys* DEHNE

Referencia original: *Mus minutus* PALLAS, 1771

Especie tipo: *Micromys agilis* DEHNE, 1841

**Micromys minutus (PALLAS)**

(Lam.3, num.19-21)

Referencia original: Mus minutus PALLAS, 1771.

Localidades en Guadix-Baza: Loma Quemada-1 (LQ-1)

Medidas: tabla 12

Descripción

**M<sub>1</sub>**: se ha encontrado un único fragmento de M<sub>1</sub>, al que le faltan hipo y entocónido. Tiene un tma grande conectado al lóbulo labial del anterocónido. Cíngulo labial continuo con una cúspide accesoria unida al protocónido.

**M<sup>1</sup>**: dientes de contorno irregular. t1 grande, aislado y en posición retrasada, en algunos casos presenta un entolofo dirigido hacia la pared anterolingual del t5, a la que se une en su base; sin t1 bis. t3 muy próximo al t2 pero individualizado. Entre t1 y t4 y entre t3 y t6 existen sendas constricciones más o menos acusadas. t7 bien desarrollado y separado del t4 salvo en un ejemplar. t9 pequeño, en algunos casos reducido a una protuberancia de la cresta que une t6 y t8. t12 siempre presente, unido al t8 o a la cresta de unión t6-t9-t8.

**M<sup>2</sup>**: t1 voluminoso y en forma de coma. t4 y t7 separados y del mismo tamaño. t9 muy pequeño, reducido a un ensanchamiento de la cresta que une t6 y t8. Sin t12.

**M<sup>3</sup>**: t1 muy amplio. Sin t3. t5 en posición muy anterior, por lo que el conjunto t4-t5-t6 tiene forma de "T". t8 grande y conectado por su cara labial al t6.

Discusión:

El *Micromys* de LQ-1 es más pequeño que los *Micromys praeminutus* de Wèze (SULIMSKI, 1964) y Sète (MICHAUX, 1969 y 1971) y ligeramente más grande que *M. paricioi* de Celadas (MEIN et al., 1983). Pero difiere morfológicamente de ambos conjuntos por presentar tma y cíngulo labial bien desarrollados en el M<sub>1</sub>; ausencia de t1 bis (presente en *M. praeminutus*), t7 bien formado e individualizado y t9 muy reducido en los molares superiores. Caracteres que, por otra parte, los asemejan a los actuales *Micromys minutus*.

| Pieza          | N | L     |       |       | A    |      |      | A/L  |      |      |
|----------------|---|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
|                |   | min   | med   | max   | min  | med  | max  | min  | med  | max  |
| M <sup>1</sup> | 7 | 1.432 | 1.459 | 1.504 | .872 | .932 | .977 | .609 | .621 | .650 |
| M <sup>2</sup> | 3 | .985  | .996  | 1.002 | .848 | .872 | .886 | .861 | .875 | .884 |
| M <sup>3</sup> | 1 |       | .725  |       |      | .720 |      |      | .993 |      |

Tabla 12.- Medidas de *Micromys minutus* de Loma Quemada-1.

KRETZOI (1959) creó la especie *M.praeminutus* para agrupar un conjunto de Múridos con t7 netamente menores que el más pequeño de los *Apodemus* encontrados en Csarnota. Con posterioridad esta misma especie ha sido hallada y reconocida como tal especie en las localidades ruscinienses de Wèze (SULIMSKI, 1964) y Sète (MICHAUX, 1969 y 1971). Por el contrario STORCH et al. (1973) incluyeron todos los *Micromys* conocidos en la que consideraron especie única del género, por tanto, *M.praeminutus* sería un sinónimo reciente de *M.minutus*. Por otro lado MEIN et al. (1978) encuentran en la serie de Valdeganga, del Plioceno superior de la Península Ibérica, varios niveles con un *Micromys* intermedio entre la forma rusciniense y la actual. Pocos años después MEIN et al. (1983) definen la nueva especie *M.paricioi* en Celadas-4b, del Rusciniense inferior de la fosa de Teruel.

*Micromys* es un Múrido con escasa representación en los pocos yacimientos en los que se encuentra. Pero las diferencias morfológicas y métricas observadas entre los conjuntos pliocenos y los actuales parecen ser lo suficientemente importantes como para considerarlos especies diferentes. En el Rusciniense debió existir una cierta diversificación, que pone de manifiesto que la evolución del género no ha sido ni tan simple ni tan lineal como se había supuesto. En cualquier caso, hasta que no se disponga de colecciones amplias de bastantes localidades, no se podrá encontrar una solución satisfactoria a la problemática mencionada.



FAMILIA ARVICOLIDAE GRAY, 1821.

Representantes de esta Familia se han detectado a partir de la zona MN 15. No se han encontrado restos atribuibles a *Promimomys* o *Dolomys*, si bien éste último género fue encontrado por De BRUIJN et al. (1974) en Gorafe-2.

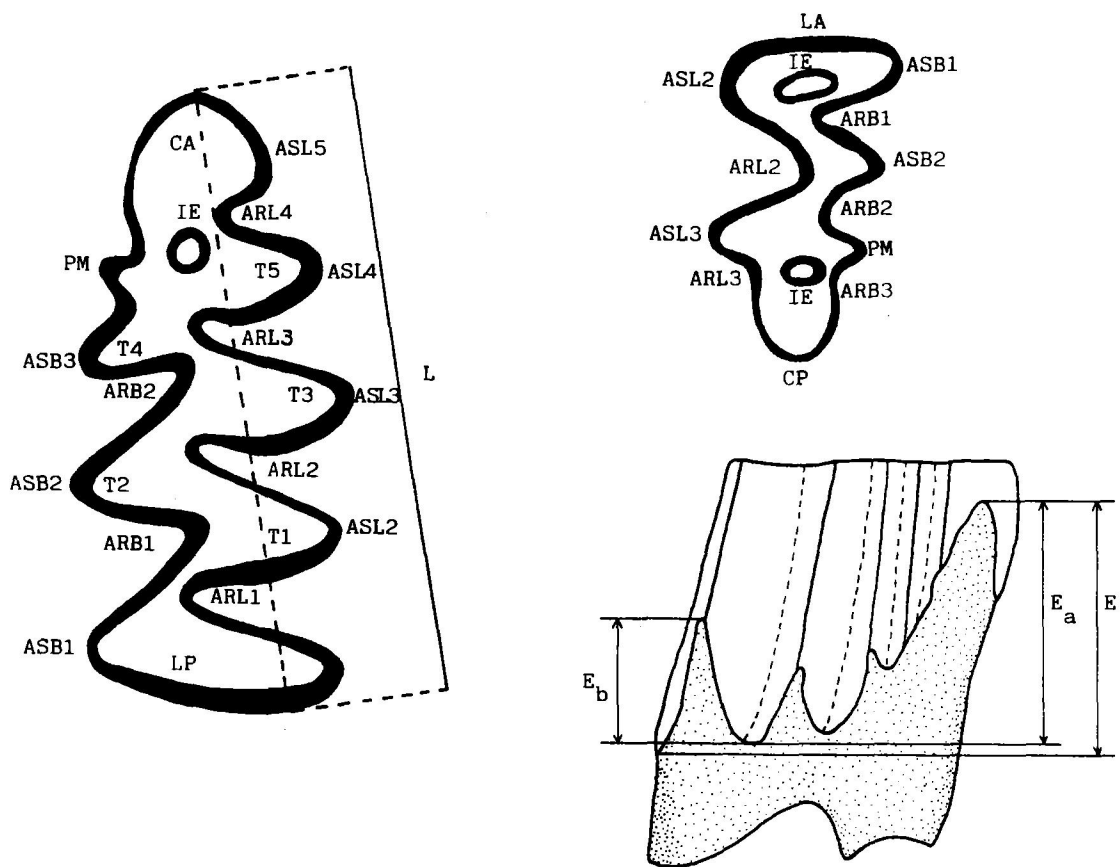


Figura 20.- Medidas y nomenclatura de los elementos dentarios de *Mimomys*.  $M_1$  (oclusal) y  $M_3$  según RABEDER (1981);  $M_1$  (lateral) según Van de WEERD (1976). BRA. Angulo LRA. Angulo reentrante lingual; BSA. Angulo saliente bucal; LSA. Angulo saliente lingual; CP. Complejo posterior; IE. Islote de esmalte "puisselet"; LA. Lóbulo anterior; LP. Lóbulo posterior; PM. Pliegue mimomyano; T. Triángulo

Género *Mimomys* FORSYTH MAJOR.

Referencia original: *Mimomys* FORSYTH MAJOR, 1910.

Especie tipo *Mimomys* pliocaenicus (FORSYTH MAJOR, 1889)

Nomenclatura y medidas

La nomenclatura utilizada es la propuesta por RABEDER (1981) para la superficie oclusal, en la que se ha medido la longitud tal como la define este mismo autor, para la línea sinuosa los parámetros son los propuestos por Van de WEERD (1976) (fig 20). En general todos los *Mimomys* encontrados son muy hipsodontos y la línea sinuosa, tanto en el complejo anterior como en el lóbulo posterior, alcanza muy pronto la superficie oclusal del diente; por ello, salvo contadas excepciones, no se ha podido determinar el valor de "E", en tales casos se da el valor máximo de estos parámetros, ésto es, la medida correspondiente al diente menos desgastado y figura con un signo ">" porque, incluso en estos casos, aparece la línea de interrupción de esmalte.

*Mimomys* occitanus THALER

(Fig.21, num.7)

Referencia original: *Mimomys* occitanus THALER,

Localidad tipo: Sète (Herault, Francia).

Neotipo: M<sub>1</sub> Izdo., num. SE91, depositado en la UM.

Localidades en Guadix-Baza: Gorafe 2 (Go-2)

Gorafe 3 (Go-3)

Gorafe 5 (Go-5)

Medidas: tabla 13

Observaciones

El único M<sub>1</sub> completo que poseemos está poco desgastado. No presenta sinuosidad en la pared antero labial de la CA. Tiene el islote de esmalte completamente aislado, de forma ovoide y en posición oblicua. Pliegue mimomiano ligeramente asimétrico. T3 separado del complejo anterior. LRA4 muy profundo, por lo que el T5 está bien formado. El esmalte está poco diferenciado. La línea sinuosa es muy baja.

La línea sinuosa baja y el esmalte indiferenciado en el M<sub>1</sub>, así

como la presencia de dos islotes de esmalte en los M<sup>3</sup> y la ausencia de cemento en los ángulos entrantes denotan la antigüedad de este *Mimomys*.

Por su talla es comparable a los de Villalba Alta y Arquillo 3 (CHALINE et al., 1981). Con los ejemplares de Villalba alta comparte, además, el LRA4 profundo en el M<sub>1</sub> y los dos islotes de esmalte en el M<sup>3</sup>

*Mimomys cappetai* MICHAUX  
(Fig.21, num.3)

Referencia original: *Mimomys cappetai* MICHAUX, 1971.

Localidad tipo: Balaruc-II (Francia)

Holotipo: Mandíbula derecha con M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>, BAC II 001, de la col. UM.

Localidades en Guadix-Baza: Cañada del Castaño 2 (CC-2)

Medidas: ver tabla 13

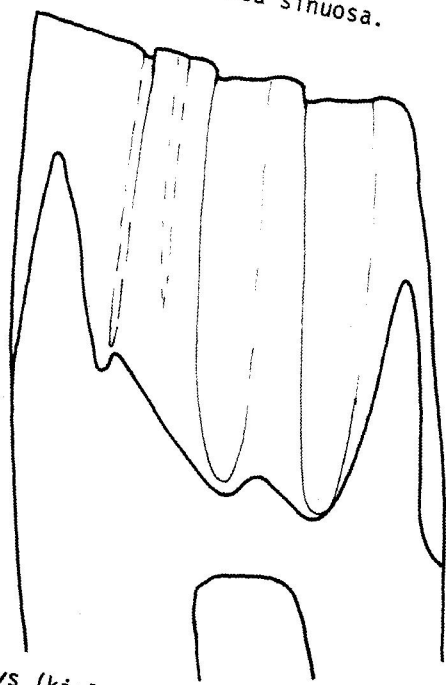
Observaciones

Todo el material que poseemos se reduce a dos M<sup>3</sup> completos y multitud de fragmentos. Ambos M<sup>3</sup> son de aspecto robusto, con una línea sinuosa baja. Cemento escaso pero presente; esmalte diferenciado. Ambos ejemplares poseen dos islotes de esmalte, el anterior es una constricción del BRA1. El T2 está separado del posteroconídeo. LSA3 muy redondeado, idéntico al de los *M. cappetai* típicos. LRA3 profundo, diferenciando un T5. Pliegue mimomyano persistente. Cúspide posterior de contorno asimétrico.

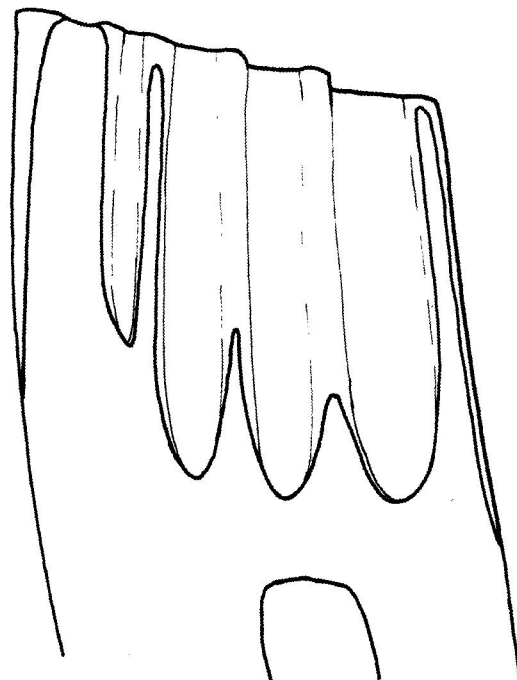
En este escaso material se observa una morfología idéntica a la de los ejemplares de la localidad tipo, Balaruc-II. Aunque no existen en la literatura datos relativos a las medidas de los M<sup>3</sup> de esta localidad, las observaciones de estos fósiles realizadas en las colecciones del DSTL y en la UM ponen de manifiesto que los ejemplares de CC-2 son de talla similar.

Las comparaciones con los *Mimomys* (*Kislangia*) de Moreda son poco significativas, ya que estos *Mimomys*, de morfología muy primitiva, son de talla enorme, con valores que incluso superan los de *M. rex*. Posiblemente se trate de una especie nueva y, por tanto, no son útiles las comparaciones.

Diseño de la línea sinuosa.



1: *Mimomys (kislangia)* sp. de Moreda-lb.



2: *Mimomys rex* de Galera-2.

0 1mm

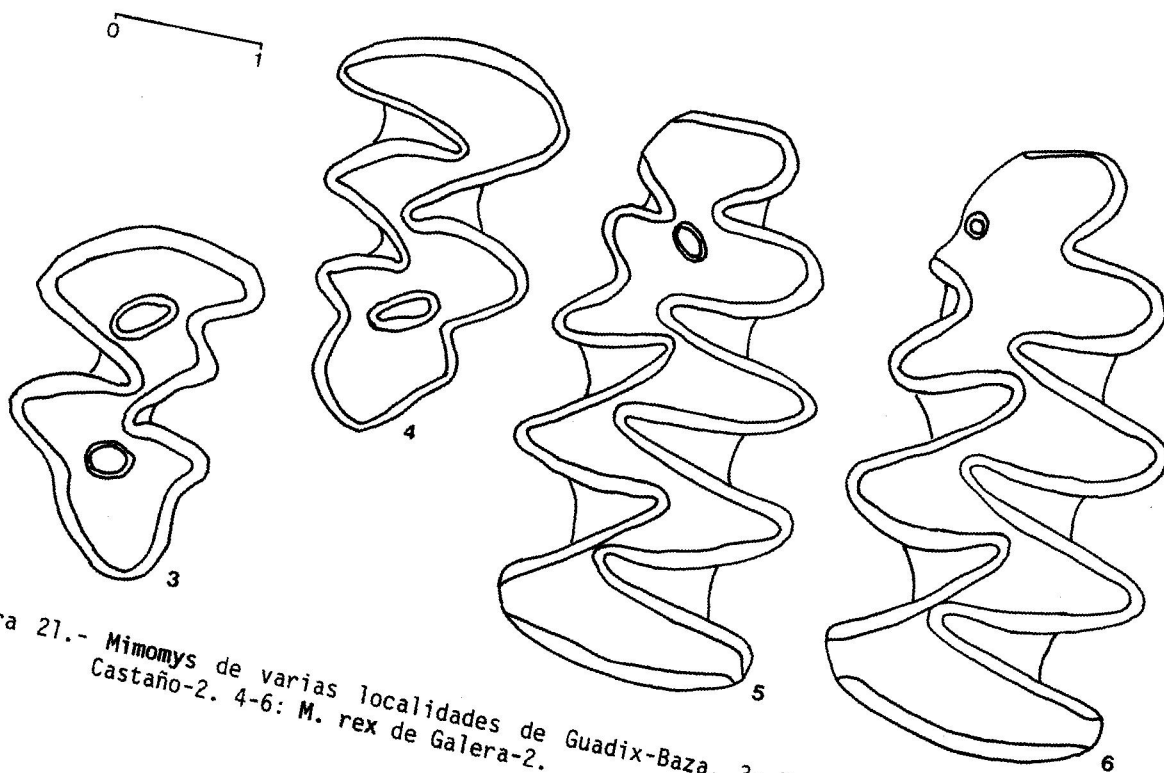


Figura 21.- *Mimomys* de varias localidades de Guadix-Baza. 3: *M. cappetai* de Cañada del Castaño-2. 4-6: *M. rex* de Galera-2.

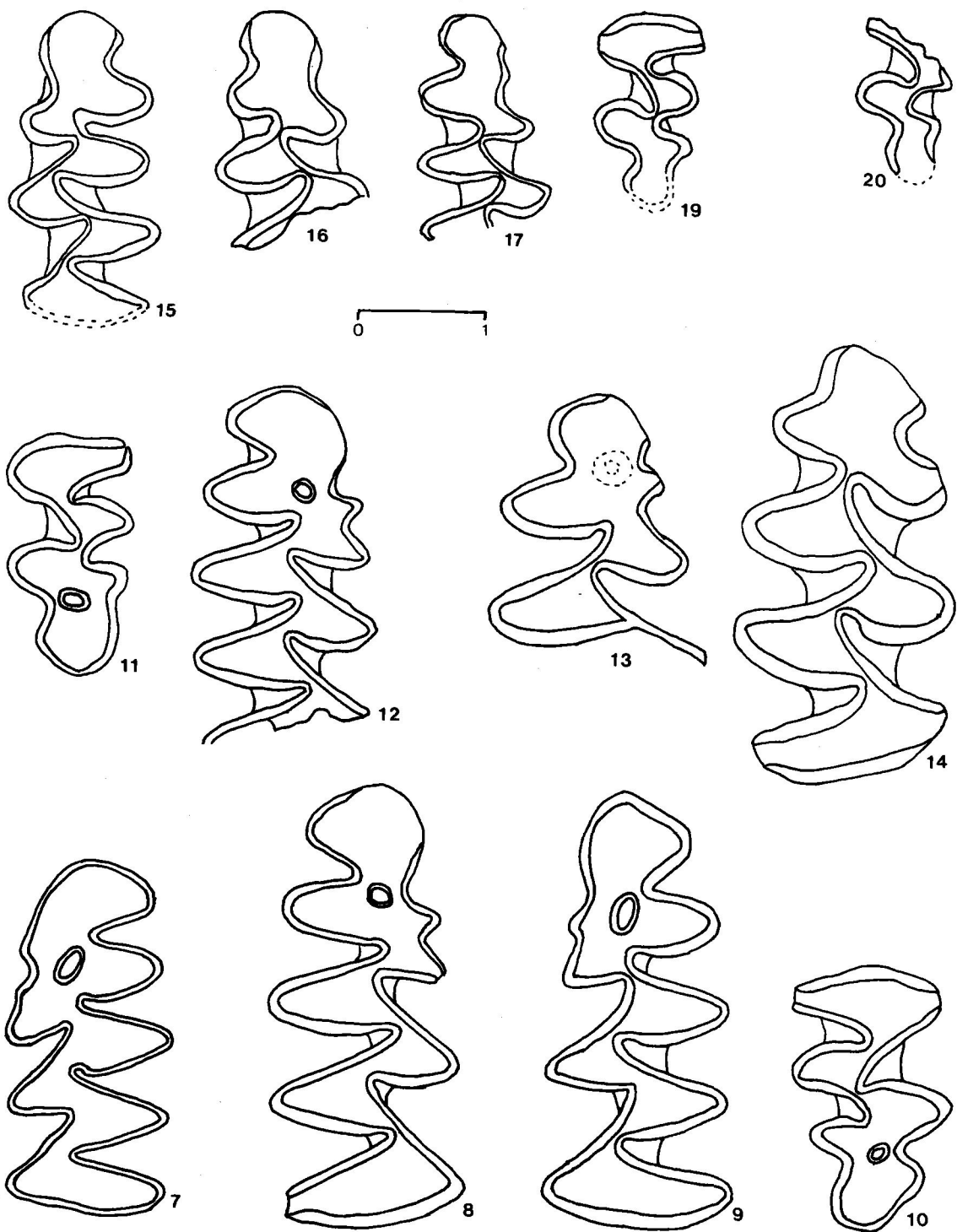


Figura 21.- (cont.). 7: *Mimomys occitanus* de Gorafe-5. 8-10: *Mimomys medasensis* de Galera-2. 11,12: *Mimomys* cf. *reidi* de Alquería. 13,14: *Mimomys ostramosensis* de Orce-2. 15-18: *Mimomys pusillus* de Orce-2. 19: *Mimomys pusillus* de Orce-3.

| M <sub>1</sub>         | Localidad | N  | L     |       |       |      | Ea max | Eb max | E max  |
|------------------------|-----------|----|-------|-------|-------|------|--------|--------|--------|
|                        |           |    | min   | med   | max   | s    |        |        |        |
| <i>M.savini</i>        | LQ-1      | 16 | 3.294 | 3.598 | 3.873 | .131 |        | 5.320  |        |
| <i>M.savini</i>        | O-3       | 5  | 3.121 | 3.308 | 3.435 | .110 | 5.630  | 5.520  | >4.210 |
| <i>M.ostramosensis</i> | O-2       | 1  |       | 3.570 |       |      |        |        | >3.910 |
| <i>M.cf.reidi</i>      | Alq       | 5  | 3.069 | 3.187 | 3.258 | .064 |        |        | >3.140 |
| <i>M.rex</i>           | Ga-2      | 8  | 3.769 | 3.988 | 4.416 | .214 |        |        | >4.050 |
| <i>M.medasensis</i>    | Ga-2      | 5  | 3.250 | 3.410 | 3.564 | .123 |        |        | >3.500 |
| <i>M.occitanus</i>     | Go-5      | 1  |       | 2.956 |       |      |        |        |        |

| M <sub>1</sub>      | Localidad | N  | L     |       |       |      |
|---------------------|-----------|----|-------|-------|-------|------|
|                     |           |    | min   | med   | max   | s    |
| <i>M.savini</i>     | LQ-1      | 16 | 2.043 | 2.231 | 2.387 | .095 |
| <i>M.savini</i>     | O-3       | 11 | 2.031 | 2.154 | 2.232 | .069 |
| <i>M.pusillus</i>   | O-2       | 1  |       | 1.550 |       |      |
| <i>M.cf.reidi</i>   | Alq       | 5  | 1.886 | 1.998 | 2.107 | .089 |
| <i>M.rex</i>        | Ga-2      | 9  | 2.429 | 2.679 | 2.836 | .139 |
| <i>M.medasensis</i> | Ga-2      | 2  | 2.011 | 2.075 | 2.150 |      |
| <i>M.cappetai</i>   | CC-2      | 2  | 2.538 | 2.543 | 2.548 |      |

Tabla 13.- Medidas de *Mimomys* de varias localidades de Gaudix-Baza.

***Mimomys rex* KORMOS**  
(Fig.21, num.2, 4-6)

Referencia original: *Mimomys rex* KORMOS, 1934.

Localidad tipo: Villany (Hungría)

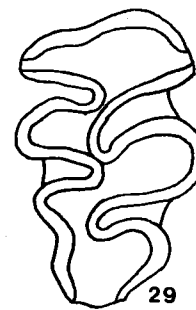
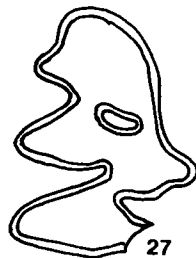
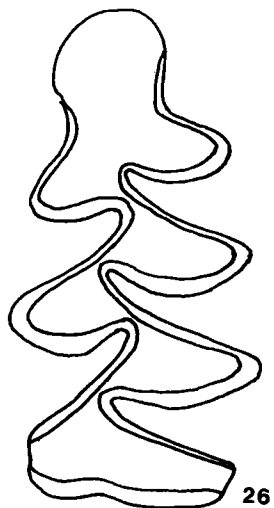
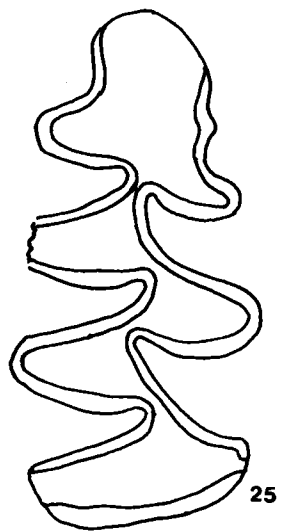
Holotipo: Mandíbula derecha con la serie dentaria completa depositada en el Ung. Nat. Mus. Zool., num. 3802/4.

Localidades en Guadix-Baza: Galera 2 (Ga-2)

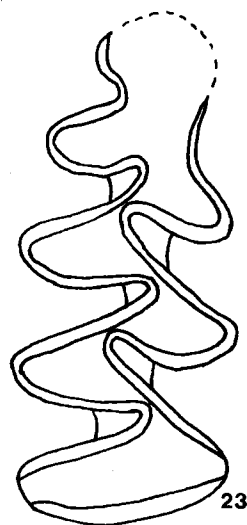
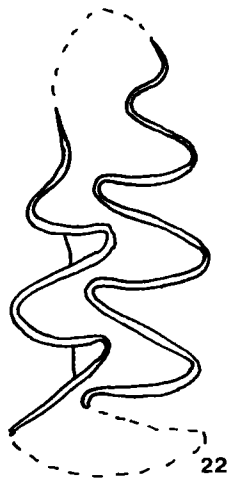
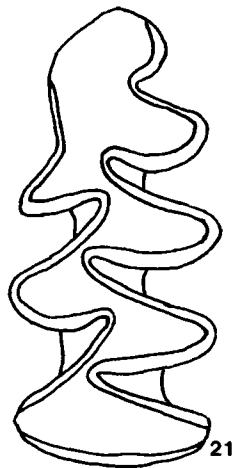
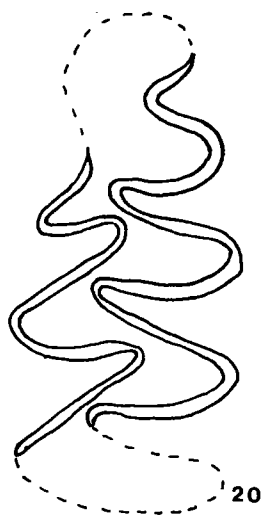
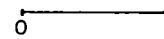
Medidas: tabla 13.

Descripción

M<sub>1</sub>: dientes de talla grande con abundante cemento y línea sinuosa muy alta, que alcanza pronto la superficie oclusal del diente. El complejo anterior conserva las estructuras mimomyanas hasta muy avanzado el desgaste. Islote de esmalte de forma elíptica a circular y en posición oblicua. Pliegue mimomyano asimétrico, formando un T4 bien desarrollado. T5 netamente redondeado y LRA4 profundo. La diferenciación del esmalte es observable en todos los estadios de desgaste.



*Mimomys savini* de Loma Quemada-1 (25-29).



*Mimomys savini* de Orce-3 (20-24).

M<sup>o</sup>: dientes con cemento muy abundante. Las estructuras mimomyanas son, como en el M<sub>1</sub>, persistentes. El único islote de esmalte es de forma alargada y está dispuesto en posición oblicua. LRA3 profundo. La diferenciación del esmalte es muy patente.

### Discusión

Los M. rex de Ga-2 presentan la cúspide anterior del M<sub>1</sub> ligeramente reducida; por ello, tal como ocurre con los ejemplares de Valdeganga existentes en la col DSTL, su morfología recuerda a la de M. cappetai. Sin embargo los dientes son muy hipsodontos y la línea sinuosa es muy alta, tanto que incluso en especímenes poco desgastados ya alcanza la superficie oclusal, observándose, pues, la línea de interrupción del esmalte del complejo anterior y del lóbulo posterior en todos los casos. En relación con la talla, los ejemplares de Ga-2 son similares a los de Valdeganga I y II (MEIN et al., 1978) y más pequeños que los de CSB II (ESTEBAN et al., 1987).

Comparando los ejemplares de Ga-2 con los de Moreda se observa que para tallas similares e hipsodontias también similares, las líneas sinuosas son netamente diferentes (fig 21). Las estrategias seguidas en ambos casos para conseguir una mayor altura de la corona son, de alguna manera, opuestas. Para niveles de desgaste similares, la línea de interrupción del esmalte de la superficie oclusal no ha aparecido en los ejemplares de Moreda y es muy amplia en Ga-2. En Moreda la hipsodontia es debida al crecimiento de la parte superior del diente, por encima de la línea sinuosa que permanece baja; por ello en estos ejemplares los individuos adultos conservan morfologías correspondientes a estadios juveniles, sin línea de interrupción del esmalte en la superficie oclusal; se trata, pues, de un caso de neotenia (sensu GOULD, 1977). Por el contrario, el aumento de hipsodontia en Ga-2 se consigue por crecimiento de la parte basal del diente, con lo que aumenta la altura de la línea sinuosa; estos especímenes y otros M. rex de diversas localidades presentan aceleración en el desarrollo de la línea sinuosa.

### **Mimomys medasensis MICHAUX**

(Fig.21, num.8-10)

Referencia original: Mimomys medasensis MICHAUX, 1971.

Localidad tipo: Islas Medas (Gerona, España).

Holotipo: mandíbula derecha con la serie dentaria completa, UM-016 Med, depositado en Montpellier.



Localidades en Guadix-Baza: Galera 2 (Ga-2)

Medidas: tabla 13

### Descripción

**M<sub>1</sub>**: dientes muy hipsodontos, con línea sinuosa elevada y cemento no muy abundante. Esmalte diferenciado. El islote de esmalte, de forma casi circular, es observable sólo en los dientes menos desgastados; las otras estructuras mimomyanas son más persistentes, observándose el pliegue mimomyano a lo largo de toda la corona. T1 y T2 ampliamente conectados en los individuos jóvenes. LRA4 profundo, formando un T5 amplio. En la superficie oclusal el esmalte se interrumpe a ambos lados del lóbulo posterior antes que en el complejo anterior (E<sub>b</sub>>E<sub>a</sub>).

**M<sup>3</sup>**: diente muy hipsodonto con cemento poco abundante. Un único islote de esmalte. Pliegue mimomyano acentuado y persistente. Se observa un pequeño T5 puntiagudo en el complejo posterior. En la cara labial de los ejemplares poco desgastados se observa un incipiente T6. Esmalte diferenciado.

### Discusión

*Mimomys medasensis* parece ser un endemismo ibérico de los *M. polonicus*-*M. pliocaenicus* europeos, de los que se diferencia por algunos criterios (ver AGUSTI et al., 1987; ESTEBAN et al., 1987), quizá no todos contundentes.

Los ejemplares de Ga-2 tienen una talla similar a los de Islas Medas (MICHAUX, 1971), no alcanzan los valores de CSB I (ESTEBAN et al., 1987). Ello, unido a la escasez de cemento de los ejemplares de Ga-2, indica que dentro del rango de distribución temporal de *Mimomys medasensis*, zonas MN16 y MN17, nuestro material parece estar más próximo a las poblaciones de la zona MN16, como Valdeganga I y II (MEIN et al., 1978) con las que comparte, además, la talla.

*Mimomys* cf. *reidi* HINTON

(Fig.21, num.11-12)

Referencia original: *Mimomys reidi* HINTON, 1910

Localidad tipo: Waybourne Crag (Gran Bretaña)

Localidades en Guadix-Baza: Alquería (Alq).

Medidas: tabla 13

Descripción

M<sub>1</sub>: dientes hipsodontos con línea sinuosa alta y cemento no muy abundante. Complejo del anterocónido relativamente estrecho, presenta un pliegue mimomyano persistente y bien marcado en toda la altura de la corona. LRA4 amplio y poco profundo. Islote de esmalte redondo, pequeño y efímero, desapareciendo en especímenes poco desgastados. El esmalte está poco diferenciado, en los dientes de individuos jóvenes no se observa diferenciación.

M<sub>3</sub>: dientes hipsodontos. En el complejo posterior hay un islote de esmalte de forma ovoide, en posición transversal y efímero; se observa un incipiente LSA4.

Discusión

Mimomys de talla mediana, muy hipsodonto y que conserva las estructuras mimomyanas. Su morfología, tanto en la superficie oclusal como el diseño de la línea sinuosa, es idéntica a los M. reidi de Rebielice y Villany (moldes del DSTLyon). Sin embargo la talla de M. cf. reidi de Guadix-Baza es considerablemente más elevada.

En diversas localidades europeas M. reidi se encuentra asociado con M. pliocaenicus: Strazendorf-G, Erpfinger, Tegelen, Villany-3... que han sido asignadas a la zona MN17.

**Mimomys pusillus (MEHELY)**

(Fig.21, num.15-19)

Referencia original: Microtomys pusillus MEHELY, 1914.

Localidades en Guadix-Baza: Orce-1 (O-1)

Orce-2 (O-2)

Orce-3 (O-3)

Medidas: tabla 13

Observaciones

Todos los ejemplares de M<sub>1</sub> proceden de Orce-2. Esta pieza muestra la morfología típica en esta especie, con tres triángulos alternos y el complejo del anterocónido. En este último, faltan por completo las es-

estructuras mimomyanas (pliegue mimomyano, islote). Existe un esbozo de LSA-4 pero falta el BSA-3. En algunos ejemplares, existe todavía comunicación entre el T3 y el T4. El extremo lingual del T3 tiende a ser más redondeado que es resto de triángulos. El LRA-3 es profundo, dando lugar a un "cuello" estrecho (valores relativamente bajos del parámetro C). Cemento presente. En todos los ejemplares faltan las raíces, aunque en uno de ellos comienza a cerrarse la base de la corona.

Los M<sup>s</sup> existentes proceden de los tres niveles citados. En todos los casos, la morfología de esta pieza es evolucionada, faltando el islote. Asimismo, el LAR-3 es poco profundo. En los tres casos falta completamente el T5. El T4 está poco esbozado (debido al débil desarrollo del BSA-3, especialmente en Orce-1, y es ampliamente confluyente con el T3 y el PC-1. Tan sólo en Orce-2, T3 y T2 no llegan a comunicarse. El BRA-2 es más profundo en Orce-3 que en las otras dos localidades. Las raíces no han llegado a formarse en ninguno de los ejemplares observados.

*Mimomys ostramosensis* JANOSSY & Van der MEULEN.

(Fig.21, num.13-14)

Referencia original: *Mimomys ostramosensis* JANOSSY & Van der MEULEN, 1975.

Localidad tipo Osztramos 3 (Hungría).

Holotipo: Cráneo y mandíbula izquierda, V-73.2, depositada en el Museo de Historia Natural de Budapest.

Localidades en Guadix-Baza: Orce-2 (O-2)

Medidas: tabla 13.

Observaciones

*M. ostramosensis* está representado en O-2 por dos M<sub>1</sub>, uno de ellos fragmentado, aparte otras piezas no significativas. El ejemplar fragmentado presenta pliegue mimomyano y un resto de islote. T3 y T4 muy alternos. En el ejemplar completo faltan ambas estructuras, debido al elevado grado de desgaste. En ambos casos, el cemento es poco abundante. *M. ostramosensis* se encuentra en diversas localidades de Guadix-Baza en niveles inmediatamente anteriores a aquellos contienen *Allophaiomys pliocaenicus* (Venta Micena, Cortijo de D. Alfonso, Cementerio de Orce, Barranco de los Conejos, etc.).

*Mimomys savini* HINTON, 1910.

(Fig.21, num.20-29)

Referencia original: *Mimomys savini* HINTON, 1910

Localidad tipo: West Runton (Gran Bretaña)

Localidades en Guadix-Baza: Orce-3 (O-3)

Loma Quemada-1 (LQ-1)

Medidas: tabla 13.

### Descripción

**M<sub>1</sub>**: molares muy hipsodontos, las raíces se cierran cuando el desgaste está muy avanzado. Cemento abundante. T1, T2 y T3 están comunicados entre si en O-3 y prácticamente cerrados en LQ-1. El complejo del anteroconídeo es amplio y conserva estructuras mimomyanas muy efímeras, que desaparecen muy pronto al avanzar el desgaste del diente. LRA-4 más o menos profundo. En la pared labial del anteroconídeo se observa un BSA3 muy incipiente en LQ-1, y no existe en O-3. El esmalte está bien diferenciado.

**M<sub>2</sub>**: hipsodonto y con cemento abundante. T2 cerrado. T4 ampliamente confluyente con el T3 y con el PC. BSA3 redondeado. En los ejemplares poco desgastados se observa un islote de esmalte reniforme en posición oblicua. Esmalte bien diferenciado.

### Discusión

*M. savini* está representado en Guadix-Baza por especímenes de talla grande (mayores en LQ-1 que en O-3), superior a los de Monte Peglia (Van der MEULEN, 1973); la talla es similar a la de los ejemplares de Voigsted (KRETZOI, 1965). Sin embargo los ejemplares de Guadix-Baza conservan las raíces y las estructuras mimomyanas.

Género *Allophaiomys* KORMOS

Referencia original: *Allophaimys* KORMOS, 1932

Especie tipo: *Allophaiomys pliocaenicus* KORMOS, 1932

### Medidas y nomenclatura

Los parámetros determinados y la denominación de los elementos dentarios (fig.22) son los propuestos por Van der MEULEN (1973).

