

# Geología y fauna de los yacimientos kársticos de Atalaya y Artesa (Cuenca de Granada, Cordillera Bética)

## Geology and fauna of the karstic sites of atalaya and Artesa (Granada Basin, Betic Cordillera)

A. Ruiz Bustos (\*) y A. Pérez López (\*\*)

(\*) Instituto Andaluz de Geología Mediterránea (C.S.I.C.-Univ. Granada). 18071 Granada.

(\*\*) Dpto. de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18002 Granada.

### ABSTRACT

Geology and fauna of two paleokarsts sites are analyzed. The sites are placed in the Granada basin. They indicate two stage karstic active during the Quaternary.

**Key words:** Paleokarst, Pleistocene, Micromammals, Betic Cordillera.

Geogaceta, 12 (1992), 57-60.

ISSN: 0213683X

### Introducción

La búsqueda que se realiza de rellenos kársticos, en materiales de las zonas Externas de la Cordillera Bética en el área norte de la Cuenca de Granada, al objeto de obtener datos sobre su fauna, edad y características geológicas, dio como primer resultado el yacimiento de Cruz-1 (Pérez López y Ruiz Bustos, 1991) y posteriormente han sido hallados nuevos rellenos kársticos (fig.1). El primero se denomina Atalaya y se sitúa en la vertiente oriental de Sierra Elvira, en las proximidades del pico de la Atalaya, cercano a la cota 876 y coordenadas: 30SVG393223. El segundo denominado Artesa, se halla situado a 2 km al noroeste del pueblo de Illora, cerca del Puerto de Artesilla, en la Sierra de Parapanda, coordenadas: 30SVG193282.

Los restos óseos encontrados proceden de bloques de brecha que se han sometido a un ataque con ácido acético diluido (15 %).

La cronología utilizada es la propuesta por Ruiz Bustos, 1991, y Ruiz Bustos y Martín Algarra, 1991.

### Contexto geológico

El yacimiento de Atalaya se localiza dentro de la secuencia estratigráfica del pico Atalaya (Sierra Elvira), en los materiales carbonatados del Lias inferior-medio (Subbético Medio), integrados por un tramo de calizas con sílex y por otro superior de calizas detríticas de crinoides. La potencia de ambos puede superar 100 m. El yacimiento de Artesa se encuentra dentro de las calizas grises con sílex del Lias de la Sierra de Parapanda (afín al Subbético Interno), su potencia alcanza los 250 m. Ambos yacimientos consisten en rellenos de cavidades kársticas que contienen arcillas de color rojo y cantos angulosos, muy

heterométricos, procedentes de los materiales calizos que constituyen los afloramientos encajantes.

### Estudio paleontológico

El relleno de Atalaya ha dado una fauna integrada por las especies: *Euphaimys azarai bagurensis* Ruiz Bustos, 1988; *Arvicola deucalion* (Kretzoi, 1969); *Castillomys plinensis* Ruiz Bustos, 1991; *Apodemus aff. sylvaticus* (Linneo, 1785); *Eliomys quercinus quercinus* Linneo, 1766; *Crocidura russula* (Hermann, 1780); *Lepus sp.*; *Capra sp.*; *Felis sp.*; *Vulpes sp.*; *Reptilia indet.* y *Aves indet.*

Los M/1 (Ata-1 y 2) de *Euphaimys azarai bagurensis* (fig.2: A y B), poseen tres triángulos cerrados y el complejo anteroconídeo con cinco áreas de mitosis iniciales. Los valores de las unidades de esmalte (UE), se

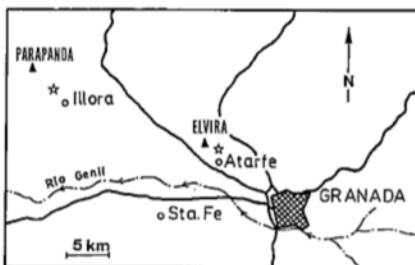


Fig.1.—Localización geográfica de los yacimientos estudiados.

Fig. 1.—Geographic location of the studied sites.

