

Restos de micromamíferos identificados en dos conjuntos de época romana: Valentia (la Almoina, València) y la Calerilla de Hortunas (Requena)

PERE MIQUEL GUILLEM CALATAYUD

IVC+R. CulturArts Generalitat. Pintor Genaro Lahuerta 25. 46010 Valencia. guillem_per@gva.es

(Received 15 May 2014; Revised 27 October 2014; Accepted 3 December 2014)



RESUMEN: Presentamos el estudio de dos agregados osíferos de micromamíferos de época romana. Los conjuntos reflejan un proceso tafonómico de formación diferente. El de la Almoina está relacionado con la etología de *Mustela nivalis* (comadreja), y el de la Calerilla con la muerte natural. Por otra parte, a partir de los requerimientos ecológicos de las distintas especies documentadas, hemos intentado caracterizar las condiciones climáticas de cada yacimiento.

PALABRAS CLAVE: MICROMAMÍFEROS, ÉPOCA ROMANA, ETOLOGÍA, MUERTE NATURAL, FACHADA MEDITERRÁNEA

ABSTRACT: We present a study of two small mammal bone accumulations from Roman times. Taphonomical sets reflect a different creation assemblage process. The Almoina is associated with the ethology of *Mustela nivalis* (least wessel), and the Calerilla with a natural death. Moreover, from the ecological requirements of different documented species, we attempted to characterize the climatic conditions of each site.

KEYWORDS: SMALL MAMMALS, ROMAN PERIOD, ETHOLOGY, NATURAL DEATH, MEDITERRANEAN COAST

INTRODUCCIÓN

En este artículo presentamos la formación de dos agregados osíferos (la Almoína y Calerilla de Hortuna) y discutimos los procesos tafonómicos que los han generado. En cada conjunto partimos de una hipótesis de trabajo diferente, en la Almoína creemos que es un pequeño carnívoro el responsable del agregado osífero, mientras que en la Calerilla intervino la muerte natural. Además, los micromamíferos documentados en los dos conjuntos nos van a permitir caracterizar las condiciones climáticas y ecológicas de ambos momentos cronológicos.

Los restos de micromamíferos documentados en la UE 60690 de la Almoína (Valencia) proceden de un pozo votivo de época republicana (Iborra *et al.*, 2013). Es un conjunto discreto en el que se han identificado sólo dos especies, *Mus spretus* (ratón moruno) y *Crocidura russula* (musaraña común). El conjunto apenas sí ha registrado alteraciones postdeposicionales, por tanto los índices que hemos utilizado (Andrews, 1990), deben reflejar los patrones de alteración que han provocado el posible o los posibles agentes responsables de la concentración de micromamíferos. Los agentes físicos, como podrían ser las raíces no han alterado la morfología de los huesos de los micromamíferos, que tampoco reflejan signos de haber sido pisoteados, ni de que hallan sido quemados. No se observan alteraciones relacionadas con el mismo proceso de excavación o con el tamizado del sedimento.

El yacimiento de la Calerilla de Hortunas (Requena, Valencia) se corresponde con un monumento funerario construido en un medio rural a mediados del siglo I d.C. (Martínez, 2000). En este yacimiento se han documentado dos especies de micromamíferos, *Apodemus sylvaticus* (ratón de campo) y *Microtus cabreræ* (topillo de cabrerá). Los huesos allí recuperados no tienen ninguna alteración provocada por la acción de los jugos gástricos de los predadores, el porcentaje de huesos fracturados es muy bajo y no presentan alteraciones antrópicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tanto los micromamíferos de la Almoína como los de la Calerilla de Hortunas proceden de la excavación de ambos yacimientos. El proceso a partir del cual se obtuvieron los restos óseos es el habitual

en estos casos. Primero se recuperaron distintas muestras de sedimento y después las mismas se lavaron y tamizaron con cedazos de 1 cm, 0,5 cm y 0,5 mm de luz. A continuación y con la ayuda de una lupa marca Luxo se separaron los restos óseos de micromamíferos.

Los restos óseos se observaron con una lupa binocular Nikon SMZ-U y se fotografiaron con una cámara digital Nikon Digital Sight a distintos aumentos.

Los restos de micromamíferos se han determinado a partir de la colección de referencia depositada en el Área d'Arqueologia i Paleontologia del IVC+R CulturArts Generalitat.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación realizaremos el estudio tafonómico de estos restos de microvertebrados y utilizaremos los índices de Andrews (1990) con el fin de contrastar la hipótesis de trabajo de la que partimos. Los datos los expondremos en tres apartados: representatividad, fractura y erosión. Este estudio se centrará principalmente en los restos óseos de la UE 60690 de la Almoína (Valencia). No se utilizarán todos los índices con los restos óseos de micromamíferos de la Calerilla de Hortunas, ya que es una muestra mucho más reducida.

La Almoína

En la Unidad Estratigráfica 60690 se recuperaron 200 restos de *Mus spretus* (ratón moruno) y una tibia de *Crocidura* sp. (musaraña).

REPRESENTATIVIDAD

Los huesos de microvertebrados mejor representados de la Almoína son las mandíbulas y los maxilares, después, y siguiendo un orden descendente, los incisivos, calcáneos, molares y húmeros. Los huesos peor representados son las escápulas, metapodios, vértebras, falanges y costillas (Tabla 1). Si comparamos estos índices de representatividad con los obtenidos en otros conjuntos, los índices de la UE 60690 del pozo de la Almoína se asemejan a los observados en conjuntos de restos óseos de micro-

mamíferos procedentes de letrinas de carnívoros como *Vulpes vulpes* (zorro común), *Genetta genetta* (jineta) o *Felix catus* (gato doméstico) (Guillem, 1996, 2002).

En este proceso de destrucción y alteración de las distintas unidades anatómicas debieron intervenir distintas variables: morfología, estructura y tamaño de los huesos y el predador que provocó la alteración. De este modo, los huesos con mayor representatividad son los que tienen una estructura más sólida y, al mismo tiempo, su tamaño suele ser grande en relación con el resto de los huesos del conjunto. De ahí que las mandíbulas y maxilares, incisivos, calcáneos, molares y húmeros tengan unos índices de representatividad más elevados que costillas, vértebras, metapodios o falanges (Tabla 1). Gran parte de los huesos de este segundo grupo se disolvieron al pasar por el tubo digestivo.

	UE 60690	Índice Dodson-Wexlar
Mandíbula	23	100
Maxilar	21	91,3
Incisivo	25	53,48
Molar	51	36,96
Fémur	5	21,74
Tibia	5	21,74
Pelvis	6	26,09
Calcáneo	10	43,48
Astrágalo	2	8,7
Húmero	8	34,78
Radio	1	4,35
Ulna	8	34,78
Escápula	2	8,7
Costilla	0	0
Vértebra	26	1,85
Metapodio	5	2,17
Falange	2	0,31
Total	200	

TABLA 1

Representatividad a partir del índice Dodson & Wexlar (1979) de los huesos de *Mus spretus* de la UE 60690 de la Almoína.