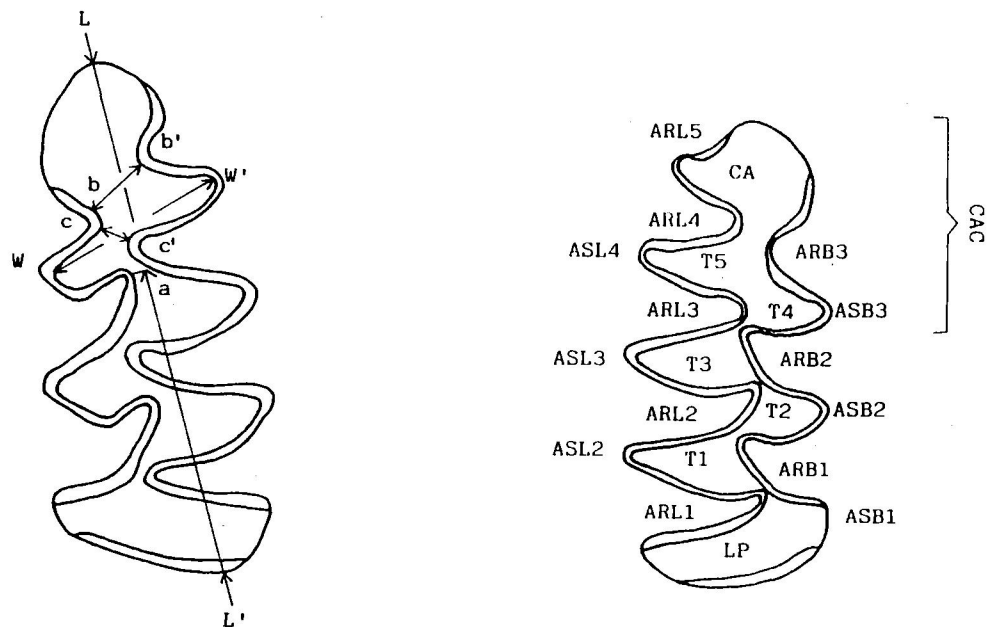


Figura 22.- Medidas y nomenclatura de las partes dentarias de los  $M_1$  de *Allophaiomys*. Según Van der MEULEN (1973). Leyenda como en la figura 20.

| Pieza | Especie                | Loc  | N  | L     |       |       |      | W    |       |       |      | a/L |      | b/W  |      | c/W  |      |      |
|-------|------------------------|------|----|-------|-------|-------|------|------|-------|-------|------|-----|------|------|------|------|------|------|
|       |                        |      |    | min   | med   | max   | s    | min  | med   | max   | s    | med | s    | med  | s    | med  | s    |      |
| $M_1$ | <i>A. nutiensis</i>    | LQ-1 | 1  |       | 3.101 |       |      |      | .969  |       |      |     | .496 |      | .013 |      | .181 |      |
|       | <i>A. burgondiae</i>   | LQ-1 | 4  | 2.639 | 2.705 | 2.775 | .007 |      | .879  |       | .094 |     | .493 | .001 | .180 | .093 | .195 | .024 |
|       | <i>A. burgondiae</i>   | 0-3  | 1  |       | 2.738 |       |      |      | .916  |       |      |     | .436 |      | .206 |      | .183 |      |
|       | <i>A. pliocaenicus</i> | VM-2 | 3  | 2.711 | 2.870 | 2.988 | .116 | .990 | 1.025 | 1.087 | .043 |     | .448 | .007 | .247 | .033 | .188 | .056 |
|       | <i>A. pliocaenicus</i> | VM-1 | 35 | 2.534 | 2.847 | 3.137 | .151 | .921 | 1.018 | 1.116 | .056 |     | .451 | .017 | .243 | .060 | .182 | .038 |
|       | <i>A. pliocaenicus</i> | 0-4  | 1  |       | 2.736 |       |      |      | .961  |       |      |     | .412 |      | .255 |      | .189 |      |
| $M^3$ | <i>A. burgondiae</i>   | LQ-1 | 2  | 1.521 | 1.677 | 1.834 |      |      |       |       |      |     |      |      |      |      |      |      |
|       | <i>A. pliocaenicus</i> | VM-2 | 1  |       | 1.717 |       |      |      |       |       |      |     |      |      |      |      |      |      |
|       | <i>A. pliocaenicus</i> | VM-1 | 40 | 1.500 | 1.832 | 2.063 | .122 |      |       |       |      |     |      |      |      |      |      |      |
|       | <i>A. pliocaenicus</i> | 0-4  | 1  |       | 1.716 |       |      |      |       |       |      |     |      |      |      |      |      |      |

Tabla 14.- Medidas de *Allophaiomys* de varias localidades de Guadix-Baza (W= anchura).

*Allophaiomys pliocaenicus* KORMOS

(Fig.23)

Referencia original: *Allophaiomys pliocaenicus* KORMOS, 1932

Localidad tipo: Püspökfürdő (Hungria)

Holotipo: M<sub>1</sub>, K.V.61-1491, depositado en el Museo de Historia Natural de Budapest

Localidades en Guadix-Baza: Orce 4 (O-4),  
Orce 6 (O-6)  
Orce 7 (O-7)  
Venta Micena 1 (VM-1)  
Venta Micena 2 (VM-2)

Medidas: tabla 14.

Observaciones

Como es usual en esta especie, los M<sub>1</sub> están formados por un lóbulo posterior, tres triángulos alternos y un complejo del anterocónido. La morfología dominante tanto en VM-1 como en VM-2 corresponde al morfotipo *pliocaenicus* señalado tanto por VAN DER MEULEN (1973) como por RABEDER (1981, p.180, lám.11, fig.3). En el complejo del anterocónido, el esmalte falta en el borde anterior de la CA y en la mayor parte del borde labial. Por el contrario, en casi todos los ejemplares se encuentra bien desarrollado sobre la pared lingual.

En el 25% de los ejemplares de VM-1 puede observarse un BSA-4 bien desarrollado. En los ejemplares de VM-2, no se observa en ningún caso la presencia de esta estructura. En ninguno de los dos niveles se han encontrado molares con esbozo de LRA-5. En el 68% de las piezas de VM-1, el T1 y el T2 no están completamente cerrados, existiendo comunicación entre ellos. Esta proporción es del 70% para el caso del T2 y el T3. La diferenciación del esmalte es normalmente de tipo *Microtus*, existiendo algunos ejemplares con esmalte indiferenciado. Cemento abundante en todos los casos.

El M<sub>1</sub> de O-7 muestra una gran similitud tanto métrica como morfológica con la población de VM: talla grande, valor de b/W alto, esbozo de BSA-3, etc. Como en el caso de VM, esta forma se encuadra sin dificultades dentro de la línea que, a través de *A. ruffoi*, dará lugar a *A. burdonndiae*.

Por su parte, los ejemplares de O-4 corresponden a una forma mucho más primitiva, con su talla reducida, valores bajos de a/L y, en general,

parámetros mucho más próximos a la población de Beftia-2. Tanto en O-4 como en O-7 el cemento es escaso.

*Allophaiomys burgondiae* (CHALINE)  
(Fig.23)

Referencia original: *Microtus* (*Suranomys*) *malei burgondiae* CHALINE, 1972

Localidad tipo: Le Valerots (Francia)

Holotipo: M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub> izquierdos, V-8068, depositado en Dijon.

Localidades en Guadix-Baza: Orce 3 (O-3)

Loma Quemada 1 (LQ-1)

Medidas: tabla 14.

Observaciones

En los *Allophaiomys* de O-3 y LQ-1 son patentes algunos caracteres morfológicos que ya se esbozaban en *A. pliocaenicus* de Venta Micena. La talla de los *Allophaiomys* de LQ-1 es pequeña, pero está dentro del rango de variabilidad de *Allophaiomys burgondiae* (CHALINE, 1972). Morfológicamente, se trata de *Allophaiomys* evolucionado. El cemento es abundante y la diferenciación del esmalte de tipo microtiano. En los M<sub>1</sub> el LSA 4 está bien desarrollado. El BSA 3 es incipiente en O-3 y está bien diferenciado en LQ-1, esboza una morfología de tipo "raticepoide". En un caso se observa un LRA 5 relativamente profundo que determina una morfología de tipo "gregaloide". En casi todos los ejemplares T1 y T2 están bien comunicados entre sí. Este carácter, considerado primitivo, no se observa en los ejemplares de Le Valerots, en los que el T1 está cerrado en la mayoría de los casos (CHALINE, 1972). Los M<sup>3</sup> tienen el PC1 largo y LRA4 profundo.

*Allophaiomys nutiensis* (CHALINE)  
(Fig.23)

Ref. original: *Microtus* (*Allophaiomys*) *pliocaenicus nutiensis* CHALINE, 1972

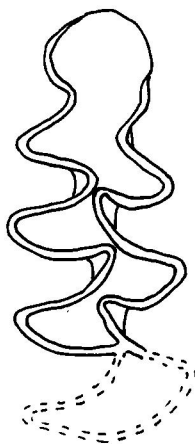
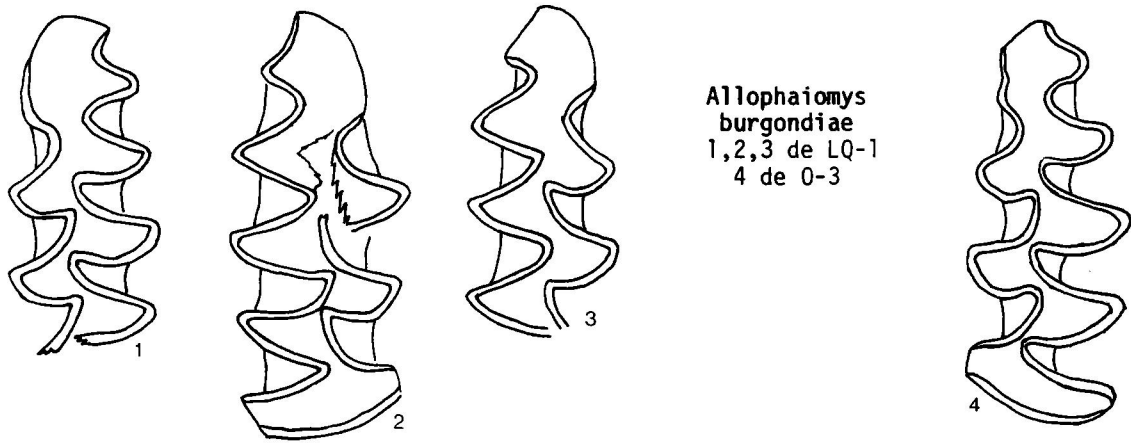
Localidad tipo: Le Valerots (Francia)

Holotipo: M<sub>1</sub> izquierdo, V-8081, depositado en Dijon

Localidades en Guadix-Baza: Loma Quemada 1 (LQ-1)

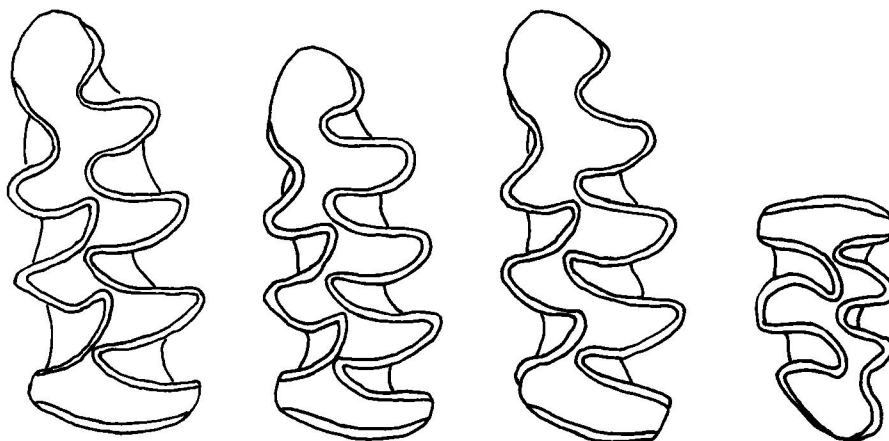
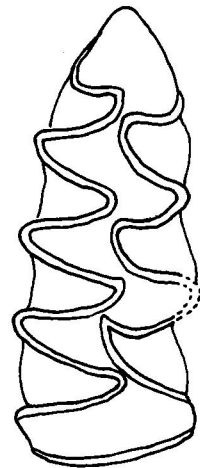
Medidas: tabla 14

Figura 23.- *Allophaiomys* de varias localidades de Guadix-Baza.



*Allophaiomys pliocaenicus*  
de Orce 7

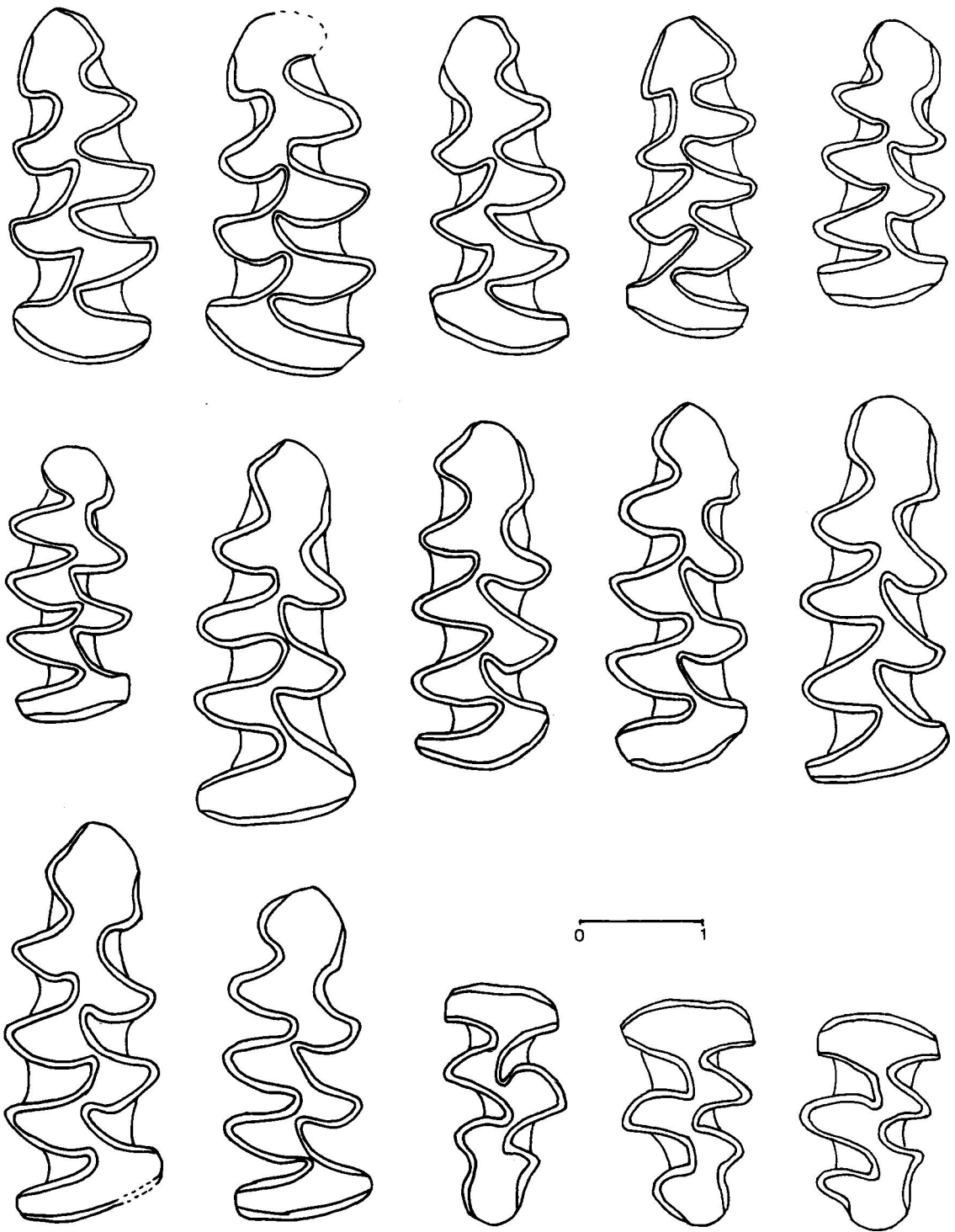
*Allophaiomys nutiensis*  
de LQ-1



*Allophaiomys pliocaenicus* de Venta Micena 2







*Allophaiomys pliocaenicus* de Venta Micena 1

### Observaciones:

El M<sub>1</sub> de LQ-1 es un ejemplar de talla grande con cemento extremadamente abundante y diferenciación del esmalte de tipo microtiano, pero poco acusada; el esmalte falta en las paredes anteriores de la CA. El LSA 4 y BSA 3 están bien desarrollados, esbozando un morfotipo "hintoni" (CHALINE, 1972). LRA 4 y BRA 3 profundos, casi conectando entre sí ( $c = .176$ ) y aíslan la cúspide anterior del complejo del anterocónido. La cúspide anterior tiene las paredes anteriores rectas, no se observa LRA 5. En la población de Le Valerots un LRA 5 más o menos profundo se observa en casi todos los ejemplares (CHALINE, 1972). La ausencia de LRA 5 y la comunicación entre T1 y T2 denotan que *A. nutiensis* de LQ-1 es más primitivo que la población de Les Valerots.

### Consideraciones sobre *Allophaiomys*

El estudio de la evolución del género *Allophaiomys* y el subsiguiente proceso de diferenciación de las distintas especies de *Microtus* y *Pitymys* ha sido enfocado desde distintos puntos de vista. Una primera aproximación tipológica a este proceso evolutivo se encuentra en CHALINE (1972), que estableció una serie de morfotipos, los cuales aparecerían en distintos porcentajes en cada una de las poblaciones analizadas. Posteriormente, VAN DER MEULEN (1973) abordó la resolución de este problema aplicando criterios más claramente fenéticos. Así, creó una serie de parámetros para el M<sub>1</sub> -A, B y C- que le permitieron cuantificar la variabilidad existente entre los distintos morfotipos que, a partir del Pleistoceno medio, originarían las distintas especies de *Microtus* y *Pitymys*. Más recientemente, RABEDER (1981) ha adoptado ambos tipos de criterios -tipológico y fenético- para su análisis de los Arvocólidos de algunos rellenos kársticos del Pleistoceno inferior de Austria. El problema, precisamente, radica en que la mayor parte de las localidades estudiadas y en base a las cuales se ha establecido la filogenia de *Microtus* y *Pitymys* corresponden a depósitos de este tipo -kársticos- en los que se hace difícil determinar en qué medida la gran variabilidad morfológica observada pudiera ser debida a fenómenos de contaminación que la escala cronológica no permite discriminar.

En cualquier caso, parece claro que durante el Bihariense medio, *Allophaiomys pliocaenicus* da lugar, en Europa occidental, a dos nuevas especies, *Allophaiomys nutiensis* y *A. burgondiae*, ambas con distintas tendencias evolutivas (CHALINE, 1972; VAN DER MEULEN, 1974). De un lado,

*A. nutiensis* muestra una clara tendencia hacia morfotipos pitymyoides (índice b/W bajo; índice c/W alto), por oposición a *A. burgondiae* que muestra tendencias nivalo-ratticepoides (índice b/W alto, índice c/W bajo). Este primer proceso de especiación alopátrica a partir de las primitivas poblaciones de *A. pliocaenicus* se continúa en las faunas posteriores por la aparición de las primeras especies *Microtus*.

En Guadix-Baza, *Allophaiomys pliocaenicus* es una forma ampliamente expandida en la cuenca (O-4, O-7, Fuentenueva 2 y C, VM-1,2, Barranco León 1-3, Cañada de Murcia-1). En las localidades más bajas (O-4) esta especie se encuentra representada por morfotipos típicamente *pliocaenicus*, de dimensiones parecidas a la población de Bertia-2. En cuanto a la especie de Venta Micena, el dato más sorprendente, a primera vista, lo constituye su talla elevada. Cuando se analiza cuantitativamente a esta población, se constata que tanto por este carácter como por el resto de parámetros, *A. pliocaenicus* de Venta Micena se inserta sin problemas dentro de la línea que dará lugar a *A. burgondiae*. En efecto, esta forma es por su talla comparable tanto a *A. burgondiae* de Monte Peglia-B como a *A. ruffoi* de Cava Sud. Su índice a/L (que expresa la longitud relativa del complejo del anterocónido) es todavía bajo (0.44), al mismo nivel que Cava Sud, pero claramente menos evolucionado que Monte Peglia-B. Si índice b/W (=0.25), por encima de Monte Peglia-B indica, asimismo, un mayor primitivismo. Por fin, su índice c/W es comparable a Monte Peglia-B y Cava Sud.

La población de VM-1 es, pues muy similar a la de la localidad italiana de Pirro Nord-1 (DE GIULI et al., 1984). Otra población que está muy próxima a la ya mencionada es la de *A. ruffoi* de Cava Sud (PASA, 1947). De hecho los parámetros de *A. ruffoi* son prácticamente iguales a los de VM-1. Una mejor definición de la especie de PASA tal vez permitiera la adscripción del material de VM-1 y Pirro Nord a esta especie (aun cuando parece una población más próxima a *A. burgondiae* que las anteriores). *A. ruffoi* debería ser entonces considerada como una cronoespecie entre *A. pliocaenicus* y *A. burgondiae*.

Todo ello, unido a la discreta presencia de morfotipos nivaloides, hace que la población de Venta Micena se inserte claramente dentro de la línea evolutiva que dará lugar a *Allophaiomys burgondiae*. En niveles posteriores (Cañada de Murcia-1) las tendencias nivaloides se hacen todavía más acusadas. Por fin, en los niveles con *Mimomys savini* de O-3 y LQ-1, encontramos ya *Allophaiomys burgondiae*; en LQ-1 *A. burgondiae* aparece asociado a *A. nutiensis* (que aparece en la cuenca como inmigrante), como ocurre en Les

Valerots (CHALINE, op.cit.) y Monte Peglia (VAN DER MEULEN, op.cit.; A.ruffoi de Cava Sud parece una forma muy próxima a A. burgondiae).

En la Península Ibérica, *Allophaiomys pliocaenicus* se encuentra también en la fisura kárstica de Bagur-2 (LOPEZ et al., 1976) pero esta población presenta parámetros que la aproximan más a la línea *nutiensis* (talla reducida, a/L alto, c/W asimismo elevado).

#### FAMILIA CRICETIDAE ROCHBRUNNE, 1883

Los Cricétidos únicamente se han encontrado en los niveles más bajos de la Cuenca, entre el Turoliense final y el Rusciniense superior y, en cualquier caso, son muy escasos. En el Plioceno superior sólo se ha encontrado *Blancomys* en el yacimiento de Moreda (WEERD et al., 1977). Con posterioridad los Cricétidos desaparecen del registro fósil hasta el Bihariense superior, encontrándose *Allocricetus bursae* en el yacimiento de Cúllar de Baza I (RUIZ BUSTOS, 1976).

#### SUBFAMILIA CRICETODONTINAE STEHLIN & SCHAUB, 1951

Un M<sup>3</sup> y diversos fragmentos no medibles constituyen todo el material de que disponemos.

#### Nomenclatura y medidas

Tanto para la denominación de los elementos dentarios como para la definición de las medidas se han empleado los criterios propuestos por Van de WEERD (1976).

#### Género *Ruscinomys* DEPERET

Referencia original: *Ruscinomys* DEPERET, 1890.

Especie tipo: *Ruscinomys europaeus* DEPERET, 1890.

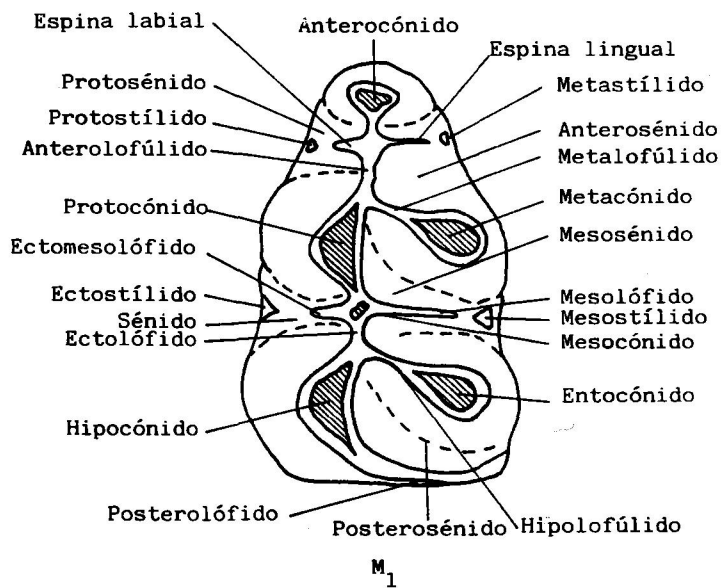
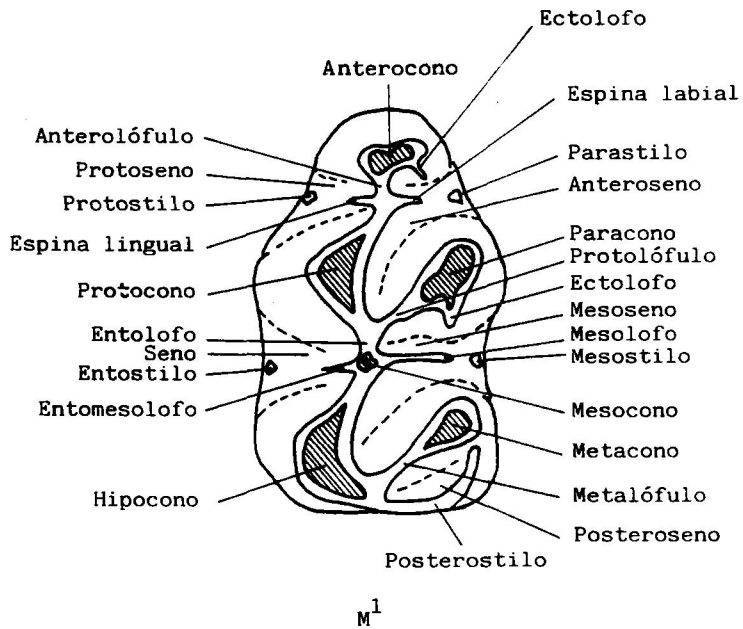


Figura 24.- Terminología empleada para la descripción de los molares de Cricetinae (Tomada de MEIN & FREUDENTHAL, 1971).

**Ruscinomys europaeus DEPERET**  
(Lam.6, num.11)

Referencia original: *Ruscinomys europaeus* DEPERET, 1890.

Localidad tipo: sin precisar, Plioceno del Rossellón.

Holotipo: Mandíbula derecha con M<sub>1</sub>-M<sub>3</sub>, depositada en Lyon.

Localidades en Guadix-Baza: Gorafe 5 (Go-5).

Medidas: M<sup>3</sup>: L= 1.955 mm; A= 1.504 mm.

Observaciones:

La única pieza que poseemos completa es un M<sup>3</sup> que, según ADROVER (1986), es la de mayor variabilidad. El protocono es grande y prominente; entocono e hipocono están fusionados en forma de U. El paracono es también grande. Sus medidas concuerdan con las de Aldehuela, Arquillo III y Villalba Alta (ADROVER, 1986), siendo ligeramente más estrecho. Es de talla un poco más reducida que el *R. europaeus* de Layna (Van de WEERD, 1976) pero morfológicamente muy similar a los ejemplares de esta localidad existentes en el Instituto de Paleontología de Sabadell.

La presencia de *Ruscinomys europaeus* en Go-5 indica una edad Rusciniense para esta localidad.

SUBFAMILIA CRICETINAE MURRAY, 1886

Algo más abundante que la subfamilia Cricetodontinae; el género *Cricetus* se ha encontrado en todos los niveles del Turolense superior y Rusciniense.

Medidas y nomenclatura

La terminología empleada en las descripciones es la de MEIN & FREUDENTHAL (1971) que aparece detallada en la fig. 24.

Género *Cricetus* LESKE

Referencia original: *Cricetus* LESKE, 1779.

Especie tipo: *Mus cricetus* LINNE.

| Pieza          | Localidad | N   | L     |       |       | A     |       |       | A/L  |      |      |
|----------------|-----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|
|                |           |     | min   | med   | max   | min   | med   | max   | min  | med  | max  |
| M <sub>1</sub> | Go-4      | 3   | 2.540 | 2.596 | 2.699 | 1.480 | 1.509 | 1.530 | .562 | .588 | .607 |
| M <sub>2</sub> | Go-5      | 1   |       | 2.232 |       |       | 1.842 |       |      | .825 |      |
|                | Go-4      | 2   | 2.100 | 2.152 | 2.204 | 1.733 | 1.742 | 1.751 | .786 | .810 | .834 |
| M <sub>3</sub> | Go-3      | 1   |       | 2.345 |       |       | 1.641 |       |      | .670 |      |
|                | Go-4      | 4   | 2.184 | 2.278 | 2.365 | 1.605 | 1.685 | 1.765 |      |      |      |
| M <sup>1</sup> | Go-5      | 2   | 2.783 | 2.759 | 2.807 | 1.726 | 1.756 | 1.786 | .620 | .628 | .636 |
|                | Go-4      | 1   |       | 2.628 |       |       | 1.641 |       |      | .646 |      |
|                | Bo-C      | 1   |       | 2.441 |       |       | 1.536 |       |      | .631 |      |
| M <sup>2</sup> | Go-5      | 3   | 2.107 | 2.151 | 2.227 | 1.778 | 1.845 | 1.934 | .893 | .857 | .868 |
|                | Go-4      | 2/1 | 2.210 | 2.161 | 2.112 |       | 1.752 |       |      | .793 |      |
|                | Bo-C      | 1   |       | 1.975 |       |       | 1.725 |       |      | .873 |      |

Tabla 15.- Medidas de *Cricetus* de varias localidades de Guadix-Baza.

*Cricetus* cf *kormosi* SCHAUB  
(Lam.6, fig.8-9)

Referencia original: *Cricetus kormosi* SCHAUB, 1938.

Localidad tipo: Polgardi (Hungría).

Localidades en Guadix-Baza: Botardo C (Bo-C).

Medidas: ver tabla 15.

Descripción:

M<sup>1</sup>: molar de talla grande. Ambos lóbulos del anteroconídeo son voluminosos, aunque más reducidos que los tubérculos principales; están unidos anteriormente por sendas crestas en cuya cara anterior se observa un minúsculo tubérculo en posición anterocentral; en conjunto delimitan un seno anterior mucho más reducido que anteroseno y mesoseno. Protolófulo posterior. Mesolofa bajo y largo, unido a la pared anterior del metacono. Metalófulo ausente. El posterolofa se une a la pared posterolabial del metacono.

M<sup>2</sup>: anterolofa lingual más largo que el labial. Protolófulo doble, aunque la rama posterior está mucho más desarrollada que la anterior. Mesolofa bajo y largo, unido a la pared anterior del metacono. Metalófulo extremadamente reducido. Posterolofa unido a la pared posterior del metacono.

Observaciones:

Las dos únicas piezas completas encontradas son muy similares en

talla y morfología al material de *Cricetus cf kormosi* procedente de Caravaca, que hay en las colecciones del DSTL; y más grandes que *C.kormosi* de Venta del Moro y Librilla de estas mismas colecciones.

En la cuenca de Granada, por el momento, no se han encontrado *Cricetus*. El único diente del yacimiento de Salobreña (AGUILAR et al., 1986) es mucho más pequeño que el de Bo-C.

Todo el conjunto de la fauna de este yacimiento es muy similar al de Caravaca.

*Cricetus barrieri* MEIN & MICHAUX

(Lam.6, fig.3-7)

Referencia original: *Cricetus barrieri* MEIN & MICHAUX, 1970.

Localidad tipo: Chabrier (Francia).

Holotipo: M<sup>1</sup> d., Univ. Lyon 65356, depositado en el DSTL.

Localidades en Guadix-Baza: Gorafe 4 (Go-4).

Medidas: tabla 15

Descripción:

**M<sub>1</sub>**: anterocónido muy ancho que esboza tres lóbulos; los extremos labial y lingual están unidos a la cresta longitudinal por sendos anterolofúlidos. Estos anterolofúlidos, metalofúlido anterior y la rama anterior del protocónido forman una H inclinada. En un ejemplar, de ambos lóbulos del anterocónido descienden los cíngulos que conectan con proto y metacónido. Mesolófido ausente. El posterolófido no llega a cerrar el posterosénido.

**M<sub>2</sub>**: anterolófido lingual largo. Mesolófido completamente ausente. Posterolófido que, como en el M<sub>1</sub>, no llega a cerrar el posterosénido.

**M<sub>3</sub>**: anterolófido labial muy desarrollado; en un ejemplar se observa un esbozo de anterolófido lingual. En todos los ejemplares existe un cíngulo lingual que conecta metacónido y entocónido. En tres casos hay un esbozo de mesolófido. El posterolófido cierra el posterosénido.

**M<sup>1</sup>**: los dos lóbulos del anterocono son tan voluminosos como el resto de tubérculos y están unidos anteriormente por sendas crestas, delimitando un seno anterior de las mismas dimensiones que anteroseno y mesoseno. Protoló-



fulo posterior. Mesolofa largo que se une a la pared anterior del metacono. Metalófulo ausente. Posterolofa conecta con la pared posterior del metacono, cerrando completamente el posteroseno.

**M<sup>2</sup>**: anterolofa lingual reducido. Protolófulo posterior o doble. Metalófulo ausente.

**M<sup>3</sup>**: no se han encontrado piezas.

#### Discusión:

El *Cricetus barrieri* de Go-4 es de talla ligeramente inferior a los de la localidad tipo, Chabrier, depositados en el DSTL; es, sin embargo, morfológicamente muy similar. Con él comparte un anterocónido trilobulado; en los ejemplares de Go-4 el anterolofúlido labial es más alto que en los de la localidad tipo.

Su talla es también ligeramente inferior a los de Vilafant (AGUSTI, 1981).

#### *Cricetus cf angustidens* DEPERET

(Lam.6, fig.1-2)

Referencia original: *Cricetus angustidens* DEPERET, 1890.

Localidad tipo: Serrat-d'en-Vacquer (Francia).

Holotipo: hemimandíbula izquierda con M<sub>1</sub>-M<sub>3</sub>, depositada en Lyon.

Localidades en Guadix-Baza: Gorafe 3 (Go-3)

Gorafe 5 (Go-5)

Medidas: tabla 15

#### Descripción

**M<sub>1</sub>**: no se han encontrado piezas.

**M<sub>2</sub>**: anterolófido lingual largo. Mesolófido ausente. El posterolófido es largo, pero muy bajo y no llega a cerrar el posterosénido.

**M<sub>3</sub>**: anterolófido labial bien desarrollado; anterolófido lingual reducido. Un cíngulo lingual bajo une metacónido y entocónido. El esbozo de mesolófido es prácticamente imperceptible. El posterolófido es largo y cierra el

posterósénido.

**M<sup>1</sup>**: los lóbulos del anterocono están unidos anteriormente por sendas crestas, formando una pared en cuya base anterior hay un minúsculo tubérculo; delimitan un seno anterior del mismo tamaño que anteroseno y mesoseno. Protolófulo posterior. Mesolofo largo que se une a la pared anterior del metacono. Metalófulo ausente, si bien en uno de los ejemplares queda un resto que no llega a conectar con el metacono. El posterolofo se une labialmente al metacono.

**M<sup>2</sup>**: anterolofos labial y lingual bien desarrollados, este último más largo que el labial. Protolófulo doble en un caso y posterior en los otros dos, aunque existe un esbozo de protolófulo anterior. Mesolofo largo que conecta con la pared anterior del metacono. Como en el M<sup>1</sup>, existe tendencia a la reducción del metalófulo, por lo que posteroseno y mesoseno están ampliamente conectados. En los tres casos existe, no obstante, un esbozo de metalófulo. El posterolofo (como en el M<sup>1</sup>) se une labialmente al metacono.

**M<sup>3</sup>**: no se han encontrado piezas.

#### Discusión:

Las piezas de *Cricetus* cf *angustidens* de Go-3 y Go-5 tienen una talla similar a las Serrat-d'en-Vacquer y Villeneuve de la Raho de la colección del DST Lyon; son más pequeñas que las de Mont-Hélène (AGUILAR et al., 1986). Sin embargo en lo que hace al diseño dentario, el material de Go-5 aún conserva un pequeño metalófulo en los M<sub>2</sub> que ha desaparecido completamente en las localidades francesas.

*Cricetus* cf *angustidens* de G0-3 y Go-5 es el último registro de Cricetinae en la cuenca Guadix-Baza en el Plioceno. Posiblemente una mejoría climática los haga desaparecer de la región; no se encuentran más representantes de esta subfamilia hasta que *Alocricetus bursae* coloniza la región durante la glaciación Mindel (RUIZ BUSTOS, 1976). Esta escasez de Cricétidos es patente también en las cuencas turolenses, y en ambos casos contrasta con la riqueza que se observa en Europa central; situación que se mantiene en la actualidad.

En general todos los *Cricetus* encontrados en Guadix-Baza son más gráciles que los correspondientes de los yacimientos europeos.

SUBFAMILIA GERBILINAE ALSTON, 1876

DE BRUIJN (1974) cita un Gerbilidae indet. en Gorafe-1; posteriormente se han encontrado en los yacimientos más antiguos de la cuenca Guadix-Baza, pero con escasa presencia.

Género *Protatera* JAEGER

Referencia original: *Protatera* JAEGER, 1977.

Especie tipo: *Protatera algeriensis*

*Protatera* sp.

(fig.25)

Localidades en Guadix-Baza: Botardo-C (Bo-C)  
Gorafe-4 (Go-4)

Medidas:  $M_2$ : L= 1.866 mm, A= 2.208 mm.

Observaciones:

Correspondientes al género *Protatera* hemos encontrado varios fragmentos en Bo-C y Go-4, y un único  $M_2$  completo en Go-4. Este  $M_2$  tiene la corona alta, carece de cíngulos y presenta una cresta longitudinal (fig 25); su talla es mayor que la de *P. algeriensis* de Amama 2 (JAEGER, 1977), de la que se diferencia además por la presencia de la cresta longitudinal.

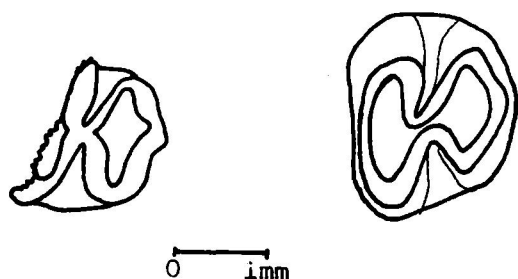


Figura 25.- Molares de *Protatera* sp. a. Fragmento de  $M_2I$  (Bo-C, C101) de Botardo-C, b.  $M_2I$  (Go-4, C02) de Gorafe 4.

JAEGER (1977) propone un centro de dispersión de los gerbilinos en el Norte de Africa en el Turoliense; a partir de este centro pudieron haber colonizado la Península Ibérica durante el Mesiniense, lo que explicaría su presencia en diversas localidades del Turoliense final del Sur y Sureste de la Península Ibérica como Salobreña (AGUILAR et al., 1983), Alcoy, Caravaca (BRUIJN et al., 1975), etc... Los fósiles procedentes de estos yacimientos, que han sido observados en la UM y en el DSTL, son muy similares entre ellos y son más grandes y más evolucionados que *P. algeriensis* de Amama-2.

#### FAMILIA GLIRIDAE THOMAS, 1897

Con escasa presencia, se han encontrado representantes de esta familia en algunos de los yacimientos muestreados. Salvo dos piezas de *Muscardinus*, el resto pertenecen al género *Eliomys*.

#### Nomenclatura y medidas

La terminología empleada para la denominación de los elementos dentarios es la propuesta por DAAMS (1981) que supone una ampliación de la utilizada por De BRUIJN (1966) (fig 26).