Yacimiento Atalaya	I	II	III	IV	V	VI	VII
<i>Euphaimys azarai bagurensis</i>							
Ata-1	9,73	13,84	16,86	19,68	13,51	14,16	12,22
Ata-2	14,89	14,89	16,36	14,77	13,66	12,93	12,50
<i>Arvicola deucalion</i>							
Ata-3	9,63	13,43	18,12	18,25	16,48	14,20	9,89
Yacimiento Artesa							
<i>Pitymys duodecimcostatus</i>							
Art-1	16,50	11,00	12,00	15,00	11,17	14,33	20,00
Art-2	17,72	11,71	13,33	13,01	14,31	13,98	15,94

Tabla 1.—Valores de las Unidades de esmalte (UE) en el M/1 de los arvicólidos de los yacimientos Atalaya y Artesa.

Table 1.—Measurements of the Enamel Units (EU) of molars M/1 of arvicolide from Atalaya and Artesa sites.

muestran en la Tabla-1. Longitud total de cada M/1, 2,80 y 2,74 mm respectivamente. De acuerdo con las relaciones filogenéticas que se plantean entre las Unidades Morfológicas (Ruiz Bustos, 1988: laminas III y IV), el ejemplar Ata-1 muestra una morfología en el complejo anteroconído muy próxima a la de sus inmediatos descendientes los *Microtus* primitivos de la Unidad Morfológica 24 y que constituyen la subespecie *Microtus oeconomus ratticeps* Ruiz Bustos, 1988. El ejemplar Ata-2 está más próximo a la morfología de lo que posteriormente serán los *Pitymys* primitivos de las Unidades Morfológicas 7 y 9, que forman la especie *Pitymys huescarensis* Ruiz Bustos, 1988.

El ejemplar Ata-3, consiste en un M/1 de *Arvicola deucalion* (fig.2: C), las unidades de esmalte (UE), se indican en la Tabla-1, presenta cuatro áreas iniciales en su complejo anteroconído. Longitud total del ejemplar 2,95 mm.

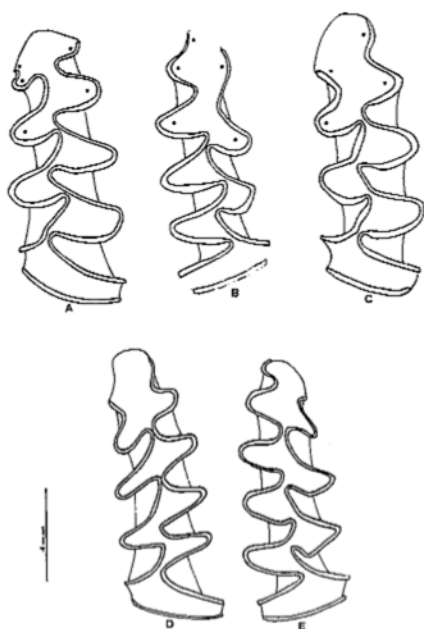


Fig. 2.—Superficie oclusal: A) *Euphaimys azarai bagurensis*, M/1 izq., Ata-1; B) *Euphaimys azarai bagurensis*, M/1 der., Ata-2; C) *Arvicola deucalion*, M/1 izq., Ata-3; D) *Pitymys duodecimcostatus duodecimcostatus*, M/1 izq., Art-1 y E) *Pitymys duodecimcostatus duodecimcostatus*, M/1 der. Art-2.

Fig. 2.—The occlusal surface of: A) *Euphaimys azarai bagurensis*, M/1 sin., Ata-1; B) *Euphaimys azarai bagurensis*, M/1 dext., Ata-2; C) *Arvicola deucalion*, M/1 sin., Ata-3; D) *Pitymys duodecimcostatus duodecimcostatus*, M/1 sin., Art-1 and E) *Pitymys duodecimcostatus duodecimcostatus*, M/1 dext. Art-2.