Por otra parte hay una clara relación entre mayor fractura y menor representatividad, ya que cuando

más fracturados están los huesos mejor actúan los jugos gástricos de los predadores sobre éstos (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo, 1992). En nuestro caso esta hipótesis confirmaría los bajos índices de representatividad de la mayoría de los huesos, ya que como veremos posteriormente, la fractura de los huesos, salvo los molares, es muy elevada.

En este patrón de representatividad se conservan mejor las mandíbulas y maxilares que fémures y húmeros y éstos que tibias y radios, patrón de representatividad similar al observado en el grupo de carnívoros (Tabla 2).

Fractura

En la fractura de los maxilares y mandíbulas del conjunto (Tablas 3 y 4) apreciamos unos porcentajes muy elevados que recuerdan a los que podríamos documentar en los huesos de micromamíferos procedentes de letrinas de carnívoros *Vulpes vulpes* (zorro común), *Felix catus* (gato doméstico), *Martes foina* (garduña) y *Genetta genetta* (jineta) de nuestra colección de referencia. En una de las mandíbulas se aprecia con claridad, en la zona de contacto entre el mandibular y el diastema, las marcas provocadas por los molares de un pequeño carnívoro (Figura 1.1. a).

Patrones de fractura semejantes hemos documentado recientemente en el Cingle del Mas cremat (Guillem, 2010). Si bien en este yacimiento, en los niveles IV y IIIB, fue otro carnívoro, *Vulpes vulpes*, el principal responsable de la formación del agregado osífero. Por eso en el Cingle mandíbulas y maxilares están más fracturadas que en la UE 60690 de la Almoína. Posiblemente, los dientes carniceros y los molares trituradores de *V. vulpes*, junto con los jugos gástricos, influyeron en una mayor fractura de mandíbulas y maxilares. Además en este yacimiento también intervinieron distintos procesos postdeposicionales que incrementaron la fractura de los huesos, principalmente las bacterias y vermiculaciones.

Los índices que reflejan la pérdida de molares en maxilares y mandíbulas (Tablas 5 y 6) de nuevo son semejantes a los observados en conjuntos óseos actuales procedentes de carnívoros. Una vez los molares de *M. spretus* (ratón moruno) quedaron aislados de mandíbulas y maxilares en la Almoína, la combinación de los potentes jugos gástricos y los molares carniceros acabaron por destruir los alvéo-

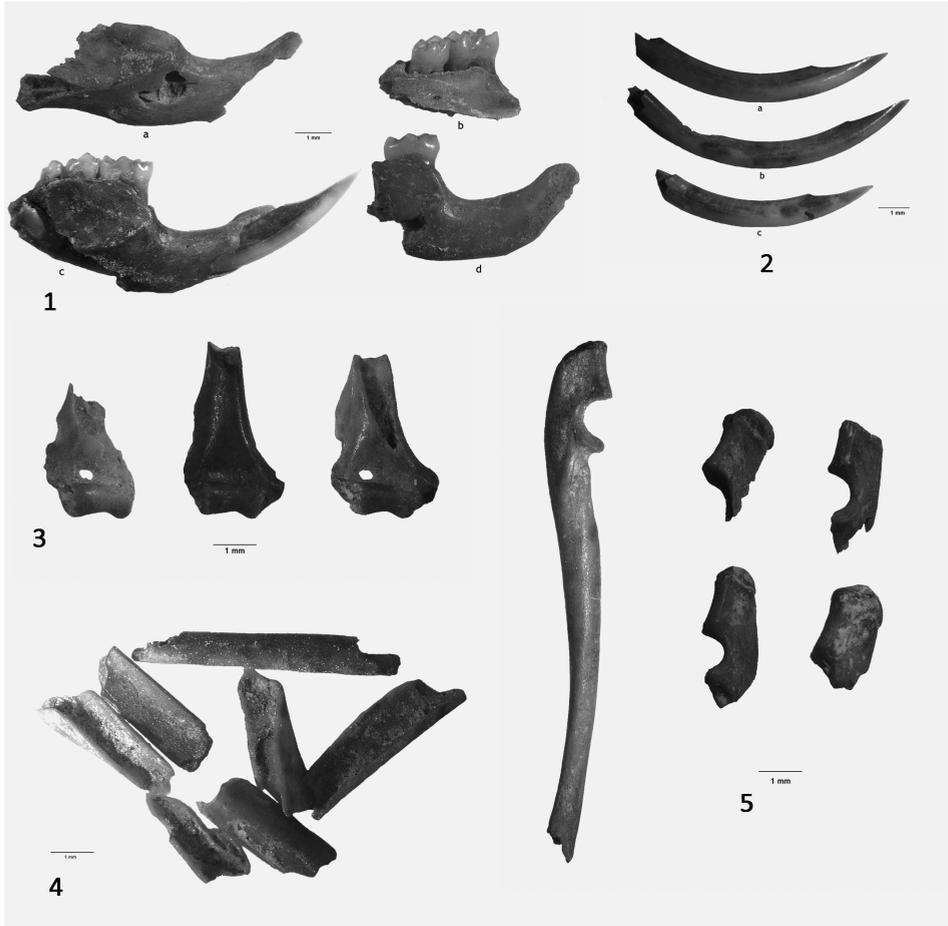


FIGURA 1

1 mandíbulas, 2 incisivos, 3 húmeros, 4 diáfisis y 5 radios de *Mus spretus* fracturadas de la UE 60690 de la Almoína.

Niveles	postcraneal	Craneal	PC/C X 5/8	F+H/M+Max	T+R/F+H
UE 60690	27	120	36	27	50

TABLA 2

Representatividad de los huesos craneales y postcraneales de la UE 60690 de la Almoína. PC= huesos postcraneales, C= huesos craneales, F= fémur; H= húmero, M= mandíbula, Max= maxilar, T= tibia, R= radio.

los de maxilares, principalmente si estos estaban desprovistos de molares. En otros contextos hemos podido documentar que en aquéllas especies en que los jugos gástricos destruyen considerablemente los huesos, como podría ser el caso de *Buteo buteo* (ratonero común) o *Falco tinnunculus* (cernicalo

común), los porcentajes de molares perdidos son todavía más bajos, ya que los maxilares están muy alterados y no conservan los alvéolos (Guillem, 1996).

Los mecanismos que intervienen en la pérdida de molares en las mandíbulas son los mismos que los descritos en los maxilares. Sin embargo, la distinta

	UE 60690	%
Entero	0	0
Entero sin arco cigomático	8	38,1
Sólo M1 y arco cigomático	0	0
Sólo M2 y M3	1	4,76
Sólo alvéolos	0	0
Sólo M1 o/y M2	12	57,14

TABLA 3

Fractura de los maxilares de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína.

	Restos
Entera	0
Apófisis rotas	0
Diastema	7
Diastema y m1	10
Días. y mandibular roto	
en la parte inferior	2
Mandibular	4
Alvéolos	0
Sin diastema	0

TABLA 4

Fractura de mandíbulas de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína.