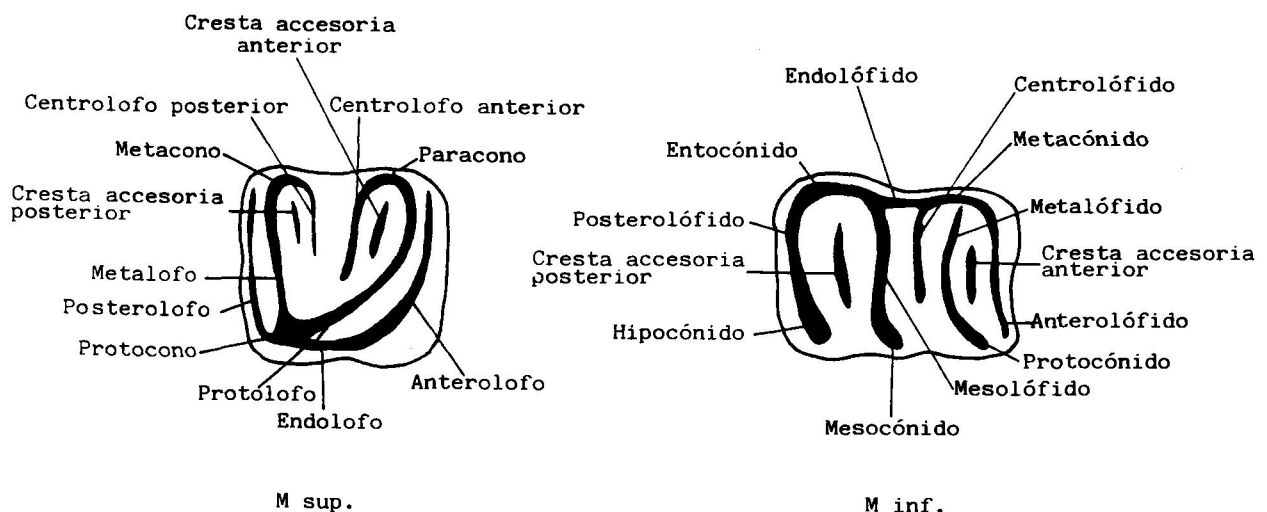


Figura 26.- Nomenclatura de los elementos dentarios de Glíridos (DAAMS, 1981).

Con respecto a las medidas, hay dos criterios distintos y las diferencias afectan fundamentalmente a la longitud de  $M_1$  y  $M_2$ :

-Una forma de medir es la empleada por De BRUIJN (1966) y utilizada fundamentalmente por autores holandeses, en que la longitud del diente es la distancia comprendida entre los puntos medios de las caras anterior y posterior del diente (fig 27).

-Otro criterio es el utilizado, sobre todo, por autores franceses y españoles que miden, como en el resto de roedores, la máxima distancia entre las caras anterior y posterior del diente.

En ambos casos la anchura es siempre la máxima perpendicular a la longitud.

El criterio seguido en esta memoria es este último -máxima distancia entre las caras anterior y posterior- y, por tanto, para establecer comparaciones de las medidas de  $M_1$  y  $M_2$  con los trabajos en que los dientes han sido medidos según el primer criterio, se ha tenido en cuenta únicamente la anchura.

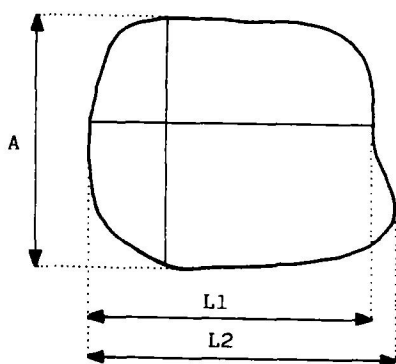


Figura 27.-

Criterios distintos empleados para medir la longitud de los dientes de gliridos.

Género *Eliomys* WAGNER

Referencia original: *Eliomys* WAGNER, 1834.

Especie tipo: *Eliomys melanurus* WAGNER, 1834.

*Eliomys intermedius* FRIANT  
(Lam.7, fig.4-11)

Referencia original: *Eliomys quercinus* L. *intermedius* FRIANT, 1953.

Localidad tipo: Sète (Francia).

Holotipo: M<sup>1</sup> izquierdo figurado, sin numeración.

Localidades en Guadix-Baza: Botardo-C (Bo-C)

Gorafe 2 (Go-2)

Gorafe 4 (Go-4)

Gorafe 5 (Go-5)

Cañada del Castaño 1 (CC-1)

Cañada del Castaño 2 (CC-2)

Galera 2 (Ga-2)

Orce 2 (O-2)

Venta Micena 1 (VM-1)

Venta Micena 2 (VM-2)

Orce 3 (O-3)

Medidas: ver tabla 16.

Descripcion

**M<sub>1</sub>**: molar más ancho posterior que anteriormente. Extremo labial del anterolofido fusionado al protocónido en CC-2 y Ga-2, en el ejemplar de VM-2 el anterolofido está separado del protocónido por un pequeño valle. Sin crestas accesorias anteriores. Extremo lingual del metalofido separado del metacónido. Centrolofido reducido. Hipocónido mucho más voluminoso que el resto de las cúspides. Entocónido grande, sin endolofido. Crestas accesorias posteriores presentes.

**M<sub>2</sub>**: anterolofido separado del protocónido por un valle muy angosto en CC-2. Metalofido separado del metacónido. Sin crestas accesorias anteriores. Sin endolofido. El centrolofido alcanza el centro del molar. Cresta accesorias posterior presente; en Bo-C es muy larga; en CC-2 está reducida a un pequeño tubérculo.

**M<sub>3</sub>**: el único diente que poseemos tiene rota su pared labial. Centrolofido muy reducido. Entocónido muy marcado. Sin cresta accesorias.

**P<sup>4</sup>**: anterolofos muy reducido o ausente. Sin centrolofos. Posterolofos largo, separado del metacono por un pequeño valle. Sin crestas accesorias.

| Pieza            | Localidad | N | L     | A     | A/L   |
|------------------|-----------|---|-------|-------|-------|
| M <sub>1</sub>   | VM-2      | 1 | 1.347 | 1.733 | 1.286 |
|                  | Ga-2      | 1 | 1.697 | 1.894 | 1.116 |
|                  | CC-2      | 1 | 1.691 | 1.722 | 1.018 |
| M <sub>2</sub>   | CC-2      | 1 | 1.632 | 1.751 | 1.703 |
|                  | Go-5      | 1 | 1.560 | 1.788 | 1.146 |
|                  | Bo-C      | 1 | 1.274 | 1.572 | 1.234 |
| P <sup>4</sup>   | O-3       | 1 | 1.214 | 1.617 | 1.332 |
|                  | Go-2      | 1 | 1.086 | 1.464 | 1.348 |
| M <sup>1-2</sup> | CC-1      | 1 | 1.444 | 1.826 | 1.264 |
|                  | Go-2      | 1 | 1.520 | 1.902 | 1.251 |
|                  | Go-4      | 1 | 1.375 | 1.633 | 1.188 |
| M <sup>3</sup>   | VM-2      | 1 | 1.460 | 1.790 | 1.017 |

Tabla 16.- Medidas de *Eliomys* de varias localidades de Guadix-Baza.

M<sup>1</sup>-M<sup>2</sup>: anterolofos separados del paracono por un valle. Protocono muy amplio. En todos los casos hay un único centrolofo presente: en Go-4 es el posterior y en CC-1 y Go-2 es el anterior. Sin crestas accesorias.

M<sup>3</sup>: anterolofos fusionados tanto al protolofos como al paracono. La conexión entre endolofos y posterolofos es muy débil. Centrolofo posterior aislado y su extremo lingual alcanza el centro del diente. Centrolofo anterior muy reducido.

### Discusión

El rango de distribución de esta especie es inusitadamente amplio. No obstante la morfología del material estudiado responde a la variabilidad observada para *Eliomys intermedius* de numerosas localidades europeas; la pieza de O-3 tiene un diseño sencillo, con centrolófidio muy corto y sin crestas accesorias, que podría corresponder a *E. quercinus*, pero es de mayor talla que éstos.

El diseño dental de Gliridos es extremadamente variado, como pusieron de manifiesto De BRUIJN (1966), DAAMS (1981), MAYR (1979) y Van de WEERD (1976) entre otros.

MAYR (1979) propuso una división de tipo ecológica de los Gliridos actuales y fósiles en seis clases, atendiendo a diversos criterios relativos a la morfología dentaria. Posteriormente Van der MEULEN et al. (1982) y DAAMS et al. (1983) han matizado dicha división añadiendo una nueva clase.

La segunda clase, con molares deprimidos o cóncavos ("basined") incluye a los actuales *E. quercinus* y una serie de especies fósiles para las que se postulan hábitos terrestres y requerimientos ecológicos correspondientes a campo abierto o zonas de bosque con sustrato rocoso. La tercera clase, con molares relativamente simples ("simple intermediate"), incluye a los *Dryomys* actuales, *Eliomys intermedius* y otras especies fósiles para las que se suponen hábitos más arborícolas y hábitats principalmente forestados y también campo abierto.

Esta correlación positiva entre complejidad en el diseño dental y requerimientos de hábitats boscosos, que también ha sido constatada por GARCIA MORENO et al. (1986), es observable entre las distintas subespecies de una misma especie actual.

En el Sur de la Península Ibérica existen en la actualidad dos subespecies de *Eliomys quercinus*: *E.q. quercinus* y *E.q. lusitanicus*; tienen áreas de distribución diferentes con zonas de solapamiento donde son muy abundantes las formas intermedias. La primera subespecie, *E.q. quercinus*, de talla pequeña, ocupa las regiones central y mediterránea, vive en zonas abiertas con encinares de porte medio y sotobosque reducido. Por el contrario *E.q. lusitanicus*, de mayor talla y pelaje más oscuro, vive en la región atlántica y se adentra en cotas elevadas de la región mediterránea, donde el bosque es más espeso y el sotobosque más abundante (MORENO, 1984).

Los estudios citogenéticos realizados por DIAZ DE LA GUARDIA et al. (1979) han puesto de manifiesto que no se detectan diferencias cromosómicas significativas entre ambas subespecies.

Sin embargo, el análisis de la dentición de 250 ejemplares de las colecciones de la Estación Biológica Doñana (Sevilla) ha revelado que ambas subespecies tienen morfologías dentarias distintas, y las diferencias son especialmente relevantes en los  $M_1$  y  $M_2$ :

-*Eliomys quercinus quercinus*, de pequeña talla, tiene los dientes yugales con las crestas principales poco sinuosas y carecen de crestas accesorias. En el  $M_1$  y  $M_2$  hay un endolófidio continuo y se observa un paqueño controlófidio en numerosos ejemplares (Lam--, fig--). Esta morfología es la típica de *Eliomys quercinus* de diversos yacimientos del Cuaternario medio y superior europeos.

-*Eliomys quercinus lusitanicus*, de talla grande, tiene los dientes yugales



con las crestas sinuosas. En el M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub> tienen crestas accesorias posteriores; no hay endolofido, sino que metaconido y entocónido están separados por un valle y tampoco hay centrolofido (Lam--, fig--). Esta morfología corresponde a la de *Eliomys intermedius* del Neógeno superior y Cuaternario inferior europeos.

Teniendo en cuenta los hábitats donde se encuentran, que no existen diferencias cromosómicas entre ambas subespecies y que las formas intermedias son muy abundantes en las áreas donde conviven, parece claro que ambas subespecies son ecotipos (MORENO, 1984). El hecho de que estos ecotipos tengan morfologías dentarias tan diferentes (correspondientes a dos especies fósiles) nos obliga a plantear la cuestión de si los *E. quercinus* y *E. intermedius* eran realmente especies distintas o si, por el contrario, el grupo "intermedius" no es más que una subespecie, *E. quercinus intermedius*, tal como fue definida inicialmente por FRIANT (1953).

Género MUSCARDINUS KAUP

Referencia original: Muscardinus KAUP, 1829

Especie tipo: Muscardinus avellanarius (LINNEO), 1758

Muscardinus sp.  
(Lam.7, fig.12)

Localidades en Guadix-Baza: Cañada del Castaño-1 (CC-1)

#### Observaciones

El material que poseemos consiste en dos fragmentos no medibles de M<sup>1</sup> Izquierdo y M<sub>1</sub> Derecho, con crestas relativamente altas, atribuibles al género *Muscardinus*, sin que se pueda precisar más la determinación.

La única localidad donde se ha encontrado, CC-1, contiene una asociación faunística absolutamente dominada por los Múridos, en riqueza y en abundancia. En general, tanto para las especies fósiles (WEERD et al., 1976) como para las actuales (CORBET et al., 1982), se ha considerado que *Muscardinus* es un buen indicador de biotopos boscosos húmedos.

FAMILIA TRILOPHOMYIDAE KRETZOI, 1969

Dos dientes completos y numerosos fragmentos constituyen todo el registro de que se dispone para esta familia.

Nomenclatura y medidas

La terminología empleada ha sido tomada de ADROVER (1983 y 1986) y la definición de las medidas es la propuesta por Van de WEERD (1976).

Género *Trilophomys* (DEPERET)

Referencia original: *Lophiomys pyrenaicus* DEPERET, 1890.

Especie tipo: *Lophiomys pyrenaicus* DEPERET, 1890

*Trilophomys* cf. *castroi* ADROVER  
(Lam.6, num.10)

Referencia original: *Trilophomys castroi* ADROVER, 1983.

Localidad tipo: Villalba Alta

Holotipo: M<sup>1</sup>, VALT-216, depositado en el IPS.

Localidades en Guadix-Baza: Gorafe 4 (Go-4)

Gorafe 3 (Go-3)

Gorafe 5 (Go-5)

Medidas:

|                |      | L1    | L2    | L3    | A     |
|----------------|------|-------|-------|-------|-------|
| M <sup>3</sup> | Go-4 | 1.521 | 1.987 | 1.527 | 1.442 |
|                | Go-3 | 1.761 | 2.160 | 1.769 | 1.609 |

Observaciones:

Las únicas piezas que poseemos, presentan una talla que están dentro del rango de variabilidad de la especie (ADROVER, 1983). Si bien el ejemplar de Go-4 es muy pequeño, como ocurre en Orrios. Son muy hipsodontos, con un ángulo entrante lingual amplio y dos ángulos entrantes labiales angostos pero profundos. La línea del cuello es muy poco sinuosa, con una única ondulación leve bajo el primer ángulo saliente lingual.

FAMILIA SCIURIDAE GRAY, 1821

Se ha encontrado un único espécimen en el yacimiento de Gorafe-1, perteneciente al género *Atlantoxerus*.

Nomenclatura y medidas

Se han utilizado las propuestas por CUENCA (1986).

Género *Atlantoxerus* FORSYTH MAJOR.

Referencia original: *Atlantoxerus* FORSYTH MAJOR, 1893

Especie tipo: *Sciurus getulus* LINNE

*Atlantoxerus adroveri* (DE BRUIJN & MEIN)

Referencia original: *Getuloxerus adroveri* De BRUIJN & MEIN, 1968.

Localidad tipo: Los Mansuetos (Teruel, España).

Holotipo: M<sub>1-2</sub> Izquierdo, LM-1512, depositado en el Instituto de Paleontología de Sabadell.

Localidades en Guadix-Baza: Gorafe-1 (Go-1).

Medidas: M<sup>1</sup>: L=2.630mm; A=3.037mm.

Observaciones:

El único M<sup>1</sup> que poseemos tiene un posterolofo bajo que se une al metacono cerrando el borde posterior del molar. Metalofo ligeramente diagonal con respecto al protolofo. Parastilo grueso. Anterocónulo separado del protocono por un surco somero y estrecho. Mesostilo muy reducido, adosado a la pared posterolabial del paracono; sin cresta mesostilaria. El molar de Gorafe-1 es ligeramente más largo que los de la localidad tipo, pero de anchura similar.

CUENCA (1986) considera que *Atlantoxerus*, como todos los Xerini, sería de hábitos terrestres e indicador de climas cálidos y secos.



## ORDEN INSECTIVORA, BODWICK 1821

"Juzgando por los restos fósiles que estudia la Paleontología, los primeros mamíferos propiamente dichos (es decir, no monotremas ni marsupiales) que aparecieron en el mundo, los primeros euterios, eran unos animalejos pequeños, con el hocico largo y afilado y numerosos dientes provistos de agudas puntas. Todavía quedan muchos mamíferos de este tipo, y como se ha visto que se alimentan preferentemente de insectos, cuyas recias envolturas parten y perforan con las referidas puntas de sus dientes, y sobre todo con sus premolares y molares, se hallan armados, se les ha dado el nombre de insectívoros, es decir, comedores de insectos. Esto no quiere decir que algunos de ellos no coman otras cosas, tales como pescado, lombrices y aún substancias vegetales; pero en general, los insectos constituyen la base de su alimentación".

"Parece a primera vista extraño que, mientras los gigantes reptiles de los tiempos geológicos, y dentro de los mamíferos los grandes megaterios y mastodontes, han sucumbido en la lucha por la existencia, hayan estos débiles animalitos subsistido desde tan remota época; pero es que para ello cuentan con defensas de muy diversos géneros. Unos están cubiertos de agudas púas que los ponen a salvo de toda clase de enemigos, otros saben hacerse invisibles viviendo bajo tierra, y algunos poseen glándulas que exudan humores de olor más o menos repulsivo. Además, casi todos son nocturnos y su exiguo tamaño les favorece para pasar inadvertidos y escapar a muchos peligros. Todos los naturalistas que han trabajado en el campo, todos los que cazan animales para los museos o para los jardines zoológicos, saben que los insectívoros son los más difíciles de obtener. No siendo, pues, los grandes cataclismos naturales, estos pequeños cuadrúpedos tienen pocos riesgos que temer"

Cabrera et al. (1925)



## FAMILIA ERINACEIDAE BONAPARTE, 1838

Es la familia de insectívoros menos representada en la cuenca Guadix-Baza: sólo cuatro piezas de un único género distribuido exclusivamente en las localidades de Botardo (MN 13).

### Medidas y nomenclatura

La terminología utilizada (fig 28) ha sido, con pequeñas modificaciones, la propuesta por ZIEGLER (1983). La definición de las medidas es la de DOUKAS (1985) para los dientes superiores y la de RUMKE (1976) para los inferiores (fig 28).

Género *Galerix* POMEL, 1848.

Referencia original: *Galerix* POMEL, 1844.

Especie tipo: *Galerix exilis* (BLAINVILLE, 1839)

*Galerix* sp.  
(Lam.9, fig.14)

Localidades en Guadix-Baza: Botardo C (Bo-C)

Botardo 3 (Bo-3)

Medidas: tabla 17.

### Descripción:

**M<sup>2</sup>**: diente de talla grande cuyas caras anterior y posterior están fuertemente recurvadas, presentando una acusada concavidad posterior. Del protocono parte una cresta dirigida hacia el metacónulo, pero no llega a unirse a él. No existe cresta continua entre protocono e hipocono. El protocono está unido al paracono por una cresta continua que en su parte media se ensancha en un protocónulo muy reducido. Hipocono aislado. Los mesostilos son muy bajos y se unen cerrando la depresión central. Parastilo reducido. Metacónulo en "V", cuya rama posterior bordea completamente las caras posteriores de metacono y metastilo y se prolonga hasta el extremo posterolabial del diente. Cíngulo anterior bien desarrollado y continúa por el borde labial del diente.

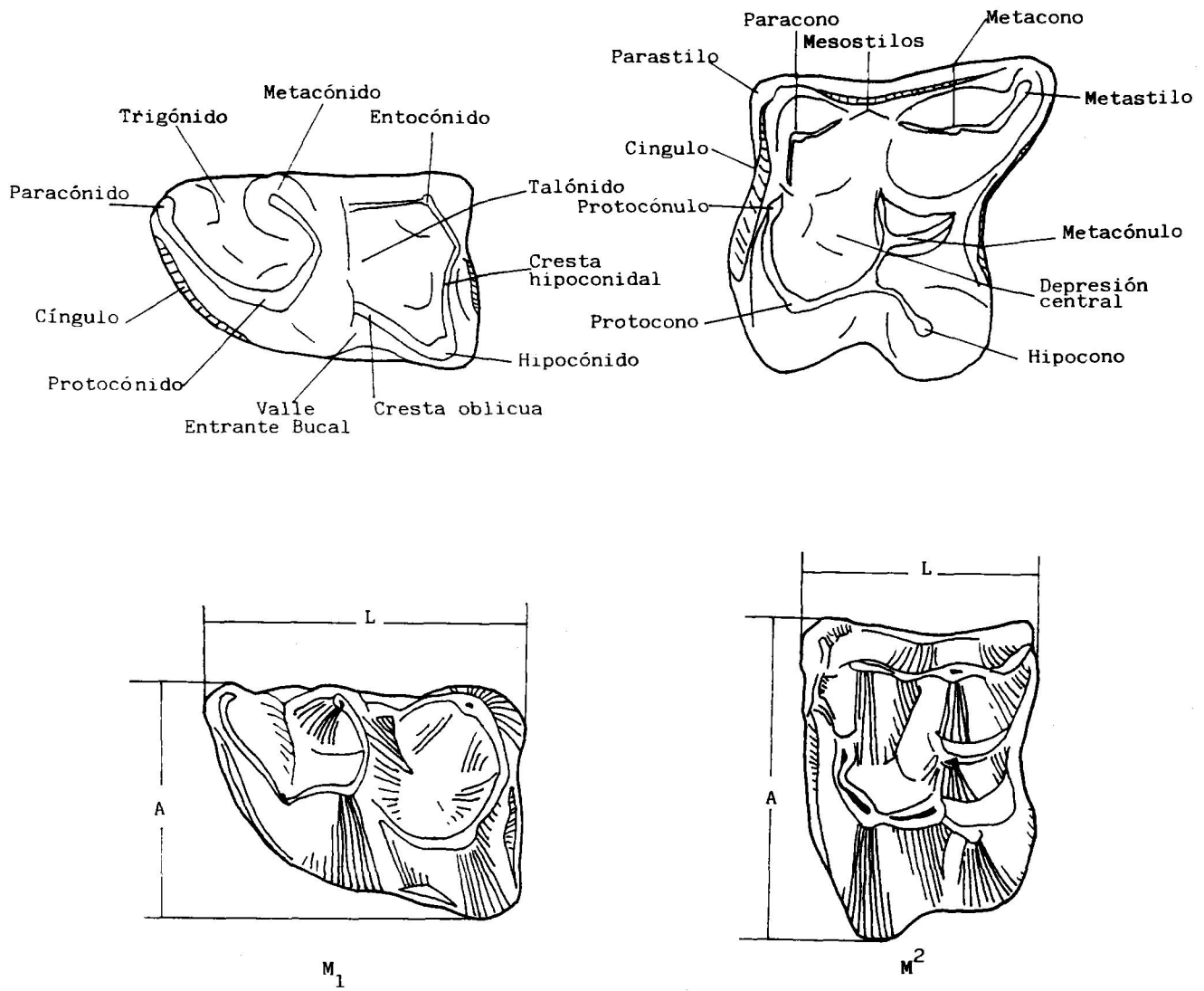


Figura 28.- Nomenclatura de los elementos dentarios de *Galerix* (Tomado de ZIEGLER, 1983). Las mediciones han sido efectuadas según se indica (RUMKE, 1976; DOUKAS, 1985)



**M<sup>3</sup>**: diente de forma triangular y morfología muy simplificada. Protocono, paracono y metacono unidos y de la misma altura. Del centro de la cara anterior parte un cíngulo anterolingual unido a un parastilo bajo.

**M<sub>2</sub>**: molar de cúspides agudas; con trigónido y talónido de tamaños similares. Cresta oblicua y cresta entoconidal, aunque muy bajas, cierran la depresión del talónido. Entocónido grande, unido al hipolófidio. Cíngulo anterior bien marcado que discurre por toda la cara anterior del diente. Cíngulo posterior corto pero prominente.

### Discusión:

En la serie de Botardo, el género *Galerix* está representado por especímenes de talla relativamente grande. El metacónulo en forma de "V", su rama posterior se prolonga hasta el extremo posterolabial del diente, lo asemejan a *G.socialis* (ENGESER, 1972). Pero la ausencia de cresta continua entre protocono e hipocono, tan característica de esta especie (ANTUNES et al., 1983), así como la presencia de un entolofa que parte del protocono y se dirige hacia el metacónulo, lo asemejan a *G.exilis* (ZIEGLER, 1983) y lo diferencian también de *G.depereti* (CROCHET, 1986). En el *Galerix* de Botardo existe una cresta continua que une protocono y paracono; pero esta cresta se interrumpe en la base del paracono en *G.exilis*, *G.sthelini* (ZIEGLER, 1983) y en *G.symeonidisi* (DOUKAS, 1983), así como en *Schizogalerix* (ENGESER, 1980). Los mesostilos unidos, cerrando la depresión central diferencian este *Galerix* sp. de *G.atticus* y de *S.moedlingensis* (RÜMKE, 1976; ENGESER, 1980). La talla de las piezas del *Galerix* sp de Botardo coincide con los valores mínimos de *G. deppereti* (CROCHET, 1986 y comparaciones efectuadas con la col. UM). La longitud del *Galerix* sp. coincide con los valores máximos dados para otras especies, pero es siempre más ancho.

Por todo lo que antecede, el *Galerix* de Botardo no puede ser atribuido a ninguna de las especies conocidas.

| Pieza          | Localidad | N | L     | A(A <sub>2</sub> ) | A/L   |
|----------------|-----------|---|-------|--------------------|-------|
| I <sup>3</sup> | Bo-C      | 1 | .920  | .587               | .638  |
| M <sup>2</sup> | Bo-C      | 1 | 2.594 | 3.149              | 1.214 |
| M <sup>3</sup> | Bo-C      | 1 | 1.328 | 2.230              | 1.613 |
| M <sub>2</sub> | Bo-C      | 1 | 2.778 | 2.398              | .863  |

Tabla 17.- Medidas de *Galerix* sp. de Botardo.

FAMILIA TALPIDAE GRAY, 1825

La presencia de tálpidos es constante en todos los yacimientos, desde los niveles más antiguos de la cuenca. Pero si bien la abundancia es relativamente alta, no ocurre así con la riqueza ya que se ha encontrado una única especie de Desmaninae por yacimiento

Medidas y nomenclatura

La terminología empleada, así como la definición de las medidas han sido las propuestas por RUMKE (1985) (fig.29 y 30). Tal como está definida, la anchura de los molares inferiores (fig.30) depende del nivel de desgaste del diente y, por tanto, no es un parámetro válido para efectuar comparaciones.

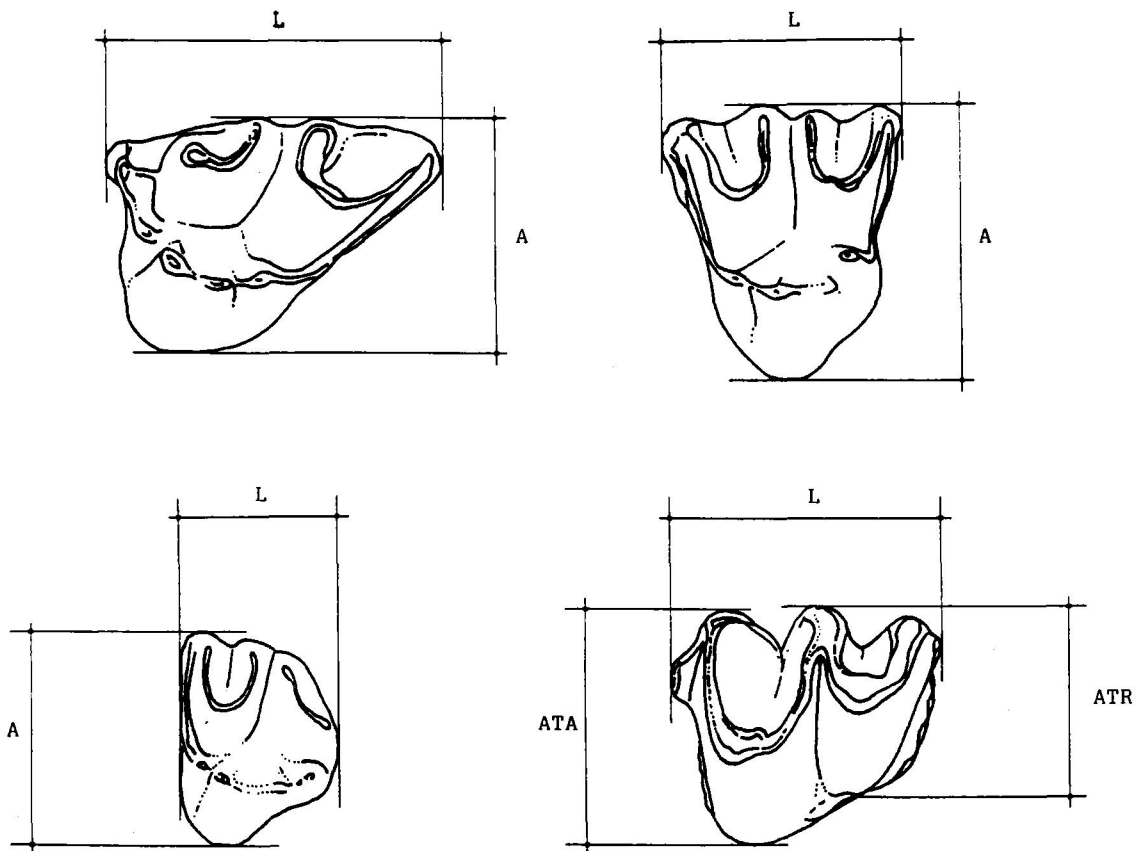


Figura 30.- Definición de las medidas de Talpidae (RUMKE, 1985).

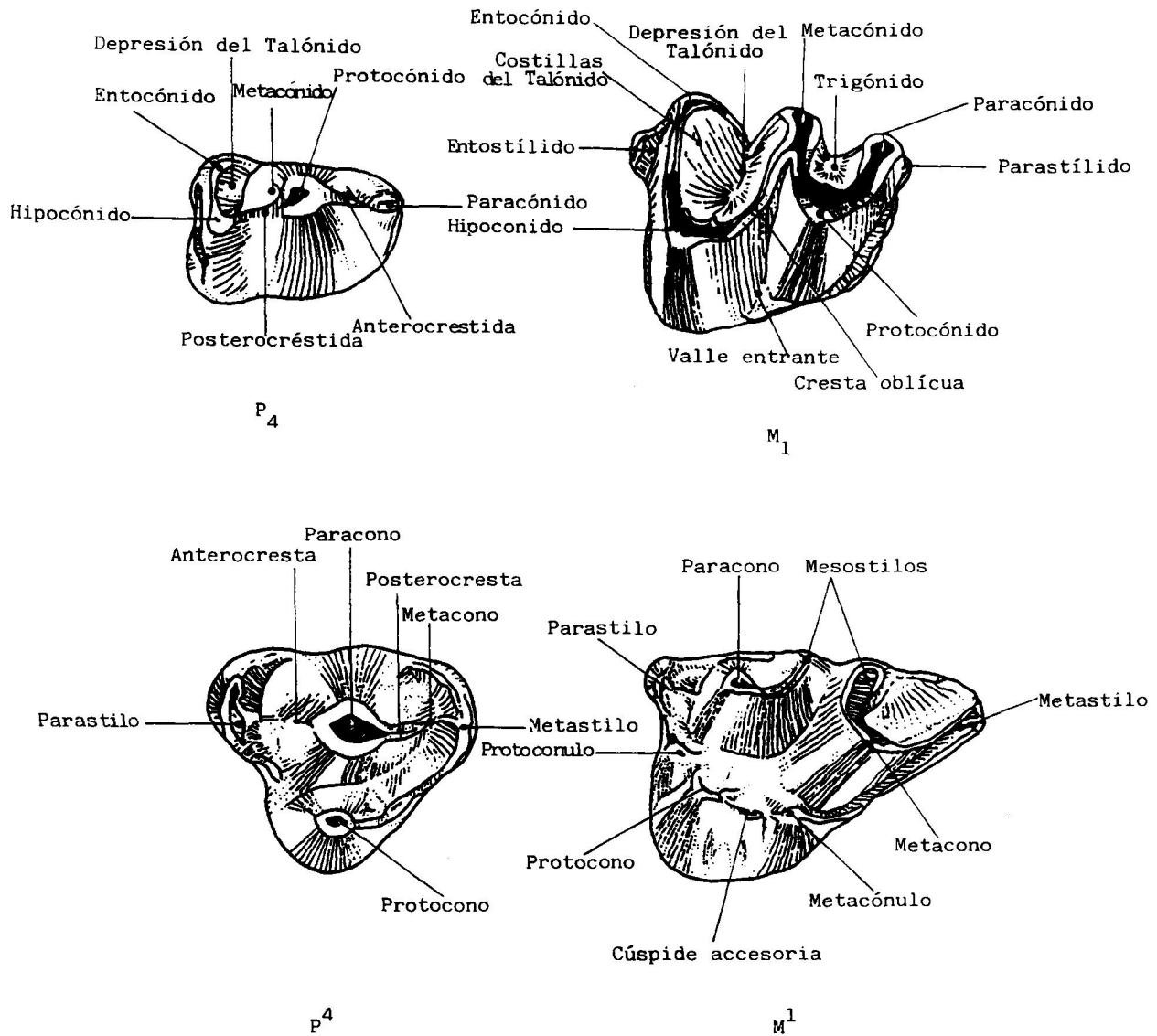


Figura 29.- Terminología empleada en la descripción de los dientes de Talpidae (RUMKE, 1985).



Género *Dibolia* RUMKE 1985

Referencia original: *Dibolia* RUMKE, 1985.

Especie tipo: *Dibolia dekkersi* RUMKE, 1985.

*Dibolia dekkersi* RUMKE

(Lam.8, fig.8-10)

Referencia original: *Dibolia dekkersi* RUMKE, 1985.

Localidad tipo: Kardia (Grecia).

Holotipo: P<sub>3</sub>, Ka-646, depositado en Utrech.

Localidades en Guadix-Baza: Botardo C (Bo-C)

Gorafe 4 (Go-4)

Medidas: tabla 18

Descripción

C<sub>1</sub>: diente de sección ligeramente elíptica. Un cingulo ancho y bien marcado bordea casi todo el diente, excepto la cara anterolabial que es recta o ligeramente cóncava. La cara lingual es convexa y más grande que la labial. La raíz tiene sección redondeada.

| Pieza          | Localidad | N   | L     |       |       | A(A <sub>2</sub> ) |       |       | A/L  |       |      |
|----------------|-----------|-----|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|------|-------|------|
|                |           |     | min   | med   | max   | min                | med   | max   | min  | med   | max  |
| Ci             | Bo-C      | 1   |       | 1.050 |       |                    | .887  |       |      | .844  |      |
| P <sub>4</sub> | Bo-C      | 2   | 1.556 | 1.565 | 1.574 | 1.066              | 1.067 | 1.069 | .679 | .682  | .685 |
| M <sub>1</sub> | Bo-C      | 1   |       | 2.388 |       |                    | 1.854 |       |      | .776  |      |
| M <sub>3</sub> | Bo-C      | 1   |       | 1.972 |       |                    | 1.300 |       |      | .659  |      |
| P <sup>2</sup> | Bo-C      | 1   |       | 1.474 |       |                    | 1.087 |       |      | .737  |      |
| P <sup>3</sup> | Bo-C      | 2   | 1.406 | 1.415 | 1.424 | 1.158              | 1.163 | 1.169 | .821 | .822  | .823 |
| P <sup>4</sup> | Go-1      | 1   |       | 2.069 |       |                    | 1.529 |       |      | .739  |      |
|                | Bo-C      | 1   |       | 1.935 |       |                    | 1.608 |       |      | .831  |      |
| M <sup>1</sup> | Bo-C      | 1   |       | 2.957 |       |                    | 2.296 |       |      | .776  |      |
| M <sup>2</sup> | Go-1      | 1   |       | 2.346 |       |                    | 2.443 |       |      | 1.041 |      |
|                | Bo-C      | -/1 |       |       |       |                    | 2.527 |       |      |       |      |

Tabla 18.- Medidas de *Dibolia dekkersi* de Botardo-C y Gorafe-1.

**P<sub>4</sub>**: dientes de sección subrectangular, con los bordes anterior y posterior prominentes. La cara labial es cóncava y la lingual levemente convexa. Un pequeño paracónido está presente en la base de la anterocréstida. Entre la posterocréstida y la "costilla" metaconidal hay un surco que termina en la depresión del talónido; ésta se encuentra cerrada posterolingualmente por un cíngulo que es continuación de la posterocréstida; éste es el único cíngulo presente.

**M<sub>1</sub>** y **M<sub>3</sub>**: dientes de cúspides agudas. Cíngulo labial bien marcado y se interrumpe en la base del hipocónido, a nivel de la apertura del valle reentrante desarrolla un pequeño tubérculo, especialmente en el **M<sub>3</sub>**. En el **M<sub>1</sub>** el cíngulo posterior termina en un entostílido alto. En el **M<sub>3</sub>** el parastilido es netamente mayor que el entostílido.

**P<sub>2</sub>**: corona de sección elíptica con anchuras similares anterior y posteriormente. La convexidad de las caras labial y lingual es semejante. Anterocresta y posterocresta poco definidas. En la parte anterior del diente se observa un metastilo vestigial. Un cíngulo continuo bordea el diente desde el ensanchamiento lingual hasta el centro de la cara labial.

**P<sub>3</sub>**: dientes de sección casi circular, con la cara lingual más convexa que la labial. Protocono bajo, con una conexión muy alta al metacono. La posterocresta termina en un metastilo poco diferenciado. La depresión posterolingual es estrecha. Un cíngulo prominente y continuo bordea todo el diente, interrumpiéndose sólo a nivel del protocono.

**P<sub>4</sub>**: diente molarizado con el protocono bastante individualizado. Cara labial fuertemente convexa y cara anterolingual cóncava. La posterocresta termina en un metacono que está unido al metastilo. Depresión posterolingual profunda. Parastilo bajo. Cíngulos anterolabial y posterolabial cortos. en la cara lingual el cíngulo se interrumpe en la base del protocono.

**M<sub>1</sub>**: diente de aspecto masivo. Cúspide accesoria lingual muy poco desarrollada. Protocono separado del protocónulo por un pequeño valle. La rama anterior del protocónulo se resuelve en un cíngulo anterior ligeramente cóncavo que continúa hasta el parastilo. De las bases de los mesostilos parten sendos cíngulos labiales cortos y bien marcados, dirigidos respectivamente hacia parastilo y metastilo.

**M<sub>2</sub>**: un único diente de Go-1 presenta escasos signos de digestión por rapaces o carnívoros. Protocono y protocónulo muy poco separados. Cúspide

accesoria muy reducida. Metacónulo unido al metacono. Parastilo y metastilo de tamaños similares, muy bajos.

### Discusión

Los dientes de *Dibolia dekkersi* que poseemos presentan, en general, una mayor gracilidad (menor relación A/L) que el material de otras localidades. Su talla es comparable a las de los ejemplares de Maramena, aunque no existen diferencias significativas entre las medidas correspondientes a los distintos yacimientos dadas por RUMKE (1985).

*Dibolia adroveri* (material observado en la col. Adrover) tiene el P<sup>4</sup> con el protocono grande y flanqueado por dos constricciones que lo individualizan. Por el contrario en *Dibolia dekkersi* el P<sup>4</sup> es más pequeño y está menos individualizado; este carácter es común a Bo-C y a los ejemplares de Kardia y Orrios de la col. DSTL.

En los molares superiores la cúspide accesoria es muy pequeña, si bien está más desarrollada que en *D. adroveri*.