<i>Castillomys plinensis</i>									
Yacimientos	n	M1/			Md.	n	M/1		
		min.	mx.	Md.			min.	mx.	Md.
Atalaya	l	4	1,78	2,00	1,90	3	1,65	1,67	1,66
	a		1,24	1,32	1,28		1,03	1,04	1,03
Plines-1	l	2	1,78	1,83	1,81	1			1,56
	a		1,25	1,32	1,29				0,97
Huescar-1	l	11	1,72	1,92	1,82	4	1,5	1,65	1,59
	a		1,19	1,36	1,26		0,93	1,11	1,03
V. Micena	l	1			1,94	4	1,59	1,79	1,68
	a				1,24		0,98	1,16	1,08
Bagur-2	l	10	1,83	2,01	1,90	7	1,61	1,82	1,70
	a		1,21	1,42	1,33		0,99	1,23	1,07
Casablanca	l	2	1,72	1,92	1,82	3	1,56	1,68	1,64
	a		1,20	1,28	1,24		1,02	1,04	1,08
Medas	l	10	1,75	1,97	1,84	12	1,52	1,73	1,65
	a		1,25	1,39	1,29		0,98	1,09	1,03

Tabla 2.—Comparación de las dimensiones de *Castillomys plinensis* en varios yacimientos.

Table 2.—Measurements of several sites of *Castillomys plinensis*.

Las diferencias entre *Arvicola* y *Euphaimys* se ponen de manifiesto en la representación gráfica (fig.3). En ésta se observa que mientras en *Arvicola* las unidades de esmalte (UE), I y VII son de menores dimensiones que las cinco restantes y a su vez, las II y VI, son menores que las III, IV y V, una o ambas de estas condiciones no se cumplen en *Euphaimys*. A consecuencia de esto, las gráficas de los ejemplares de *Euphaimys* no coinciden con las que dibuja el género *Arvicola*.

El Material del género *Castillomys*, según las dimensiones de la Tabla-2, posee una talla grande y no existe solapamiento entre los menores valores de la longitud del M1/ y los máximos valores del M/1, caracteres que permiten identificarlo como *Castillomys plinensis*.

Los trabajos sobre el género *Castillomys*, realizados por Michaux, 1969; Weerd, 1976; Mein et al, 1978; Adrover, 1986, Ruiz Bustos, 1991, entre otros, consideran que son de categoría subespecífica, las variaciones morfológicas que durante el Plioceno, se producen en su dentición por la lenta y gradual adquisición de mayor estefanodontia, más globosidad en los tubérculos e incremento de la talla. Esto queda reflejado mediante las subespecies *Castillomys crusafonti gracilis*, *Castillomys crusafonti crusafonti* y *Castillomys crusafonti meini*; a esta subespecie, la integran las últimas poblaciones de la especie *Cati-*

*llomys crusafonti*, aquellas que resultan de su adaptación a los cambios ambientales que se producen hacia los 2,5 Ma, al comienzo del Villafranchense superior. Las alteraciones que sufre el medio ambiente hacia los 1,6 Ma, inducen nuevas transformaciones, entre las más fácilmente obserbables, está la alteración brusca del tamaño relativo de los molares en las series dentarias, que dan origen a la aparición de la especie *Castillomys plinensis*, donde las dimensiones del M1/ no sobrepasan las mínimas del M/1 y esto conlleva la consiguiente extinción de la especie antecesora *Castillomys crusafonti*, cuyos molares

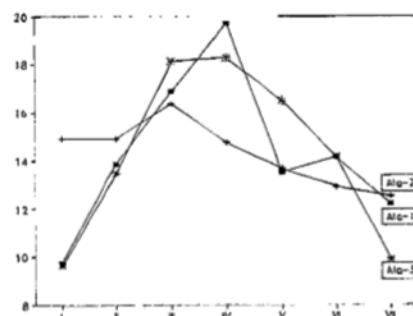


Fig. 3.—Gráfica de las Unidades de esmalte de *Euphaimys azarai bagurensis*, ejemplares Ata-1, Ata-2 y *Arvicola deucalion*, ejemplar Ata-3.

Fig. 3.—Graph of the Enamel Units (EU) of *Euphaimys azarai bagurensis*, specimens Ata-1, Ata-2 and *Arvicola deucalion*, specimen Ata-3.