Niveles	M. perdidos	M. esperados	Total M. perdidos
	1	2	1/2
UE 60690	7	20	35

TABLA 5

Pérdida de molares en los maxilares de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína. M= molar, 1/2= molares perdidos dividido por molares esperados.

morfología y estructura de maxilares y mandíbulas explica las diferencias observadas entre ambas unidades anatómicas. Las mandíbulas han resistido con mayor éxito la alteración relacionada con la fractura

Niveles	M. perdidos	M. esperados	Total M. perdidos
	1	2	1/2
UE 60690	22	22	100

TABLA 6

Pérdida de molares en mandíbulas de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína. M= molar, 1/2= molares perdidos dividido por molares esperados.

y la corrosión de los jugos gástricos que los maxilares. Un ejemplo que aclara esta información es el simple hecho de que el porcentaje de dientes perdidos en mandíbulas es mucho mayor que el observado en maxilares en la mayoría de los predadores. A partir de estos mismos datos podemos deducir que los molares de *M. spretus* (ratón moruno) se desprenden más fácilmente de las mandíbulas que de los maxilares; la morfología de las raíces, mandíbulas y maxilares contribuye a explicar esta conservación diferencial.

En el agregado osífero de la Almoína hay más molares desaparecidos en mandíbulas y maxilares que molares aislados (Tabla 7), ya que un porcentaje considerable de molares ha sido totalmente digerido y por eso el índice de representatividad de los molares es de 37, es decir, bastante bajo (Tabla 1). Esto lo hemos observado en conjuntos de restos óseos procedentes de *Buteo buteo* (ratonero común), *Athene noctua* (mochuelo común) o *Genetta genetta* (jineta). En predadores como *Vulpes vulpes* (zorro común) o *Falco tinnunculus* (cernícalo común) el patrón de conservación es diferente, ya que los alvéolos que no poseen ningún molar son erosionados por los jugos gástricos (Guillem, 1996).

Niveles	M. aislados	M. desaparecidos en man. y max.	Total M. aislados
	1	2	1/2
UE 60690	17	29	59

TABLA 7

Molares aislados de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína. M= molar, man= mandíbula, max= maxilar, 1= molares aislados, 2= molares desaparecidos en mandíbulas y maxilares, 1/2= molares aislados dividido por molares desaparecidos en mandíbulas y maxilares.

La fractura de molares e incisivos queda reflejada en las tablas 8 y 9. Los molares no han registrado

ningún tipo de fractura (Tabla 8), aspecto que también coincide con la fractura de molares de *A. sylvaticus* (ratón de bosque) documentada en los restos óseos consumidos por carnívoros. En estos agregados (Guillem, 1996) sólo encontramos molares fracturados en dos predadores, *Vulpes vulpes* (zorro común) y *Genetta genetta* (jineta). No obstante, los molares de *M. arvalis* (topillo campesino) procedentes de excrementos de *Vulpes vulpes* (zorro común) de Penyalgosa están fracturados en el 90% de los casos. La morfología de estos dientes facilitó este patrón de conservación.

Los incisivos, por su parte, reflejan unos índices de fractura elevados (Tabla 9) pero inferiores a los índices observados en los restos óseos de micromamíferos procedentes de letrinas de carnívoro. En uno de ellos se observa una muesca provocada por la acción mecánica del predador responsable del agregado osífero de la Almoína (Figura 1.2. b).

La fractura de los huesos largos (Tabla 10) es considerable, de hecho, tan solo un húmero y una ulna están enteros. Principalmente se han conservado las epífisis proximales y distales de húmeros, fémures, ulnas y tibias, es decir las zonas más duras de los huesos (Figura 1.3 y 5). Una vez más estos

índices nos recuerdan a los observados en los conjuntos de restos óseos de micromamíferos procedentes de letrinas de carnívoros. No obstante, el tamaño reducido de la muestra nos aconseja ser cautos en profundizar en más valoraciones. Si que podemos afirmar, a partir de nuestros propios análisis y los de otros investigadores (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo, 1992), que en estos elevados índices de fractura de los huesos largos se constata una interacción de multitud de factores. Por una parte está el predador y sus distintas pautas de comportamiento y manipulación de la presa, en las que intervienen pico, garras, mandíbulas o zarpas, antes de ser engullida. Por otra parte, está la morfología y estructura de las mandíbulas, maxilares, dientes, incisivos y huesos largos de las presas y la morfología de los dientes de los predadores. Por último interviene el tamaño de las distintas partes anatómicas del esqueleto y, cómo no, el tamaño del predador, si bien este último factor está matizado por otros aspectos (tamaño de la presa y especie consumida, entre otros). De este modo *Bubo bubo* (búho real), cuando se come un conejo, no altera los huesos como hace normalmente un carnívoro. En sus egagrópilas aparecen multitud de huesos largos enteros, menos partidos cuanto más

Niveles	M. inferior	M. superior	Total nº.	%	M. aislados	Total	%
	<i>in situ</i> roto	<i>in situ</i> roto	m. <i>in situ</i>	m. roto	rotos	m. aislados	m. ais. rotos
	1	2	3	1+2/3	4	5	4/5
UE 60690	0	0	34	0	0	17	0

TABLA 8

Molares fracturados de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína. M= molar, 1= molares inferiores *in situ* rotos, 2= molares superiores *in situ* rotos, 3= total de molares *in situ*, 1+2/3= molares inferiores *in situ* rotos, más molares superiores *in situ* rotos, dividido por el total del número de molares *in situ*, 4= molares aislados rotos, 5= total de molares aislados, 4/5= molares aislados rotos dividido por el total de molares aislados, 1+2+4/3+5= molares inferiores *in situ* rotos, más molares superiores *in situ* rotos, más molares aislados rotos, dividido por el total del número de molares *in situ* más el total de molares aislados.

Niveles	I. inferior	I. superior	Total nº.	%	I. aislados	Total	%	Total %
	<i>in situ</i> roto	<i>in situ</i> roto	i. <i>in situ</i>	i. roto	rotos	i. aislados	i. ais. rotos	i. rotos
	1	2	3	1+2/3	4	5	4/5	1+2+4/3+5
UE 60690	0	0	4	0	5	21	24	20

TABLA 9

Incisivos fracturados de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína. I= incisivos, 1= incisivos inferiores *in situ* rotos, 2= incisivos superiores *in situ* rotos, 3= total de incisivos *in situ*, 1+2/3= incisivos inferiores *in situ* rotos, más incisivos superiores *in situ* rotos, dividido por el total del número de incisivos *in situ*, 4= incisivos aislados rotos, 5= total de incisivos aislados, 4/5= incisivos aislados rotos dividido por el total de incisivos aislados, 1+2+4/3+5= incisivos inferiores *in situ* rotos, más incisivos superiores *in situ* rotos, más incisivos aislados rotos, dividido por el total del número de incisivos *in situ* más el total de incisivos aislados.