### Género *Galemys* KAUP

Referencia original: *Galemys* KAUP, 1829.

Especie tipo: *Galemys pyrenaicus* (GEOFFROY, 1811).

#### *Galemys kormosi* (SCHREUDER)

(Lam.8, fig.4-7)

Referencia original: *Desmana kormosi* SCHREUDER, 1940.

Localidad tipo: Beremend 4 (Hungría).

Holotipo: maxilar fragmentario con P<sup>4</sup>-M<sup>3</sup> derechos (4045 col. Dr. F.Heller).

Localidades en Guadix-Baza: Galera 2 (Ga-2)

Alquería (Alq)

Orce 2 (O-2)

Medidas: tabla 19

### Descripción

P<sub>2</sub>: diente alargado. La cara labial es más convexa que la lingual. Un

pequeño paraconido está presente en la parte anterior del diente. El cíngulo posterior es patente y en él se observa un pequeño tubérculo en su extremo más posterior. Un cíngulo muy poco diferenciado es visible en la cara anterolingual del diente.

| Pieza          | Localidad | N   | L     |       |       | A(A <sub>2</sub> ) |       |       | A/L   |       |       |
|----------------|-----------|-----|-------|-------|-------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                |           |     | min   | med   | max   | min                | med   | max   | min   | med   | max   |
| P <sub>1</sub> | VM-1      | 2   | 1.025 | 1.077 | 1.130 | .744               | .784  | .824  | .729  | .742  | .755  |
| P <sub>2</sub> | LQ-1      | 2   | 1.548 | 1.587 | 1.620 | .861               | .903  | .946  | .556  | .570  | .580  |
|                | O-3       | 1   |       | 1.342 |       |                    | .929  |       |       | .702  |       |
|                | VM-1      | 1   |       | 1.436 |       |                    | .957  |       |       | .666  |       |
|                | Alq       | 2   | 1.598 | 1.669 | 1.740 | 1.040              | 1.071 | 1.102 | .633  | .642  | .651  |
|                | Ga-2      | 1   |       | 1.632 |       |                    | 1.074 |       |       | .658  |       |
| P <sub>3</sub> | LQ-1      | 2   | 1.364 | 1.389 | 1.414 | .867               | .909  | .940  | .642  | .653  | .665  |
|                | O-3       | 1   |       | 1.358 |       |                    | .887  |       |       | .653  |       |
|                | VM-1      | 4   | 1.343 | 1.421 | 1.418 | .892               | .909  | .929  | .602  | .641  | .684  |
| P <sub>4</sub> | Ga-2      | 2   | 1.914 | 1.978 | 2.043 | 1.256              | 1.329 | 1.403 | .656  | .671  | .687  |
| M <sub>1</sub> | VM-1      | 1   |       | 2.542 |       |                    | 2.586 |       |       | 1.017 |       |
|                | Ga-2      | 4   | 2.671 | 2.714 | 2.743 | 2.143              | 2.226 | 2.305 | .780  | .819  | .853  |
| M <sub>2</sub> | LQ-1      | 1   |       | 2.530 |       |                    | 1.682 |       |       | .665  |       |
|                | VM-1      | 1   |       | 2.475 |       |                    | 1.860 |       |       | .775  |       |
|                | Alq       | 1   |       | 2.642 |       |                    | 1.712 |       |       | .648  |       |
|                | Ga-2      | 7   | 2.538 | 2.618 | 2.672 | 2.151              | 2.324 | 2.482 | .816  | .886  | .952  |
| M <sub>3</sub> | VM-1      | 5/4 | 1.983 | 2.012 | 2.123 | 1.350              | 1.441 | 1.495 | .626  | .654  | .677  |
|                | O-2       | 1   |       | 1.848 |       |                    | 1.443 |       |       | .781  |       |
|                | Alq       | 2   | 1.960 | 1.995 | 2.030 | 1.340              | 1.341 | 1.342 | .660  | .672  | .684  |
|                | Ga-2      | 4   | 2.088 | 2.115 | 2.177 | 1.453              | 1.527 | 1.593 | .695  | .719  | .760  |
| P <sup>1</sup> | Ga-2      | 1   |       | 1.158 |       |                    | 1.011 |       |       | .873  |       |
| P <sup>2</sup> | VM-1      | 4   | 1.502 | 1.586 | 1.661 | .897               | .918  | .937  | .556  | .579  | .622  |
|                | Ga-2      | 1   |       | 1.832 |       |                    | 1.112 |       |       | .607  |       |
| P <sup>3</sup> | Alq       | 1   |       | 1.762 |       |                    | 1.170 |       |       | .664  |       |
| P <sup>4</sup> | VM-1      | 1   |       | 2.144 |       |                    | 1.512 |       |       | .705  |       |
|                | O-7       | 1   |       | 2.172 |       |                    | 1.953 |       |       | .899  |       |
|                | Ga-2      | 2   | 2.433 | 2.468 | 2.504 | 2.006              | 2.132 | 2.069 | .824  | .837  | .851  |
| M <sup>1</sup> | LQ-1      | 1   |       | 3.108 |       |                    | 2.482 |       |       | .798  |       |
|                | VM-1      | 1   |       | 3.198 |       |                    | 2.337 |       |       | .731  |       |
|                | O-7       | 1   |       | 3.322 |       |                    | 2.787 |       |       | .893  |       |
|                | O-2       | 2   | 2.957 | 2.987 | 3.017 | 2.401              | 2.426 | 2.452 | .812  | .812  | .813  |
|                | Alq       | 1/- |       | 2.990 |       |                    |       |       |       |       |       |
| M <sup>2</sup> | O-3       | 1   |       | 2.488 |       |                    | 2.654 |       |       | 1.067 |       |
|                | VM-1      | 2   | 2.452 | 2.462 | 2.473 | 2.751              | 2.757 | 2.764 | 1.117 | 1.119 | 1.122 |
|                | Alq       | 1   |       | 2.345 |       |                    | 2.586 |       |       | 1.103 |       |
|                | Ga-2      | 1   |       | 2.501 |       |                    | 2.754 |       |       | 1.101 |       |
| M <sup>3</sup> | VM-1      | 2   | 1.468 | 1.522 | 1.576 | 2.023              | 2.063 | 2.104 | 1.335 | 1.356 | 1.378 |
|                | Alq       | 1   |       | 1.420 |       |                    | 2.095 |       |       | 1.475 |       |
|                | Ga-2      | 1   |       | 1.469 |       |                    | 2.127 |       |       | 1.448 |       |

Tabla 19.- Medidas de Galemys de varias localidades de Guadix-Baza.

P<sub>4</sub>: diente de aspecto robusto. Ambas caras son convexas, pero la cara lingual es prácticamente plana. Paraconído presente. La depresión del talónido es pequeña y está abierta lingualmente. La posterocréstida termina en un cíngulo alto que bordea parcialmente la depresión del talónido. El cíngulo posterolabial está bien marcado. Se observa también un pequeño cíngulo anterolabial.

M<sub>1</sub>-M<sub>3</sub>: dientes de talla grande con el valle reentrante bucal muy profundo. De la base anterolabial del hipocónido parte un cíngulo anterior, amplio y bien marcado, que puede presentar un engrosamiento a nivel del valle reentrante, y continúa bordeando la base del protocónido hasta el extremo anterolingual del diente, donde se ensancha en un parastílido. Entostílido grande conectado a un corto cíngulo posterior.

I<sup>1</sup>: diente comprimido lateralmente, recurvado y puntiagudo. La cara interna del diente es cóncava. Sin cíngulos.

C<sup>\*</sup>: diente simétrico y de sección elíptica, con las caras labial y lingual de convexidades similares. Es muy parecido al P<sup>2</sup> En la cara anterior hay un pequeño cíngulo.

P<sup>1</sup>: diente de sección casi circular. Un cíngulo muy corto y estrecho es observable en posición anterior.

P<sup>2</sup>: diente alargado con las caras labial y lingual convexas, no presenta expansión lingual. La cara anterior tiene un cíngulo corto bien diferenciado. En la cara posterior el cíngulo es, asimismo, corto, pero más pronunciado que el anterior. Los cíngulos no están conectados. El diente tiene una raíz pequeña en posición central.

P<sup>3</sup>: diente largo con los extremos anterior y posterior agudos y prominentes. Las caras anterolabial y posterolingual están aplanadas. Anterocresta y posterocresta están expandidas hacia los extremos anterior y posterior respectivamente; ambas terminan formando sendos tubérculos sobre el cíngulo. Un cíngulo único bordea la base de la corona salvo en el centro de la cara labial.

P<sup>4</sup>: diente voluminoso, con la cara labial convexa, la cara anterolingual cóncava y la cara posterolingual ligeramente cóncava o recta. Protocono con una conexión alta al paracono. La depresión posterolingual es pequeña y profunda. El diente presenta una expansión anterolingual deprimida y bordea-



da por el cíngulo que forma una pequeña cúspide en su parte central. La posterocresta se une al cíngulo posterior formando un bulbo. El cíngulo anterolingual es corto y se interrumpe en la base del protocono. El cíngulo posterolingual discurre entre las bases de la posterocresta y del protocono; no está unido al cíngulo anterior.

**M<sup>1</sup>**: no se han encontrado piezas completas; en los fragmentos se observa un parastilo poco voluminoso.

**M<sup>2</sup>**: protocono grande y cúspide accesoria muy reducida, separada del metacónulo por un valle. Mesostilo anterior más corto que el posterior.

**M<sup>3</sup>**: un esbozo de cúspide accesoria es observable entre el protocono y el metacónulo; éste está desplazado posteriormente y separado del metacono por un valle estrecho y profundo.

### Discusión

La morfología del I<sup>a</sup> y premolares permiten adscribir esta población a *Galemys*. Su talla es ligeramente superior al valor diagnóstico medio dado por RUMKE (1985) para *Galemys kormosi*, pero no supera los máximos dados para esta especie en varios yacimientos europeos, como Rebielice 1 y 2, ni los valores correspondientes al yacimiento de Baza (RUMKE, 1985).

*Galemys kormosi* de Ga-2, Alq y O-2, es morfológicamente muy similar al de Tegelen, Rebielice y Beremend 5 de la col. del DSTL; su talla es algo mayor que la de Tegelen y similar a los máximos de otros yacimientos. Sin embargo, en conjunto, los premolares de los ejemplares de Guadix-Baza están menos molarizados que los de los yacimientos anteriormente citados. Así, en el P<sub>2</sub> y P<sub>4</sub> de Ga-2 la depresión del talónido es más pequeña; en el P<sup>2</sup> y P<sup>3</sup> la expansión lingual del diente es mucho menos patente en los ejemplares de Guadix-Baza que en los de otros yacimientos europeos.

### ***Galemys pyrenaicus* (GEOFFROY)**

(Lam.8, fig.1-3)

Referencia original: *Galemys pyrenaicus* (GEOFFROY, 1811).

Localidades en Guadix-Baza: Orce 7 (O-7)

Venta Micena 1 (VM-1)

Venta Micena 2 (VM-2)

Orce 3 (O-3)  
Loma Quemada 1 (LQ-1)

Medidas: tabla 19.

Descripción:

**C<sub>1</sub>:** diente pequeño con la cara anterolabial plana. Todo el borde lingual está rodeado por un cíngulo que es amplio en la cara posterior del diente, formando una pequeña depresión posterolingual.

**P<sub>1</sub>:** diente muy pequeño de contorno romboidal y con la cara anterolabial plana. La anterocréstida forma un pequeño tubérculo en la base de la corona. No hay cíngulos definidos, pero se observan zonas levemente abultadas en las caras posterior y posterolingual.

**P<sub>2</sub>:** diente pequeño con la cara labial convexa y la cara lingual plana o ligeramente cóncava. La anterocréstida está unida en su base a un minúsculo paracónido. La posterocréstida es más larga. En el extremo posterior del diente hay un hipocónido pequeño del que parte un cíngulo hacia la cara lingual y bordea un talónido reducido y abierto hacia la cara lingual. Cíngulos anterolingual y anterolabial cortos.

**P<sub>3</sub>:** diente pequeño con la cara lingual convexa y la cara anterolabial plana. Anterocréstida corta, unida a un paracónido más desarrollado que en el caso del P<sub>2</sub>. En el extremo posterior del diente y separado de la posterocréstida por un pequeño valle, hay un hipocónido bien desarrollado, de éste parten sendos cíngulos posterolingual y posterolabial cortos. No hay cíngulos anteriores.

**P<sub>4</sub>:** no se conserva ningún diente completo; en los fragmentos se observa un metacónido reducido. La posterocréstida está desplazada labialmente y está unida a un cíngulo posterior alto que encierra un talónido muy amplio y deprimido. Cíngulo posterolabial corto.

**M<sub>1</sub>-M<sub>3</sub>:** molares grandes, sobre todo muy anchos. Parastílido y entostílido bien desarrollados; de ellos parten sendos cíngulos hacia la cara labial, que se extinguen en la base labial de protocónido e hipocónido respectivamente. Entre estas cúspides, sobre la apertura del valle reentrante labial hay un tubérculo que alcanza un desarrollo considerable (tan grande como el entostílido), especialmente en el M<sup>1</sup>.

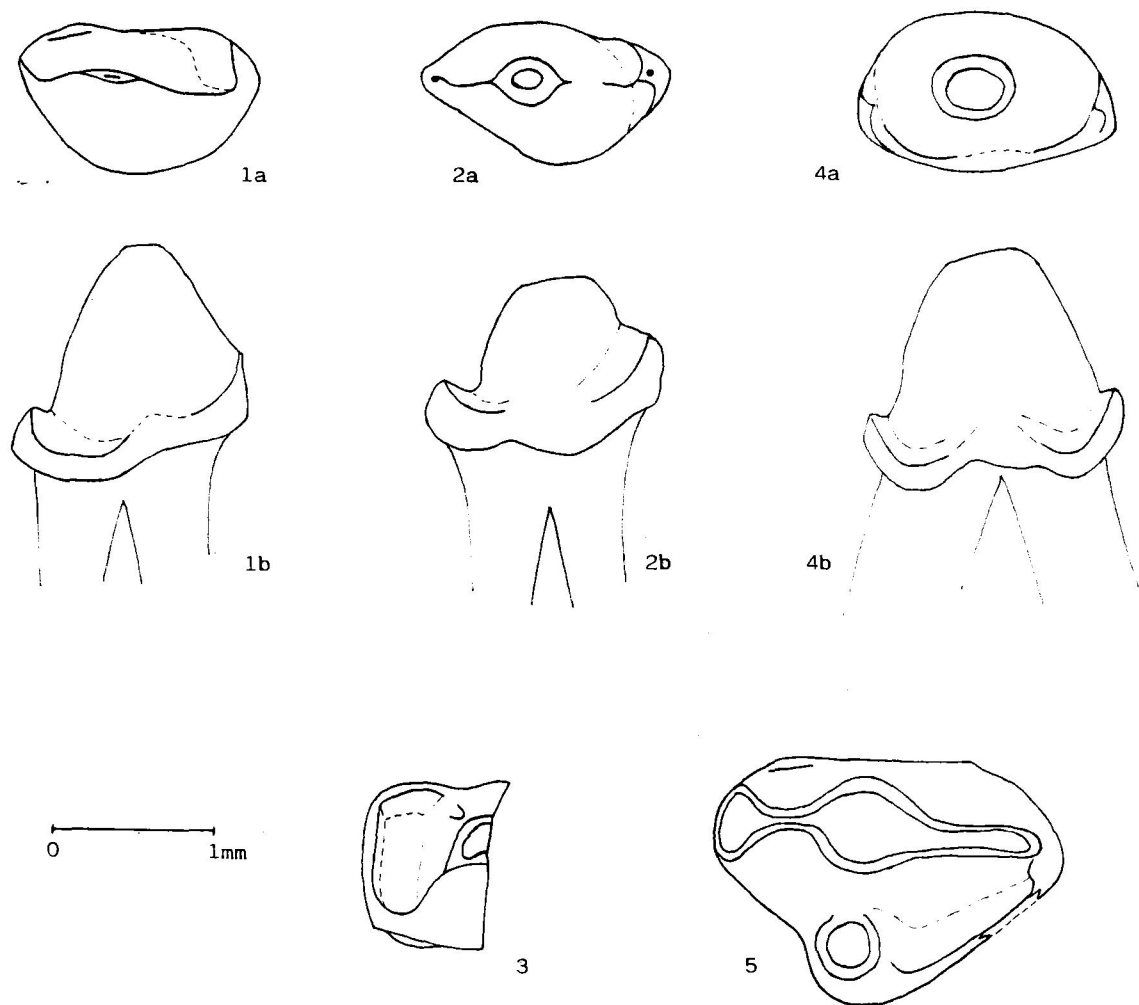


Figura 31.- *Galemys pyrenaicus* de Venta Micena 1: 1. P<sub>2</sub>I (VM-07, col. IPS) a. vista oclusal, b. cara lingual; 2. P<sub>3</sub>I (VM1-057) a. vista oclusal, b. cara lingual; 3. Fragmento de P<sub>4</sub>D en vista oclusal; 4. P<sup>2</sup>D (VM1-048) a. vista oclusal, b. cara lingual; 5. P<sup>4</sup>I (VM1-042) vista oclusal.

C<sup>2</sup>: diente pequeño, con ambas caras convexas y de forma elíptica. El paracono está levemente curvado hacia la parte lingual. Su forma es muy parecida al P<sup>2</sup>, pero de menor talla y con los cíngulo reducidos.

P<sup>2</sup>: diente pequeño de sección elíptica. Caras lingual y labial convexas. Parastilo y metastilo de forma y tamaños similares. De ellos parten lingualmente sendos cíngulos que están conectados en el centro de la cara lingual formando un pequeño engrosamiento (no llega a formar una expansión labial propiamente dicha). En la cara labial no hay cíngulos.

P<sup>3</sup>: no se han encontrado piezas.

P<sup>4</sup>: diente molarizado de talla pequeña. Todo el contorno del diente es convexo salvo la cara anterolingual que es ligeramente cóncava. En el extremo posterior del diente la posterocresta se ensancha en un metacono de cuya base lingual parte un cíngulo (roto en el ejemplar de VM-1) que conecta con el protocono, encerrando una depresión posterolingual reducida. Cíngulo anterolingual, anterolabial y posterolabial cortos. La raíz accesoria que soporta el lóbulo lingual es muy robusta.

M<sup>1</sup>: molar grande. Cúspide accesoria reducida a una pequeña creta. Cíngulo anterior discontinuo, se interrumpe entre protocónulo y parastilo.

M<sup>2</sup>: molar, asimismo grande. Como en el M<sup>1</sup>, la cúspide accesoria está reducida. El parastilo es más largo que los mesostilos y el metastilo.

M<sup>3</sup>: molar grande y con la cúspide accesoria reducida. Metacónulo en posición posterior y separado del metacono por un valle profundo. No hay cíngulos.

### Discusión

Durante el Bihariense inferior alto y medio, la familia Talpidae está representada en Guadix-Baza por una forma de talla mediana con premolares pequeños. La longitud media del P<sub>2</sub> es 1.485, la longitud media del P<sub>3</sub> es 1.398 y la media de P<sub>2</sub>/P<sub>3</sub> es 1.057. Para los premolares superior la longitud media del P<sup>2</sup> es 1.586. Estos valores coinciden con los dados por RUMKE (1985) como diagnóstico para *Galemys pyrenaicus*.

Una muestra reducida (cinco premolares y dos molares) de Venta Micena 1 fué estudiada por GIBERT (en MOYA SOLA et al., 1981), quien consi-

deró que había dos especies de *Desmana*. RUMKE (1985) indicó la confusión existente en dicho estudio y asignó una de las *Desmanas* a un *Galemys* sp., intermedio entre *G. kormosi* y *G. pyrenaicus*.

Una revisión efectuada en la colección de Venta Micena del IPS ha revelado que las piezas existentes son  $1P_1$ ,  $1P_2$  (no  $P_4$ ),  $1P^3$  y  $2P^2$  y que se trata de un único *Galemys* (no he observado ninguna *Desmana*); pero su talla no es intermedia entre *G. kormosi* y *G. pyrenaicus*, sino que coincide con la de *G. pyrenaicus*. En efecto, las mediciones efectuadas para este mismo material con los aparatos que se indican al principio de este capítulo, han dado valores menores que los obtenidos por Gibert. La diferencia media es de 0.175mm (alcanzando incluso los 0.32mm) menos en las mediciones posteriores y son estas las que figuran en la tabla 19, junto a las obtenidas en dientes procedentes de otros muestreos.

El *Galemys pyrenaicus* de Guadix-Baza (fig.31) es similar a los actuales, con los que se ha comparado en las colecciones del DSTL y del IPS. Las diferencias afectan al  $P_3$  que en los niveles Biharienses de Guadix-Baza aún conserva dos raíces.

#### Consideraciones sobre la familia Talpidae

En casi todos los yacimientos estudiados se han obtenido representantes de esta familia. Y en todos ellos, una única especie por yacimiento. Durante el Turoliense final y todo el Rusciniense los Tálpidos encontrados pertenecen al género, *Dibolia*, y se mantienen en la región hasta la Zona MN16a en Moreda. Con posterioridad *Dibolia* es sustituido por *Galemys* que se detecta por primera vez en el yacimiento de Baza, Zona MN16b (RUMKE, 1985). En el Villafranquiense es *Galemys kormosi* el Tálpido que se encuentra. Finalmente, en el Bihariense inferior (nivel de Venta Micena) y medio es *Galemys pyrenaicus* el único representante de esta familia que se ha detectado en la región.

RUMKE (1985) observó que en Europa Central y del Este en muchos yacimientos se encuentran dos *Desmaninos* asociados. Pero en toda la parte Occidental europea sólo se encuentra una especie por yacimiento. En la cuenca Guadix-Baza también se detecta esta pobreza en especies de *Desmaninae*.

FAMILIA SORICIDAE GRAY, 1891

En todos los yacimientos estudiados se han recolectado Sorícidos, pero en casi todos ellos la escasez de material no permite su determinación. Se ha empleado la clasificación propuesta por REUMER (1984) y, de acuerdo con ella, los ejemplares estudiados se distribuyen entre las subfamilias Croccidurinae y Soricinae.

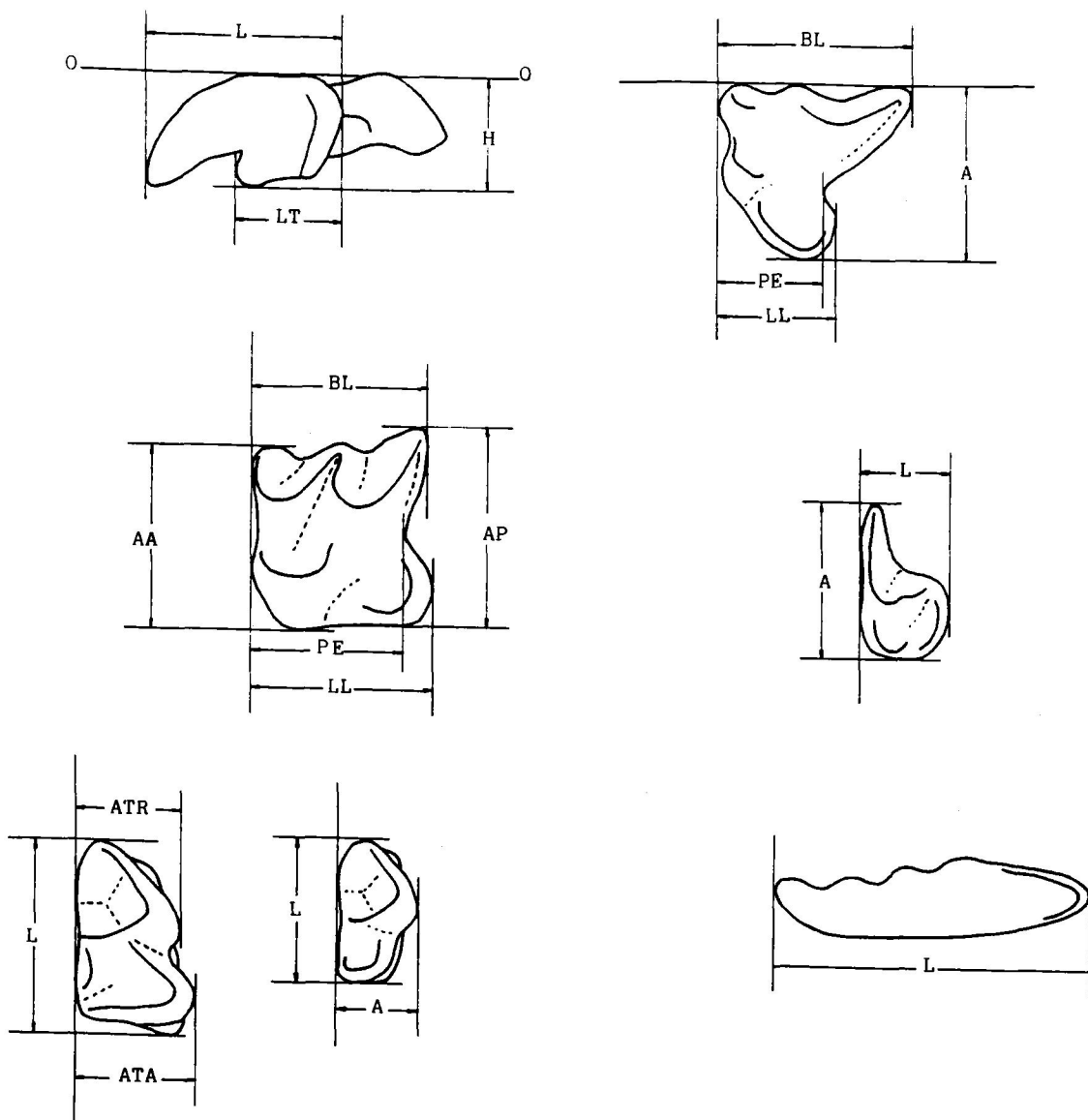


Figura 33.- Definición de las medidas de los dientes de Soricidae (REUMER, 1984).

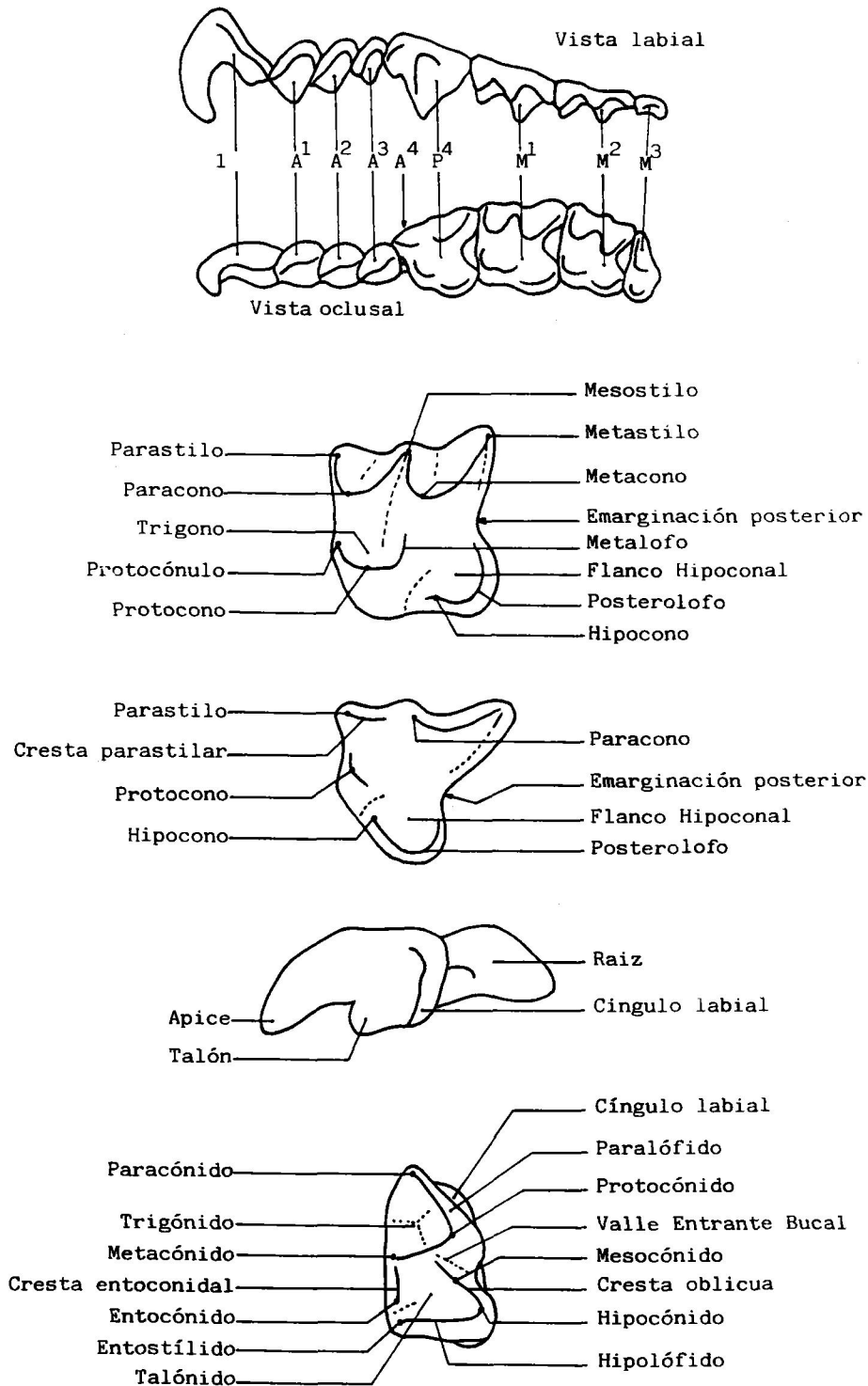


Figura 32.- Terminología empleada en las descripciones de los dientes de Soricidae (REUMER, 1984).

### Medidas y nomenclatura

Se utilizan las propuestas por REUMER (1984) que aparecen detalladas en las figuras 32 y 33.

SUBFAMILIA CROCCIDURINAE MILNE-EDWUARS, 1874

Género Croccidura WAGLER

Referencia original: Croccidura WAGLER, 1832

Especie tipo: Croccidura leucodon (HERMANN, 1780)

*Croccidura kornfeldi* KORMOS

(Lám.9, fig.13)

Referencial original: Croccidura kornfeldi KORMOS, 1934

Localidad tipo: Villany B (Hungria)

Holotipo: Craneo con parte de la dentición, col. MAFI num. Ob 3686.

Localidades en Guadix-Baza: Galera 2 (Ga-2)

Orce 3 (O-3)

Medidas: tabla 20

| Localidad | Pieza          | Parámetro | N | min   | med   | max   |
|-----------|----------------|-----------|---|-------|-------|-------|
| Ga-2      | M <sub>1</sub> | TRW       | 1 |       | .855  |       |
|           |                | TAW       | 1 |       | 1.016 |       |
|           |                | L         | 1 |       | 1.337 |       |
| O-3       | M <sub>1</sub> | TRW       | 2 | .800  | .806  | .812  |
|           |                | TAW       | 2 | .912  | .918  | .925  |
|           |                | L         | 2 | 1.275 | 1.289 | 1.304 |
| O-3       | M <sub>2</sub> | TRW       | 1 |       | .750  |       |
|           |                | TAW       | 1 |       | .775  |       |
|           |                | L         | 1 |       | 1.225 |       |

Tabla 20.- Medidas de Croccidura kornfeldi de Galera-2 y Orce-3.

### Observaciones:

Los molares de Ga-2 y O-3 muestran la morfología típica de Croccidura: cúspides agudas, el valle reentrante bucal se abre muy alto



sobre el cíngulo, este carácter es muy acusado en Ga-2; cresta entoconidal muy baja en el M<sub>1</sub> y ausente en el M<sub>2</sub>. Cíngulo labial muy bien marcado, estrecho en Ga-2; está ondulado sobre todo bajo el protocónido. Cíngulo lingual ausente. Talónido muy corto. Todos los molares presentan dos raices.

La talla de esta Croccidura es pequeña, en ambos yacimientos, Ga-2 y O-3, se mantiene por debajo de los valores medios de la localidad tipo, Villany 3 y son menores que los ejemplares de Osztramas 2/3 (REUMER, 1984). Pero morfológicamente son muy parecidos y son similares también a los especímenes de Cueva Victoria (col IPS).

SUBFAMILIA SORICINAE FISCHER VON WALDHEIM, 1817

Género Sorex LINNEO

Referencial original: Sorex LINNEO, 1758

Especie tipo: Sorex araneus LINNEO, 1758

**Sorex (Drepanosorex) prearaneus KORNOS**  
(Lam.9, fig.5-12)

Referencia original: Sorex prearaneus KORNOS, 1934.

Localidad tipo: Villany 3 (Hungria)

Holotipo: Cráneo con parte de la dentición, col. MAFI num. Ob 3681.

Localidades en Guadix-Baza: Galera 2 (Ga-2)

Orce 2

Medidas: tabla 21.

Descripción:

M<sub>1</sub> y M<sub>2</sub>: dientes pequeños de cúspides muy aguda. El valle reentrante bucal se abre ligeramente por encima del cíngulo. Las caras del trigónido son convexas, por ello la depresión del trigónido es muy pequeña y está prácticamente obliterada. Talónido amplio. Sobre la cresta oblicua se observa un minúsculo mesocónido. Entocónido bien desarrollado y alto, en posición retrasada; cresta entoconidal moderadamente alta, alcanza la misma altura que el hipolófidio. Cíngulos presentes y bien marcados en ambas caras.

M<sub>3</sub>: molares con el talónido bien desarrollado, pudiéndose diferenciar

hipocónido y entocónido. Cíngulos presentes en ambas caras, el lingual a veces difuso.

**I<sup>sup</sup>**: fisidentado. Margen bucal fuertemente convexo y bordeado por un cíngulo bucal ancho.

**P<sup>4</sup>**: hipocono muy poco desarrollado, separado del protocono por un valle amplio; este valle está flanqueado en su parte anterolingual por un cíngulo estrecho pero muy marcado que se interrumpe en la base del protocono. Un cíngulo labial recorre toda esta cara.

**M<sup>1</sup>** y **M<sup>2</sup>**: dientes de cúspides muy agudas. Del protocono parte un mesolofio reducido. Hipocono y flanco hipoconal poco desarrollados, separados del protocono por un valle amplio. Un cíngulo estrecho está bien marcado a lo largo de toda la cara lingual. Emarginación posterior moderada.

**M<sup>3</sup>**: Diente con la depresión del trigónido amplia. Metastilo largo. Paracono individualizado y no hay restos de parastilo. Un unico cíngulo labial corto discurre entre las bases del metastilo y mesostilo.

| Localidad | Pieza          | Parámetro | N | min   | med   | max   | Localidad | Pieza          | Parámetro | N | min   | med   | max   |
|-----------|----------------|-----------|---|-------|-------|-------|-----------|----------------|-----------|---|-------|-------|-------|
| Ga-2      | M <sub>1</sub> | TRW       | 5 | .710  | .726  | .747  | Ga-2      | I <sup>s</sup> | LT        | 1 |       | .776  |       |
|           |                | TAW       | 4 | .774  | .789  | .801  |           |                | L         | 1 |       | 1.342 |       |
|           |                | L         | 4 | 1.332 | 1.395 | 1.429 |           |                | H         | 1 |       | .932  |       |
| O-2       | M <sub>1</sub> | TRW       | 1 |       | .722  |       | Ga-2      | M <sup>1</sup> | PE        | 2 | 1.066 | 1.071 | 1.077 |
|           |                | TAW       | 1 |       | .793  |       |           |                | LL        | 2 | 1.335 | 1.338 | 1.342 |
|           |                | L         | 1 |       | 1.411 |       |           |                | BL        | 2 | 1.300 | 1.304 | 1.308 |
| Ga-2      | M <sub>2</sub> | TRW       | 5 | .689  | .714  | .734  | Ga-2      | M <sup>1</sup> | AW        | 2 | 1.375 | 1.388 | 1.401 |
|           |                | TAW       | 5 | .689  | .719  | .739  |           |                | PW        | 2 | 1.529 | 1.550 | 1.572 |
|           |                | L         | 5 | 1.192 | 1.257 | 1.298 |           |                | IPE       |   |       | .233  |       |
| Ga-2      | M <sub>3</sub> | W         | 4 | .581  | .589  | .608  | O-2       | M <sup>1</sup> | PE        | 2 | 1.029 | 1.041 | 1.053 |
|           |                | L         | 4 | .995  | 1.022 | 1.034 |           |                | LL        | 2 | 1.271 | 1.299 | 1.327 |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | BL        | 2 | 1.242 | 1.247 | 1.306 |
| Ga-2      | M <sub>3</sub> |           |   |       |       |       | Ga-2      | M <sup>2</sup> | AW        | 2 | 1.252 | 1.255 | 1.258 |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | PW        | 2 | 1.395 | 1.416 | 1.437 |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | IPE       |   |       | .235  |       |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | PE        | 2 | .929  | .974  | 1.019 |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | LL        | 2 | 1.121 | 1.154 | 1.187 |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | BL        | 2 | 1.074 | 1.120 | 1.166 |
| Ga-2      | M <sub>3</sub> |           |   |       |       |       | Ga-2      | M <sup>3</sup> | AW        | 2 | 1.306 | 1.335 | 1.364 |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | PW        | 2 | 1.278 | 1.314 | 1.350 |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | IPE       |   |       | .171  |       |
|           |                |           |   |       |       |       |           | L              | 1         |   | .710  |       |       |
|           |                |           |   |       |       |       |           | W              |           |   | 1.148 |       |       |

Tabla 21.- Medidas de *Sorex prearaneus* de Galera- y Orce-2.

## Discusión

REPPENING (1967) asignó estatus de género al, hasta entonces, subgénero *Drepanosorex*. Posteriormente REUMER (1985) reconsidera la cuestión y reestablece la clasificación inicial. En este trabajo *Drepanosorex* se considera, asimismo, subgénero.

En general los *Sorex prearaneus* de los yacimientos de Guadix-Baza tienen una talla pequeña, similar a los mínimos de Tegelen y menor que la de *Ostromos 2/3* y *Villany 3* (REUMER, 1984), si bien los rangos de las medidas coinciden para Guadix-Baza y estas localidades europeas.

Morfológicamente nuestro material es idéntico a los ejemplares de Tegelen con los que han sido comparados en el DSTL.

Los trabajos sobre Insectívoros fósiles de la Península Ibérica son muy escasos. GIBERT (1974) estudió los Insectívoros miocénicos, los únicos Sorícidos que encuentra pertenecen a la subfamilia *Heterosoricinae*. No se tienen, pues, datos de otros yacimientos de edades similares.

Género *Episoriculus* ELLERMAN & MORRISON-SCOTT.

Referencia original: *Episoriculus* ELLERMAN & MORRISON-SCOTT, 1951.

Especie tipo: *Sorex caudatus* HORSFIELD, 1851.

*Episoriculus gibberodon* (PETENYI, 1864)  
(Lam.9, fig.1-4)

Referencia original: *Croccidura gibberodon* PETENYI, 1864.

Localidad tipo: Beremend (Hungría).

Holotipo: cráneo con la dentición casi completa, col. MAFI, num. Ob 3685.

Localidades en Guadix-Baza: Venta Micena 1 (VM-1)

Orce 3 (O-3)

Medidas: tabla 22.