M/1 y M1/ siempre muestran un elevado solapamiento entre sus dimensiones. Esta transformación, uno de cuyos indicadores es el cambio métrico en la dentición, permite al género *Castillomys* pervivir hasta el final del Pleistoceno inferior. El hecho de no lograr nuevas adaptaciones, le impide sobrevivir a la renovación faunística del comienzo del Pleistoceno medio.

La revisión del género (Martín Suárez y Mein, 1991), considera como rupturas morfológicas de categoría específica, a las diferencias, en el valor de los porcentajes, con que están presentes los diversos morfotipos hacia una mayor estefanodontia y no tiene en consideración la alteración que sufre el tamaño de los molares al comienzo del Cuaternario. En este contexto, hacer equivalentes, las subespecies *Castillomys crusafonti gracilis* y *Castillomys crusafonti crusafonti* a las especies *Castillomys gracilis* y *Castillomys crusafonti* es una cuestión formal, sin repercusión en el conocimiento evolutivo y biostratigráfico del género, y con relación a la especie *Castillomys rivas* Martín Suárez y Mein, 1991, es imprecisa, ya que en ella se incluyen, tanto aquellas poblaciones con solapamiento entre la longitud del M/1 y M1/ pertenecientes a *Castillomys crusafonti meini* como las que no poseen solapamiento métrico y son *Castillomys plinensis*.

En relación con el género *Apodemus* el análisis del material recogido en el yacimiento muestra unas dimensiones semejantes a las del yaci-

miento de Cullar de Baza I, aunque sin llegar a igualar sus valores máximos. La relación longitud/anchura en el M/2 es de 1,06 y el t9 está desarrollado, poseyendo un volumen igual al del t6. Estos caracteres indican una proximidad taxonómica a la especie *Apodemus sylvaticus*.

El material encontrado del género *Eliomys*, posee pequeñas dimensiones y carece de crestas accesorias y la principales son de trazado recto, estos caracteres según Ruiz Bustos *et al*, 1982, indican que se trata de la subespecie *Eliomys quercinus quercinus*.

Los caracteres del género *Crociodura* son descritos con detalle en Ruiz Bustos, 1976. El gran tamaño de su dentición y la elevada altura del tercer uncúspide en relación con la cúspide anterior del P4/ la identifican como *Crociodura russula*.

*Vulpes sp.*, poseemos varios fragmentos de molares y un M/3 que muestra dos cúspides en su corona, cuya longitud y anchura es de 3,37 x 3,25 mm, características que taxonómicamente le distancian de *Vulpes praeglacialis*.

La fauna obtenida en el relleno del yacimiento de Artesa consiste en *Pitymys duodecimcostatus duodecimcostatus*, *Canis lupus*, *Capra pirenaica*, *Reptilia indet.*

Los restos de arvicólidos poseen en el M/1, rombo pitimianiano y una morfología en el complejo anterocónico que se corresponde con el Grupo-11A de la Unidad Morfológica 11 (Ruiz Bustos, 1988). Las unidades de esmalte UE, se indican en la Tabla-1, y su gráfica se muestra en la (fig. 4). El M3/ tiene el segundo saliente externo reducido y la parte media del diente formada por un único espacio. Estos caracteres indican que el material de arvicólidos del yacimiento corresponde a la subespecie *Pitymys duodecimcostatus duodecimcostatus*.

Los restos de grandes mamíferos consisten en un fragmento de mandíbula con M1-M3 de *Canis lupus* cuyas dimensiones son inferiores a las de los grandes lobos wurmienses y coinciden con los valores medios de las poblaciones del Riss. Los restos de la especie *Capra pirenaica*, pertenecen tanto a individuos jóvenes como adultos y no se observan diferencias métricas con el material encontrado en la Cueva del Agua (López Martínez y Ruiz Bustos, 1977).