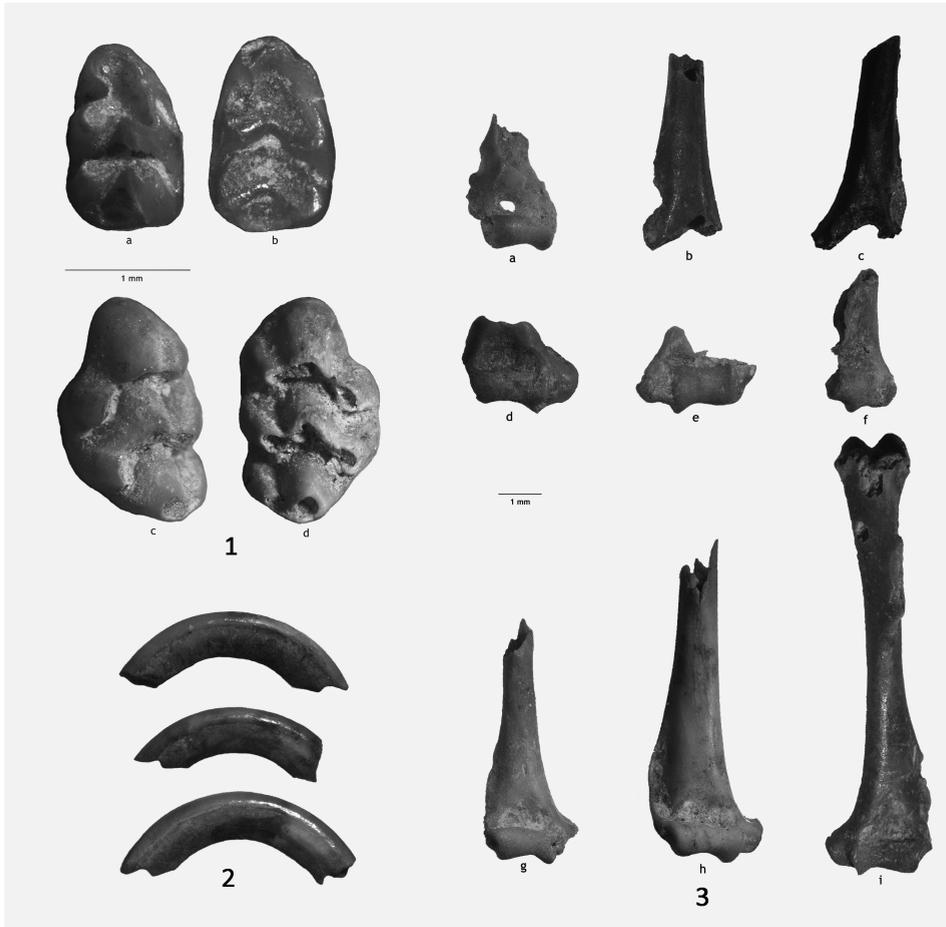


FIGURA 2

1 molares inferiores y superiores, 2 incisivos inferiores y 3 húmeros de *Mus spretus* de la UE 60690 de la Almoína.

joven es el conejo (relación tamaño-fractura). *Tyto alba* (lechuza común) o *Asio otus* (búho chico) difícilmente cazan y se comen un conejo, cuando así ocurre la presa siempre es un gazapo (relación presa-tamaño). Las rapaces no suelen fracturar los huesos durante la manipulación de las presas, o por lo menos es menos frecuente que cuando éstas son masticadas por un carnívoro. Sin embargo, en el interior del estómago estos huesos pueden sufrir la corrosión de sus epífisis o, en su caso, de la diáfisis y dar la impresión de que están fracturados.

Los jugos gástricos de los carnívoros pueden provocar el mismo proceso de alteración que la fracturación provocada por garras o mandíbulas. Sin embargo, este proceso es responsable de muchísimas menos fracturas que las provocadas durante la

masticación de sus presas. Las fracturas de los restos óseos de micromamíferos de la Almoína en la mayoría de los casos son limpias, de aristas vivas, si bien algunas están redondeadas como prueba de su paso por el tubo digestivo de un carnívoro. Este tipo de alteración la podemos ver claramente en las pocas diáfisis que se conservan (Figura 1.4). Otros predadores, como *Buteo buteo* (ratonero común), “fracturan” prácticamente todos los huesos de micromamíferos en el interior de su estómago y las diáfisis suelen tener adelgazados los extremos. Un mismo proceso de alteración se observa en *Bubo bubo* (búho real), pero en porcentajes inferiores. Este último predador, no obstante, se sirve de sus potentes garras y del pico para fracturar los huesos de los conejos.

Si nuestra hipótesis es correcta, el carnívoro que provocó la formación del agregado osífero de la Almoina antes de tragarse las piezas cobradas las masticó y provocó la fractura de huesos de *M. spretus* (ratón moruno), fractura facilitada por la morfología de los caninos y los molares carnívoros y en la que intervino también la morfología y estructura de los huesos del roedor consumido.

Erosión

Una vez manipulada e ingerida la presa, los restos óseos sufren un nuevo deterioro a su paso por el tubo digestivo del predador. Los restos óseos que potencialmente vamos a encontrar en los yacimientos, serán aquellas unidades anatómicas que han sobrevivido a la acción de los jugos gástricos y a