## Descripción

Ins: bicusulado. El ápice está levemente recurvado hacia arriba. En los bordes posterior y ventral del diente hay un cingulo bucal muy poco

marcado.

**M<sub>1</sub>-M<sub>2</sub>**: dientes de cúspides agudas. Trigónido más reducido que el talónido tanto en el M<sub>1</sub> como en el M<sub>2</sub>. Sobre la cresta oblicua se observa un mesocónido vestigial en los ejemplares no desgastados. Entocónido alto y en posición retrasada, muy próximo al entostílido. Cresta entoconidal relativamente baja. El valle reentrante bucal se abre sobre el cíngulo o ligeramente por encima de él. El borde posterolabial del hipocónido es convexo. Cíngulos labial y lingual bien desarrollados. El labial es más estrecho y está ondulado en la base del protocónido.

**M<sub>3</sub>**: molares en los que el valle reentrante labial es muy amplio y se abre directamente sobre el cíngulo. Talónido poco reducido, pudiéndose diferenciar hipocónido y entocónido. Cíngulos presentes; el labial está muy desarrollado y es prominente.

**I<sup>sup</sup>**: fisidentado. El margen posterobucal del diente no es convexo, sino que forma un ángulo recto con el borde dorsal. Cíngulo bucal más ancho hacia el eje dorsal del diente.

| Localidad | Pieza          | Parámetro | N | min   | med   | max   | Localidad | Pieza          | Parámetro | N | min   | med   | max   |
|-----------|----------------|-----------|---|-------|-------|-------|-----------|----------------|-----------|---|-------|-------|-------|
| VM-1      | I <sub>1</sub> | L         | 2 | 3.143 | 3.369 | 3.596 | VM-1      | I <sup>S</sup> | LT        | 3 | .840  | .852  | .868  |
| 0-3       | M <sub>1</sub> | TRW       | 1 |       | .969  |       | VM-1      | P <sup>4</sup> | PE        | 1 |       | 1.114 |       |
|           |                | TAW       | 1 |       | 1.060 |       |           |                | LL        | 1 |       | 1.299 |       |
|           |                | L         | 1 |       | 1.635 |       |           |                | BL        | 1 |       | 1.693 |       |
| 0-3       | M <sub>2</sub> | TRW       | 2 | .721  | .792  | .842  | 0-3       | M <sup>1</sup> | W         | 1 |       | 1.556 |       |
|           |                | TAW       | 3 | .758  | .873  | .940  |           |                | PE        | 2 | 1.158 | 1.222 | 1.287 |
|           |                | L         | 2 | 1.350 | 1.379 | 1.408 |           |                | LL        | 2 | 1.419 | 1.483 | 1.548 |
| VM-1      | M <sub>2</sub> | TRW       | 2 | .824  | .824  | .824  | VM-1      | M <sup>1</sup> | BL        | 2 | 1.448 | 1.517 | 1.587 |
|           |                | TAW       | 2 | .790  | .791  | .792  |           |                | AW        | 1 |       | 1.410 |       |
|           |                | L         | 2 | 1.347 | 1.365 | 1.383 |           |                | PW        | 2 | 1.595 | 1.720 | 1.845 |
| VM-1      | M <sub>3</sub> | W         | 2 | .631  | .635  | .639  | VM-1      | M <sup>1</sup> | IPE       |   |       | .239  |       |
|           |                | L         | 2 | 1.020 | 1.021 | 1.022 |           |                | PE        | 2 | 1.112 | 1.159 | 1.206 |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | LL        | 2 | 1.456 | 1.456 | 1.456 |
| VM-1      | M <sup>2</sup> |           |   |       |       |       | VM-1      | M <sup>2</sup> | BL        | 2 | 1.339 | 1.398 | 1.440 |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | AW        | 1 |       | 1.379 |       |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | PW        | 1 |       | 1.367 |       |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | IPE       |   |       | .148  |       |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                |           |   |       |       |       |
| VM-1      | M <sup>3</sup> |           |   |       |       |       | VM-1      | M <sup>3</sup> | L         | 1 |       | .772  |       |
|           |                |           |   |       |       |       |           |                | W         | 1 |       | 1.249 |       |

Tabla 22.- Medidas de *Episoriculus gibberodon* de Orce-3 y Venta Micena-1.

P<sup>4</sup>: dientes relativamente robustos. Cresta parastilar presente. El protocono está bien desarrollado y desplazado hacia la parte bucal del diente, cerca del parastilo. El hipocono es pequeño pero se observa claramente. Entre el hipocono y el protocono hay un valle muy amplio que está bordeado lingualmente por un cíngulo en uno de los ejemplares. Cíngulo bucal sólo bajo la cresta parastilar.

M<sup>1</sup>-M<sup>2</sup>: protocono amplio con un pequeño metalofo en algunos ejemplares. Al igual que en el P<sup>4</sup> el hipocono es pequeño pero está bien diferenciado. Protocono e hipocono están separados por un valle que está bordeado en su cara lingual por un cíngulo. Según la forma de la cara lingual, se encuadran en el morfotipo "B" que describió REUMER (1984). Cíngulo bucal presente pero poco diferenciado.

M<sup>3</sup>: no está muy reducido. El metacono tiene forma de cresta, en posición posterior. En la cara dorsal del parastilo hay un pequeño cíngulo, que es el único presente en el diente.

### Discusión

En relación con la talla, nuestro material no es diferente de los ejemplares de los yacimientos pliocénicos: muy similar a Ostramos 9, algo mayor que los valores medios de Ostramos, 1 y algo menor que los valores medios de Csarnota 2 y Ostramos 7, morfotipos "A" y "B" (REUMER, 1984); pero en todos los casos está comprendido dentro del rango de variabilidad de estos yacimientos.

Morfológicamente los ejemplares de O-3 y VM-1 tienen los I<sub>1</sub> menos recurvados que los descritos por REUMER (1984); pero dicha curvatura tampoco es tan patente en *E.gibberodon* de Balaruc II (col. DSTL), ni de Layna (col. IPS). En los ejemplares de O-3 y VM-1 se observa una ligera reducción del hipocono en relación con los especímenes pliocénicos.

Con la única excepción de un ejemplar encontrado en el yacimiento de Serrat d'en Vacquer (CROCHET, 1986) todos los *Episorculus gibberodon* conocidos, provienen de rellenos kársticos.

Para esta especie se suponía que estaba ligada a ambientes forestados y húmedos (REUMER, 1984; REUMER et al., 1985). Pero CROCHET (1986) pone en cuestión dicha consideración.

*E.gibberodon* se ha encontrado asociado a *Allophaiomys pliocaenicus* en el yacimiento kárstico de Pirro Nord 1, en Gargano (De GIULLI et al., 1984). Esta misma asociación se ha obtenido en VM-1, yacimiento de origen palustre. No se puede descartar, pues, la posibilidad de que *E.gibberodon* estuviese relacionado con ambientes forestados y húmedos.

## V. BIOESTRATIGRAFIA Y CRONOESTRATIGRAFIA





Las cuencas del Neógeno y Cuaternario que fueron alternativamente marinas y continentales son muy escasas; además los bioeventos registrados durante estas épocas en ambos tipos de medios no fueron, en general, sincrónicos. Por ello era indispensable estructurar una escala bioestratigráfica propia de los sedimentos continentales, correlacionable -en la medida de lo posible- con la escala marina, pero independiente de ella.

Fue THALER (1956) quien ofreció el primer intento de biozonación del Terciario continental europeo mediante Roedores; propuso la división del Terciario en veinticinco Zonas, las diez últimas correspondientes al Neógeno; definiendo, para cada una de ellas, un nivel de referencia que se caracteriza por una asociación faunística concreta, tomada de un yacimiento especialmente rico escogido a tal efecto. Estos yacimientos suelen ser los correspondientes a rellenos kársticos, lo que constituye un grave inconveniente por cuanto que las correlaciones litoestratigráficas directas entre ellos son imposibles de establecer.

Una línea de actuación diferente se encuentra en De BRUIJN et al. (1967), Van de WEERD (1976), DAAMS et al. (1981), etc... Estos autores realizan una biozonación restringida únicamente a la cuenca en estudio, sin pretender una zonación extensible a todo el Neógeno europeo. Las Zonas están definidas por la abundancia relativa, entradas y salidas, estadio evolutivo de los taxa ("stage concept"), etc...

Se debe a MEIN (1975) un proyecto muy ambicioso de biocronozonación del Neógeno continental mediterráneo en diecisiete Zonas de Mamíferos, al modo de la biocronozonación de BLOW del Neógeno marino. Estas biozonas están definidas por una asociación característica y se tienen en cuenta, además, las apariciones y extinciones de los taxa.

El VI Congreso de RCNMS, celebrado en Bratislava en 1975, aceptó esta escala cronoestratigráfica de MEIN (1975), con la propuesta concreta de agrupar las biozonas en unidades de rango superior, algunas de las cuales ya existían (Vallesiense, Turoliese).

Así pues, dentro de la biozonación del Neógeno continental en base a Mamíferos, y especialmente a Micromamíferos, existen dos tendencias, no incompatibles entre si. La primera, y al margen de las diferencias conceptuales entre ellas, en la que se encontrarían THALER (1966) y MEIN (1975, 1978, 1985), propone el establecimiento de escalas biocronológicas generales, idealmente aplicables por encima del factor regional o biogeográfico. La otra, en la que estarían De BRUIJN et al. (1967), Van de WEERD (1976), DAAMS et al. (1981), tiende a la formación de escalas biocronológicas locales dentro de cada cuenca, sin perjuicio de posibles correlaciones posteriores.

Para el Cuaternario la situación general es mucho más complicada ya que han sido establecidas numerosas escalas bioestratigráficas muy restringidas, utilizando nomenclaturas locales; lo que ha dado lugar a una confusa y variada gama de posibilidades. El propio límite Plio-Pleistoceno de la Bioestratigrafía marina, está incluido dentro del Villafranquiense. La Cronología glacial alpina no puede ser utilizada en las regiones situadas más al Sur... Han sido diversos los intentos de correlación y unificación de dichas escalas, sin resultados positivos aparentes; destaca en especial el Congreso celebrado en Dijon (CHALINE, 1980) que, con el interés de coordinar las distintas nomenclaturas, resultó ser una nueva yuxtaposición de criterios y opiniones, justo lo que quería evitarse.

## BIOESTRATIGRAFIA

El conjunto de la Depresión Guadix-Baza incluye depósitos continentales con registro continuo desde el Mioceno terminal hasta el Pleistoceno superior. Sin embargo no existen secciones completas y son muy difíciles de establecer las correlaciones litoestratigráficas directas entre los distintos yacimientos. Y ello por diversas razones: la cuenca es de tamaño relativamente pequeño y está compartimentada, lo que hace que existan frecuentes cambios laterales de facies en distancias muy cortas. Por otra parte, la cuenca ha sido objeto de una gran actividad tectónica relacionada con el accidente Cádiz- Alicante, además de otros sistemas de fracturas de dirección NW. Por último la erosión que ha actuado intensamente en algunos puntos de la región, pero comenzó su actuación hace relativamente poco tiempo y quedan muchas zonas sin desmantelar, aisladas unas de otras, y no se pueden correlacionar entre ellas.

En la Depresión Guadix-Baza la red fluvial es deficiente, el

encajamiento es reducido (salvo en Gorafe) y los afloramientos correspondientes a términos inferiores de la serie son muy escasos. Por ello el registro estratigráfico de la parte superior de la secuencia es mucho más completa que para los niveles más bajos.

Las dos Formaciones en que se sitúan los yacimientos estudiados son ampliamente equivalentes en el tiempo.

La figura 34 muestra el rango de distribución de las especies estudiadas; éstas han sido agrupadas por familias y, dentro de cada familia, están dispuestas según orden de aparición y extinción. En el conjunto se observan diez asociaciones faunísticas que se definen como Biozonas locales.

#### 1.- Zona *Apodemus gudrunae*

Caracterizada por la presencia de *Apodemus gudrunae*, *Cricetus* cf. *kormosi*, *Galerix* sp. y *Dibolia turolense*. Coincide con el inicio del rango de distribución de *Stephanomys medius*, *Paraethomys meini*, *Protarera* sp. y *Dibolia dekkersi*.

El yacimiento tipo de esta Zona es Bo-C y pertenece también a ella Bo-A, Bo-B, Bo-2 y Bo-3, así como Abla (CUEVAS et al., 1984). Han sido detectadas en la base de las Formaciones Baza y Guadix y desde el punto de vista litoestratigráfico se sitúan pocos metros por encima de la discordancia intraturolense que se detecta en la práctica totalidad de las cuencas del Neógeno de la Península Ibérica.

#### 2.- Zona *Trilophomys*

Caracterizada como Zona de distribución parcial desde la entrada de *Trilophomys castroi* hasta la llegada de *Mimomys occitanus*. Incluye el rango total de distribución de *Cricetus barrieri* y contiene la parte superior del rango de distribución de *Stephanomys medius*, *Paraethomys meini*, *Occitanomys adroveri*, *Castillomys crusafonti gracilis*, *Protatera* sp. y *Dibolia dekkersi*.

El yacimiento tipo de esta Zona es Go-4 y pertenecen también a ella Go-1 y Go-A (RUIZ BUSTOS et al., 1984).

Esta Zona ha sido detectada sólo en el sector occidental de la cuenca en la base de la Formación Gorafe-Huélago, no se han encontrado asociaciones equivalentes en la Formación Baza.

### 3.- Zona *Mimomys occitanus*

Caracterizada por la presencia de *Mimomys occitanus*, *Stephanomys margaritae*, *Ruscinomys europaeus* y *Cricetus cf. angustidens*. Incluye la parte superior del rango de distribución de *Trilophomys*. En esta Zona aparecen varios micromamíferos que persistirán en la región: *Paraethomys jaejeri*, *Occitanomys bailloni* y *Castillomys crusafonti crusafonti*.

El yacimiento tipo de esta Zona es Go-5 y pertenecen también a ella Go-2, Go-3 y Ga-1.

La Zona se define para las Formaciones Baza (Ga-1) y Gorafe-Huélago (Go-2, Go-3 y Go-5).

### 4.- Zona *Apodemus agustii*

Caracterizada como Zona de distribución parcial desde la entrada de *Stephanomys cf. thaleri* y *Apodemus dominans* hasta la llegada de *Mimomys cappetai*. Incluye los últimos *Paraethomys jaejeri* de la cuenca.

Los únicos roedores cuyo rango de distribución está restringido a esta Zona son *Muscardinus* y *Apodemus agustii* que no aportan datos de interés bioestratigráfico.

El yacimiento tipo de esta Zona es CC-1, situado en la Formación Baza, y no se ha detectado en la cuenca ningún nivel equivalente (aunque Moreda 1A podría ser incluido en esta biozona). Incluye una asociación faunística compuesta por 12 especies, fundamentalmente Múridos y absolutamente dominada por *A. agustii* que constituye por sí solo más del 40% de toda la colección. El estudio de los otros Múridos permite hacer las siguientes observaciones:

-Los *Stephanomys thaleri* de CC-1 son los más antiguos detectados en la cuenca y son morfológica y biométricamente idénticos a los que se encuentran en la biozona siguiente asociadas con *Mimomys cappetai*.

-*Apodemus dominans* presenta una talla elevada, la mayor de todos los encontrados en Guadix-Baza.

-*Castillomys crusafonti crusafonti* es extremadamente pequeño. Presenta, sin embargo, los cíngulos reducidos y acusada estefanodontia.

-*Paraethomys jaejeri* es muy evolucionada, ha perdido completamente el t9 en el M<sup>2</sup>; pero su talla es muy pequeña.

La posición bioestratigráfica relativa de esta Zona es difícil de establecer. La ausencia de *Ruscinomys* y *Cricetus* y la presencia de *A.dominans* y *S.thaleri* indican una posición bioestratigráfica más reciente que la biozona anterior. La presencia de *Paraethomys* confina esta Zona a niveles relativamente bajos dentro de la cuenca. Por otra parte el único yacimiento de esta biozona, CC-1 forma parte de una serie estratigráfica (fig.8) que no ha sufrido deformaciones y que incluye, además, otro nivel rico en contenido faunístico, CC-2 separado de CC-1 por un nivel carbonatado de unos 70cm de potencia en el que no se detectan discordancias ni interrupciones sedimentarias. Este nivel superior, CC-2, contiene *Mimomys cappelai*; lo que indica que la biozona 4, con *Apodemus agustii* (CC-1) es anterior a los niveles con *M.cappelai*.

La ausencia total de Arvicólidos en esta Zona es una cuestión de difícil interpretación y, podría ser debida a factores ecológicos locales. O bien que, en la cuenca Guadix-Baza, entre la desaparición de *M. occitanus* y la llegada de los primeros representantes de la línea *Kislangia* transcurriera un cierto tiempo del que queda como único testigo el yacimiento CC-1.

#### 5.- Zona *Mimomys cappelai*

Caracterizada por la presencia de *Mimomys cappelai*. Incluye el registro de los últimos *Apodemus gorafensis* y *Occitanomys brailloni* de la cuenca.

El yacimiento tipo de esta Zona es CC-2 y pertenecen también a ella Hu-1. Se ha detectado sólo en la Formación Baza. En esta misma biozona podrían ser incluidos Mo-1B (AGUSTI et al., 1986), Mo-2 y Mo-3.

#### 6.- Zona *Mimomys rex*

Caracterizada por la presencia de *Mimomys rex* y *Mimomys medasensis*. Incluye los último *Stephanomys thaleri* y *Castillomys crusafonti crusafonti*, así como el primer registro de *Groccidura* y *Galemys*.

El yacimiento tipo de esta Zona es Ga-2 y pertenecen también a ella CC-2 y CM-3. El *Mimomys cappelai* de Moreda 1B alcanza una talla similar el *Mimomys rex* que caracteriza esta Zona, pero la mayor persistencia de las estructuras mimomyanas y el menor desarrollo de la línea sinuosa en los ejemplares de Moreda indican que este yacimiento es anterior al depósito de Ga-2, CC-2 y CM-3.

Esta Zona *M. rex* ha sido detectada sólo en la Formación Baza.

7.- Zona *Mimomys cf. reidi*

Caracterizada por la presencia de *M. cf. reidi*. Coincide con el inicio del rango de distribución de *Castillomys crusafonti* nov. ssp. de Valdeganga III (MEIN et al., 1978) y con el final del rango de distribución de *Apodemus dominans*.

El *M. cf. reidi* que caracteriza esta Zona es un *Mimomys* evolucionado de talla media, mayor que los *M. reidi* en sentido estricto, con estructuras mimomyanas persistentes, claramente menos evolucionado que el grupo *M. pusillus* - *M. tornensis*.

El yacimiento tipo de esta Zona es Alq y pertenecen también a ella Or-D, Or-C, Ft-2, CoB-3 y FN-1. En este último yacimiento *Mimomys cf. reidi* se encuentra asociado a *Gazella borbonica*.

8.- Zona *Mimomys ostramosensis*

Caracterizada por la presencia de *Mimomys ostramosensis*. Coincide con el inicio del rango de distribución de *Mimomys pusillus*, *Apodemus mystacinus* y *Apodemus sylvaticus*.

El yacimiento tipo de esta Zona es O-2 y pertenecen también a ella O-1, Ft-5, CO-B, CDA y CDD.

9.- Zona *Allophaiomys pliocenicus*

Caracterizada por la presencia de *Allophaiomys pliocaenicus*, coincide con el inicio del rango de distribución de *Galemys pyrenaicus* y *Episoriculus gibberodon*.

Esta Zona sólo ha podido ser establecida en la Formación Baza. Su localidad tipo es VM-1 y pertenecen también a ella VM-2, O-7, CM-1, CM-2, FN-2, O-4, O-5, O-6, O-P.

10.- Zona *Mimomys savini*

Caracterizada por la presencia de *Mimomys savini*, *Allophaiomys burgondiae*, *Allophaiomys nutiensis*. Es el único nivel de la cuenca donde se

han detectado *Micromys minutus* y *Crocidura suaveolens*.

En esta Zona se encuentra un *Castillomys* de talla grande y morfología realmente modificada.

Ha sido detectada sólo en la Formación Baza. La localidad tipo es LQ-1 y pertenecen también a ella O-3, LQ-2, Hu-2, Hu-3, Hu-4, Pl-1 y Pl-4.

## CORRELACIONES

Los participantes del "International Symposium of Mammalian Stratigraphy of the European Tertiary", celebrado en Munich en 1975, decidieron aceptar y adoptar la biozonación propuesta por MEIN (1975).

La biozonación de MEIN ha sido objeto de varias revisiones. Por una parte la realizada por DAAMS et al. (1981) que invalida dicha biozonación y propone otra, alternativa, para el Mioceno inferior. Por otra parte, la biozonación ha sido revisada por el propio MEIN en varias ocasiones; en la primera revisión (MEIN, 1979) matiza la anterior y subdivide algunas de las biozonas, por ejemplo la MN16; además correlaciona el límite inferior del Cuaternario con los primeros registros de *Allophaiomys* en Europa y América del Norte, según los criterios de CHALINE, (1977).

En la región de Teruel, MEIN et al. (1983) encuentran una serie continental con numerosos yacimientos del Rusciniense y Villaniense inicial. El esquema de biozonación y fósiles guía que aparece en este trabajo presenta, cuanto menos, un dato sorprendente; se trata de la reestructuración (no redefinición formal) de la biozonación anterior (MEIN 1975, 1979) de modo que la Zona MN14 clásica, con *Cricetus barrieri* (MEIN, 1975) y *Trilophomys* (MEIN, 1979), pasa a denominarse Zona MN15a. En la nueva Zona MN14, con *Prosomys*, no se encuentra *Trilophomys*.

Sin embargo entre las asociaciones de Botardo y las de Gorafe 1 y 4 no parece existir un cambio faunístico importante (fig.34), estos yacimientos tienen *Stephanomys medius*, *Paraethomys meini*, *Occitanomys adroveri*, *Castillomys crusafonti gracilis*, *Apodemus gorafensis*, *Protatera*, *Dibolia dekkersi*, etc... como elementos comunes. Los yacimientos de Botardo son correlacionables con Caravaca y Alcoy, Zona MN13 final; Gorafe 1 ha sido considerado clásicamente en la Zona MN14. Es posible que un intervalo sin *Trilophomys*, como ya indicó Van de WEERD (1976), a inicios de la Zona MN14

(¿MN14a?) no haya sido detectada en Guadix-Baza.

Por otra parte se observa una renovación faunística importante entre las asociaciones de Go-1 y Go-2: el único Múrido común a ambas asociaciones es *Apodemus gorafensis*; en los niveles de Go-2, Go-3 y Go-5 se encuentran *Ruscinomys europaeus* y *Mimomys occitanus* por primera vez en la región. Es lógico que tal recambio faunístico coincida con un límite entre biozonas, en este caso entre las Zonas MN14 y MN15 en el sentido clásico de MEIN (1975, 1979).

La figura 35 muestra las correlaciones de los yacimientos y biozonas de Guadix-Baza con otros yacimientos y biozonas propuestas para el Neógeno superior y Cuaternario europeos.

Los análisis paleomagnéticos han sido realizados por F.SEMAH del Institute de Paleontologie Humaine de París.

Los yacimientos Bo-A, Bo-B, Bo-C, Bo-2 y Bo-3, Zona *Apodemus gudrunae*, son correlacionables con la Alberca y Caravaca (De BRUIJN et al., 1975) y con Celadas I (MEIN et al., 1983) que han sido incluidos en la Zona MN13.

La Zona *Trilophomys*, niveles de Go-1, Go-4 y Go-A, coincide con la Zona MN14 de MEIN (1975, 1979), no MEIN et al. (1983), y con los yacimientos de Aldehuela, Celadas, La Juliana, Orrios I, Maritsa y Serrat d'en Vacquer entre otros.

La Zona MN15 de MEIN (1975, 1979), no MEIN et al. (1983), incluye las biozonas locales *Mimomys occitanus* y *Apodemus agustii*. Los yacimientos Go-2, Go-3, Go-5 y Ga-1, Zona *Mimomys occitanus*, con *Mimomys occitanus*, *Ruscinomys europaeus* y *Stephanomys margaritae*, son correlacionables con Layna, Villalba Alta, Arquillo 3, Perpignan, Sète, etc... La Zona *Apodemus agustii*, con *Stephanomys cf. thaleri* y *Apodemus dominans* es más reciente que la anterior y más antigua que los niveles con *Mimomys cappetai* como se desprende de su inequívoca posición litoestratigráfica; no se conocen yacimientos con asociaciones semejantes, aunque los niveles más antiguos de Moreda, Mo-1A, parecen ser correlacionables con CC-1.

Los yacimientos CC-2 y Hu-1, Zona *Mimomys cappetai*, son correlacionables con Balaruc-II y Escorihuela, Zona MN16a de MEIN et al. (1983).



| LOC. | ESPECIES   | ZONAS<br>GUADIX-BAZA      |
|------|--|---------------------------|
| LQ-1 | <i>Apodemus gudrunae</i><br><i>Stephanomys medius</i><br><i>Paraethomys meini</i><br><i>Occitanomys adroveri</i><br><i>Castillomys c.gracilis</i><br><i>Apodemus gorafensis</i><br><i>Stephanomys cf. margaritae</i><br><i>Paraethomys jaegeri</i><br><i>Occitanomys brailloni</i><br><i>Castillomys c.crusafonti</i><br><i>Apodemus agustii</i><br><i>Stephanomys cf. thaleri</i><br><i>Apodemus dominans</i><br><i>Castillomys c.ssp.</i><br><i>Apodemus mystacinus</i><br><i>Apodemus sylvaticus</i><br><i>Micromys minutus</i><br><i>Cricetus cf. kormosi</i><br><i>Protatera sp.</i><br><i>Cricetus barrieri</i><br><i>Cricetus cf. angustidens</i><br><i>Rusciniomys europaeus</i><br><i>Trilophomys cf. castroi</i><br><i>Eliomys intermedius</i><br><i>Muscardinus sp.</i><br><i>Mimomys occitanus</i><br><i>Mimomys cappelatai</i><br><i>Mimomys rex</i><br><i>Mimomys medasensis</i><br><i>Mimomys cf. reidi</i><br><i>Mimomys ostramosensis</i><br><i>Mimomys pusillus</i><br><i>Allophaiomys pliocaenicus</i><br><i>Mimomys savini</i><br><i>Allophaiomys burgondiae</i><br><i>Allophaiomys nuttensis</i><br><i>Galerix sp.</i><br><i>Dibolia dekkersi</i><br><i>Galemys kormosi</i><br><i>Galemys pyrenaicus</i><br><i>Soricini</i><br><i>Croccidurini</i><br><i>Soriculini</i> | Mimomys savini            |
| O-3  |  |                           |
| O-7  |  |                           |
| VM-2 |  | Allophaiomys pliocaenicus |
| VM-1 |  |                           |
| O-2  |  | M.ostramosensis           |
| Alq  |  | M.cf.reidi                |
| Ga-2 |  | Mimomys rex               |
| CC-2 |  | M.cappelatai              |
| CC-1 |  | Apodemus agustii          |
| Go-5 |  |                           |
| Go-3 |  | M. occitanus              |
| Go-4 |  | Trilophomys cf. castroi   |
| Bo-C |  | Apodemus gudrunae         |

Figura 34.- Distribución de las especies (tribus para Soricidae) en los yacimientos de Guadix-Baza y biozonación.

La Zona *Mimomys rex*, con *M.rex* y *M.medasensis*, representada en Ga-2, CM-2 y CM-3, se corresponde con la Zona MN16b (MEIN, 1979; MEIN et al., 1983), yacimientos de Valdeganga I y II, Islas Medas, Concud Vill. y Concud Est., etc...

La Zona *Mimomys cf. reidi* incluye los yacimientos Alq, Fc-2, FN-1, O-C, O-D y CoB-3. MOYA-SOLA et al. (1987) encuentran en FN-1 *Mimomys cf. reidi* asociado a *Equus stenorhis* y a *Gazella borbonica*, dos buenos indicadores bioestratigráficos; *E.stenorhis* coloniza la Península Ibérica a inicios del Villafranquiense y *G.borbonica* posee sus últimos representantes en Europa en la Zona MN17. Por otra parte especies de *Mimomys* similares a *Mimomys cf. reidi* de estos niveles se encuentran asociadas a *M.pliocaenicus* en Tegelen, Villany 3, etc... y son habitualmente incluidas en la Zona MN17.

En el Cuaternario se han estudiado asociaciones correspondientes a tres Zonas que, lógicamente, coinciden con parte de la biozonación propuesta por AGUSTI et al. (1987), ya que, en buena medida, esta biozonación ha sido estructurada en base a las asociaciones faunísticas de Guadix-Baza.

La Zona *Mimomys ostramosensis*, con las localidades que se indican en la figura 35, es correlacionable con Montousé-5 (CLOT et al., 1976). Los análisis de paleomagnetismo realizados en la sección de Orce indican que la localidad de Orce-2 se sitúa en el interior de un evento positivo. Este nivel contiene una microfauna que precede inmediatamente a la llegada de *A.pliocaenicus*. De otro lado, la presencia de este último taxon ha sido constatada en el Eburonienense (Brielle, ZAGWIN & VAN DER MEULEN, 1974), fase fría que se inicia hacia 1,6m.a. (VAN MONT-FRANS, 1971). Dado que el inmediato antecesor de *M. ostramosensis*, *M. pliocaenicus*, aparece en niveles que rondan los 2 m.a. (CHALINE & MICHAUX, 1974; RABEDER, 1981), el nivel de Orce-2 debe, muy probablemente, ser incluido en el evento normal Olduvai, que oscila entre 1,6 y 1,8m.a. Ello permite, además, su correlación con otros yacimientos europeos que sólo han librado macrofauna. Corresponde con la Zona MmQ-1 de AGUSTI et al. (1987).

La Zona *Allophaiomys pliocaenicus*, yacimientos de VM-1, VM-2, etc..., coincide con la Zona *Allophaiomys pliocaenicus* definida por KRETZOI (1957) y con la MmQ-2 de AGUSTI et al. (1987); estos yacimientos son correlacionables con Altenburg-2, Beftia-2, Bagur-2, Mas Rambault y Pirro Nord.

Por último, el yacimiento de Orce 3, también ha dado resultados paleomagnéticos. Se sitúa en un evento positivo. La asociación de Arvicóli-

| YACIMIENTOS<br>GUADIX-BAZA  | BIOZONAS<br>GUADIX-BAZA              | Correlaciones con<br>otros yacimientos   | V de WEERD<br>(1976)<br>Teruel-Alf. | MEIN<br>1975,79 | AGUSTI<br>et al., 1987                | GUERIN<br>1982 | EDADES<br>MAMIFEROS<br>VVAA | EPOCAS      |
|---|--------------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|----------------|-----------------------------|-------------|
| Loma Quemada 1,2<br>Huéscar 2,3<br>Puerto Lobo 1,4<br>Orce 3            | <i>Mimomys savini</i>                | Monte Peglia A,B<br>Les Valerots<br>Le Vallonet<br>Cara Sud  |                                     |                 | Mm Q-3a                               | MQ-20          | BIHARIENSE                  | PLEISTOCENO |
| Orce 6,7<br>Venta Micena 1,2<br>Barranco León 1,2,3<br>Fuente Nueva 2,C | <i>Allophaiomys<br/>ptiocaenicus</i> | Bagur 2<br>Mas Ramboult<br>Pi-ro Nord<br>Altenburg-2<br>Beftia-2   |                                     |                 | Mm Q-2                                | MQ-19          |                             |             |
| Fuentecilla 5<br>Cortijo D. Alfonso<br>Cortijo D. Diego<br>Orce 1,2     | <i>Mimomys ostramosensis</i>         | Casa Frata<br>Olivola<br>Brielle<br>Montouse 5   |                                     |                 | Mm Q-1                                | MQ-18          | VILLAFRANQUIENSE            |             |
| Orce C,D<br>Fuentenueva 1<br>Alquería<br>Fuentecilla 2                  | <i>Mimomys cf. reidi</i>             | Puebla de Valverde<br>Saint-Vallier<br>Tegelen<br>Casablanca I<br>Roccaneyra   | 17                                  | MEIN 1983       | VILLANIENSE                           | PLIOCENO       |                             |             |
| Cañada de Murcia 3<br>Galera 2  | <i>Mimomys rex</i>                   | Valdeganda I, II<br>Islas Medas<br>Concud V,E<br>Villarroya<br>Villafranca<br>Balaruc II<br>Csarnota 2<br>Escorihuela, ES A<br>Rebrelice<br>Seynes | 16                                  | 16b             |                                       |                | RUSCINIENSE                 |             |
| Moreda 1B,2,3<br>Cañada del Castaño 2<br>Huéscar 1                      | <i>Mimomys cf. cappelai</i>          |  |                                     | 16a             | TUROLIENSE                            | MIOCENO        |                             |             |
| Cañada del Castaño 1<br>Moreda 1A?                                      | <i>Apodemus agustii</i>              | Sete<br>Layna<br>Csarnota<br>Perpignan<br>Arquillo 3<br>Villalba Alta<br>Weze  | 15                                  | 15b             |                                       |                |                             |             |
| Galera 1<br>Gorafe 2,3,5  | <i>Mimomys occitanus</i>             |  |                                     |                 | Castillomys<br>crusafonti<br>gracilis |                |                             |             |
| Gorafe 1,4,A  | <i>Trilophomys</i>                   | Montpellier,<br>Hautimagne,<br>Serrat d'en Vacquer<br>Aldehuela, Orrios 1a,<br>1b,1c, Celadas, La<br>Juliana, Maritsa                              | 14                                  | 14 15a          |                                       |                |                             |             |
| Abla<br>Botardo A,B,C,2,3   | <i>Apodemus gudrunae</i>             | Celados I<br>Caravaca<br>Alcoy   |                                     |                 | 13                                    |                |                             |             |

Figura 35.- Correlación de las biozonas y yacimientos de Guadix-Baza con varias zonaciones propuestas para el Neógeno-Cuaternario y con diversos yacimientos europeos. El orden de las localidades dentro de cada biozona es, en algunos casos, aleatorio. Los datos de Abia según CUEVAS et al. (1984) y los de Gorafe A según RUIZ-BUSTOS et al. (1984).

dos de O-3, que incluye *M.pusillus*, *M.savini* y *A.burgondiae*, es claramente posterior a la asociación de O-2, con *M.ostramosensis*, donde se ha detectado el evento Olduvai. La localidad francesa de Le Vallonet, con una asociación de Arvicólidos que contiene las mismas especies de O-3 (además de otras no encontradas en el Sur de la Península Ibérica), ha sido situada en el evento paleomagnético Jaramillo. Así pues, probablemente el episodio positivo detectado en O-3 corresponda con Jaramillo, alrededor de 0.9 m.a. La Zona *Mimomys savini*, yacimientos de O-3, LQ-1, LQ-2, Hu-2, Hu-3, PL-1 y PL-4, es correlacionable con los yacimientos de Monte Peglia A y B, Les Valerots, Cava Sud, etc...; Zona MmQ-3a de AGUSTI et al. (1987) y parcialmente con la Zona MQ20 de GUERIN (1982).

Destaca el amplio rango de distribución de ciertos taxa en la región, como es el caso de *Eliomys intermedius* y, especialmente, de *Castillomys crusafonti* (fig.34).

## CRONOESTRATIGRAFIA

En la secuencia bioestratigráfica estudiada en Guadix-Baza se han registrado el Mioceno terminal, el Plioceno y el Pleistoceno inferior. Correspondientes en la Escala Cronoestratigráfica de Mamíferos (Europa) a Turoliense superior, Rusciniense, Villafranquiense o Villaniense y Bihariense (fig 36).

El proyecto num. 25 del I.G.C.P. sobre "Stratigraphic Correlation Tethys-Paratethys Neogene" concluyó sus diez años de trabajo con la publicación de dos volúmenes (STEININGER et al. (Ed), 1985) que incluyen numerosas tablas de correlación. De ellas, y en relación con la cronoestratigrafía basada en Mamíferos, se pueden extraer algunas conclusiones o indicaciones que serán utilizadas en este trabajo. En lo que respecta al límite Turoliense-Rusciniense, la mayor parte de los autores lo sitúan en 5.4 m.a., coincidiendo con los límites MN13-MN14 de la biozonación de MEIN (1975) y N17-N18 de la biozonación de BLOW (1969); coincidiendo, por tanto, con el límite Mioceno-Plioceno. Por otra parte existe una tendencia generalizada a considerar sinónimos Villafranquiense y Villaniense, estableciendo su límite inferior en 3.4 m.a., coincidiendo con los límites MN15-MN16 (MEIN, 1975), N19-N20 (BLOW, 1969) y Zancliense-Piacenciense; y el límite superior en la fase Bektia, 1.6 m.a., no correlacionable con ningún evento de la bioestratigrafía marina.

| EDAD (m.a.) | ESCALA PALEOMAGNETICA  | EPOCA       | EDADES ESTANDAR | BLOW (1969) | IGCP (1985)                  | MEIN 75-85 / AGUSTI et al | FOSILES CARACTERISTICOS  | YACIMIENTOS   |
|-------------|------------------------|-------------|-----------------|-------------|------------------------------|---------------------------|--|---|
| 1           | BRUNH<br>U             | PLEISTOCENO | CALABRIENSE     | 22          | BIHARIENSE                   | Q4                        | <i>Arvicola mosbachensis</i>   | Cúllar Baza I Isernia<br>Mosbach 2                            |
|             |                        |             |                 |             |                              | Q3                        | <i>Mimomys savini</i>  | Loma Quemada I Valerots<br>Orce 3* Monte Peglia               |
| 2           | MATUYAMA<br>O<br>R     | PLEISTOCENO | CALABRIENSE     | 22          | BIHARIENSE                   | Q2                        | <i>Allophaiomys pliocaenicus</i>                                     | Venta Micena Bagur 2<br>Beftia 2                              |
|             |                        |             |                 |             |                              | Q1                        | <i>Mimomys ostramosensis</i>   | Orce 2* Montousé 5<br>Casa Frata                              |
| 3           | GAUSS<br>K<br>M        | PLIOCENO    | PIACENZIENSE    | 21          | VILLAFRANQUIENSE/VILLANIENSE | 17                        | <i>Mimomys pliocaenicus</i><br><i>Mimomys reidi</i>                  | Fuente Nueva I Tegelen<br>Alquería Saint Vallier<br>Rocaneyra |
|             |                        |             |                 |             |                              | 16                        | <i>Mimomys cappelai</i><br><i>M. polonicus</i><br><i>M. sthelini</i> | Galera 2 Villafranca<br>Moreda 1B Balaruc 2                   |
| 4           | GILBERT<br>C<br>N<br>S | PLIOCENO    | ZANCLIENSE      | 19          | RUSCINIENSE                  | 15                        | <i>Mimomys occitanus</i><br><i>Ruscinomys europaeus</i>              | Gorafe 2,3,5 Layna<br>Sète<br>Arquillo 3                      |
|             |                        |             |                 |             |                              | 14                        | <i>Cricetus barrieri</i><br><i>Trilophomys canterranensis</i>        | Gorafe 1,4,A Montpellier<br>Orrios I                          |
| 5           | T                      | MIOCENO     | MESINIENSE      | 18          | TUROLIENSE                   | 13                        | <i>Cricetus kormosi</i><br><i>Apodemus gudrunae</i>                  | Botardo Caravaca<br>Alcoy                                     |
|             |                        |             |                 |             |                              | 17                        | <i>Apodemus primaevus</i>  |   |

Figura 36.- Cronoestratigrafía. Los yacimientos de Guadix-Baza que han dado resultados paleomagnéticos son indicados con \*.

