

# SPELEON

Barcelona

V SYMPOSIUM DE ESPELEOLOGIA

ESCOLA CATALANA D'ESPELEOLOGIA

## CUATERNARIO

MONOGRAFIA I

Centre Excursionista de Catalunya



CENTRE EXCURSIONISTA DE CATALUNYA

# SPELEON

MONOGRAFIA I



BARCELONA  
1975

Con este tomo SPELEON inicia su serie de Monografías.

**DIRECCION:**

R. Viñas Vallverdú

**SECRETARIA:**

M.<sup>a</sup> D. Romero

M. Canals Sala

**INTERCAMBIO:**

A. Martínez

---

**Precio del ejemplar:**

**350 pesetas para España y 500 pesetas para el extranjero**

---

V SYMPOSIUM DE ESPELEOLOGIA

CUATERNARIO



Con el presente simposium —el quinto dentro de la ya larga lista de los efectuados—, podemos considerar definitivamente institucionalizada la costumbre de su celebración, si no por una reglamentación siempre más o menos arbitraria cuando viene desde arriba, si por una voluntad de realización surgida de la amplia base constituida por los muchos centenares de espeleólogos que trabajan en Cataluña. Esta reunión anual, en la que cada uno aporta a la sociedad espeleológica catalana cuanto sus posibilidades y conocimientos le permiten, puede llegar a ser uno de los núcleos de cristalización que aglutinen a la aún hoy dispersa Espeleología del país y en la que cada espeleólogo encuentre parte de sus necesidades para realizarse dentro de esta apasionante actividad. La rotación temática de los sucesivos simposiums —temas científicos, temas técnicos, de organización o simplemente vertientes humanas de la Espeleología— pueden contribuir ampliamente a que unos entendamos cuanto realizan los otros y, por lo tanto, a que la Espeleología catalana sea la actividad de todos.

Recordando las comunicaciones y las discusiones que han tenido lugar durante este quinto simposium, resulta interesante constatar el buen nivel general de los trabajos presentados, así como la no existencia de un divorcio —muy corriente en otras actividades— entre los trabajadores profesionales de la Ciencia y aquellos para los que la Espeleología no es más que una actividad que contribuye a ampliar su personalidad.

Finalmente, para acabar, no me queda más que desear fervientemente que esta reunión anual, sin perder en lo más mínimo su rigor científico, sea cada vez menos un «acto académico» y cada vez más un «encuentro».

Amb el present simposium —el cinquè dintre de la ja llarga llista dels efectuats—, podem considerar definitivament institucionalitzada la costum de la seva celebració, si no per una reglamentació sempre més o menys arbitraria quant ve de dalt, si per una voluntat de realització sorgida de l'amplia base que constitueixen els molts centenars d'espeleòlegs que treballen a Catalunya. Aquesta reunió anual, a la que cada u aporta a la societat espeleològica catalana el que les seves possibilitats i els seus coneixements li permeten, pot esdevenir un dels nuclis de cristallització que aglutini a la encara avui dispersa Espeleologia del país i a la que cada espeleòleg trobi part de les seves necessitats per a realitzar-se dintre d'aquesta apassionant activitat. La rotació temàtica dels successius simposiums —temes científics, temes tècnics, d'organització o simplement vertents humanes de l'Espeleologia—pot contribuir amplemment a que els uns entenguem el que fan els altres i, per tant, a que l'Espeleologia catalana sigui l'activitat de tots.

Recordant el que s'ha comunicat i s'ha discutit durant la celebració d'aquest cinquè simposium, resulta interessant constatar el bon nivell conseguit pels treballs presentats, així com la no existència d'un divorci —per altra banda corrent en altres activitats— entre els treballadors professionals de la Ciència i aquells per als que l'Espeleologia no es més que una activitat que contribueix a aixamplar llur personalitat.

Finalment, per acabar, no em queda més que desitjar ferventment que aquesta reunió anual, sense perdre el més mínim de la seva rigorositat científica, esdevingui cada vegada menys un «acte acadèmic» i cada vegada més una «trobada».