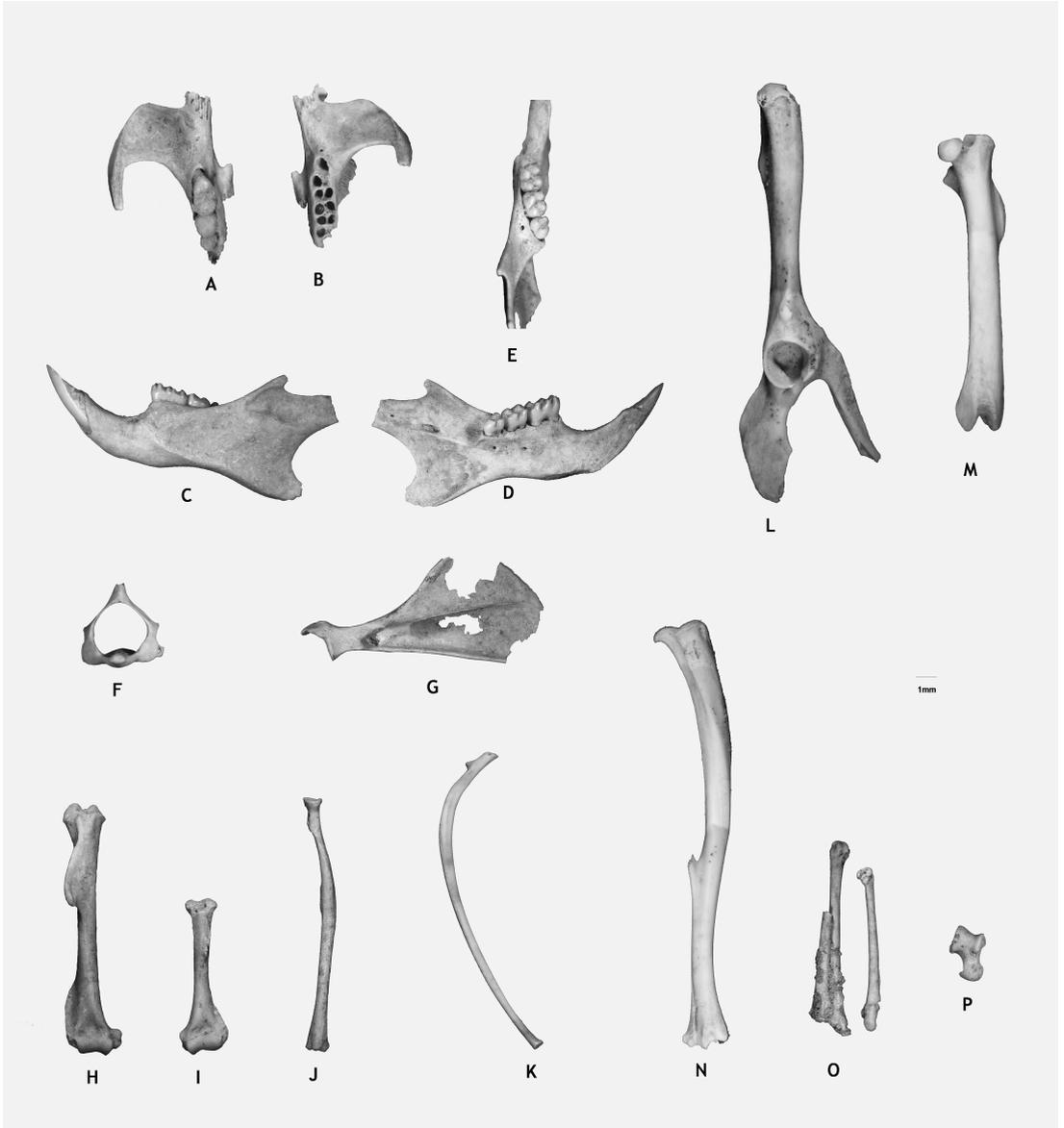


FIGURA 3

Restos óseos de *Apodemus sylvaticus* de la Calerilla.

los procesos postdeposicionales. Los jugos gástricos de cada predador alterarán de forma distinta la estructura y/o la morfología de los restos óseos de sus presas.

Para poder cuantificar estas modificaciones nuestras observaciones se centrarán en el extremo distal de los incisivos y la corona de los molares. En fémures, calcáneos, astrágalos, cúbitos y radios, si bien han sido observadas tales modificaciones, la reducción de la muestra invalida cualquier comentario.

Los molares *in situ* de la Almoína están más erosionados por los jugos gástricos que los sueltos (Tabla 11), característica documentada en la mayoría de los agregados osíferos actuales (Andrews, 1990). Además, sus valores elevados (86 y 94 %, respectivamente) nos recuerdan a los índices de erosión de molares que se documentan en los conjuntos generados por carnívoros, peculiaridad que nos permite poder sugerir que *Mustela nivalis* (comadreja) es el principal responsable de esta concentración de micromamíferos, si bien es cierto que esta afirmación carece de una confirmación más precisa a partir del cotejo de nuestros restos óseos con otros conjuntos óseos relacionados con la formación de letrinas por el mismo mustélido. Discusión que, además, tampoco hemos podido solucionar a partir de la bibliografía.

Los molares presentan distintos grados de erosión, en algunos de ellos la dentina y el esmalte están considerablemente alterados. Estas alteraciones han provocado descamaciones en la dentina (Figura 2.1.d). Los incisivos por su parte tienen unos índices de erosión bastante más bajos que los que hemos visto en los molares (Figura 2.2), patrón de conservación diferente al observado en la mayoría de los conjuntos de restos de microvertebrados procedentes de otros predadores actuales, ya sean estrigiformes, carnívoros, etc., donde los incisivos están normalmente más erosionados por los jugos gástricos que los molares. Además, estos incisivos también tienen unos índices de fractura muy reducidos (20%) que se alejan de los porcentajes observados en conjuntos de carnívoros que oscilan alrededor del 40%. El porcentaje de incisivos erosionados es comparable al observado en conjuntos de micromamíferos procedentes de *Tyto alba* (lechuza común) (22,26 y 33,33 respectivamente). Además, los incisivos *in situ* están más erosionados que los sueltos, patrón de conser-

vación que difiere en la mayoría de los conjuntos observados (Andrews, 1990).

Creemos que este patrón de conservación debe de estar relacionado con el mismo proceso de consumo de *M. spretus* (ratón moruno) por parte de *M. nivalis* (comadreja). Como ya se ha observado en otros predadores, en especial en cánidos (Macdonal, 1991), parte de la presa no digerida (pelos, huesos, etc.) es vomitada. En la Almoína posiblemente parte de los incisivos también debieron ser vomitados no en el mismo espacio donde se formó la letrina, sino cerca de la zona de campeo del predador y por este motivo se registran unos índices de representatividad relativamente bajos (53%, Tabla 1).

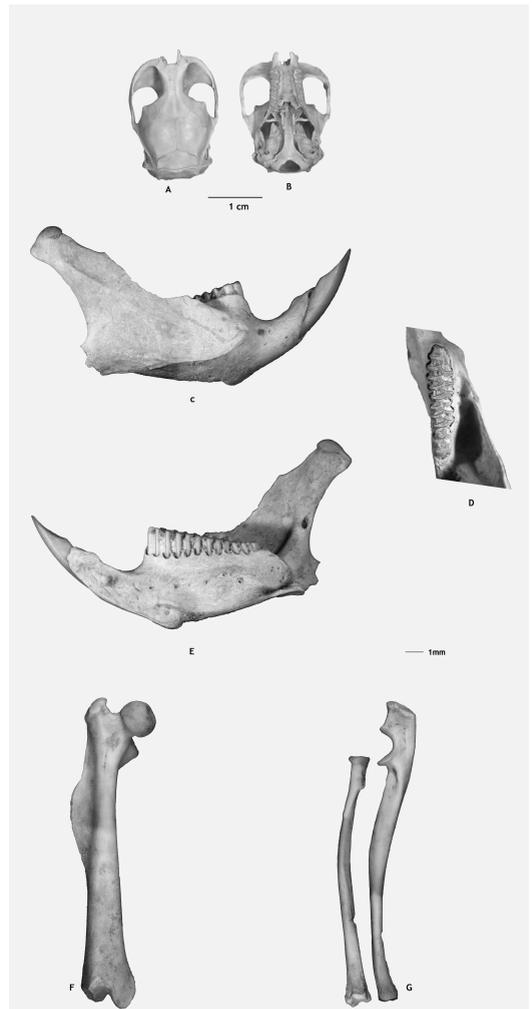


FIGURA 4

Restos óseos de *Microtus caberae* de la Calerilla.