## TUROLIENSE

En la cuenca Guadix-Baza se ha detectado el Turoliense superior (Zona MN13), que aflora en las secuencias de Botardo y Abla (CUEVAS ET AL., 1984), Formaciones Baza y Guadix respectivamente. Los yacimientos de Botardo son correlacionables con Caravaca (Zona MN13) y para este yacimiento De BRUIJN et al. (1975) sugirieron su inclusión en el Turoliense; en Abla se ha encontrado *Hipparion gromovae granatensis* indicador, asimismo, de la Zona MN13. No se conocen niveles continentales fosilíferos más antiguos.

La Biozona local *Apodemus gudrunae* es la única incluida en el Turoliense y no puede ser correlacionada con el estratotipo, Los Mansuetos, debido a que en éste no hay niveles fosilíferos de edad más reciente que la correspondiente a la Zona MN12.

## RUSCINIENSE

Sus límites quedaron establecidos entre 5.4 y 3.4 m.a., incluyendo las Zonas MN14 y MN15. Niveles correspondientes al Rusciniense inferior, Zona MN14, se han encontrado sólo en la Formación Gorafe-Huélago. El Rusciniense superior, Zona MN15, está representado en las Formaciones Baza y Gorafe-Huélago.

El Rusciniense contiene tres de las biozonas definidas en la cuenca: Zona *Trilophomys*, Zona *Mimomys occitanus* y Zona *Apodemus agustii*, esta última posiblemente muy restringida en el espacio y en el tiempo.

## VILLAFRANQUIENSE

Aunque existe una gran confusión en torno a la definición y límites de este piso mastológico, la tentativa reciente (ya citada) de considerarlo sinónimo del Villaniense supone asignarle los límites anteriormente mencionados, entre 3.4 y 1.6 m.a., a un estratotipo bien conocido, Villafranca de Asti. En este trabajo se acepta dicha sinonimia y se utiliza, por tanto, la denominación más antigua.

En la Formación Guadix AGUIRRE (1963) encontró restos de *Elephas meridionalis* que atribuyó al Villafranquiense. Pero, al cambiar los límites de este piso, no es del todo seguro que este mamut sea del Villafranquiense,

ya que se mantiene en la región hasta el Bihariense medio, niveles con *Mimomys savini*.

En la Formación Baza el Villafranquiense está muy bien representado e incluye cuatro de las biozonas locales: Zona *Mimomys cappetai*, Zona *Mimomys rex*, Zona *Mimomys cf. reidi* y Zona *Mimomys ostramosensis*. En esta última Zona, concretamente en el yacimiento Orce-2, se ha determinado mediante análisis paleomagnéticos el evento positivo Olduvai, lo que indica que el inicio del Pleistoceno (1.8 m.a.) no coincide con la llegada de *Allophaiomys pliocaenicus* como en ocasiones se ha propuesto (CHALINE, 1977), sino con una de las últimas cladogénesis del género *Mimomys*; así pues, el límite Plioceno-Pleistoceno está situado dentro del Villafranquiense y no coincide, para las series continentales, con la fase Beftia, sino que es anterior a ella.

#### BIHARIENSE

Los niveles fosilíferos correspondientes al Bihariense inferior y medio están bien representados en la cuenca Guadix-Baza, no ocurre así con el Bihariense superior.

A este piso pertenecen la parte superior de la Zona *Mimomys ostramosensis* (a partir de la fase Beftia), y las Zonas *Allophaiomys pliocaenicus* y *Mimomys savini*.

El Bihariense superior no está representado en el sector de Orce, sólo se ha encontrado en Cúllar de Baza A, B y C, niveles con *Pitymys gregaloides*, *MmQ3b*, y Cúllar de Baza I (RUIZ BUSTOS, 1976), niveles con *Arvicola cantiana*, Zona *MmQ4* de AGUSTI et al. (1987).





## VI. PALEOECOLOGIA



El objetivo básico de la Ecología descriptiva es obtener una expresión cuantitativa de la composición y distribución de los diferentes organismos que forman una comunidad. Cuando este objetivo se traslada al campo de la Paleoecología surgen serias dificultades tanto conceptuales como metodológicas, algunas de ellas con pocas posibilidades de solución.

Una primera dificultad radica en el propio muestreo. Cuando la distribución de los fósiles en el sedimento es uniforme o al azar, una muestra no demasiado grande puede ser representativa (ver capítulo III); pero si los fósiles se distribuyen en agregados ("patch") se necesitará una muestra mucho mayor para obtener un nivel de reproductividad aceptable.

Durante el proceso de lavado-tamizado del sedimento se rompen muchos dientes y, en general, son los más hipsodontos los que más se rompen; por ello en los concentrados finales el número de láminas de esmalte de Arvicólidos es muy superior al de fragmentos de dientes de Múridos o Cricétidos; en suma, se produce alteración en las proporciones.

Un segundo grupo de dificultades está relacionado con los procesos tafonómicos; siendo, por tanto, de difícil solución. En primer lugar una importante dificultad es el hecho de que una parte considerable de los restos fósiles contenidos en un yacimiento, corresponden a organismos cuyos medios y modos de vida no estaban directamente relacionados con el ambiente sedimentario en que se depositaron (como es el caso de Mamíferos y Polen). Únicamente para algunos grupos de Micromamíferos puede postularse una relación más o menos estrecha con el medio sedimentario en que fueron encontrados y, aún así, esta asunción es muchas veces dudosa.

En general, el tiempo que tardó en depositarse un nivel fosilífero es superior al tiempo de generación de los organismos que contiene, en especial si se trata de Micromamíferos. Así, pues, la mayoría de los individuos contenidos en un yacimiento no coexistían. Por ello, si se considera una comunidad como un nivel natural de organización formado por un conjunto de poblaciones que viven en un ambiente concreto y entre las que se estable-

cen relaciones en términos de materia y energía (MARGALEF, 1980), los yacimientos no contienen los restos de una "biocenosis" en sentido estricto, sino que en ellos se encuentran los restos de una sucesión de comunidades.

Por otra parte, el ritmo de la sucesión ecológica es normalmente superior al propio ritmo de los procesos evolutivos (MARGALEF, 1984): en los Ecosistemas se producen cambios cuyo efecto no se detecta en la morfología de los individuos. Y una "población fósil" puede estar formada por poblaciones sucesivas que vivieron durante etapas diferentes de la sucesión ecológica. Probablemente los fósiles contenidos en un yacimiento sean los correspondientes a una "sucesión de sucesiones", en el sentido que MARGALEF (1981) atribuye a esta expresión.

Otra importante dificultad para la Paleoecología es discernir la procedencia de los restos. Estos pueden proceder de Ecosistemas segregados en el espacio o en el tiempo. Cuando los restos proceden de distintos Ecosistemas contemporáneos, dan lugar a asociaciones mezcladas; esta situación es particularmente evidente si los restos han sufrido un transporte largo, que no parece ser el caso de los fósiles encontrados en los yacimientos de Guadix-Baza, ya que las cuencas de recepción eran pequeñas. Si los restos de un mismo yacimientos proceden de Ecosistemas separados por lapsos de tiempo, dan lugar a asociaciones condensadas; la condensación puede producirse antes o después del enterramiento (FERNANDEZ LOPEZ, 1984). Para los Micromamíferos no puede ser descartada la posibilidad de condensación diagenética, aunque no se han observado signos de abrasión o erosión en los restos. Tampoco es probable que se haya producido condensación bioestratinómica (anterior al enterramiento) ya que, para que puedan conservarse, los restos de Micromamíferos han de ser enterrados rápidamente porque la exposición subaérea destruye los pequeños huesos en muy corto plazo de tiempo (BEHRENSMEYER, 1978).

#### COMPOSICION CUANTITATIVA DE LAS ASOCIACIONES DE MICROMAMIFEROS

Todas las dificultades anteriormente expuestas constituyen problemas reales para el análisis de las asociaciones de Micromamíferos; por ello, cuando se analiza cuantitativamente una asociación no se puede asegurar qué ocurrió durante el tiempo de depósito del sedimento donde está contenida. Sin embargo el estudio de asociaciones sucesivas puede proporcionar datos sobre los cambios que tuvieron lugar en una cuenca concreta. En este sentido existe una cierta tradición en el campo de los Micromamíferos que fue

iniciada por Van de WEERD y DAAMS (1978).

El trabajo de Van de WEERD y DAAMS (1978) introdujo -a nivel metodológico- el tratamiento cuantitativo de los datos en el análisis de las asociaciones de Roedores. Este trabajo contiene, además, otras innovaciones importantes con respecto a estudios anteriores (ver AGUSTI et al., 1986); entre ellas la de proporcionar información de la sucesión paleoclimática de una región a partir de la interpretación de dos factores: de las variaciones observadas en la representación porcentual de cada familia y de la presencia de ciertos taxa con requerimientos ecológicos supuestamente conocidos en las distintas localidades.

Los análisis de composición cuantitativa que se han hecho desde la publicación del trabajo de Van de WEERD y DAAMS (1978) se han basado en el recuento del total de M1 y M2 obtenidos en cada yacimiento (DAAMS et al., 1983), o en el total de dientes yugales (MEIN, 1983; GARCIA MORENO, 1987).

En el presente trabajo se pretende hacer extensivo el análisis cuantitativo de las asociaciones a los dos órdenes de Micromamíferos estudiados; ésto es, no sólo se tendrán en cuenta los Roedores -como es habitual- sino también Insectívoros. Por ello si para el conteo se consideran únicamente los M1 y M2 se pierde la información que proporcionan, entre otros, los numerosos premolares de Insectívoros. Pero si se incluyen todos los dientes yugales se obtiene un sesgo realmente significativo, ya que el número de piezas diagnóstico tiene un amplio margen de variación entre los distintos grupos, resultando sobreestimados los Insectívoros.

Para evitar ambos problemas se utilizarán índices de representación que se calculan dividiendo el número de piezas obtenidas de cada familia por el total de piezas diagnóstico para dicha familia. Por tanto, en cada yacimiento se obtienen índices de representación ponderada (IRP) a partir de los cuales se calculan los porcentajes esenciales, no los reales.

Para las distintas familias el número de piezas diagnóstico considerado es el siguiente: Muridae, Arvicolidae, Cricetidae y Trilophomyidae, 12 piezas; Gliridae, 16; Erinaceidae, 38; Talpidae, 44 y Soricidae, 20.

Cuando se analizan los Roedores de un yacimiento y se hace el recuento sólo de los M1+M2, las variaciones en los resultados, en términos de pérdida de información, afectan sobre todo a las familias que están representadas únicamente por M3 o premolares ya que desaparecerían de dicho

recuento, como ya puso de manifiesto GARCIA MORENO (1987). Pero si se analizan conjuntamente Roedores e Insectívoros, las diferencias en los resultados son cualitativas (como en el caso anterior) y cuantitativas: la figura 37 representa la composición cuantitativa de una colección ficticia formada por un total de cuarenta M1+M2 pertenecientes a cuatro especies, representadas por diez dientes cada una: un Tálpido, un Sorícido, un Arvicólido y un Glirido. En ella se observa que empleando el total de M1+M2 para los cálculos -columna izquierda- resultan subestimados los Roedores (y entre ellos, los Arvicólidos) en relación al IRP -columna derecha-.

| M1 + M2 | Familia     | IRP   |
|---------|-------------|-------|
| 25%     | Arvicolidae | 38.1% |
| 25%     | Gliridae    | 28.6% |
| 25%     | Soricidae   | 22.9% |
| 25%     | Talpidae    | 10.4% |

Figura 37.- Diferentes porcentajes de abundancia de las distintas familias que se obtienen cuando para los cálculos se utilizan el total de M1 + M2 (columna izquierda) o el índice ponderado (columna derecha). Explicación en el texto.

A partir del mencionado IRP se han calculado los porcentajes de representación de cada familia en los distintos yacimientos. En primer lugar (fig.38) teniendo en cuenta Roedores e Insectívoros y, en segundo lugar (fig.39), sólo Roedores. En la columna derecha de ambas gráficas figuran las diversidades mínima y máxima teóricas de cada asociación, que delimitan una banda o espectro teórico de diversidad entre cuyos límites está comprendida la diversidad numérica calculada para dicha asociación. La posición relativa de la diversidad numérica con respecto a los límites indica de manera gráfica en qué medida en la asociación hay una única especie dominante, o si, por el contrario, el reparto de individuos en especies es más uniforme.

Han sido diversos los intentos realizados para establecer las curvas de variación del clima (humedad y temperatura) a partir del estudio de las asociaciones de Roedores. Ciertamente se puede obtener alguna información de tales variaciones pero, en muchos casos, las asociaciones no son ecológicamente coherentes, y las especies proporcionan datos contradictorios. Como indica MEIN (1983): "si el análisis cuantitativo de los pequeños Mamíferos en una región y en un periodo dado permite observar las variaciones climáticas, la amplitud de estas variaciones, así como el valor real de los parámetros temperatura-humedad, son muy difíciles de establecer".

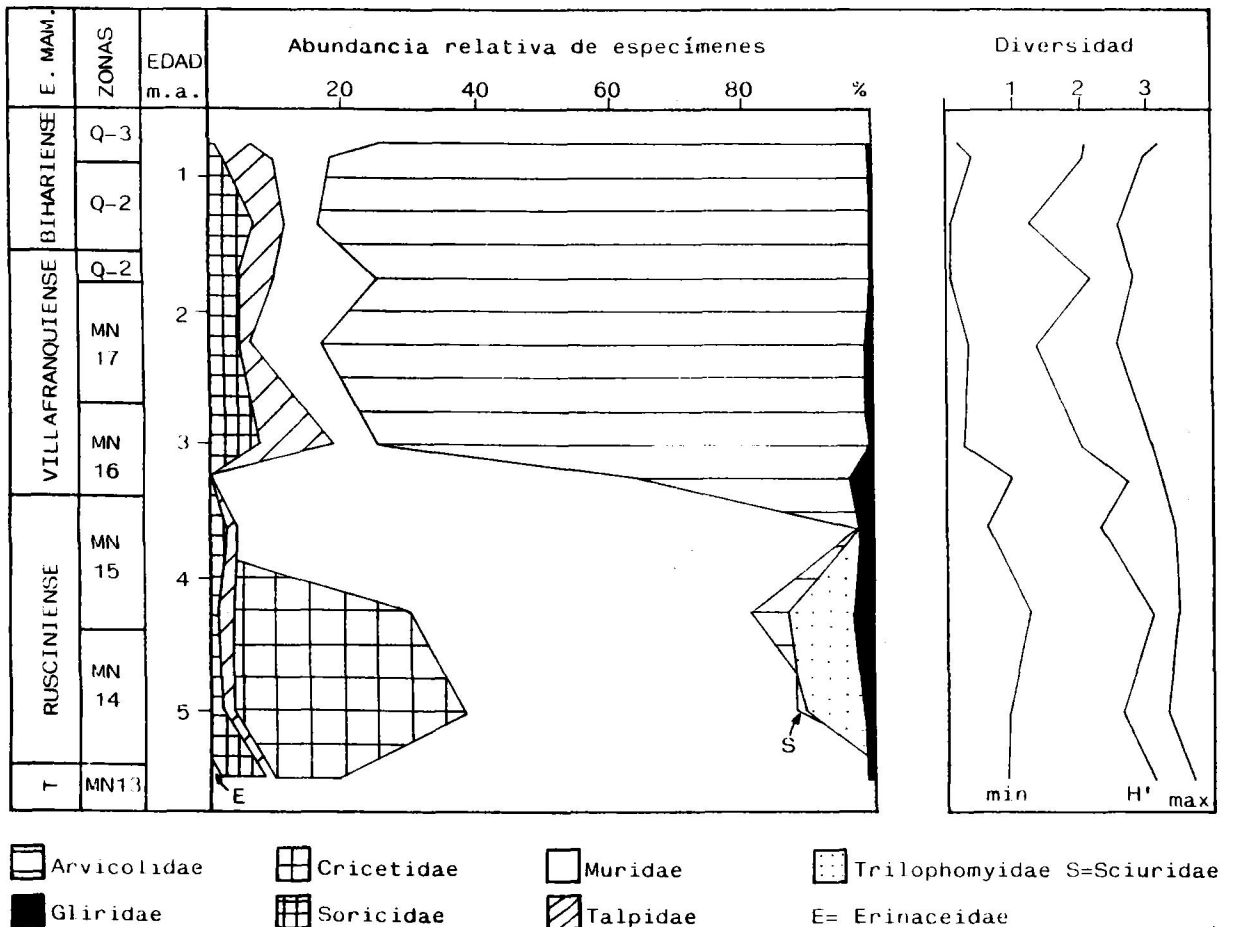


Figura 38.- Composición cuantitativa de las asociaciones de Roedores e Insectívoros encontradas en diversas localidades de Guadix-Baza.

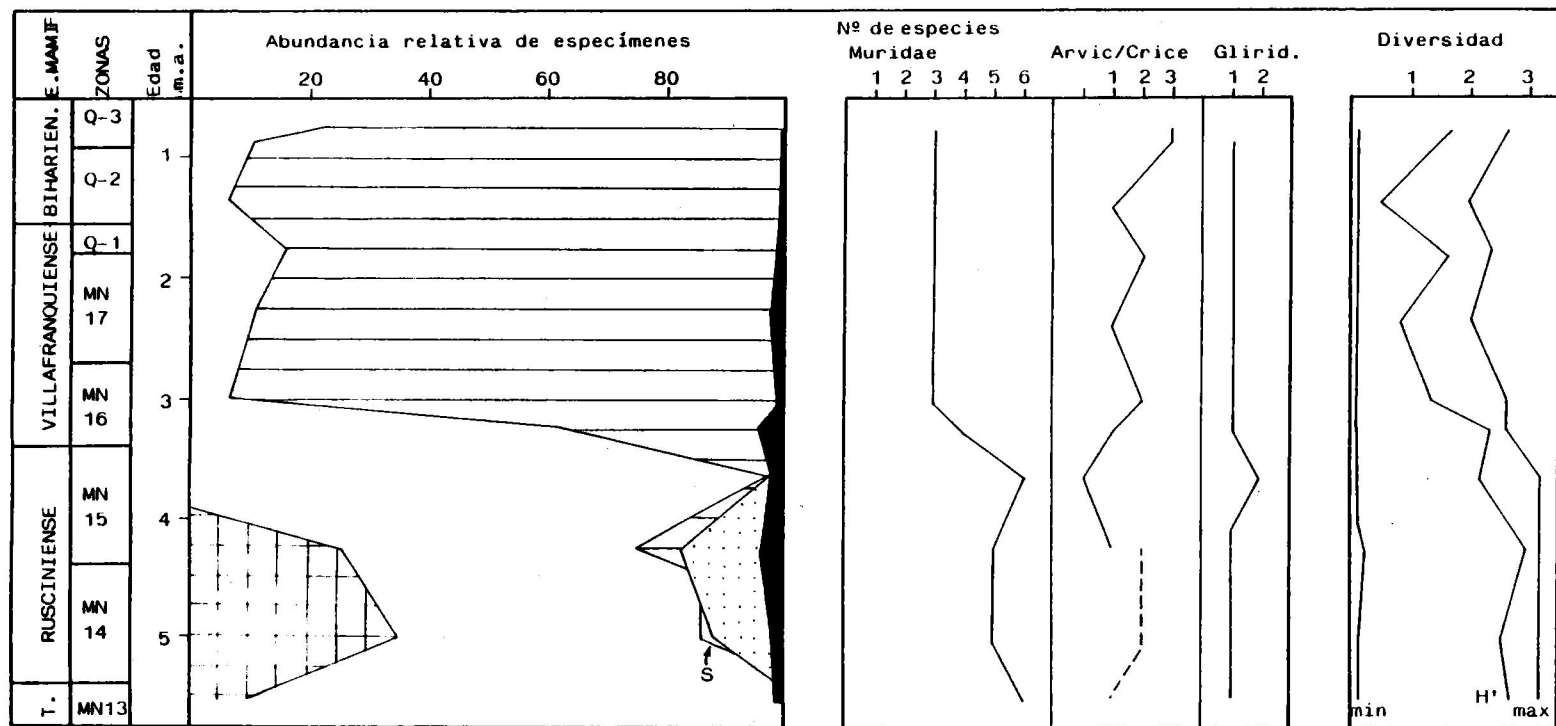


Figura 39.- Composición cuantitativa de las asociaciones de Roedores de los yacimientos de Guadix-Baza. Leyenda en la fig.38.



En las figuras 38 y 39 se observa que la representación porcentual de las distintas familias de Insectívoros y Roedores ha variado sensiblemente en el tiempo.

Entre los Insectívoros, la familia Erinaceidae se ha detectado únicamente en los niveles más antiguos (Botardo). Por su parte Talpidae y Soricidae muestran abundancias más o menos paralelas; ésto es, ambas familias son frecuentes o escasas en los mismos niveles. Todos los Desmaninae actuales son buenos nadadores y están ligados a cursos de agua. Los Sorícidos, salvo Croccidura, viven, asimismo, en cursos de agua o ambientes húmedos con vegetación abundante.

Las distintas familias de Roedores presentan mayores fluctuaciones. La más escasa, tanto en abundancia como en persistencia es la familia Sciuridae, que está representada en la región por Atlantoxerus, género para el que CUENCA (1986) supone que, como todos los Xerini, habitaría en estepas secas.

Los cricétidos son abundantes durante el Turolense final y Rusciense; posteriormente en la región están representados únicamente por *Blancomys* en Moreda y desapareciendo ya del registro fósil hasta el Bihariense superior. Dentro de esta familia es remarcable la presencia de *Protatera*, inmigrante africano (JAEGER, 1977) o asiático (MOYA-SOLA et al., 1983) que debió colonizar el Sur de la Península Ibérica durante el Mesiense (yacimiento de Salobreña), permaneciendo aún en el Rusciniense inferior.

La familia Gliridae es de presencia casi constante en la región. *Muscardinus*, que se ha encontrado sólo en CC-1, vive en la actualidad en bosques caducifolios con sotobosque denso y sus costumbres son arborícolas. *Eliomys* es menos exigente.

Cuando los Arvicólidos colonizan la región, se produce, al igual que en otras cuencas (Van de WEERD et al., 1978), un cambio drástico en la composición cuantitativa de las asociaciones. El número de especies de otras familias, así como su abundancia relativa es considerablemente menor cuando hay Arvicólidos. Pero éstos tampoco están diversificados, sino que -en general- hay una única especie de *Mimomys* o *Allophaiomys* dominante (ver fig.38 y 39). La presencia de *Mimomys* parece estar asociada con ambientes húmedos; *Allophaiomys* indicaría, además, climas fríos (CHALINE, 1974).

Sin duda la familia más persistente y con mayor número de especies en la cuenca es Muridae. Para las distintas especies de esta familia se suponen requerimientos de climas secos, salvo *Micromys* que vive en zonas donde la vegetación alcanza un desarrollo considerable, y *Apodemus* que es eurícola.

En relación con la persistencia de los Múridos en la región hay que destacar el caso de *Castillomys* que se ha encontrado en todas las localidades muestreadas. En la figura 40 se indican algunas citas de *Castillomys* de Europa occidental y Norte de Africa. Los *Castillomys* más antiguos conocidos proceden del yacimiento de Salobreña (kárstico) y de Caravaca y Botardo (de tipo palustre y próximos entre si en las cuencas béticas); durante el Rusciniense y Villafranquiense es un género con amplia distribución en la Europa mediterránea y está presenta también en el Norte de Africa (COIFFAIT et al., 1985). Al final del Bihariense inferior se encuentra ya en pocos yacimientos (Venta Micena o Bagur 2). Pero no se conocen *Castillomys* posteriores con excepción de los encontrados en Guadix-Baza, donde alcanza tallas grandes y formas muy modificadas.

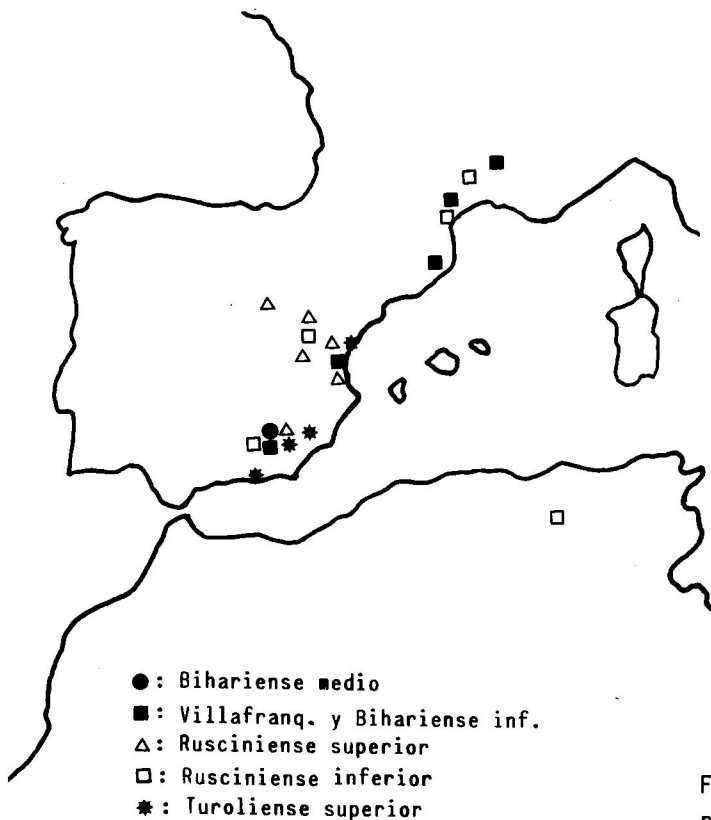


Figura 40.-

Distribución de *Castillomys* en Europa occidental y Noroeste de Africa.

## SUCESIONES DE MICROMAMIFEROS EN LA DEPRESION GUADIX-BAZA

Durante el Turoliense superior la región fue colonizada por un conjunto de Micromamíferos propios de ambientes cálidos y relativamente secos, aunque con cursos de agua estabilizados; de procedencia africana o asiática (*Paraethomys* y *Protatera*) y europea (*Castillomys*). Esta asociación pronto acusará un carácter más árido que se manifiesta por una disminución en las proporciones de Insectívoros y por la llegada de elementos típicamente estepáricos como *Atlantoxerus*.

Desde el punto de vista biogeográfico, en el Rusciniense inferior las asociaciones de Micromamíferos que se encuentran en la cuenca muestran una composición similar al conjunto de localidades englobadas en la "provincia Ibero-Occitana", definida por MICHAUX (1971). Son elementos característicos de esta provincia los géneros *Cricetus*, *Trilophomys*, *Apodemus*, *Occitanomys*, *Castillomys*, *Stephanomys* y *Paraethomys*.

El único elemento que no encaja en este conjunto es *Protatera*, ausente en los yacimientos del Bas-Languedoc. Aunque inicialmente este género fue considerado como una prueba de la existencia de intercambios entre Africa y la Península Ibérica durante el Mesiniense, un origen asiático para este taxon ha sido propuesto recientemente (MOYA-SOLA et al., 1983).

En el Rusciniense superior tuvo lugar una recuperación de los ambientes húmedos que se manifiesta por la desaparición de los Cricétidos y la llegada de los primeros Arvicólidos. Persiste en este nivel una identidad prácticamente total con la provincia Ibero-Occitana. De esta época es el yacimiento CC-1 que muestra una asociación particularmente extraña, sin Arvicólidos, formada -como ya se indicó en el Cap.IV- casi exclusivamente por Múridos, y entre ellos es dominante *Apodemus agustii*, que tiene una talla considerablemente grande y una corona muy alta; este carácter constituye una adaptación a dos modos de vida opuestos: bien a una alimentación basada en vegetales hidrófilos ricos en sílice, o bien a una dieta compuesta sobre todo por xerofitas. En este caso descartamos esta segunda posibilidad ya que *A. agustii* está asociado a los únicos *Muscardinus* encontrados en la cuenca Guadix-Baza. Resulta difícil de explicar la total ausencia de Arvicólidos. A menos que entre la desaparición de los primeros *Mimomys occitanus* que colonizaron la región y la llegada de los Arvicólidos de talla grande, de la línea *Kislangia*, transcurriera un cierto tiempo del que ha quedado como testigo este yacimiento.

La renovación faunística más importante tiene lugar a inicios del Villafranquiense, se detecta por la drástica disminución en las proporciones de Múridos y la dispersión de Arvicólidos que, si bien estaban presentes con anterioridad (Go-5), no eran numéricamente significativos; y por la llegada de *Galemys kormosi*. Los Arvicólidos tienen los dientes de crecimiento continuo y nichos tróficos muy especializados; resulta difícil pensar que entre Múridos y Arvicólidos se establecieran relaciones de competencia, ya que éstas se reducen finalmente a competencia por el alimento (MARGALEF, 1980). No parece probable, pues, que tuviera lugar un desplazamiento de los Múridos por parte de los Arvicólidos. Muy probablemente éstos ocuparan (reemplazarán) los hábitats que los Múridos habían dejado vacíos al iniciarse el descenso generalizado de temperaturas del Pretigliense.

El yacimiento más antiguo detectado en que los Arvicólidos son absolutamente dominantes, es Galera 2. Contiene un conjunto de especies cuya composición cuantitativa es ecológicamente coherente. Los elementos propios de ambientes secos y los eurícolas no alcanzan el 10%, siendo mayoritarios los correspondientes a biotopos húmedos y fríos, como cabe esperar en plena fase Pretigliense. Esta interpretación que es, en principio, lógica, no resulta así cuando se tiene en cuenta que este yacimiento está intercalado en la serie de yesos sobre los que se asienta el pueblo de Galera.

Durante el Villafranquiense inferior en las asociaciones encontradas, parece mantenerse el endemismo Ibero-Occitano, ya que las especies dominantes son *Miomys* de la línea *Kislangia*, como en diversos yacimientos de Francia meridional y levante español. Se constata, asimismo, la desaparición de la mayor parte de los Múridos que definían esta bioprovincia en niveles más antiguos.

El Villafranquiense superior supone el final definitivo de la provincia Ibero-Occitana, sólo persistirá como reliquia *Castillomys crusafonti*. En esta época parece existir una clara diferencia entre la cuenca Guadix-Baza y el sur de Francia; por el contrario, la mayor parte de las especies pertenecientes a esta edad presentan mayores similitudes con Europa central.

Una nueva fase fría, el Eburoniense, está acompañada por la llegada de un Desmán típico de montaña, *Galemys pyrenaicus*, y otro Arvicólido, *Allophaiomys pliocaenicus*. La fauna del Bihariense inferior presenta un carácter netamente Holártico: el elemento más característico, *Allophaiomys pliocaenicus*, se encuentra desde Guadix-Baza (Sur de la Península Ibérica) hasta el extremo Norte de Siberia y Norteamérica. Este carácter holártico

está, asimismo, confirmado por los Macromamíferos del yacimiento de Venta Micena 2: *Vulpes praeglaciaris*, *Pachicrocuta brevirostris*, *Capra alba*, *Soergelia minor*, etc...

*Allophaiomys pliocaenicus* parece coexistir con *Mimomys* durante el Bihariense inferior. Pero debían presentar algún tipo de exclusión ecológica ya que, durante esta época, no se encuentran asociados en niveles litoestratigráficamente equivalentes.

Durante el Bihariense medio debió producirse un aumento relativo de la humedad, como atestigua la presencia de *Micromys*, manteniéndose la uniformidad faunística con el resto de Europa (*Mimomys savini*, *A. nutiensis*, *A. burgondiae*...). En Guadix-Baza, en los yacimientos de esta época aún persiste *Castillomys* como elemento relicto de la provincia Ibero-Occitana, habiendo desaparecido del registro fósil en el resto de Europa, lo que constituye, cuanto menos, un dato sorprendente. Con posterioridad la región es colonizada por las faunas de tipo mediterráneo (RUIZ BUSTOS, 1976): *Microtus brecciensis*, *Arvicola cantiana*, *Sus scropha*, etc...



VII. CONTRIBUCION A LA SINTESIS DEL  
NEOGENO CONTINENTAL DE ESPAÑA





La gran extensión de las cuencas del Neógeno continental en España (más de 100.000 Km<sup>2</sup>) y la buena calidad de los afloramientos, han permitido su estudio exhaustivo en los últimos años. En el VIII Congreso de RCNMS, celebrado en 1985 en Budapest, LOPEZ MARTINEZ et al. (1985) presentaron una síntesis del Neógeno continental español en la que ofrecen los resultados obtenidos en varias cuencas neógenas: Ebro, Tajo, Calatayud-Teruel, Duero-Almazan, Vallès-Penedès, Levante y, dentro de las Béticas, Hellín, Fortuna y Alicante-Murcia. El objetivo de este capítulo es incluir, dentro de la citada síntesis, los resultados obtenidos en Guadix-Baza.

Desde el Oligoceno superior hasta la actualidad se detectan ocho rupturas sedimentarias más o menos generalizadas en las diferentes cuencas estudiadas. Las discordancias han sido datadas por diversos autores según la fauna inmediatamente anterior o posterior. Y se observa que dichas discordancias no coinciden con cambios faunísticos.

Para la cuenca Guadix-Baza los datos correspondientes a las rupturas del Tortoniense han sido tomados de RODRIGUEZ FERNANDEZ (1982). En los sedimentos continentales se detectan otras rupturas sedimentarias. Una de ellas aparece como una superficie erosiva a techo de un nivel carbonatado, sobre la que reposa discordante un potente nivel conglomerático y está situada unos metros por debajo del yacimiento de Botardo-C, cuya edad es Turolense final; no se han encontrado yacimientos por debajo de la discordancia. Esta ruptura puede ser correlacionada con la discordancia num.6 de LOPEZ et al. (1985) correspondiente a las cuencas del Tajo, Calatayud-Teruel, Vallès-Penedès, Levante y Hellín.

Una ruptura (num.7) que coincide aproximadamente con el límite Rusciniense-Villafranquiense se observa en las cuencas del Ebro, Tajo, Teruel y Júcar. Su existencia en Guadix-Baza no está clara, ya que existen opiniones diversas al respecto. Estudios estratigráficos recientes dan interpretaciones distintas según se trate de los sectores oriental u occidental de la cuenca. Así, para SORIA et al. (1987), la ruptura no es observable en el sector oriental (ver fig.5). Sin embargo para GARCIA AGUILAR (1986)

esta ruptura (la III) es patente y constituye el límite entre las Unidades Tectosedimentarias Plioceno I y Plioceno II-Pleistoceno I; todos los yacimientos estudiados en la sección de Gorafe son anteriores a la discordancia.

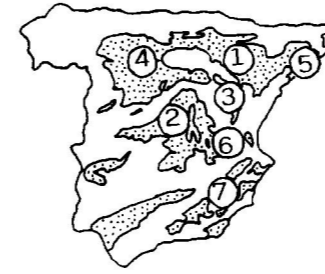
Por último, la ruptura del Villafranquiense final (num.8), anterior al encajamiento de la red fluvial, es generalizada en toda la cuenca Guadix-Baza. Al igual que ocurre en las cuencas de Madrid, Calatayud-Teruel, Cabriel, Júcar, Fortuna y Alicante-Murcia, esta ruptura no coincide en Guadix-Baza con un cambio faunístico importante: *Mimomys*, *Apodemus*, *Castillomys*, *Sorex*, *Galemys*, etc... se detectan por debajo y por encima de la discordancia.

En relación con la interpretación paleoclimática, los resultados de Guadix-Baza también coinciden con los obtenidos en otras cuencas: la presencia de *Protatera* y *Atlantoxerus* en el Turolense final y Rusciniense inferior, así como la extinción de la mayoría de las especies de Múridos durante el Rusciniense, indican un recrudescimiento del clima y un aumento de la humedad. En el Rusciniense terminal hay un máximo de humedad, como atestigua la presencia de *Muscardinus*, que ya no vuelve a alcanzarse durante el Villafranquiense ni el resto del Cuaternario.

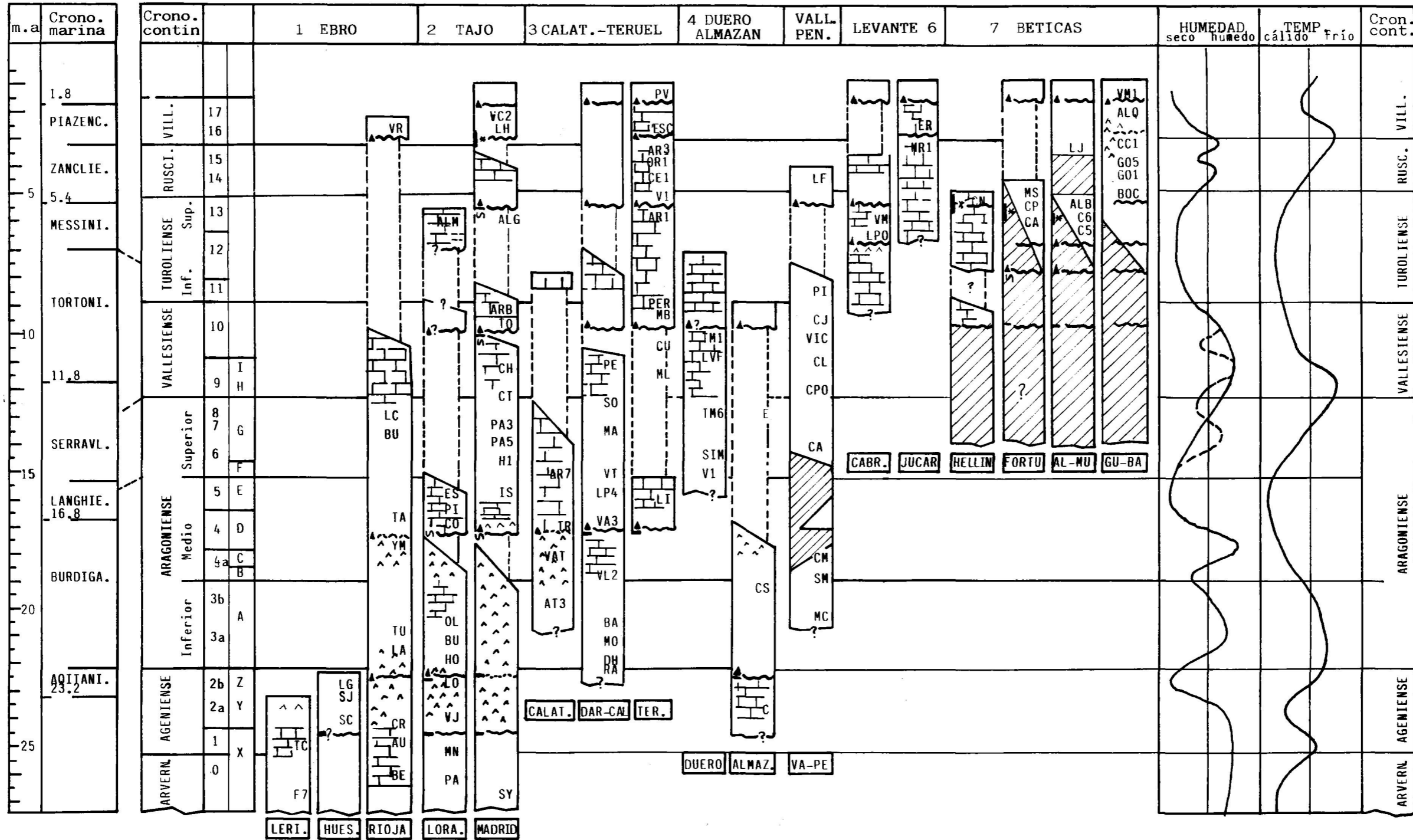
La figura 41 es la de LOPEZ MARTINEZ et al. (1985) en la que se ha añadido la columna correspondiente a Guadix-Baza.