JOAQUIM MONTORIOL-POUS

Director de l'Escola Catalana  
d'Espeleologia



## Crónica del V Symposium de Espeleología

El V Symposium de Espeleología estuvo dedicado a temas relacionados con el Cuaternario, con la finalidad de conseguir una más estrecha colaboración entre las distintas especialidades que estudian las cavidades y sus depósitos. Las reuniones tuvieron lugar los días 6, 7 y 8 de diciembre en la Sala de Actos del Museo Arqueológico de la Diputación Provincial de Barcelona. Su organización corrió a cargo de la Escuela Catalana de Espeleología juntamente con miembros del E.C.S. de la Unió Excursionista de Sabadell, del E.R.E. del Centre Excursionista de Catalunya y del G. Gelera.

Las comunicaciones fueron presididas por un grupo asesor que en principio quedó integrado por los profesores J. Montoriol, J. F. de Villalta y E. Ripoll, pero este último, por causas ajenas, no pudo asistir sustituyéndole el profesor A. Batista, conservador de la citada entidad arqueológica.

El día 6 por la tarde, en el Comité Catalán de Espeleología se abrió la secretaría para hacer entrega a los participantes de la documentación sobre las ponencias, informando de la proyectada excursión a la Cova del Toll, para visitar el día 8 los trabajos de excavación, que abarcan la secuencia cronológica entre el WURM I y II, y al Museo de Moyá en donde se exponen los materiales extraídos de los depósitos del Toll.

El día 7 abrió la sesión el profesor A. Batista, el cual, después de disculpar al director del Museo y dar la bienvenida en su nombre, pronunció unas palabras con las que se inició el symposium.

La primera ponencia, de Alicia Masriera, trató una serie de observaciones morfoscópicas con muestras recogidas en el Talweg hipogeo del Forat de l'Or, Montsech, Lérida, demostrando la similitud de los granos de cuarzo con los de ciertas playas actuales. Esto demuestra la necesidad de estudiar, en primer lugar, el contexto de la cavidad, sin el cuál las conclusiones so-

bre estos tipos de análisis pueden dar resultados falsos.

A continuación J. F. de Villalta y Ramón Viñas expusieron una visión de los trabajos realizados en la Cova del Gegant, Sitges, Barcelona, dando a conocer las características del depósito y los resultados paleontológicos obtenidos, juntamente con una industria lítica, motivo de estudio por Ana Mir. A. Batista asumió en parte la responsabilidad de proteger el resto del yacimiento, como miembro del Instituto de Prehistoria y Arqueología.

Acto seguido Alicia Masriera describió los sedimentos del Gegant distinguiendo estratigráficamente tres momentos importantes, dos litológicamente parecidos entre sí con influencia marina en el superior, y el basal esencialmente arcilloso.

Posteriormente Ana Mir presentó su estudio sobre la industria lítica aparecida juntamente con la fauna de la Cova del Gegant, estudiada siguiendo el método de Tipología Analítica de G. LAPLACE, comentando la importancia en esta industria de piezas escamosas afines con las del musteriense de la Ferrassie.

A última hora de la mañana Francisco Monzonis expuso un resumen de los trabajos efectuados en las campañas paleontológicas en la Cueva B de Olopte, Gerona, dando a conocer el inventario faunístico (inérito) descubierto en la campaña del 73 y que será utilizado por Montserrat Castellví en su tesis doctoral «Estudio Paleontológico de las Cuevas del NE. de Cataluña». En el inventario destaca la presencia del *Dicerorhinus etruscus* alcanzado en el nivel más inferior.

Por la tarde y bajo la presidencia de J. F. de Villalta y J. Montoriol se inició la sesión con el trabajo de J. A. Alcover y Lluís Roca basado en una serie de nuevas aportaciones al género *Hypnomys Bate* 1918 con una síntesis de sus yacimientos mallorquines.

Acto seguido X. Belles pasó a la lectura de la ponencia de Trinidad de Torres

Perezhidalgo, estudiando al oso de las cavernas dentro del conjunto general de todos los osos del cuaternario europeo, y tratando el problema de su evolución en el ambiente ecológico, geográfico-temporal y genético. La ponencia entabló una larga polémica en la sala, que se repitió en el transcurso del trabajo que presentaron los hermanos Ginés, a base de dataciones de los distintos niveles con formaciones litogénicas comparadas con costas de playas fósiles cuaternarias de Mallorca. J. F. de Villalta discrepó en ciertos aspectos del estudio pues en su opinión la cronología sería inexacta por la falta de restos fósiles en las cavidades con las que se pueda comparar y afirmar su interconexión.