Marcas

En los huesos hemos encontrado las marcas que están relacionadas con el mismo proceso de masticación del mustélido. Los molares del mustélido han provocado muescas en la cresta epicondiliar externa de tres húmeros. También han dejado la impronta en la epífisis proximal de un húmero (Figura 2.3. a. b. i) y en el diástema de una mandíbula (Figura 1.1. a). Marcas parecidas hemos documentado en conjuntos actuales de *Bubo bubo* (ratonero común) principalmente sobre huesos de *Erinaceus* (erizo), *Oryctolagus* (conejo) y *Rattus* (rata). También hemos podido observar la señal que ha dejado uno de los dientes de *Apodemus sylvaticus* (ratón de bosque) en la epífisis proximal de un fémur de *Genetta genetta* (jineteta).

Hueso		Hueso	
Húmero		Fémur	
Entero	1	Entero	
Ep. prox.	5	Ep. prox.	4
Diáfisis	2	Diáfisis	2
Ep. distal		Ep. distal	4
Ep. prox. diá.		Ep. prox. diá.	
Ep. dis. diá.	7	Ep. dis. diá.	1
Ulna		Tibia	
Entero	1	Entero	
Ep. prox.	7	Ep. prox.	1
Diáfisis		Diáfisis	2
Ep. distal		Ep. distal	
Ep. prox. diá.		Ep. prox. diá.	1
Ep. dis. diá.		Ep. distal diá.	5

TABLA 10

Huesos fracturados de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína. Ep.= epífisis; prox.= proximal y diá.= diáfisis. La numeración se refiere al número de restos.

El conjunto óseo de la Almoína tiene una peculiaridad. Junto a otros restos óseos de macrovertebrados aparecieron restos de *Mustela nivalis* (comadreja) de un individuo adulto y otro subadulto. Teniendo en cuenta lo expuesto hasta ahora y su presencia en el yacimiento, proponemos que los restos óseos de *M. spretus* (ratón moruno) y *C. russula* (musaraña común) de esta unidad estratigráfica fue-

ron introducidos por *Mustela nivalis* al utilizar el pozo votivo como lugar de cría y provocar la formación de letrinas. La presencia de *Mustela nivalis* nos ha facilitado la identificación del posible responsable del agregado osífero, no obstante somos conscientes de que nuestros datos estarían más contrastados si hubiésemos podido compararlos con otros conjuntos de restos óseos de micromamíferos consumidos por el mismo mustélido.

El grado de alteración que presentan estos restos óseos, en principio, se aproxima a los que provocan las rapaces diurnas y los carnívoros cuando predan sobre micromamíferos. Estos predadores suelen alterar considerablemente los huesos de sus presas (Andrews, 1990; Fernández-Jalvo, 1992; Guillem, 1996) en un largo proceso que empieza en el mismo momento de la captura, cuando se las comen y a lo largo de la digestión. De hecho, los restos óseos antes de ser engullidos suelen ser fracturados con la ayuda del pico, las garras o los molares. Los restos óseos sufren nuevas alteraciones a su paso por el tubo digestivo, donde se producen erosiones en mandíbulas, maxilares, dientes, incisivos, fémures, ulnas..., provocadas por la acción de los jugos gástricos. Muchas partes del esqueleto desaparecerán en su totalidad y los restos no disueltos (huesos, pelos...) serán expulsados en forma de egagrópila y, en nuestro caso, de excremento.

LA CALERILLA

En este yacimiento se han recuperado 63 restos óseos de *Apodemus sylvaticus* (ratón de bosque) (Tabla 13 y Figura 3) y 35 restos óseos de *Microtus cabreræ* (topillo de cabreræ) (Tabla 13 y Figura 4).

El número de restos óseos de *Microtus cabreræ* es muy discreto por lo que centraremos el análisis principalmente en los restos óseos de *Apodemus sylvaticus*. Desde el punto de vista de la representatividad destaca la no presencia de calcáneos, mientras que costillas, vértebras, metapodios y falanges están apenas representados (Tabla 13). Este patrón de conservación nos recuerda al observado en agregados osíferos en cuyo origen han intervenido principalmente los carnívoros (Andrews, 1990; Guillem, 1996). Sin embargo esta hipótesis se enfrenta a dos contradicciones. Por una parte la fractura de los huesos es apenas inexistente, incluso se conservan 2 cráneos enteros de *Microtus cabreræ*, y tan solo te-

Niveles	M. inferior	M. superior	Total nº.	%	M. aislados	Total nº	%	Total %
	<i>in situ</i> erosi.	<i>in situ</i> erosi.	m. <i>in situ</i>	m. erosi.	erosionados	m. aislados	m. ais. erosi.	m. erosi.
	1	2	3	1+2/3	4	5	4/5	1+2+4/3+5
UE 60690	5	25	35	86	15	16	94	88

TABLA 11

Erosión de los molares de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína. M= molar, erosi= erosionado, 1= molares inferiores *in situ* erosionados, 2= molares superiores *in situ* erosionados, 3= total de molares *in situ*, 1+2/3= molares inferiores *in situ* erosionados, más molares superiores *in situ* erosionados, dividido por el total del número de molares *in situ*, 4= molares aislados erosionados, 5= total de molares aislados, 4/5= molares aislados erosionados dividido por el total de molares aislados, 1+2+4/3+5= molares inferiores *in situ* erosionados, más molares superiores *in situ* erosionados, más molares aislados erosionados, dividido por el total del número de molares *in situ* más el total de molares aislados.

Niveles	I. inferior	I. superior	Total nº.	%	I. aislados	Total nº	%	Total %
	<i>in situ</i> erosi.	<i>in situ</i> erosi.	i. <i>in situ</i>	i. erosi.	erosionados	i. aislados	i. ais. erosi.	i. erosi.
	1	2	3	1+2/3	4	5	4/5	1+2+4/3+5
UE 60690	3	0	5	60	9	17	53	55

TABLA 12

Erosión de los incisivos de *M. spretus* de la UE 60690 de la Almoína. I= incisivos, erosi= erosionado, 1= incisivo inferior *in situ* erosionado, 2= incisivos superiores *in situ* erosionados, 3= total de incisivos *in situ*, 1+2/3= incisivos inferiores *in situ* erosionados, más incisivos superiores *in situ* erosionados, dividido por el total del número de incisivos *in situ*, 4= incisivos aislados erosionados, 5= total de incisivos aislados, 4/5= incisivos aislados erosionados dividido por el total de incisivos aislados, 1+2+4/3+5= incisivos inferiores *in situ* erosionados, más incisivos superiores *in situ* erosionados, más incisivos aislados erosionados, dividido por el total del número de incisivos *in situ* más el total de incisivos aislados.

nemos fracturadas un tibia y una pelvis. En cambio, en los agregados osíferos de micromamíferos en los que los carnívoros son los principales responsables de su formación, los porcentajes de fractura son muy elevados. Por otra parte, los huesos no presentan ninguna erosión provocada por los jugos gástricos y, ha diferencia de lo observado en la Almoína, tampoco se conservan marcas relacionadas con la masticación de los predadores o con el consumo antrópico. Sólo se aprecia la alteración provocada por una bacteria en el extremo distal de un cúbito y un radio de *Microtus cabreræ* (topillo de cabrera) (Figura 4.g).