Figura 41.-

CONTRIBUCION A LA SINTESIS DEL NEOGENO CONTINENTAL ESPAÑOL  
E INTERPRETACION PALEOCLIMATICA



- Terrígenos
- ▨ Carbonatos
- ▧ Evaporitas
- ▩ Sed. marinos
- VM Yacimiento
- ⊕ Rellenos de fisuras
- Discor. angular
- ∨ Sup. erosiva o kárstica
- ▲ Unidad deposicional
- Vulcanismo y edad
- Ruptura observada
- Ruptura supuesta
- ⋮ Laguna estratigr.



La figura se ha tomado de LOPEZ MARTINEZ et al. (1985) y se ha añadido la columna correspondiente a la cuenca Guadix-Baza.

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar quiero manifestar que una parte básica de mi Memoria son los datos que aquí se presentan. Pero los datos no hablan por sí mismos, son leídos a la luz de una teoría: tan importante ha sido la toma y elaboración de los datos empíricos como su análisis e integración en el seno de un corpus teórico. Por ello quiero expresar desde aquí mis agradecimientos más sinceros a la persona a quien debo mi formación, una persona que siempre ha sabido buscar soluciones airoas a los muchos problemas planteados; en suma, a Pascual Rivas, mi Maestro y amigo, que ha dedicado muchas horas de su trabajo y de su vida a motivar y fomentar mis conocimientos de ese corpus teórico que no es otro que el propio conocimiento de la Biología histórica.

En segundo lugar, y no por ello menos importante, quiero decir también que esos "datos aquí presentados" son producto del constante y manifiesto interés del personaje fabuloso que me desveló la magia del conocimiento del fascinante mundo de los micromamíferos fósiles. Y desde ese mismo mundo expreso mis más profundos agradecimientos a Jorge Agustí por el entusiasmo con que acogió mi proyecto de tesis antes de ser este mismo y antes incluso de saber si algún día podría firmar formalmente esta Memoria, cuya dirección real asumió desde los primeros y difíciles momentos. Y por el interés cada vez mayor con que, desde entonces, ha dirigido este trabajo a pesar de las muchas dificultades surgidas y de la larga distancia que nos separa.

Mis más expresivas gracias a la Dra. Linares que aceptó la dirección de esta tesis, lo que permitió que, desde el primer momento, pudiera elaborarse con una beca del PFPI. Le agradezco, asimismo, su continuo interés en mi trabajo.

Quiero dar las gracias también al Dr. Vera y su equipo de investigación por todas las informaciones que nos proporcionaron y por el descubrimiento de algunas secciones incluidas en esta tesis (Cañada del Castaño, Botardo y Alquería).

Y a todos los compañeros del Departamento: R.Aguado, B.Alcalá, S.Aranda, J.C.Braga, C.Castillo, A.Checa, M.C.Comas, M.Company, F.Delgado, J.Fernández, M.García, E.García, A.Guerra, A.López, A.C.López, J.R.López, A.Martín, J.Martín, J.Martínez, J.C.Martínez, S.Montes, F.Olóriz, A.Peinado, A.Pérez, J.Rey, J.Sandoval, J.M.Tavera, y C.Viseras. De forma muy especial a Socorro Aranda, por su gran ayuda en el latazo impresionante de componer el texto. A Juan Carlos Braga por las muchas discusiones mantenidas, en las que tanto aprendí. A Carolina Castillo con quien, por fortuna para mi, he compartido las tareas de campo, selección, montaje y estudio del material. Y a Eduardo García por todas sus atenciones, en particular los dibujos y comentarios que hizo para mi tesis.

A Salvador Moyà-Solà y al resto de colaboradores e investigadores del Instituto de Paleontología "Miguel Crusafont" de Sabadell: S.Albiol, L.Casanovas, J.Espresate, A.Galobart, J.Gibert, M.Köhler, M.Marín, E.Menéndez, A.Roca y J.V.Santafé. A todos ellos agradezco su inestimable ayuda tanto en las campañas de campo como en las múltiples ocasiones en que, de mis estancias en Sabadell, han sabido hacer verdaderos cursos acelerados de formación, además de más agradables los días.

Mi más cordial agradecimiento al Dr.Pierre Mein del Département des Sciences de la Terre de Lyon, que desinteresadamente me proporcionó cuanto necesité y dedicó todo el tiempo de que disponía a enseñarme mucho de lo que en esta Memoria resumo. Mi reconocimiento también para las Drs. M.Hugueney, M.Faure y el Dr. C.Guerin.

Esta parte de la tesis que ahora me ocupa es, sin duda alguna, la más personal y difícil de escribir. Pero en estos agradecimientos y en mi recuerdo personal hay, cómo no, un lugar privilegiado para el Hno. Adrover. Viajero infatigable y trabajador empedernido, siempre ha encontrado tiempo para ayudarme de múltiples formas, entre ellas analizando los concentrados de algunos de los yacimientos estudiados.

Estoy en deuda con los zoólogos de la Universidad de Granada, especialmente con Alberto Tinaut por su ayuda en la solución de no pocos problemas de toda índole. Gracias también a los Drs. M.Delibes y S.Moreno, de la Estación Biológica Doñana, y al Dr. V.Sans Coma, del Dpto. de Biología Animal de la Universidad de Málaga, por sus valiosas informaciones sobre auto y sinecología de poblaciones y comunidades de micromamíferos actuales.

Agradezco encarecidamente la ardua tarea de revisar el manuscrito a todos aquellos que total o parcialmente la han llevado a cabo: J.Agustí, C.Castillo, J.Fuentes, A.Linares, P.Rivas, A.Tinaut e I.Toro.

A nivel institucional mi reconocimiento a la Universidad de Granada y a la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, que me concedieron becas para viajar a otros puntos de la geografía europea. Asimismo estoy en deuda con la Diputación de Barcelona que facilitó, a través del Instituto de Paleontología de Sabadell, una buena parte de mi trabajo.

Finalmente, como tengo la certeza de que hay alguien a quien no hago justicia, quiero expresar mis agradecimientos a quienes han contribuido a la elaboración de esta tesis. Unos por el trabajo intelectual que suponen las muchas discusiones mantenidas. Otros, tanto en los aspectos técnicos, como en los inolvidables momentos de saco al hombro o tamiz y manguera en mano, han hecho valiosas aportaciones y han dado forma a los datos que aquí se presentan. Es el interés de dar al texto una extensión limitada quien me obliga a omitir detalles. En ningún caso ha sido el olvido.

A mi compañero y a mi hija, ellos saben por qué.

## REFERENCIAS





- ADROVER, R. (1974): Un relleno kárstico plio-pleistocénico en el Cerro de los Espejos en Sarrión (Prov. de Teruel, España) (Nota preliminar). *Acta Geol. Hisp.*, IX (4): 142-143.
- ADROVER, R. (1975): Principales yacimientos paleontológicos de la provincia de Teruel y su posición estratigráfica relativa. *Actas I Col. int. bioestr. N/Q*. Madrid.
- ADROVER, R. (1983): Nouvelles faunes de rongeurs dans le Mio-Pliocene continental de la region de Teruel (Espagne). *Interets biostratigraphique et Paleoeologique*. Tesis Doctoral, Univ. de Lyon.
- ADROVER, R. (1986): Nuevas faunas de Roedores en el Mio-Plioceno continental de la región de Teruel (España). *Interés bioestratigráfico y paleoecológico*. *Inst. Estud. Turol. Teruel*.
- ADROVER, R.; MEIN, P. & MOISSENET, E. (1976): Mise en évidence du Pliocène moyen continental dans le nord du fossé de Teruel (Espagne): le gisement de Villalba-Alta. *Nouv. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon*, 14: 11-14.
- ADROVER, R.; ALCALA, L.; MEIN, P.; MOISSENET, E. & PARICIO, J. (1984): Presencia en el Barranco del Regajo (Tortajada, Teruel) de una serie continua con micromamíferos cubriendo los tres niveles del Turoliense. *Estud. Geol.*, 40: 473-479.
- AGUILAR, J.P.; BRANDY, L.D. & THALER, L. (1983): Les rongeurs de Salobreña (sud de l'Espagne) et le problème de la migration messinienne. *Med. Neog. cont. paleoenvir. and paleoclim. evolution RCMNS Interim. Colloquium*. Montpellier.
- AGUILAR, J.P. & MICHAUX, J. (1983): Les gisement à micromammifères du Mont-Hélène (Pyrenees-orientales). *Aports a la connaissance de l'Histoire des faunas et des environnements continentaux. Implications stratigraphiques pour le Pliocene du Sud de la France. Paléobiologie continentale*, XIV, (2): 19-31.
- AGUILAR, J.P., CALVET, M. & MICHAUX, J. (1986). *Description des Rongeurs pliocènes de la Faune du Mont-Hélène (Pyrénées-Orientales, France), Nouveau Jalon entre les faunes de Perpignan (Serrat-d'eu Vacquer) et de Sète. Palaeovertebrata*, 16 (3): 127-144.
- AGUIRRE, E. (1963). Presencia de *Elephas meridionalis* Nesti en la cuenca de Guadix (Granada). *Not. y Com. I.G.M.E.*, 69: 321-322.
- AGUIRRE, E. (1965). Aplicación de métodos biométricos a la sistemática y a la filogenia de los Elefantes. Tesis Doctoral.

- AGUIRRE, E. (1968). Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria (primera parte). *Estudios Geol.* 24: 109-168.
- AGUIRRE, E. (1969). Revisión sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria (tercera parte). *Estudios Geol.* 25: 317-367.
- AGUIRRE, E.; SORIA, D. & MORALES, J. (1981): Accumulated Bones in a Pliocene Cave in Cerro Pelado, Spain. *Nat. Geogr. Soc. Res. Rep.*, 13: 69-81.
- AGUSTI, J. (1981): *Roedores Miomorfos del Neógeno de Cataluña*. Tesis doctoral Univ. Barcelona.
- AGUSTI, J. (1982): Los Roedores (Mamm.) del Pleistoceno inferior de la Cueva Victoria (Murcia, España). *Endins*, 9: 49-55.
- AGUSTI, J. (1982): Distribució dels rosegadors fòssils de la Mediterrània Occidental durant el Neogen. *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat. (secc. Geol.)* 48: 107-122.
- AGUSTI, J. (1985). Bioestratigrafía de los depósitos Plio-Pleistocenos de la depresión Guadix-Baza (prov. Granada). *Paleont. Evol.*, XVIII: 13-18.
- AGUSTI, J. (1986). Synthèse biostratigraphique du Plio-Pléistocène de Guadix-Baza (province de Granada, Sud-est de l'Espagne). *Geobios*, 19 (4): 505-510.
- AGUSTI, J. & CABRERA PEREZ, L. (1980): Nuevos datos sobre la Biozonación del Burdigaliense continental de la cuenca del Vallés-Penedés. *Acta Geol. Hisp.*, 15(3): 81-84.
- AGUSTI, J. & GIBERT, J. (1982): Roedores e insectívoros (Mammalia) del Mioceno superior de Can Sofresa y Can Perellada (Vallés Penedés, Cataluña). *Paleont. Evol.*, 17: 29-41.
- AGUSTI, J.; ANADON, P. & JULIA, R. (1983): Nuevos datos sobre el Plioceno del Baix Ebre. Aportación a la correlación entre las escalas marina y continental. *Acta Geol. Hisp.*, 18: 123-130.
- AGUSTI, J. & MARTIN SUAREZ, E. (1984): El Plioceno continental de la depresión Guadix-Baza (Prov. Granada) y su fauna de micromamíferos. *Acta Geol. Hispanica* 19(4): 277-281.
- AGUSTI, J.; GIBERT, J. MOYA-SOLA, S. & VERA, J.A. (1985). Neogene-quaternary boundary in the continental sediments of the Guadix-Baza basin (Southerastern Spain). VIII Congress. RCMNS, sept. 1985. Budapest.
- AGUSTI, J.; ANADON, P.; GIBERT, J.; JULIA, R.; MARTIN-SUAREZ, E.; MENENDEZ, E., MOYA-SOLA, S., PONS-MOYA, J.; RIVAS, P. & TORO, I. (1985). Estratigrafía y paleontología del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, depresión

- Guadix-Baza, Granada). Resultados preliminares. *Pal. Evol.* 18: 19-38.
- AGUSTI, J. & GIBERT, J. (1985): Roedores y Lagomorfos (Mammalia) del Plioceno de San Onofre (Baix Ebre, N.E. de España). *Paleont. Evol.* 19, 57-60.
- AGUSTI, J. & MARTIN-SUAREZ, E. (1986): Un proyecto de análisis ecoestratigráfico en el Plio-Pleistoceno de la Depresión Guadix-Baza. *Mem. 1 Jorn. Paleont. (Zaragoza)*: 21-32.
- AGUSTI, J.; CASTILLO-RUIZ, C.; MARTIN-SUAREZ, E. & RIVAS, P. (1986): Primeros datos sobre la estratigrafía del yacimiento plioceno de Moreda I (Granada). *Paleont. Evol.*, 20, 63-68.
- AGUSTI, J. & GALOBART, A. (1986): La sucesión de micromamíferos en el complejo cárstico de Casablanca (Almenara, Castellón): problemática biogeográfica. *Paleont. Evol.*, 20: 57-62.
- AGUSTI, J.; ALBIOL, J. & MARTIN-SUAREZ, E. (1987): Roedores y logomorfos (Mammalia) del Pleistoceno inferior de Venta Micena (depresión de Guadix-Baza, Granada). *Paleont. Evol.*, Mem.espec.1: 95-108.
- AGUSTI, J.; MOYA-SOLA, J.; MARTIN-SUAREZ, E. & MARIN, M. (1987): Faunas de mamíferos en el Pleistoceno inferior de la región de Orce (Granada, España). *Paleont. Evol.*, Mem. espec.1: 73-86.
- AGUSTI, J.; MOYA-SOLA, S. & PONS-MOYA, J. (1987): La sucesión de Mamíferos en el Pleistoceno inferior de Europa: proposición de una nueva escala bioestratigráfica. *Paleont. Evol.*, Mem. espec. 1: 287-294.
- ALBERDI, M.T.; MORALES, J.; MOYA-SOLA, J. & SANCHIS, B. (1981): Macrovertebrados (Reptilia y Mammalia) del yacimiento finimioceno de Librilla (Murcia). *Estudios geol.* 37: 307-312.
- ALBERDI, M.T.; ARIAS, C.; BIGAZZI, G.; BONADONNA, F.P.; LEONE, G.; LOPEZ, N.; MICHAUX, J.; MORALES, J.; ROBLES, F. & SORIA, D. (1982): Nuevo yacimiento de Moluscos y Vertebrados del Villafranchiense de la Cuenca del Júcar (Albacete, España). *Actas Col. "Le Villafranchien méditerranéen"* Lille, 255-271.
- ALBERDI, M.T. & RUIZ BUSTOS, A. (1985): Descripción y significado bioestratigráfico y climático de *Equuus* e *Hipopotamus*, en el yacimiento de Venta Micena (Granada). *Estudios geol.*, 48: 251-261.
- ALBERDI, M.T.; MAZO, A.V.; MORALES, J.; RUIZ-BUSTOS, A., SESE, C.; CERDEÑO, E.; HERRAEZ, E. & SOTO, E. (1985): Biostratigraphy of the continental neogene and lower quaternary of the Guadix-Baza basin (Southeast of Spain). *Abstract VIII Congress RCMS, Budapest.*
- ALCALDE, J.; AGUSTI, J. & VILLALTA, J.F. (1982): Un nuevo *Allophaiomys*

(Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) en el Pleistoceno inferior del sur de España. *Acta Geol. Hispanica*, 16(4): 203-205.

- ALVARADO, M.M. & SAAVEDRA, J.L. (1966): Estudio geológico del extremo nordeste de la provincia de Granada. *Bol. I.G.M.E.*, 77: 98-140.
- ANADON, P.; JULIA, R.; DE DECKKER, P.; ROSSO, J.C. & SOULIE-MARSCHE, I. (1987): Contribución a la Paleolimnología del Pleistoceno inferior de la cuenca de Baza (sector Orce-Venta Micena). *Paleont. Evol., Mem. es.* 1: 35-72.
- ANDREWS, P.A. & NESBIT-EVANS, E.M. (1979): Patterns of ecological diversity in fossil and modern Mammalian faunas. *Biol. J. Linn. Soc.*, 11: 177-205.
- ANDREWS, P. & NESBIT EVANS, E.M. (1983): Small mammal bone accumulations produced by mammalian carnivores. *Paleobiology*, 9 (3): 289-307.
- ANTUNES, M.T.; GINSBURG, L. & MEIN, P. (1983): Mammifères Miocènes de Azambujeira, niveau inférieur (Santarém, Portugal). *Ciencias da Terra* 7: 161-186.
- BEHRENSMEYER, A.K. (1978): Taphomic and ecologic information from bone weathering. *Paleobiology*, 4(2): 150-162.
- BEHRENSMEYER, A.K. (1982): Time resolution in fluvial vertebrate assemblages. *Paleobiology* 8(3): 211-227.
- BONE, J.; DABRIO, C.J.; MICHAUX, J.; PEÑA, J.A. & RUIZ BUSTOS, A. (1978): Stratigraphie et Paleontologie du Miocene superieur d'Arenas del Rey, Bassin de Grenade (Andalousie, Espagne). *Bull. Soc. Belge Geologie*, 87(2): 87-99.
- BONIFAY, E. (1964): Pliocene et Pleistocene méditerranéens: vue d'ensemble et essai de corrélations avec la chronologie glaciaire. *Ann. Paleont.*, 50(2): 195-226.
- BOTELLA, M.C.; VERA, J.A. & PORTA, J. de (1975): El yacimiento achelense de la Sola del Zamborino (Granada) (Primera campaña de excavaciones). *Cuad. Prehist. Univ. Granada*, 1: 1-4.
- BOWN, T.M. & KRAUS, M.J. (1981): Lower Eocene alluvial paleosols (Willwood formation, northwest Wyoming, U.S.A.) and their significance for Paleocology, Paleoclimatology, and basin analysis. *Palaeeogeol. Palaeoclim. Palaeoecol.*, 34: 1-30.
- BRANDY, L.D. (1979): Etude de Rongeurs Muroides du Néogène supérieur et du Quaternaire d'Europe, d'Afrique du Nord et d'Afghanistan. *Evolution. Biogeographie. Correlations. Tesis Unic. Sc. et Tech. du Languedoc.*
- BRAUN-BLANQUET, J. (1979): Fitosociologia. Bases para el estudio de las

comunidades vegetales. Madrid, H. Blume.

- BRUIJN, H. de (1966): On the Mammalian fauna of the Hipparion-Beds in the Calatayud. Teruel Basin (prov. Zaragoza, Spain) U.A. Part II. The Gliridae (Rodentia). Kon. Ned. Akad. Wetens. (ser B) 69: 58-78.
- BRUIJN, H. de (1967): Gliridae, Sciuridae y Eomyidae (Rodentia, Mammalia) miocenos de Calatayud (provincia de Zaragoza, España) y su relación con la bioestratigrafía del área. Bol. Inst. Geol. Min. España, 78: 189-373.
- BRUIJN, H. de (1973): Analysis of the data bearing upon the correlation of the Messinian with the Succession of Land Mammals. Kon. Ned. Akad. Weten. (Messinian events in the Mediterranean): 260-262.
- BRUIJN, H. de (1974): The Ruscinian rodent succession in Southern Spain and its implications for the biostratigraphic correlation of Europe and North Africa. Senckenb. Iethaea, 55(1/5): 435-443.
- BRUIJN, H. de & MEIN, P. (1968): On the mammalian fauna of the Hipparion-beds in the Calatayud-Teruel basin. Part V: The Sciurinae. Kon. Ned. Akad. Wetens. (ser. B) 71(1): 73-90.
- BRUIJN, H. de; DAWSON, M. R. & MEIN, P. (1970): Upper Pliocene Rodentia, Lagomorpha and Insectivora (Mammalia) from the Isle of Rhode (Greece). Kon. Ned. Akad. Wtensch. (ser B) 73: 535-584.
- BRUIJN, H. de; MEIN, P.; MONTENAT, C. & VAN DE WEERD, A. (1975): Correlations entre les gisements de Rongeurs et le formations marines du Miocene terminal d'Espagne Meridionale I. Kon. Ned. Akad Wetens. (ser. B) 4: 282-313.
- BRUIJN, H. de & MEULEN, A. (1975): The Early Pleistocene Rodents from Tourkobounia I (Athens, Greece). I, II. Kon. Ned. Akad. Weten. (ser. B) 78(4): 314-338.
- CABRERA, A.; MALUQUER, J. & LOZANO, L. (1925): Historia natural. Vida de los animales, de las plantas y de la tierra. I. Zoologia (Vertebrados). Barcelona.
- CHALINE, J. (1970): La sinification des rongeurs dans les depots Quaternaires. Bull. Assoc. franç. étude Quat., 4: 299-241.
- CHALINE, J. (1972): Les rongeurs du Pléistocène moyen et supérieur en France. Cahiers de Paléontologie (CNRS).
- COIFFAIT, B. & COIFFAIT, P. E. (1981): Découverte d'un gisement de Micromammifères d'âge Pliocène dans le bassin de Constantine (Algérie). Présence d'un muridé nouveau: *Paraethomys athmeniae* n. sp. Palaeov. 11 (1): 1-15.

- COIFFAIT, B.; COIFFAIT, P.E. & JAEGER, J.J. (1985): Découverte en Afrique du Nord des genres *Stephanomys* et *Castillomys* (Muridae) dans un nouveau gisement de microvertébrés néogènes d'Algérie orientale: Argoub Kemellal. *Kon.Ned.Akad.Wetens. (ser.B)*, 88 (2), 167-183.
- CORBET, G. & OVENDEN, D. (1982): *Manual de los mamíferos de España y de Europa*. Ed. Omega.
- CORDY, J.M. (1978): Caractéristiques générales de la microévolution du genre *Stephanomys* (Rodentia, Muridae). *Bull.Soc.Géol.France*, 7 ser. XX(6): 815-819.
- CORDY, J.M. (1976): *Essay sur la microevolution du genre Stephanomys* (Rodentia, Muridae). Tesis doct. Univ. Liege.
- CROCHET, J.-Y. (1986): Insectivores Pliocènes du Sud de la France (Languedoc-Ronsillon) et du Nord-Est de l'Espagne. *Palaeovertebrata*, 16 (3): 145-171.
- CUENCA BESCOS, G. (1986): Revisión de los Sciuridos del Aragoniense y del Ramblense en la fosa de Calatayud-Monalban. Tesis Doctoral, Univ. Zaragoza.
- CUEVAS, F.; MARTIN PENELA, A.; RODRIGUEZ FERNANDEZ, J., SANZ DE GALDEANO, C. & VERA, J.A. (1984): Première datation du Turolien à la base de la formation de Guadix (secteur d'Abla, Almeria, Espagne). *Geobios*, 17(3): 355-361.
- DAAMS, R. (1974): *Pseudodryomys* (Gliridae, Rodentia, Mammalia) from early and middle Miocene deposits in Spain. *Kon. Ned. Akad. Weten. (ser.B)*, 77(3): 201-218.
- DAAMS, R. (1977): Aragonian Sciuroptera (Sciuridae, Rodentia, Mammalia) from Spain. *Kon. Ned. Akad. Weterns. (ser.B)* 80(5): 356-359.
- DAAMS, R. (1981): The dental pattern of the Dormice *Dryomys*, *Myomimus*, *Microdryomys* and *Peridyromys*. *Utrecht Micropal. Bull.*, sp. publ., 3.
- DAAMS, R. (1985): Glirinae (Gliridae, Rodentia) from the type area of the Aragonian and adjacent areas (province of Teruel and Zaragoza, Spain). *Scripta Geol.*, 77: 1-20.
- DAAMS, R. & MEULEN, A.J. van der (1983): Paleoeological interpretation of Micromammal fauna sucession in the upper Oligocene and Miocene of Sapin. *Medit. Neog. Cont. Paleoen. Paleoclim. Evol. R.C.M.N.S. Int.-Coll. Montpellier*.
- DABRIO, C.J.; FERNANDEZ, J.; PEÑA, J.A.; RUIZ-BUSTOS, A. & SANZ DE GALDEANO, C. (1978): Interpretation sedimentaire des materiaux Neogenes du bord

- Nord-Est du Bassin de Grenade (Espagne). C.R.Somm.Soc.Geol.France, 3.
- DABRIO, C.J.; FERNANDEZ, J.; PEÑA, J.A.; RUIZ-BUSTOS, A. & SANZ DE GALDEANO, C. (1978): Rasgos sedimentarios de los conglomerados miocenos del borde Noreste de la depresión de Granada. *Estudios Geol.*, 34: 89-97.
- DAVIS, D.H.S. (1959): The Barn owl's contribution to Ecology and Paleocology. *Ostrich Suppl.*, 3: 144-153.
- DELANY, M.J. (1981): *Ecología de los micromamíferos*. Barcelona.
- DIAZ DE LA GUARDIA, R. Y RUIZ GIRELA, F. (1979): The Chromosomes of three spanish subspecies of *Eliomys quercinus*. *Genetica*, 51 (2): 107-109.
- DODSON, P. & WEXLAR, D. (1979): Taphonomic investigation of owl pellets. *Paleobiology*, 5 (3): 275-284.
- DOUKAS, S.C. (1986): The mammals from the Lower Miocene of Aliveri (Island of Evia, Greece). *Kon. Ned. Akad. Wetens. B*, 89 (8): 15-38.
- ELDREDGE, N. & GOULD, S.J. (1972): Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism. In SCHOPF (Ed). *Models in Paleobiology*. San Francisco.
- ENGESER, B. (1980): Insectivora und Chriptera (Mammalia) ans dem Neogen der Turkei. *Schweiz. Paleontol. Abh.* 102: 47-149.
- ESTEBAN AENLE, J. & LOPEZ MARTINEZ, N. (1987): Les Arvicolidés (Rodentia, Mammalia) du Villanyen récent de Casablanca I (Castellon, Espagne). *Geobios*, 20 (5): 591-624.
- ESTEVEZ, a.; RODRIGUEZ-FERNANDEZ, J.; SANZ DE GALDEANO, C. & VERA, J.A. (1982): Evidencia de una fase compresiva de edad Tortoniense en el Sector Central de las Cordilleras Béticas. *Estudios geol.*, 38: 55-60.
- FALLOT, P.; SOLE, L.; COLOM, G. & BIROT, P. (1950): Sur l'âge des couches de Baza et de la formation de Guadix (province de Granada). *C.R.Ac.Sc. Paris*, 231: 504-507.
- FALLOT, P.; FAURE-MURET, A. & FONTBOTE, J.M. (1967): Observations sur la Formation de Guadix. *Bol.I.G.M.E. LXXVII*: 1-48.
- FELIX, J. & MONTORI, A. (1987): Los anfibios y los reptiles del Plio-Pleistoceno de la Depresión de Guadix-Baza (Granada). *Paleont. Evol., Mem. espe.* 1: 283-286.
- FERNANDEZ LOPEZ, S. (1981): La evolución tafonómica (un planteamiento neodarwinista). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Geol.)*, 79: 243-254.

- FERNANDEZ LOPEZ,S. (1984): Nuevas p erspectivas de la tafonomía evolutiva: Tafosistemas y asociaciones conservadas. *Estudios Geol.*, 40: 215-224.
- FREUDENTHAL,M.; MEIJER,T. & MEULEN,A.J.van der (1976): Preliminary report on a field campaign in the continental Pleistocene of Tegelen (The Netherlands). *Scripta Geol.*, 34: 1-27.
- FRIANT,M. (1953): Une faune de Quaternaire ancien en France M editerran enne (S ete, Herault). *Ann.Soc.Geol.Nord.*, 73: 161-170.
- FRONTIER,S. (Ed.) (1983): *Stratégies d'échantillonnage en  cologie*. Paris.
- GARCIA AGUILAR,J.M. (1986): Análisis sedimentológico de la Depresión de Guadix (Transversal Gor-Alicún de Ortega, Granada). Tesis Licen. Univ. Granada.
- GARCIA GARCIA,C. & ROSINO SANCHEZ,I.D. (1983): Los roedores del Pleistoceno medio y superior de Andalucía. *Antrop. Paleoec. Humana.*, 3: 49-58.
- GARCIA MORENO,E. (1987): Roedores y Logomorfos del sector central de la cuenca del Duero. Sistemática, Bioestratigrafía y Paleoecología. Tesis Doctoral, Univ. Complutense Madrid.
- GARCIA MORENO,E. & LOPEZ MARTINEZ,N. (1986): *Ramys*, a new genus of Gliridae (Rodentia) from the Lower Vallesian of Spain. *Kon. Ned. Akad. Weten, ser.B*, 89 (4): 337-355.
- GIBERT CLOLS,J. (1974): Etude des Insectivores du Miocene de Vall s-Pened s. Calatayud-Daroca et Rubielos de Mora. Tesis Doctoral, Univ. Barcelona.
- GIBERT,J.; AGUSTI,J. & MOYA-SOLA,J. (1983): Presencia de *Homo* sp. en el Yacimiento del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, Granada). *Paleontologia i Evolució*, publ. especial: 1-11.
- GIDLEY,J. (1912): The Lagomorphs, an independent order. *Science*, 36: 285-286
- GIL,E. & SESE,. (1984): Micromamiferos del nuevo yacimiento villafranquiense de Casablanca I (Almenara, prov. de Castellon). *Estudios geol.*, 40: 243-249.
- GIULI,C.de & TORRE,D. (1984): A microfauna with *Allophaiomys pliocaenicus* from Gargano (Southern Italy). *Palaeontographia Italica*, 73: 116-129.
- GLUE,D.E. (1970): Avian predator pellet analysis and the mammalogist. *Mamm. Rev.*, 1: 53-62.
- GMELIG MEYLING,C. & MICHAUX,J. (1973): Le genre *Stephanomys* SCHAUB 1938 (Rodentia, Mammalia); son évolution au Pliocène supérieur. *C. R. Acad. Sc. Paris (Ser.D)* 277: 1441-1444.



- GOULD, S.J. (1977): *Ontogeny and Phylogeny*. Harvard.
- HARTENBERGER, J.L. (1980): Données et hypotheses sur la radiation initiale des rongeurs. *Paleovertebrata*, Mem Jubil. R. Lavocat: 285-301.
- HILL, A. (1979): Disarticulation and scattering of mammal skeletons. *Paleobiology*, 5 (3): 261-274.
- JACOBS, L.L. (1985): The beginning of the age of Murids in Africa. *Acta Zool. Fennica*, 170: 149-151.
- JAEGER, J.J. (1977): Les rongeurs du Miocene moyen et superieur du Maghreb. *Paleovertebrata* 8 (1): 166p.
- JAEGER, J.J.; MICHAUX, J. & THALER, L. (1975): Présence d'un rongeur muridé nouveau, *Paraethomys miocaenicus* nov.sp., dans le Turolien supérieur du Maroc et d'Espagne. Implications paléogéographiques. C. R. Acad. Sc. Paris, (ser D) 280: 1673-1676.
- KOCH, G.S. & LINK, R.F. (1970): *Statistical analysis of Geological data*. New York.
- KORTH, W.W. (1979): Taphonomy of Microvertebrates fossil assemblages. *An. Carn. Museum*, 48(15): 235-285.
- KURTEN, B. (1960). Chronology and faunal evolution of the earlier European glaciations. *Soc. Sci. Fenn. Comment. Biol.*, 21(5): 1-62.
- LOPEZ MARTINEZ, N. (1977): Nuevos lagomorfos (Mammalia) del Neógeno y Cuaternario español. Tesis Doctoral, Univ. Madrid.
- LOPEZ, N.; MICHAUX, J. & VILLALTA, J.F. (1976): Rongeurs et lagomorphes de Bagur-2 (province de Gérone, Espagne). Nouveau remplissage de fissure du début du Pleistocène Moyen. *Acta Geol. Hispanica* XI(2): 46-54.
- LOPEZ, N.; AGUSTI, J.; CABRERA, L.; CALVO, J.P.; CIVIS, J.; CORROCHANO, A.; DAAMS, R.; DIAZ, M.; ELIZAGA, E.; MARTINEZ, J.; MORALES, J.; PORTERO, J.M.; ROBLES, F.; SANTISTEBAN, C. & TORRES, T. (1985): Approach to the Spanish Continental Neogene Synthesis aux paleoclimatic Interpretation. VIIIITH Congress R.C.M.N.S.: 348-350.
- MAAS, M.C. (1985): Taphonomy of a late Eocene microvertebrate locality wind river Basin, Wyoming (U.S.A.). *Palaeogeo. Palaeoclim. Palaeoecology*, 52: 123-142.
- MARGALEF, R. (1957): La teoría de la información en Ecología. *Mem. R. Acad. Cienc. Art. Barcelona*, 32 (13): 373-436.
- MARGALEF, R. (1980): *La Biosfera: Entre la Termodinámica y el juego*.

Barcelona

- MARGALEF, R. (1981): Asimetrías introducidas por la operación de la energía externa en secuencias de sedimentos y poblaciones. *Acta Geol. Hisp.* 16(1/2): 35-38.
- MARGALEF, R. (1984): El ritmo de la evolución en el marco cambiante de la biosfera. In: Sancho Valls (Ed.): *Darwin à Barcelona*: 51-59.
- MARGALEF, R. (1986): Sucesión y evolución: su proyección biogeográfica. *Paleont. Evol.*, 20: 7-26
- MARIN, M. (1987): *Equus stenorhis granatensis* en el Plioceno inferior de Venta Micena (Granada, España). *Paleontologia i Evol. Mem. espec.* 1: 255-282.
- MARTIN PENELA, A. (1987): Paleontología de los grandes mamíferos del yacimiento achelense de la Solana del Zamborino (Fonela, Granada). Tesis Doctoral, Univ. Granada.
- MAYHEW, D.F. (1976): Avian predators as accumulators of fossil mammal material. *Boreas* 6: 25-31.
- MAYR, H. (1979): Gebismorphologische Untersuchungen an miozänen Gliriden (Mammalia, Rodentia) Süddeutschlands. Tesis Doctoral Univ. Munich.
- McKENNA, M. (1982): Lagomorph interrelationships. *Geobios, mem. spec.*, 6: 213-223.
- MEIN, P. (1976): Biozonation du Neogene Méditerranéen à partir des Mammifères. *Proc. VI RCNMS Congress Bratislava*.
- MEIN, P. (1978): A propos de *Mus gaudiri* (Mammalia, Rodentia) et des premiers *Apodemus* (*A. primaevus* et *A. gudrunae*) du Miocène supérieur européen. *Geobios*, 11(3): 389-392.
- MEIN, P. (1979): Mise à jour de la Biostratigraphie du Neogene basse sur les mammifères. *Ann. Geol. Pays. Hellen. T.H.S.* III: 1367-1372.
- MEIN, P. (1983): Composition quantitative des faunes de Mammifères du Miocène moyen et supérieur de la région Lyonnaise. *Paléobiologie continentale*, 14 (2): 339-346.
- MEIN, P. (1985): A new direct correlation between marine and continental scales in Rhodanian Miocene. *Abstract VIII RCNMS Congress. Budapest*: 337-339.
- MEIN, P. & MICHAUX, J. (1970): Un nouveau stade dans l'évolution des rongeurs pliocènes de l'Europe sud-occidentale. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 270: 2780-2783, Ser.D.

- MEIN, P. & FREUDENTHAL, M. (1971): Une nouvelle classification des Cricetidae (Mammalia, Rodentia) du Tertiaire de l'Europe. *Scripta Geol.*, 2: 1-37.
- MEIN, P. & FREUDENTHAL, M. (1971): Les Cricetidae (Mammalia, Rodentia) du Néogène Moyen de Vieux-Collonges. Partie 1: Le Genre *Cricetodon* Lartet, 1851. *Scripta Geologia* 5: 1-51.
- MEIN, P.; MOISSENET, E. & TRUC, E. (1978): Les formations continentales du Néogène supérieur des vallées du Júcar et du Gabriel au ne d'Albacete (Espagne). *Biostratigraphie et environnement. Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 72: 99-147.
- MEIN, P. & MICHAUX, J. (1979): Une faune de petits mammifères d'âge Turolien moyen (Miocène supérieur) à Cucuron (Vaucluse); données nouvelles sur le genre *Stephanomys* (Rodentia) et conséquences stratigraphiques. *Geobios* 12 (3): 481-485.
- MEIN, P.; NOISSENET, E. & ADROVER, R. (1983): L'extension et l'âge des formations continentales pliocènes du fossé de Teruel (Espagne). *C. R. Acad. Sc. Paris (ser II)*, 296: 1603-1610.
- MELLET, J.S. (1974): Scatological origin of Microvertebrate Fossil accumulations. *Science* 185: 349-350.
- MENENDEZ, E. (1987): Cérvidos del yacimiento del Pleistoceno inferior de Venta Micena-2, Orce (Granada, España). *Paleont. Evol. Mem. esp.* 1: 129-180.
- MEULEN, A.J. van der (1973): Middle Pleistocene Smaller Mammals from the Monte Peglia (Orvieto, Italy) with special Reference to the Phylogeny of *Miocrotus* (Arvicolidae, Rodentia). Tesis Doctoral.
- MEULEN, A.J. van der (1974): On *Microtus* (*Allophaiomys*) *deucalion* (Kretzoi, 1969) (Arvicolidae, Rodentia), from the Upper Villanyan (Lower Pleistocene) of Villany-5, S. Hungary. *Kon. Ned. Akad. Weten. (ser.B)*, 77 (3): 259-266.
- MEULEN, J.A. van der & BRUIJN, H. de (1982): The mammals from the Lower Miocene of Aliveri (Island of Evia, Greece). Part.2. The Gliridae. *Palaeontology* 85 (4): 485-524.
- MICHAUX, J. (1969): Muridae (Rodentia) du Pliocène supérieur d'Espagne et du Midi de la France. *Palaeovertebrata* 3 (1): 1-25.
- MICHAUX, J. (1971): Muridae (Rodentia) Neogenes d'Europe Sud-occidentale. Evolution et rapports avec les formes actuelles. *Paleobiol. contin.*, 2(1): 1-67
- MICHAUX, J. (1971): Arvicolidae (Rodentia) du Pliocène terminal et du

- Quaternaire ancien de France et d'Espagne. *Palaeoverit.* 4 (5): 137-214.
- MONTENAT, C. & BRUIJN, H. de (1976): The Ruscian Rodents faunule from Las Julianas (Murcia); its implications for the correlation of continental and marine biozones. *Kon. Ned. Akad. Weten. (ser B)*, 79(4): 245-255.
- MONTES DEL OLMO, C. & RAMIREZ DIAZ, L. (1978): Descripción y muestreo de poblaciones y comunidades animales y vegetales. Sevilla.
- MORENO GARRIDO, S. (1984): Biometría, Biología y dinámica poblacional del lirón careto, *Eliomys quercinus* (L), en Doñana, sureste de España. Tesis Doctoral Univ. Granada.
- MOYA-SOLA, S.; AGUSTI, J.; GIBERT, G. & PONS-MOYA, J. (1981): El yacimiento Cuaternario de Venta Micena (España) y su importancia dentro de las asociaciones faunísticas del Pleistoceno inferior europeo. *Paleont. Evol.*, 16: 39-53.
- MOYA-SOLA, S.; AGUSTI, J. & MARIN, M. (1987): Fuentesnuevas 1: nueva localidad con mamíferos del Plioceno superior de Guadix-Baza (Granada, España). *Paleont. Evol.*, mem. espec. 1: 87-93.
- MOYA-SOLA, S. (1987): Los bóvidos (*Artiodactyla*, *Mammalia*) del yacimiento del Pleistoceno inferior de Venta Micena (Orce, Granada, España). *Paleont. Evol.*, mem. espec. 1: 181-236.
- NICHOLS, J.D. & POLLOCK, K.N. (1983): Estimating taxonomic diversity, extinction rates, and speciation rates from fossil data using capture-recapture models. *Paleobiology* 9 (2): 150-163.
- ODUM, E.P. (1971): Ecología. Barcelona.
- PADIAL OJEDA, J. (1986): Estudio de los roedores y lagomorfos del Mioceno continental de la depresión de Granada. Tesis Doctoral. Univ. Granada.
- PASQUIER, L. (1974): Dynamique évolutive d'un sous-genre de Muridae, *Apodemus* (*Sylvaemus*). Etude biométrique des caractères dentaires de populations fossiles et actuelles d'Europe occidentale. Tesis Doctoral.
- PEET, R.K. (1974): The measurement of species diversity. *An. Rev. Ecol. Syst.*, 5: 285-307.
- PEET, R.K. (1975): Relative diversity indice. *Ecology*, 56: 496-498.
- PEÑA, J.A. (1975): Estratigrafía del Plio-Pleistoceno del sector occidental de la depresión de Guadix. *Cuad. Geol.*, 6: 31-54.
- PEÑA, J.A. (1979): La depresión de Guadix-Baza: Estratigrafía del Plioceno-Pleistoceno. Tesis Doctoral, Univ. Granada.