Desde el punto de vista geológico, David Serrat expuso en su ponencia una serie de fenómenos kársticos externos de origen periglaciario en la región del Puigmal (Lérida). El trabajo no ha podido ser entregado con tiempo para la inclusión en este tomo.

Joaquim Montoriol informó de los resultados de la Expedición Galápagos-75 resumiendo la labor realizada y exponiendo concretamente las cavidades volcánicas de la Isla Floreana: Cueva de Post Office y las de la Bahía de las Cuevas.

Con la ponencia de Margarida Genera sobre problemática de las culturas más arcaicas de la Cataluña Mediterránea, comenzaron los temas prehistóricos de esta segunda sesión. En su comentario hizo hincapié en la carencia total de conocimientos, hasta hace poco tiempo, de culturas del Paleolítico inferior en tierras ca-

talanas. El tema hubiera podido llevar una larga discusión, pues está clara la necesidad de una planificación en el campo de la investigación, pero la falta de asistencia del asesor sobre temas prehistóricos, hizo pasar un tanto desapercibida la comunicación. Algo parecido ocurrió con las dos siguientes de Arte Rupestre. En la primera, titulada «Notas sobre los grabados de la cueva de la Lastrilla», Castro Urdiales, Santander, de Regino Rincón (leída por Doménec Miquel) se destaca un panel de grabados con varios ungulados que se da a conocer a los especialistas. La segunda y última ponencia fue basada sobre el reciente descubrimiento de las pinturas de estilo levantina de la Serra de la Pietat, Ulldecona. Ramón Viñas hizo una breve presentación aludiendo a la importancia que adquiere el Abrigo I por su variedad de estilos, y entre ellos descubrió una interesante figura de ciervo siluetado que no encaja dentro del conjunto y que parece seguir convencionalismos más antiguos.

El día 8 se visitó la Cueva del Toll acompañados de M.<sup>a</sup> A. Petit, quien comentó a los asistentes la historia de las excavaciones.

Más tarde y finalizada la visita, los asistentes se trasladaron a Moyá donde les esperaba A. Batista, Director del Museo de la citada localidad, para mostrar los materiales y piezas arqueológicas aparecidas en el depósito del Toll.

Por la tarde los participantes emprendieron el regreso hacia sus destinos, dando por terminadas las reuniones de este V Symposium.

COORDINACION

## Escola Catalana d'Espeleologia

MIEMBROS ORGANIZADORES

Doménech Miquel  
Pau Pérez  
Carles Ribera  
Dolors Romero  
Ramón Viñas

GRUPO ASESOR

J. Montoriol Pous (Geología)  
J. F. de Villalta (Paleontología)  
E. Ripoll Perelló (Prehistoria)  
R. Batista Noguera (Prehistoria)

SECRETARIA

Teresa Cuñé

*Colaboradores:* Ramon Ten, Xavier Belles,  
Josep M. Cervelló, Eugeni Marigot, Fran-  
cina Garcia i Maria Canals.

PUBLICACIÓN PATROCINADA POR L'ESCOLA CATALANA D'ESPELEOLOGIA CON LA COLABORACION DE LA DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE BARCELONA Y EL CENTRE EXCURSIONISTA DE CATALUNYA.

## Participantes

Nuria Amigó  
F. J. Alberich Fontcuberta  
José A. Alcover Tomás  
Concepción Andreu Roses  
José Andreu Roses  
M.<sup>a</sup> José Atienza Averos  
Genaro Aymani Domingo  
Paulina Ballvé  
Josep Barberá  
José M.<sup>a</sup> Beltrán Alorda  
Jaime Bernades Postills  
Catalina Borrás Llabres  
Mateu Borrás Llabres  
Domingo Campillo Valero  
M.<sup>a</sup> Dolores Campos Codera  
Fernando Cardona Oliván  
Javier Carrillo Díaz  
Jorge Comas Navarro  
Artemio Cuenca  
Juan Doménech Miró  
Ramón Dorado Céspedes  
Margarita Elorza Moreno  
Manuela Enríquez Cosano  
Oleguer Escolá Boada  
Marcelli Farrán Vert  
Fransina García Huertas  
Jorge Gascó Blanco  
Margarita Genera Monells  
José Germain Otzet  
G.I.E. Club Excursionista de Gracia  
Angel Ginés Gracia  
Joaquín Ginés Gracia  
J. R. González Pérez  
Francisco Hernández París  
Hansjörg Honegger  
Luis Ibañez Meliá  
Garmen Julbe  
F. J. Lecha González  
Clara Lorenzo José  
Francisco Linares Heredia  
Roger Marcet Barbe  
Eugenio Marigot Pascual  
Conchita Márquez Bargallo  
Araceli Martín  
Consuelo Martín Puente  
Alberto Martínez Rius  
Adoración Martínez Fernández