## Conclusiones y datación

La asociación en el yacimiento de la Atalaya de *Euphaimys azarai baguensis*, junto con *Arvicola deucalion* y *Castillomys plinensis*, sitúan este yacimiento en el Pleistoceno inferior y *Apodemus aff. sylvaticus*, *Eliomys quercinus quercinus*, *Crociodura russula* y *Lepus sp.* semejantes a los que se encuentran en el yacimiento de Huescar 1 y Cullar de Baza I, le sitúan en la mitad superior del Gunz-Mindel mediterráneo. La ausencia en el yacimiento de Atalaya de *Pitymys* y *Microtus* primitivos, mientras que si esta presente su antecesor filogenético inmediato *Euphaimys azarai* y por el contrario, la presencia en el yacimiento de Huescar 1 de *Pitymys* y *Microtus* y la ausencia de *Euphaimys*, indican que Atalaya tiene mayor antigüedad que Huescar 1.

El yacimiento de Artesa posee una asociación faunística que corresponde al Pleistoceno superior, tanto por la presencia de la subespecie *Pitymys duodecimcostatus duodecimcostatus*, que hasta ahora no se ha encontrado en el Pleistoceno medio de la Cordillera Bética, como por las características de la macrofauna con que se halla asociada. Esta fauna es comparable a la del yacimiento de la Cueva del Agua que marca el comienzo del Riss-Wurm mediterráneo y más antigua que la fauna del yacimiento de las Yedras, que marca el final de este período. Los datos de geología regional relacionan los travertinos del Cubillas con el inicio de la actividad kárstica en la Sierra de la Yedra. Estos travertinos son datados en su base por el yacimiento de los Cuarterones (Ruiz Bustos *et al.*, 1990) como Pleistoceno medio y teniendo en cuenta que el yacimiento de las Yedras es un relleno producido durante la etapa de madurez del Karst de la Sierra de la Yedra, nos encontramos así con unos datos que hacen poco probable que la edad del yacimiento de las Yedras sea Pleistoceno inferior como sostienen López Martínez, 1980 y Sevilla García, 1988.

Los nuevos rellenos kársticos, junto a los de Cruz-1, Yedras, Cueva del Agua y Sierra Elvira (Agustí *et al.*, 1990), indican que alrededor del borde norte de la cuenca de Granada, hasta ahora no se detectan más que dos fases de paleokarst, una correspondiente a la parte superior del Gunz-Mindel mediterráneo y otra

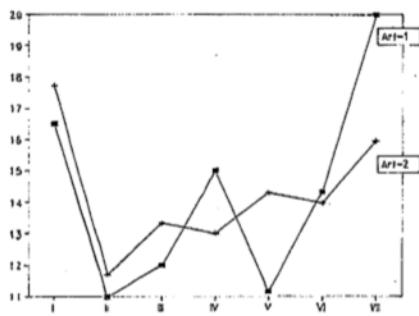


Fig. 4.—Gráfica de las Unidades de esmalte de *Pitymys duodecimcostatus duodecimcostatus*, ejemplares Art-1 y Art-2.

Fig. 4.—Graph of the Enamel Units (EU) of *Pitymys duodecimcostatus duodecimcostatus*, specimens Art-1 and Art-2.

durante el Riss-Wurm mediterráneo. Estas edades cambian cuando nos desplazamos hacia regiones más occidentales como la Sierra de Yeguas, cuyos rellenos kársticos son de edad Villafranquiense superior (Castillo *et al.*, 1990) y que confirman datos inéditos que poseemos y también cuando observamos áreas más al Este de la cuenca de Granada como el extremo más oriental de Sierra Harana, donde el yacimiento kárstico de Moreda indica una edad en el límite Rusciense Villafranquiense. Estos datos sugieren que los diferentes rellenos kársticos responden a sucesivos etapas de paleokarst que a lo largo del tiempo se producen no de manera azarosa, sino en áreas concretas.

**Agradecimientos**

Este trabajo ha recibido financiación por parte del Grupo de Investiga-

ción 4085 de la Junta de Andalucía y el proyecto PB-880059 de la DGIC.