- PEÑA, J.A. (1985): La Depresión Guadix-Baza. *Estudios Geol.*, 41: 33-46.
- PEÑA, J.A.; RODRIGUEZ-FERNANDEZ, J. & RUIZ-BUSTOS, (1977): El yacimiento de vertebrados de Cortes de Baza I (Depresión de Guadix-Baza). Nota preliminar. *Acta Geol. Hispanica*, 12(1-3): 42-45.
- PLANTE, R. & LOEUFF, P. Le (1983): Le benthos marin et les strategies d'échantillonnage. In Frontier (Ed): *Strategies d'échantillonnage en Ecologie*. Paris Masson.
- PORTA, J. de (1975): Estudio preliminar sobre la fauna de la Solana de Zambo-rino. *Cuad. Prehist. Univ. Granada* 1: 17-23.
- RABEDER, G. (1981): Die Arvicoliden (Rodentia, Mammalia) aus dem Pliozän und dem älteren Pleistozän von Niederösterreich. *Beitr. Paläont. Osterr.* 8: 1-373.
- REPENNING, C.A. (1967): Subfamilies and Genera of the Soricidae. *Geol. Surv. Proff. Paper* 565: 1-74.
- REUMER, J.W.F. (1984): Ruscinian and early Pleistocene Soricidae (Insectivora, Mammalia) from Tegelen (The Netherlands) and Hungary. *Scripta Geol.*, 73: 1-173.
- REUMER, J.W.F. (1985): The generic status and species of *Drepanosorex* reconsidered (Mammalia, Soricidae). *Rev. Paleobiol.* 4 (1): 53-58.
- REUMER, J.W.F. (1987): Soricidae: Paleocology and the Plio-Pleistocene boundary. *Hung. Geol. Survey (Budapest)*: 15-22.
- REUMER, J.W.F. & DOUKAS, C.S. (1985): Early Pleistocene Insectivora (Mammalia) from Tourkoubonia (Athens, Greece). *Kon. Ned. Akad. Wetens (ser.B)*, 88 (1): 11-121.
- RIVAS GODAY, S. & RIVAS MARTINEZ, S. (1971): Vegetación potencial de la provincia de Granada. *Trab. Dpto. Bot. y Fis. Vegetal Madrid*, 4: 3-85.
- RODRIGUEZ FERNANDEZ, J. (1982): El Mioceno del sector central de las Cordilleras Béticas. Tesis Doctoral, Universidad de Granada.
- RODRIGUEZ-FERNANDEZ, J.; FERNANDEZ, J.; LOPEZ-GARRIDO, A.C. & SANZ DE GALDEANO, C. (1984): The Central Sector of the Betic Cordilleras, a realm situted between the Atlantic and Mediterranean domains, during the upper Miocene. *An. Geol. Pays. Hellen*, 32: 97-103
- RUIZ, J. (1985): An analysis of the diet of cattle egrets in the Ebro Delta, Spain. *Ardea*, 73: 49-60.
- RUIZ, J. & JOVER, L. (1981): Tipificación trófica de poblaciones mediante

estimas de la denominación y de la diversidad. XV Congr. Int. Fauna Cineg. y Silv. 695-707, Trujillo.

- RUIZ BUSTOS, A. (1976): Estudio sistemático y ecológico sobre las faunas del Pleistoceno medio en las Depresiones granadinas. El yacimiento de Cúllar de Baza I. Tesis Univ. Granada.
- RUIZ BUSTOS, A. (1984): El yacimiento paleontológico de Cúllar de Baza I. *Investig. y Ciencia*, 91: 20-28.
- RUIZ BUSTOS, A. (1986): Análisis del proceso evolutivo del gen. *Stephanomys* (Rodentia, Muridae). *Paleomammalia*, 1(1): 1-22.
- RUIZ BUSTOS, A. & MICHAUX, J. (1976): La site prehistorique nouveau de Cúllar de Baza I d'âge Pleistocène moyen. Etude préliminaire et analyse de la faune des rongeurs. *Geol. Medit.* III(3): 173-182.
- RUIZ BUSTOS, A.; TORO, I.; MARTIN, E. & ALMOHALLA, M. (1982): Procesos evolutivos durante el Cuaternario medio y superior en las poblaciones de pequeños mamíferos del Sur de la Península Ibérica. *Quad. Prehist. Univ. Granada*, 7: 9-35.
- RUIZ BUSTOS, A.; SESE, C.; DABRIO, C.; PEÑA, J.A. & PADIAL, J. (1984): Geología y fauna de micromamíferos del nuevo yacimiento del Plioceno inferior de Gorafe A (Depresión de Guadix-Baza, Granada). *Est. Geol.*, 40, 231-241.
- RUMKE, C.G. (1976): Insectivora from Pikermi and Biodrak (Greece). *Kon. Ned. Akad. Wetens. (ser B)* 74 (4): 266-270.
- RUMKE, C.G. (1985): A review of fossil and recent Desmaninae (Talpidae, Insectivora). *Utrecht. Micropal. Bull*, sp. publ. 4: 1-241.
- RUMKE, C.G. (1985): Remarks on the European desmanine moles (Desmaninae, Talpidae, Insectivora). *Kon. Ned. Akad. Wetens. (ser B)*, 88(4): 415-426.
- SCHAUB, S. (1938): Tertiäre und Quartäre Murinae. *Abh. Schweiz. Palaeont. Gesells. Basel*, 61: 1-38.
- SCHREUDER, A. (1940): A revision of the fossil water-moles (Desmaninae). *Arch. Neerlandaises de Zoologie* IV: 201-333.
- SEBASTIAN PARDO, E. (1979): Mineralogía de los materiales Plioceno-Pleistocenos de la Depresión de Guadix-Baza, Granada. Tesis Doctoral, Univ. Granada, 243, 1-311.
- SHIPMAN, P. (1981): Life history of a fossil: an introduction to Taphonomy and Paleoecology. Crambridge, Mass.

- SHOTWELL, J.A. (1955): An approach to the Paleoeecology of Mammals. *Ecology*, 36(2): 327-337.
- SHOTWELL, J.A. (1958): Inter-Community relationships in Hemphillian (Mid-Pliocene) Mammals. *Ecology*, 39(2): 271-282.
- SIEGUERT, L. (1905): Das Becken von Guadix und Baza. *Zeitschrift Gessell fur Eurkunde*, Berlin: 525-554; 586-614.
- SILVERTOP, C. (1834): On the lacustrine of Baza and Alhama in the province of Granada and similar deposits in other parts of Spain. *Proc. Geol. Soc. London*, 1: 216-217; 435-436.
- SILVERTOP, C. (1836): Geological sketch of the tertiary formation in the provinces of Granada and Murcia, Spain. Londres.
- SIMONETTI, J.A.; YAÑEZ, J.L. & FUENTES, E.R. (1984): Efficiency of rodent scavenger in Central Chile. *Mammalia*, 48 (4): 608-609.
- SIMPSON, E.H. (1949): Measurement of diversity. *Nature* 163: 688.
- SLOBODKIN, L.B. (1962): Growth and regulation of animal population. New York.
- SCHMIDT-KITTLER, N. (1987): The biostratigraphic information content of stratified mammal localities and fissure fillings. *Workshop Mamm. Mainz*
- SORIA RODRIGUEZ, F.J. (1986): El Neógeno-Cuaternario en el sector de Orce (Depresión de Guadix-Baza). Tesis Licenciatura, Univ. Granada, 1-151.
- SORIA, F.J.; LOPEZ-GARRIDO, A.C. & VERA, J.A. (1987): Análisis estratigráfico y sedimentológico de los depositos neógeno-cuaternarios en el sector de Orce (Depresión de Guadix-Baza). *Paleont. Evol., mem. espec.1*: 11-34.
- SOUTHWOOD, T.R.E. (1971): *Ecological Methods*. Londres.
- STANLEY, S.M. (1973): An explanation for Cope's rule. *Evolution*, 27: 1-26.
- STORCH, G.; FRANZEN, J.L. & MALEC, F. (1973): Die altpleistocäne Säugerfauna (Mammalia) von Hohensülzen bei Worms. *Senckenberg. lethaea*, 54(2/4): 311-343.
- SULIMSKI, A. (1962): Supplementary studies on the Insectivores from Weze I (Poland). *Acta Pal. Polonica*, 7(3/4): 441-498.
- SULIMSKI, A. (1964): Pliocene lagomorpha and Rodentia from Weze I (Poland). *Acta Pal. Polonica*, 9 (2): 149-240.
- SYCH, L. (1971): Mixodontia, a new order of Mammals from the Paleocene of Mongolia. *Acta Pal. Polonica*, 25: 147-158.

- THALER, L. (1966): Les rongeurs fossiles du Bas-Languedoc dans leurs rapports avec l'histoire des faunes et la stratigraphie du Tertiaire d'Europe. *Mem. Mus. Nat. N. S. (Ser.C)*, 17: 1-295.
- VALVERDE, J.A. (1967): Estructura de una comunidad de vertebrados terrestres. *Monogr. Estac. Biol. Doñana*, 1: 1-219.
- VERA, J.A. (1969): Características estratigráficas de la serie de Baza (Depresión de Guadix-Baza, Cordilleras Béticas). *Acta Geol. Hispanica*, IV (1): 14-17.
- VERA, J.A. (1970): Facies del Plioceno de la Depresión de Guadix-Baza. *Cuad. Geol. Univ. Granada*, I: 23-25.
- VERA, J.A. (1970a): Estudio estratigráfico de la Depresión Guadix-Baza. *Bol. Geol. y Min.*, 81 (5): 429-462.
- VERA, J.A. (1970b): Facies del Plioceno en la Depresión de Guadix-Baza. *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 1: 23-25.
- VERA, J.A.; FERNANDEZ, J.; LOPEZ-GARRIDO, A.C. & RODRIGUEZ-FERNANDEZ, J. (1984): Geología y estratigrafía de los materiales plioceno-pleistocenos del sector de Orce-Venta Micena (prov. Granada). *Paleont. Evol.*, 18: 3-11.
- WASHINGTON, H.G. (1984): Review Diversity Biotic and Symularity Indices. A review with special reference to aquatic ecosystems. *Water Res.*, 18(6): 653-694.
- WEERD, A. van de (1973): Rodentia from two Pleistocene fissure fillings near Athens. *Kon. Ned. Akad. Weten. (ser.B)*, 76(2): 148-166.
- WEERD, A. van de (1976): Rodent faunas of the Mio-Pliocene continental sediments of the Teruel-Alfambra Region, Spain. *Utrecht Micropal. Bull. sp. public.* 2: 1-216.
- WEERD, A. van de; ADROVER, R.; MEIN, P. & SORIA, D. (1977): A new genus and species of the Cricetidae (Mammalia, Rodentia) from the Pliocene of South-Western Europe. *Kon. Ned. Akad. Weten. Proc. Ser.B*, 80 (5): 429-439.
- WEERD, A. van de & DAAMS, R. (1978): Quatitative composition of rodent faunas in the Spanish Neogene and paleoecological implications. *Kon. Ned. Akad. Weten, ser. B*, 81 (4): 448-473.
- WEERD, A. van de & BRUIJN, H. de (1978): A propos de l'espèce type du genre *Parapodemus* et des association d'*Apodemus* du Turonien terminal. *Geobios* 11 (6): 921-924.
- WOLFF, R.G. (1973): Hydrodynamic sorting and Ecology of a Pleistocene



Mammalian assemblage from California (USA). *Paleogeogr., Paleoclim., Paleoecol.*, 13: 91-101.

WOOD, A.E. (1942): Notes on the Paleocene Lagomorph, *Eurymylus*. *Am. Mus. Nov.*, 1162: 1-7.

ZIEGLER, R. (1983): Odontologische und osteologische Untersuchungen an *Galerix exilis* (Blainville) (Mammalia, Erinaceidae) aus den miozänen Ablagerungen von Steinberg. Tesis Doctoral, Universidad München.

LAMINAS

## LAMINA 1

### **Occitanomys brailloni** MICHAUX, 1969

Fig. 1.-  $M_1D$ , CC-1 61

Fig. 2.-  $M^1D$ , CC-1 62

### **Occitanomys adroveri** THALER, 1966

Fig. 3.-  $M^2D$ , Go-4 03

Fig. 4.-  $M_3D$  (inv), Bo-C 45

Fig. 5.-  $M_1D$ , Bo-2 10

Fig. 6.-  $M^3D$  (inv), Bo-C 42

Fig. 7.-  $M^1D$ , Bo-C 16

### **Paraethomys jaegeri** MONTENAT & BRUIJN, 1976

Fig. 8.-  $M_3D$ , Go-3 08

Fig. 9.-  $M^3D$  (inv), Go-3 03

Fig.10.-  $M^2D$ , Go-3 18

Fig.11.-  $M^1D$  (inv), Go-5 18

Fig.12.-  $M_2D$  (inv), Go-5 14

Fig.13.-  $M_1D$  (inv), Go-5 24

### **Paraethomys meini** (MICHAUX, 1969)

Fig.14.-  $M^2D$  (inv), Go-4 08 (col IPS)

Fig.15.-  $M^2D$  (inv), Bo-2 02

Fig.16.-  $M^1D$ , Bo-C 23

Fig.17.-  $M_2D$ , Bo-2 04

Fig.18.-  $M_1D$ , Bo-C 31

## LAMINA 2

### **Stephanomys cf. thaleri** CORDY, 1976

Fig. 1.-  $M_2I$ , CC-1 30

Fig. 2.-  $M_3I$ , CC-1 35

Fig. 3.-  $M^1I$ , CC-1 38

Fig. 4.-  $M^3D$ , CC-1 43

Fig. 5.-  $M^2D$ , CC-1 41

### **Stephanomys medius** CORDY, 1976

Fig. 6.-  $M_2I$ , Bo-C 11

Fig. 7.-  $M^3D$ , Bo-C 36

Fig. 8.-  $M^2D$ , Bo-3 04

Fig. 9.-  $M_3D$ , Bo-C 35

Fig.10.-  $M_1D$ , Bo-2 08

### **Castillomys crusafonti gracilis** Van de WEERD, 1976

Fig.11.-  $M^2D$ , Bo-C 06

Fig.12.-  $M^1D$ , Bo-C 08

Fig.13.-  $M^1D$ , Bo-C 09

Fig.14.-  $M_2D$ , Bo-C 104

## LAMINA 3

### *Castillomys crusafonti* ssp.

- Fig. 1.-  $M^1D$  (inv), LQ-1 1
- Fig. 2.-  $M^1D$ , LQ-1 4
- Fig. 3.-  $M^1D$ , LQ-1 187
- Fig. 4.-  $M^3D$ , LQ-1 63
- Fig. 5.-  $M^2D$  (inv), LQ-1 5
- Fig. 6.-  $M_3D$ , LQ-1 196
- Fig. 7.-  $M_2D$ , LQ-1 9
- Fig. 8.-  $M_1D$  (inv), LQ-1 147
- Fig. 9.-  $M_1D$ , O-3 35
- Fig.10.-  $M^1D$  VM-1 7 (col. IPS)
- Fig.11.-  $M_2D$  (inv), VM-1 401
- Fig.12.-  $M_1D$  (inv), VM-1 8
- Fig.13.-  $M_1D$  (inv) VM-1 215

### *Castillomys crisafonti crusafonti* MICHAUX, 1969

- Fig.14.-  $M^1D$ , Ga-2 66
- Fig.15.-  $M^1I$ , Alq 16
- Fig.16.-  $M_3D$  (inv), CC-2 10
- Fig.17.-  $M^2D$ , CC-2 8
- Fig.18.-  $M_1D$  (inv) CC-1 59

### *Micromys minutus* (PALLAS, 1771)

- Fig.19.-  $M_3D$ , LQ-1 60
- Fig.20.-  $M_2D$  (inv), LQ-1 133
- Fig.21.-  $M_1D$ , LQ-1 31

## LAMINA 4

### **Apodemus agustii nov.sp.**

- Fig. 1.-  $M^3D$ , CC-1 11
- Fig. 2.-  $M^2D$ , CC-1 97
- Fig. 3.-  $M^1D$ , CC-1 87 Holotipo
- Fig. 4.-  $M^2D$ , CC-1 91
- Fig. 5.-  $M^1D$ , CC-1 85
- Fig. 6.-  $M^3D$  (inv), CC-1 102
- Fig. 7.-  $M_3D$ , CC-1 3
- Fig. 8.-  $M_2D$ , CC-1 103
- Fig. 9.-  $M_1D$  (inv), CC-1 75
- Fig.10.-  $M_1D$ , CC-1 72

### **Apodemus gorafensis RUIZ BUSTOS et al. (1984)**

- Fig.11.-  $M_1D$ , Go-4 4
- Fig.12.-  $M^3D$  (inv), Go-4 38
- Fig.13.-  $M^2D$ , Go-4 30
- Fig.14.-  $M_1I$ , Bo-C 13
- Fig.15.-  $M_2I$ , Bo-C 47
- Fig.16.-  $M^1I$ , Bo-C 10

## LAMINA 5

### **Apodemus mystacinus** DANFORD & ALSTON, 1877

- Fig. 1.-  $M_2D$ , 0-7 31
- Fig. 2.-  $M_1D$  (inv), 0-2 4
- Fig. 3.-  $M^2D$  (inv), 0-7 29
- Fig. 4.-  $M^1D$  (inv), 0-7 20

### **Apodemus sylvaticus** LINNE, 1758

- Fig. 5.-  $M^3D$ , V-M 108
- Fig. 6.-  $M^2D$ , LQ-1 19
- Fig. 7.-  $M^1D$  (inv), 0-3 26
- Fig. 8.-  $M_3D$ , VM-1 110
- Fig. 9.-  $M_3D$  (inv), 0-7 35
- Fig.10.-  $M_2D$ , LQ-1 24
- Fig.11.-  $M_1D$  (inv), 0-7 35

### **Apodemus dominans** KRETZOI, 1959

- Fig.12.-  $M^3D$ , CC-1 134
- Fig.13.-  $M^2D$ , CC-1 27
- Fig.14.-  $M^1D$ , CC-1 60
- Fig.15.-  $M_3D$ , CC-1 81
- Fig.16.-  $M_2D$  (inv), CC-1 58
- Fig.17.-  $M D$  (inv), CC-1 56

### **Apodemus gudrunae** Van de WEERD, 1976

- Fig.18.-  $M^2D$  (inv), Bo-C 80
- Fig.19.-  $M_1D$ , Bo-C 56

## LAMINA 6

### ***Cricetus* cf. *angustidens* DEPERET, 1890**

Fig. 1.-  $M^1I$ , Go-5 101

Fig. 2.-  $M_3I$  (inv), Go-3 14

### ***Cricetus* *barrieri* MEIN & MICHAUX, 1970**

Fig. 3.-  $M_1I$ , Go-4 30

Fig. 4.-  $M_2I$  (inv), Go-4 14

Fig. 5.-  $M^1I$  (inv), Go-4 1

Fig. 6.-  $M^2I$  (inv), Go-4 20

Fig. 7.-  $M_1I$ , Go-4 11

### ***Cricetus* cf. *kormosi* SCHAUB, 1938**

Fig. 8.-  $M^1I$ , Bo-C 17

Fig. 9.-  $M^2I$ , Bo-C 18

### ***Trilophomys* cf. *castroi* ADROVER, 1983**

Fig.10.-  $M^3I$ , Go-4 57

### ***Ruscinomys* *europaeus* DEPERET, 1890**

Fig.11.-  $M^3D$ , Go-5 59



## LAMINA 7

### *Eliomys quercinus* (LINNE, 1758)

#### *E. quercinus quercinus* actual

Fig. 1.-  $M_2D$

Fig. 2.-  $M_1D$

#### *E. quercinus lusitanicus* actual

Fig. 3.-  $P_4-M_2I$ , X-1025 Estación Biológica Doñana

### *Eliomys intermedius* FRIANT, 1953

Fig. 4.-  $M_1D$ , VM-2 1

Fig. 5.-  $M^3D$ , VM-2 5

Fig. 6.-  $M_2D$ , CC-2 20

Fig. 7.-  $M_1D$ , CC-2 25

Fig. 8.-  $M_2D$ , Go-5 29

Fig. 9.-  $M^{1-2}I$ , Go-5 28

Fig. 10.-  $M^{1-2}D$ , Go-2 1

Fig. 11.-  $M^{1-2}I$ , Go-4 36

### *Muscardinus* sp.

Fig. 12.- Fragmento de  $M^1D$ , CC-1 20

## LAMINA 8

### **Galemys pyrenaicus** (GEOFFROY, 1811)

- Fig. 1.- M<sup>2</sup>I, G-3 113
- Fig. 2.- P<sup>4</sup>I, VM-1 142
- Fig. 3.- P<sup>2</sup>D, VM-1 143

### **Galemys kormosi** (SCHREUDER, 1940)

- Fig. 4.- M<sup>2</sup>I (inv), Ga-2 152
- Fig. 5.- P<sup>4</sup>, Ga-2 147
- Fig. 6.- P<sub>4</sub>D, Ga-2 138
- Fig. 7.- P<sub>2</sub>D, Ga-2 141

### **Dibolia dekkersi** RUMKE, 1985

- Fig. 8.- P<sup>3</sup>D, Bo-C 112
- Fig. 9.- P<sup>4</sup>I, Bo-C 110
- Fig.10.- P<sub>4</sub>I, Bo-C 116

## LAMINA 9

### **Episoriculus gibberodon (PETENYI, 1864)**

Fig. 1.-  $M^1D$ , VM-1 125

Fig. 2.-  $P^4D$ , VM-1 187

Fig. 3.-  $M_2D$ , VM-1 235

Fig. 4.-  $M_1D$ , 0-3 12

### **Sorex prearaneus KORMOS, 1934**

Fig. 5.-  $M^3D$ , Ga-2 116

Fig. 6.-  $M^2D$ , Ga-2 115

Fig. 7.-  $M^1D$ , Ga-2 112

Fig. 8.-  $P^4D$ , Ga-2 111

Fig. 9.-  $M_1I$  (inv), Ga-2 108

Fig.10.-  $M_2I$ , Ga-2 126

Fig.11.-  $M_3I$ , Ga-2 129

Fig.12.-  $M_1I$ , 0-2 111

### **Croccidura kornfeldi KORMOS, 1934**

Fig.13.-  $M_1I$ , Ga-2 159

### **Galerix sp.**

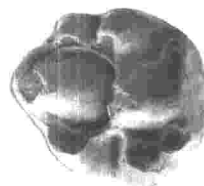
Fig.14.-  $M^2D$ , Bo-C 14



1



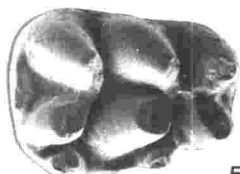
2



3



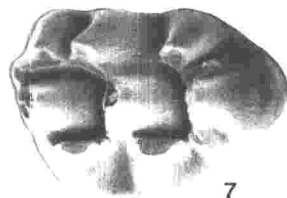
4



5



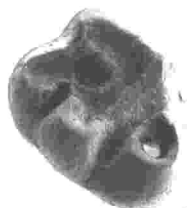
6



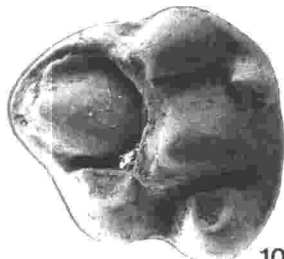
7



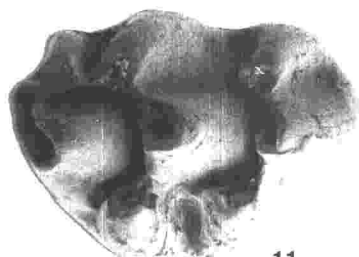
8



9



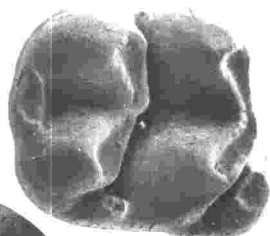
10



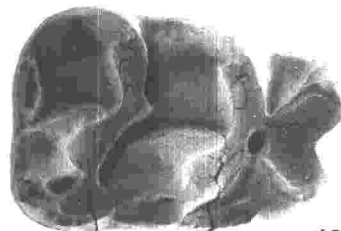
11



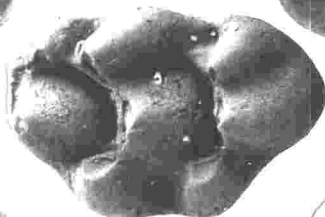
14



12



13



16



17

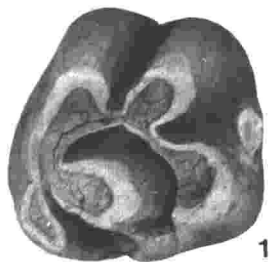


15



18

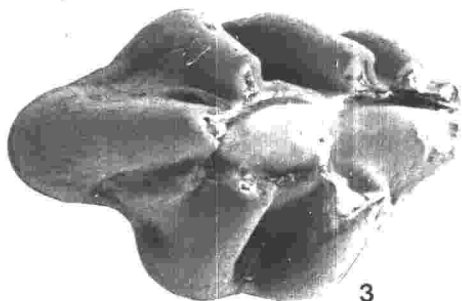




1



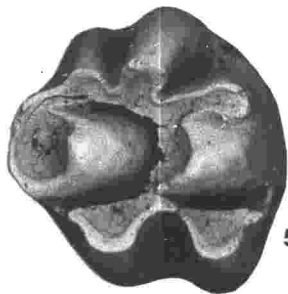
2



3



4



5



6



7



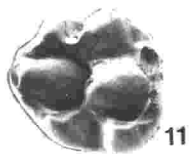
8



9



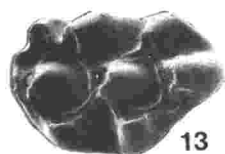
10



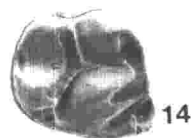
11



12

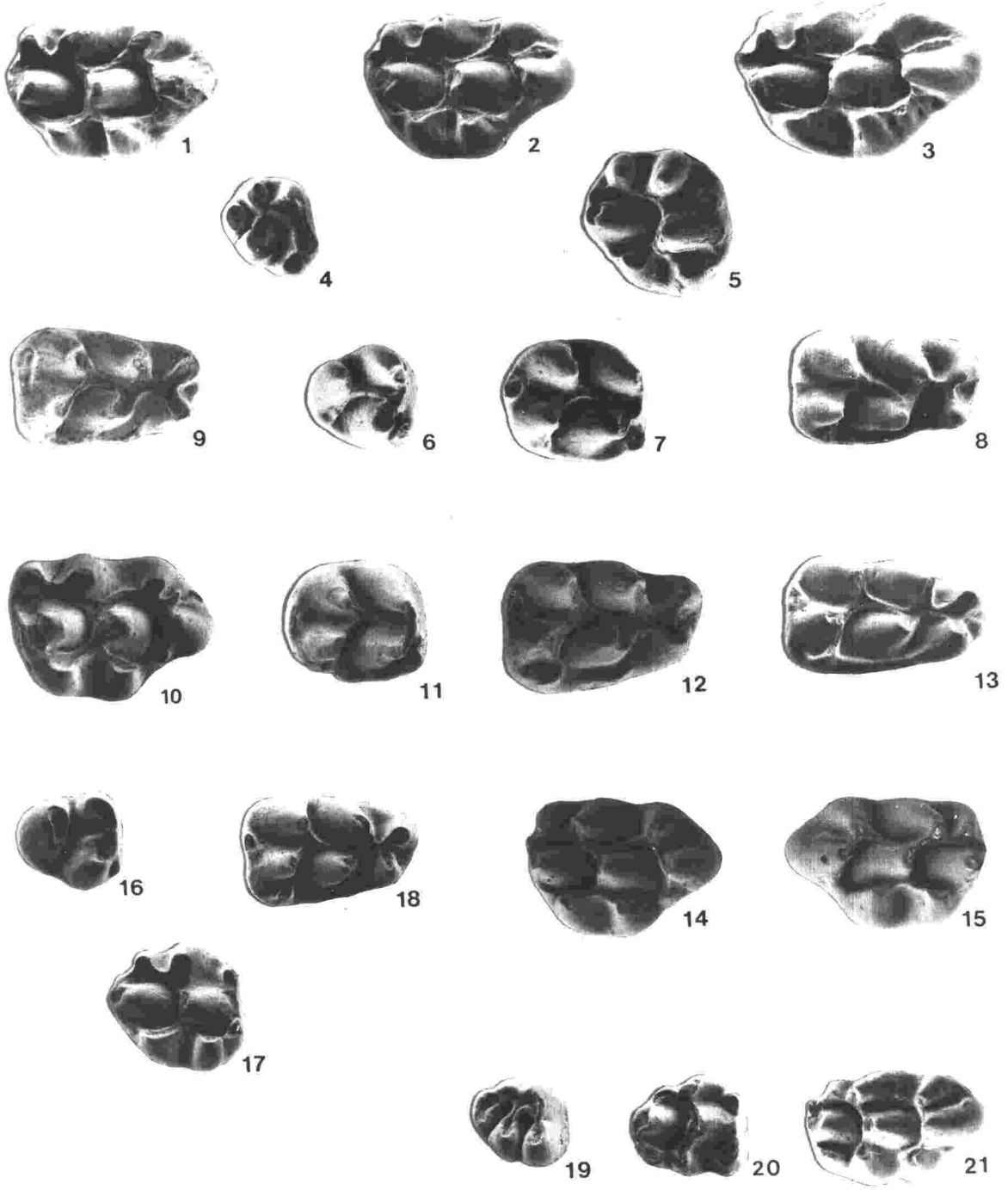


13



14

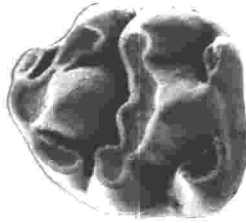




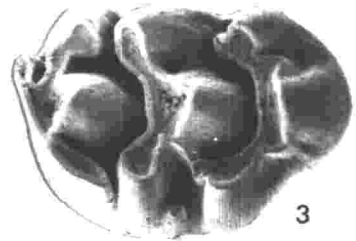
1 mm



1



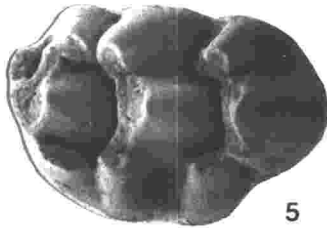
2



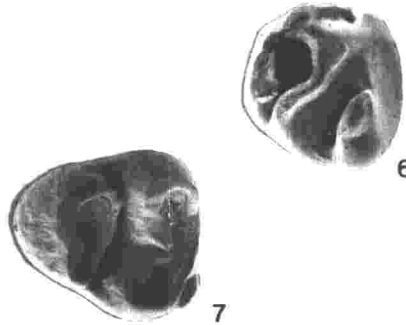
3



4



5



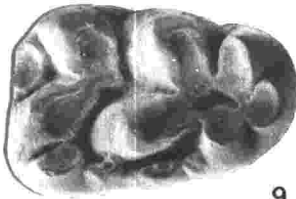
6



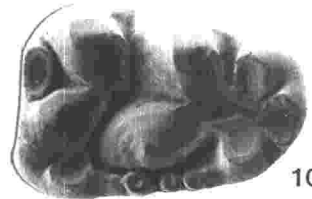
7



8



9



10



11



12



13



14



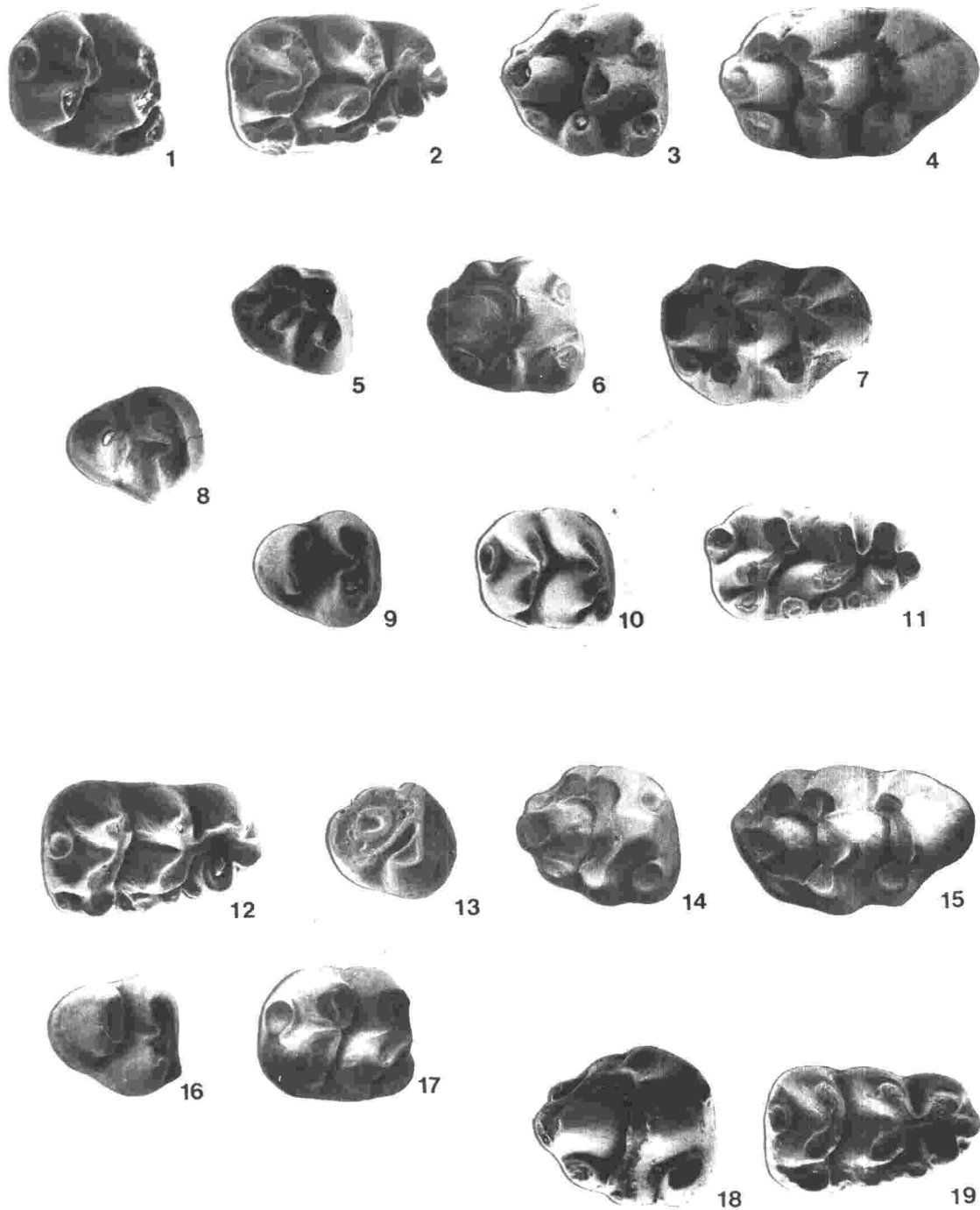
15



16



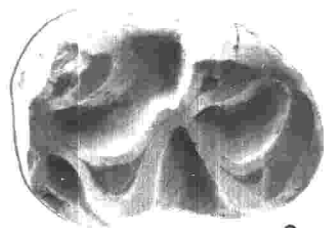
1 mm



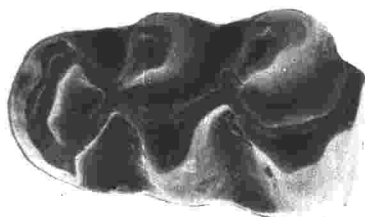




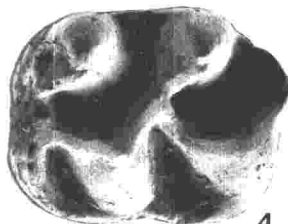
1



2



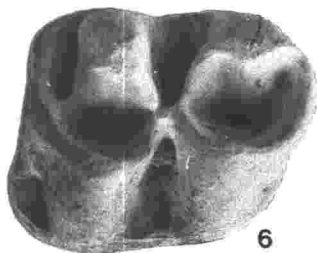
3



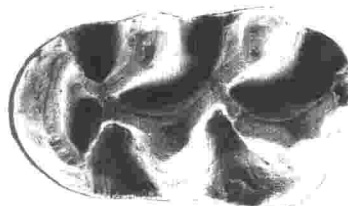
4



5



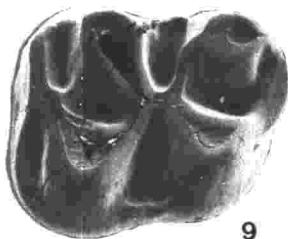
6



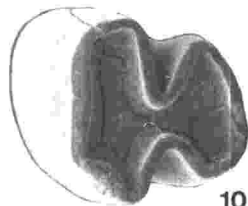
7



8



9



10



11