J. R. Massot Castelló  
Alicia Masriera  
Michael J. Walker  
Ana Mir  
Alfred Montserrat Nevot  
Joaquín Montoriol Pous  
Francisco Monzonis  
José M.<sup>a</sup> Moragues Brenuy  
Salvador Moya Sola  
J. A. Navasa Bara  
Amadeo de la Orden Forga  
Juan Pallies Clofent  
Montserrat Parera  
M.<sup>a</sup> A. Petit Mendizábal  
Dolores Pi Pujol  
Lorenzo Pol Rullán  
Andrés Policarpo Pérez  
Enriqueta Pons Brun  
Juan Pons  
Rita Prats  
J. A. Raventós Soler  
Sebastián Ribas  
Regino Rincón Villa  
R. Ripoll Solanas  
Luis Roca Ramos  
Valeriano Rodríguez  
J. I. Rodríguez Duque  
V. Rodríguez  
Jorge Rodríguez Vicent  
Martí Romero Rector  
Joaquín Romeu Castells  
José Romeu Castells  
Guillermo Roselló Bordoy  
Rutta Rosenstingl  
M.<sup>a</sup> Carmen Sardá Campos  
David Serrat Congost  
Trinidad Torres Pérez Hidalgo  
J. M. Victoria López  
J. F. de Villalta  
Ramón Viñas  
Elisenda Vives Balmanya  
Salvador Vives Jorba  
Eduardo Vives Noguera  
Elena Zamora Penagos  
S. I. S. Tarrasa  
Comité Regional de Espeleología (Valencia)

## SUMARIO

	Pág.
A. MASRIERA Y J. ULLASTRE. — Características texturales de las arenas del talweg hipogeo del Forat de l'Or (Montsec, Lérida) ... ..	13
RAMÓN VIÑAS Y JOSÉ F. DE VILLALTA. — El depósito cuaternario de la «Cova del Gegant» ...	19
A. MASRIERA GONZÁLEZ. — Observaciones sedimentológicas sobre el depósito cuaternario de la Cova del Gegant (Sitges, Barcelona) ... ..	35
ANNA MIR. — La industria lítica de la Cova del Gegant (Sitges, Barcelona) ... ..	39
ÁNGEL GINÉS, JOAQUÍN GINÉS Y JUAN PONS. — Nuevas aportaciones al conocimiento morfológico y cronológico de las cavernas costeras mallorquinas ... ..	49
JOAQUÍN MONTORIOL-POUS Y OLEGUER ESCOLÁ. — Contribución al conocimiento vulcano-espeleológico de la isla Floreana (Galápagos, Ecuador) ... ..	57
TRINIDAD DE TORRES PEREZHIDALGO. — El oso de las cavernas ( <i>Ursus spelaeus</i> ROSENMÜLLER-HERYNROOTH) en el marco de los úrsidos cuaternarios ... ..	69
FRANCISCO MONZONIS. — Resumen de las campañas paleontológicas en la Cueva «B» de Olopte (Pirineos Orientales) ... ..	77
JOSEP ANTONI ALCOVER I LLUÍS ROCA. — Noves aportacions al coneixement del gènere <i>Hypnomys</i> BATE 1918 i dels seus jaciments ... ..	81
MARGARITA GENERA MONELLS. — Problemática de las culturas con industrias más arcaicas en Cataluña mediterránea ... ..	103
REGINO RINCÓN VILA. — Notas sobre los grabados de la cueva de «La Lastrilla» (Castro Urdiales, Santander) ... ..	109
RAMÓN VIÑAS. — El conjunto rupestre de la Serra de la Pietat (Ulldecona, Tarragona) ...	115



Speleon	Monografía I	V Symposium de Espeleología	Págs. 13-18	1975
---------	-----------------	--------------------------------	-------------	------

## Características texturales de las arenas del talweg hipogeo del Forat de l'Or (Montsec, Lérida)

por A. MASRIERA (\*) (\*\*) y J. ULLASTRE (\*)

### RESUM:

Les sorres que aquí estudiem tenen una distribució granulomètrica sens dubte heredada. No obstant, la forma dels grans ha sofert una apreciable evolució en el medi subterrani, la qual és el motiu de l'estudi present. De fet la morfoscopia —que mostra un elevat percentatge de grans de quars ben arrodonits i brillants («emoussés-luisants» i «ovoïdes-luisants» o «well rounded») — és el producte de la hidrodinàmica subterrània.