Ante estas evidencias creemos que el origen de la concentración de micromamíferos en la Calerilla está relacionado con la muerte natural. Además, la documentación de *Apodemus sylvaticus* (ratón de bosque) podría estar relacionada con la formación de un nido por parte de este murido, como así lo sugiere la presencia de dos tibias de individuos subadultos. Otro dato coherente a tener en cuenta, y que confirma la relación de estos micromamíferos con

la muerte natural, sería la presencia de dos metapodios de *Apodemus sylvaticus* (ratón de bosque) en conexión anatómica (Figura 3.o). Normalmente en los agregados osíferos que tienen su origen en la deposición de egagrópilas o excrementos los huesos de micromamíferos en conexión anatómica son inexistentes. En cambio, los huesos de micromamíferos procedentes de individuos muertos *in situ* y que no han sufrido procesos postdeposicionales considerables pueden aparecer en conexión anatómica, como es el caso documentado en la Calerilla.

INTERPRETACIÓN PALEOCLIMÁTICA

Mustela nivalis (comadreja) selecciona los hábitats dependiendo de la abundancia de micromamíferos y ocupa bosques abiertos, campos de cultivo, bosques de ribera y prados alpinos. Está presente en gran variedad de hábitats desde el bosque mediterráneo hasta los prados pirenaicos e incluso incluye en sus áreas de campeo huertas y prados próximos a las viviendas humanas.

	<i>Apodemus sylvaticus</i>	Índice Dodson-Wexlar	<i>Microtus cabreræ</i>	Índice Dodson-Wexlar
Mandíbula	2	40	3	75
Maxilar	2	40	4	100
Incisivo	2	20	3	18,75
Molar	5	16,67	22	91,67
Fémur	4	80	1	25
Tibia	5	100	0	0
Pelvis	1	20	0	0
Calcáneo	0	0	0	0
Astrágalo	1	20	0	0
Húmero	4	80	0	0
Radio	2	40	1	25
Ulna	0	0	1	25
Escápula	1	20	0	0
Costilla	8	13,33	0	0
Vértebra	18	13,33	0	0
Metapodio	6	12	0	0
Falange	2	1,43	0	0
Total	63		35	

TABLA 13

Representatividad a partir del índice Dodson & Wexlar (1979) de los huesos de *Apodemus sylvaticus* y *Microtus cabreræ* de la Calerilla.

Es un predador especializado en roedores de tamaño medio. Normalmente son los microtininos los que cubren en gran parte su dieta, si bien la composición de su espectro alimentario depende de la abundancia de las diversas especies en un ecosistema determinado. Si los micromamíferos escasean se puede alimentar de huevos, pollos de aves y lagomorfo (Gisbert & Santos-Reis, 2002).

Mustela nivalis (comadreja) suele desarrollar su ciclo vital en nichos ecológicos alejados de la presencia humana, si bien, y como hemos dicho anteriormente, incluye en sus áreas de campeo huertas y prados cercanos a las viviendas humanas. Así pues, la posibilidad de formar concentraciones de restos óseos de micromamíferos en contextos arqueológicos como los de la Almoína resulta harto difícil, y más si estos han sido introducidos por este mustélido, pero no imposible como pone en evidencia el agregado osífero de la Almoína que estamos documentando. De hecho, en la fachada mediterránea, se han caracterizado otros conjuntos de micromamíferos de cronología similar o cercana al conjunto estudiado, uno de ellos en una torre de un

yacimiento de la Edad del Hierro (Alorda Park, Calafell) (Valenzuela *et al.*, 2009) y otro conjunto en una torre de cronología Ibérica en els Estrets-Racó de Rata (Guillem, 2011). Pero en estos casos ha sido *Tyto alba* (lechuza común) el responsable de la acumulación de los restos óseos de micromamíferos. Por lo tanto debemos barajar la posibilidad de que cuando se produjo esta concentración de micromamíferos la actividad humana tuvo que haberse desplazado a otro lugar o al menos no era muy intensa. Además, la acumulación del depósito sedimentario tuvo que ser lo suficientemente rápida como para que el documento no quedara destruido por la acción de los agentes meteorológicos. Los huesos de micromamíferos que están expuestos al frío, al agua, a la luz directa del sol, etc., en un período de tiempo breve empiezan a agrietarse. Si estos mecanismos continúan actuando los restos óseos pronto quedarán reducidos a pequeñas esquirlas o incluso desaparecerán. Por otra parte, hubo un intervalo de tiempo lo suficientemente dilatado antes de la amortización del pozo votivo que permitió su utilización como cubil por *Mustela nivalis* (comadreja).

En cuanto a los otros restos óseos de micromamíferos recuperados en la Almoína, salvo una tibia de *Crocidura* sp. (musaraña) todos pertenecen a *Mus spretus* (ratón moruno). Esta última especie, ligada estrictamente con el clima mediterráneo, ocupa principalmente ombroclimas semiáridos y áridos, hasta tal punto que suele vivir en ambientes áridos e inaccesibles para otros micromamíferos. Habita preferentemente espacios abiertos, zonas de matorral bajo mediterráneo, ambientes rocosos con vegetación herbácea y cultivos de secano. Y suele ser el roedor más numeroso en los ecosistemas áridos (Palomo, 2002). Su presencia en la Almoína republicana debe estar relacionada con el desarrollo de unas condiciones climáticas semiáridas que permitieron el desarrollo de una vegetación arbórea, semejante a la que podemos observar actualmente en el Saler, en la que predominaría el pino blanco (*Pinus halepensis*) acompañado de un sotobosque rico en elementos termófilos como el palmito (*Chamaerops humilis*) o el lentisco (*Pistacea lentiscus*), con grandes claros y zonas cubiertas por la coscoja (*Quercus coccifera*). De hecho en la misma albufera de València actualmente en las ega-grópilas de búho chico (*Asio otus*) predomina *Mus spretus* (ratón moruno) y *Crocidura russula* (musaraña común) (Docavo, 1983).

En la Calerilla la presencia de *Apodemus sylvaticus* (ratón de bosque) está relacionada con el desarrollo de una formación boscosa, ya que es una especie que ocupa principalmente zonas con una buena cobertura arbustiva y arbórea (Jubete, 2002). Mientras que *Microtus cabreræ* (topillo de cabrera) vive en nichos ecológicos estrictamente mediterráneos y ocupa lugares con cobertura herbácea verde a lo largo de todo el año, situación que se registra en hábitats con un nivel freático elevado: juncales, gramíneas perennes, carrizales... de los pisos bioclimáticos meso y supramediterráneo que se desarrollan entre los 250 y 1200 m sobre el nivel del mar (Fernández-Salvador, 2002).

CONCLUSIONES

Hemos realizado el estudio de dos agregados óseos que reflejan dos modelos diferentes de acumulación de restos óseos de micromamíferos: la predación y la muerte natural, documentadas en L'Almoína y la Calerilla respectivamente.