**Referencias**

Adrover, R. (1986): *Inst. Estudios Turco-lenses*. Tesis Doctoral, 1-423.  
 Agustí, J.; Castillo, C. y Martín Suárez, E. (1990): *IV Actas de Paleontología*. Salamanca, 7-23.  
 Castillo, C.; Martín Suárez, E.; Agustí, J. y Yáñez, J. D. (1990): *VI Jornadas de Paleontología*. Granada, 15.  
 Martín Suárez, E. y Mein, P. (1991): *Scripta Geológica*. 96, 47-81.  
 Mein, P.; Moissenet, E. et Truc, G. (1978): *Docum. Lab. Géol. Fac. Sci. Lyon*, 72, 99-147.  
 Michaux, J. (1969): *Palaeovertebrata*, 3, 1-25  
 López Martínez, N. y Ruiz Bustos, A. (1977): *Estudios geol.*, 33, 255-265.  
 López Martínez, N. (1980): *Servicios de Extensión Cultural y Divulgación Diputación Provincial de Madrid*. Madrid, 161-206.

Pérez López, A. y Ruiz Bustos, A. (1991): *Geogaceta*, 10,  
 Ruiz Bustos, A. (1976): *Trab. y Monogr. del Depto. de Zoología Univ. Granada*, 1, 1-193.  
 Ruiz Bustos, A.; Toro, I.; Martín Suárez, E. y Almohalla, M. (1982): *Cuad. Prehistoria Univ. Granada*, 7, 9-35.  
 Ruiz Bustos, A. (1988): *Paleomammalia*, 2,1. 1-89.  
 Ruiz Bustos, A. (1991): *Raña. Boletín AEQUA*, 10, 1-8.  
 Ruiz Bustos, A.; Fernandez, J.; Morales, J.; Rodriguez Fernández, J. y Vera, J.A. (1990): *Estudios geol.*, 46 (3-4). 277-290.  
 Ruiz Bustos, A. y Martín Algarra, A. (1991): *VIII Reunión Nacional sobre Cuaternario*. Valencia. 65  
 Ruiz Bustos, A. (1991): *Geogaceta*, 10. Sevilla García, P. (1988): *Paleontología i Evolució*, 22, 113-233.  
 Weer, A. van de (1976): *Utrecht Micro-pal. Bull Spec Publ.* 2, 1-217.

Recibido el 30 de enero de 1992  
 Aceptado el 21 de febrero de 1992

# Las Icnitas de mamíferos del sur de Alicante (España)

## *Mammals icnites from the south of Alicante (Spain)*

C. Lancis \* y A. Estévez \*

\* División de Geología, Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales, Universidad de Alicante.

ABSTRACT

*South of Alicante, in the eastern end of Sierra del Colmenar, an outcrop of bird and mammal fossil footprints (icnites) is well exposed, the latter showing an excellent state of preservation. In this paper the mammal icnites are described for the first time and a lower Pliocene age is afforded for them. Three mammal trails have been studied: one belongs clearly to an Ursid and the other two are for the moment assigned to an Equid. The footprints characteristics are discussed in order to conclude the possible species causing them, as well as their size and gait.*

**Key words:** *icnite, Mammals, Equid, Ursid, Pliocene, Alicante.*

*Geogaceta*, 12 (1992), 60-64.

ISSN: 0213683X

**Introducción**

Los primeros hallazgos de icnitas se remontan al siglo pasado y se realizaron tanto en América como en Europa. Desde entonces, son muchos los yacimientos que se conocen de este tipo de fósiles, de diferentes edades y grupos de organismos, si bien hay que indicar que no son especialmente abundantes las de mamíferos. La importancia del estudio de estos restos

se ha revalorizado especialmente en los últimos 25 años ya que son numerosos los datos que se pueden obtener, como tamaño, tipo de marcha, velocidad, hábitos de comportamiento, gregarismo, etc., dándonos una visión real del ambiente en que vivían los organismos. Indudablemente, las icnitas son fósiles de seres vivos mientras que todos los demás fósiles son reliquias de los organismos muertos.

En lo referente exclusivamente a icnofósiles de mamíferos, se pueden citar, entre otros, los yacimientos de Oregón (Packard y Allison, 1980), Argentina (Bonaparte, 1967), Chile (Casamiquela y Chong Díaz, 1975), Italia (Bocchini y Coltorti, 1978), Mallorca (Fornos y Pons-Moya, 1982) y Tanzania (Leakey y Hay, 1979).

En el yacimiento que nos ocupa hemos encontrado tres rastros claros