### ABSTRACT

The sands studied exhibit a grain size distribution obviously inherited, yet the shape and roundness of the grains have undergone a noticeable evolution in the hypogeal environment. It is really the result of a subterranean hydrodynamic process.

### INTRODUCCION

El Forat de l'Or, cavidad conocida desde tiempo inmemorial (1), se halla en la margen izquierda del Noguera Pallaresa a su paso por el congosto de los Terradets, en plena Sierra del Montsec (prov. de Lérida). Se trata de una surgencia de caudal intermitente cuyas aguas afluyen al Noguera Pallaresa y que en época seca puede recorrerse durante unos 460 metros (2).

Dicha caverna está excavada en las facies calcáreas organo-terígenas (calizas fosilíferas y calizas arenosas) del Maestrichtiense-Campaniense (Cretácico Superior) que forman los niveles superiores del Montsec.

En una visita efectuada a esta cavidad recolectamos en el talweg hipogeo las arenas objeto del presente estudio. La toma de las muestras fue motivada por la curiosidad que nos despertaron sus características morfológicas. A primera vista se trata de unas arenas muy pulidas y brillantes que suscitaron el problema de su origen. ¿Se trataba de una morfogénesis hipogea, o bien dichos caracteres eran heredados? Para resolver esta cuestión procedimos, previo muestreo del sedimento en diferentes puntos del talweg hipogeo, a su estudio granulométrico y morfológico en el laboratorio.

Indudablemente, estas arenas, de procedencia cercana (puesto que uno de los estratos en que está excavada la cavidad es una caliza terrígena, con un tanto por ciento elevado en cuarzo detrítico de tamaño arena), tenían que mostrar carac-

(\*) Grupo de Exploraciones Subterráneas (G.E.S.) del Club Montañés Barcelonés.

(\*\*) Departamento de Petrología. Fac. de Geología. Universidad de Barcelona.

1. Recordemos que ya a principios del siglo XVII, Jerónimo PUJADES la describía en su «Crónica Universal del Principado de Cataluña».

2. Según datos de A. CARRERAS, *Cavernas* (5): 152, 1965.

teres heredados. Sin embargo, como veremos a continuación, para comprobar el hecho y estar seguros de nuestra suposición tuvimos que recolectar, en una nueva ocasión, muestras de la roca madre y estudiar los granos de cuarzo que forman parte de su composición. De este modo nos ha sido posible comparar los caracteres de ambos sedimentos (arenas del talweg y fracción terrígena de la roca madre), comprobando que lo supuesto en un principio podía ser sólo parcialmente aceptado y que la hidrodinámica hipogea había dejado su huella.

### GRANULOMETRIA DE LAS ARENAS DEL TALWEG HIPOGEO

Tras efectuar las granulometrías de diferentes muestras recolectadas en varios

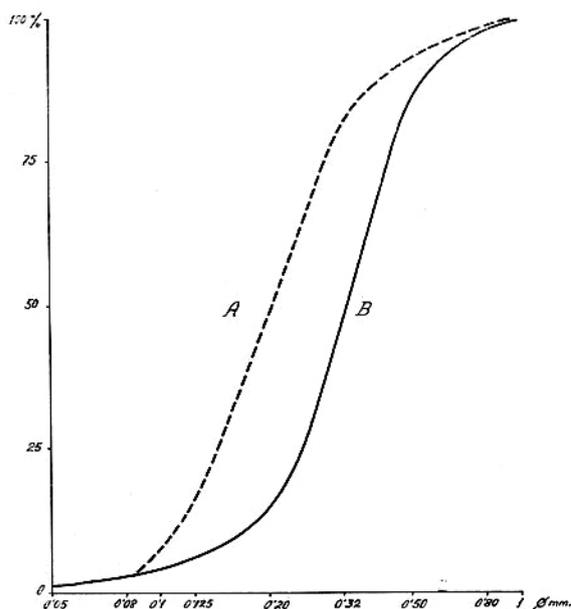


FIG. 1.— Comparación entre las distribuciones granulométricas de la arena silicea de la roca madre (A) y la arena del talweg hipogeo (B). Las granulometrías están representadas según curvas acumulativas semilogarítmicas. Serie de tamices utilizada UNE-7050; diámetro de malla en abscisas. En ordenadas, tanto por ciento acumulado en peso de sedimento sobre el tamiz considerado.