El conjunto de L'Almoína se corresponde con un

pozo votivo funcional en el que fueron depositados los restos de una comida sacrificial, (material cerámico y los desperdicios alimentarios). El estudio tafonómico constató que el depósito no se clausuró rápidamente sino que estuvo un tiempo abierto o bien tapado con una cubierta provisional realizada con ramaje (Iborra *et al.*, 2013), aspecto que favoreció la presencia de *Mustela nivalis* (comadreja) y la formación de un agregado ósifero de micromamíferos. Hasta el momento es el único conjunto de micromamíferos cuya génesis está relacionada con la formación de letrinas por este predador.

Por otra parte estaría el conjunto óseo de la Calerilla, mucho más reducido y relacionado con otro proceso de formación de acumulaciones de restos óseos de micromamíferos: la muerte natural.

Descartamos por tanto una posible relación entre la presencia de micromamíferos con hábitos alimentarios humanos, si bien en algunos contextos como es el caso de la Casa de Ariadna de Pompeya se ha documentado el consumo de *Glis glis* (lirón gris) (Iborra *et al.*, 2012). Esta misma especie también ha sido caracterizada por Sarrió (1981) en el yacimiento romano de Santa Barbara (la Vilavella, Castellón) y dados sus requerimientos ecológicos y su distribución geográfica actual no descartamos que también fuese una presa consumida. *Glis glis* (lirón gris) es una especie que en la actualidad es capturada para ser consumida en algunas localidades del Pirineo occidental, en el País Vasco y en otros lugares del entorno mediterráneo europeo como por ejemplo en Eslovenia (Peršič, 1998). Actualmente *Glis glis* (lirón gris) ocupa el norte de la Península Ibérica y vive principalmente en bosques caducifolios de roble (*Quercus robur*), de haya (*Fagus sylvatica*), castaños... pero siempre en los pisos bioclimáticos en los que se desarrolla el roble de hoja caduca. Altitudinalmente su rango de ocupación oscila entre los 50 y los 2000 m. (Castién, 2002).

Desde el punto de vista climático los dos conjuntos reflejan dos ecosistemas diferentes: uno mucho más antropizado y arido como sería el caso de L'Almoína y por otra parte estaría la Calerilla con un ecosistema boscoso y húmedo.

REFERENCIAS

- ANDREWS, P. 1990: *Owls, Caves and Fossils*. Natural History Museum Publications, London.

- CASTIÉN, E. 2002: *Glis glis*. Linnaeus, 1766. In: *Atlas y libro rojo de mamíferos terrestres de España*: 388-391. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- DOCAVO, I. 1983: *Micromamíferos, anfibios y reptiles de la Albufera y su entorno*. Institució Alfons el Magnànim. Valencia.
- DODSON, P. & WEXLART, D. 1979: Taphonomic investigations of owl pellets. *Paleobiology* 5(3): 275-284.
- FERNÁNDEZ-JALVO, Y. 1992: Tafonomía de microvertebrados del complejo cástico de Atapuerca (Burgos). Tesis doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- FERNÁNDEZ-SALVADOR, R. 2002: *Microtus cabreræ*. Thomas, 1906. In: *Atlas y libro rojo de mamíferos terrestres de España*: 429-433. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- GISBERT, J. & SANTOS-REIS, M. 2002: *Mustela Novalis*. Linnaeus, 1766. In: *Atlas y libro rojo de mamíferos terrestres de España*: 283-286. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- GUILLEM, P.M. 1996: Micromamíferos cuaternarios del País Valencia: Tafonomía, Bioestratigrafía y reconstrucción paeoambiental. Tesis Doctoral. Departament d'Arqueologia i Prehistòria. Universitat de València.
- GUILLEM, P.M. 2002: *Vulpes vulpes* as a producer of small mammal bone concentrations in karstic caves. Archaeological implications. In: De Renzi, M.; Pardo, M.V.; Belinchón, M.; Peñalver, E.; Montoya, P. & A. Márquez, A. (eds.): *Current Topics on Taphonomy and Fossilization. Col.lecció Encontres* 5: 481-489.
- GUILLEM, P.M. 2010: Los micromamíferos (Rodentia, Insectivora y Chiroptera) del Cingle del Mas Cremat In: Renomar, S.A. & Ein S.L. (eds.): *El Cingle del Mas Cremat (Portell de Morella, Castellón). Un asentamiento en altura con ocupaciones del Mesolítico reciente al Neolítico final*: 126-145. Valencia.
- GUILLEM, P.M. 2011: Els paisatges ramaders en època ibèrica. Una reconstrucció a partir del micromamífers. In: Valenzuela, S.; Padròs, N.; Belarte M.C. & Sanmartí, J. (eds.): *Economia agropecuària i canvi social a partir de les restes bioarqueològiques. El primer mil·lenni aC a la Mediterrània occidental*. Actes de la V Reunió Internacional d'Arqueologia de Calafell (Calafell, 16 al 18 d'abril de 2009): 117-121. Calafell.
- IBORRA, M.P.; GRAU ALMERO, E.; GUILLEM, P.M.; MARTÍNEZ VALLE, R.; PÉREZ JORDÀ, G. & RIBERA, A. 2012: Paesaggio e gestione delle risorse naturali di due città del bacino mediterraneo: Valencia e Pompeii (C. di Ariadna) dal III secolo a.C. al I d.C. *Science Naturali e Archeologia. Il paesaggio antico: Interazione uimo/ambienti ed eventi catastrofi*. Museo Archeologico Nazionale, Napoli, 26: 179-186.
- IBORRA, M.P.; GUILLEM, P.M.; GRAU, E. & RIBERA, A. 2013: El pozo votivo fundacional de l'Almoina (Valencia, siglo II a.C.). Estudio del material paleobiológico. Proyecto Valentia-Pompeia: economía y medio ambiente en dos ciudades de época republicana. *Animals i arqueologia hui. I Jornades d'arqueozoologia*: 305-322. Museu de Prehistòria, Valencia.
- JUBETE, F. 2002: *Apodemus sylvaticus*. Linnaeus, 1758. In: *Atlas y libro rojo de mamíferos terrestres de España*: 449-451. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- MACDONALD, P. 1991: Zorros. In: *Carnívoros*. Ed. Folio, Navarra.
- MARTÍNEZ VALLE, A. 2000: El Monumento Funerario de "La Calerilla" de Hortunas (Requena-Valencia). *Oleana. Cuadernos de Cultura Comarcal* 15: 5-26.
- PALOMO, L.J. 2002: *Mus spretus* Lataste 1883. In: *Atlas y libro rojo de mamíferos terrestres de España*: 464-466. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- PERŠIČ, M. 1998: Dormouse hunting as part of Slovene national identity. *Nat. Croat.* 7(3): 199-211.
- SARRIÓ, I. 1981: Clasificación de la fauna del yacimiento romano de Santa Bàrbara (La Vilavella, Castellón). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueologia Castellonense* 6: 247-258.
- VALENZUELA, S.; POITEVIN, F.; CORNETTE, R.; BOURNERY, A.; NADAL, J. & VIGNE, J.D. 2009: Evolving ecosystems: ecological data from an Iron Age small mammal accumulation at Alorda Park (Catalonia, Spain). *Journal of Archaeological Science* 36: 1248-1255.