puntos del talweg subterráneo, hemos obtenido unos valores medios que nos definen un tipo de arena. La distribución granulométrica en peso de esta arena la representamos en una curva acumulativa construida en coordenadas semilogarítmicas (fig. 1 - B). En ella, los valores en abscisas son proporcionales al logaritmo de las dimensiones de los granos (diámetro de malla de los tamices utilizados, serie UNE-7050 en milímetros). A cada punto de las abscisas le corresponde un tanto por ciento acumulado en peso de sedimento (peso de la fracción de arena que queda sobre el tamiz considerado), que situamos sobre ordenadas. Esta curva, además de ser representativa de las variaciones granulométricas de la arena en cuestión, nos sirve para deducir gráficamente unos parámetros estadísticos, los cuales definirán ciertos índices significativos en la interpretación de las condiciones de transporte y medio de depósito del sedimento.

La pendiente de la curva muestra que se trata de una arena bien seleccionada, lo que viene corroborado con los valores del «Sorting Coefficient» de TRASK ( $S_o = 1,2$ ) y los índices de Asimetría ( $Asq = 0,05$ ) y Heterometría ( $Hq = 0,85$ ), todos ellos significativos de muy buena selección. Para hallar estos índices se tienen en cuenta el primer ( $Q_1$ ) y tercer ( $Q_3$ ) cuartil (diámetros correspondientes al 25 % y 75 % de sedimento) iguales respectivamente a 0,25 mm. y 0,42 mm., y la mediana (Md) o segundo cuartil (diámetro correspondiente al 50 % del peso total de la muestra) de valor igual a 0,33 mm. Este último parámetro indica con bastante aproximación de diámetro medio del sedimento.

Entre los intervalos 0,32 - 0,50 mm. y 0,50 - 0,80 mm. se encuentra comprendida la casi totalidad de la arena, pudiéndose clasificar como «arena media a gruesa» según la escala de WENTWORTH («medium sand - coarse sand»).

Estos resultados hablan en favor de una arena, fruto de un transporte largo, depositada posiblemente en ambiente costero (playa), por lo que no están de acuerdo con el medio en el que aparece actualmente.

## MORFOSCOPIA DE LAS ARENAS DEL TALWEG HIPOGEO

Estudiando la forma y estado superficial de los granos de cuarzo (3), en cada una de las fracciones de arena obtenidas en la granulometría, observamos que el grado de desgaste y redondeamiento aumenta a partir de los 0,32 mm. hacia las fracciones de mayor diámetro. En las dimensiones de 0,80 mm. y 1 mm., más del 80 % de los cuarzos son «redondeados» y «bien redondeados brillantes» («rounded» y «well rounded» de RUSSEL, TAYLOR y PETTIJOHN in MUELLER, 1967; «mousses luisants ronds» de CAILLEUX y TRICART e incluso «ovoïdes luisants de SOARES DE CARVALHO»), (fig. 3 B). Contrariamente, en las fracciones inferiores a 0,32 mm. se nota una disminución sensible en granos redondeados, desapareciendo por completo este carácter por debajo de los 0,20 mm. donde ya no existe desgaste aparente. A partir de 0,20 mm. los granos pasan de «subangulosos» a «angulosos» («subangular-angular» de RUSSEL, TAYLOR y PETTIJOHN o «non-usés» de CAILLEUX y TRICART), aunque mantienen el estado superficial brillante. Las figuras 2 B y 3 B ilustran estas variaciones.

Para los diámetros de grano superiores a 1 mm., la superficie de los cuarzos es generalmente mate, independientemente del grado de desgaste de los mismos.

\* \* \*

De los análisis granulométricos y morfoscópicos efectuados en las arenas del talweg deducimos la posibilidad de que ambos caracteres sean herederos de la roca madre, una caliza terrígena con abundante cuarzo. Los granos silíceos bien seleccionados y desgastados brillantes son característicos de un depósito y evolución posterior en ambiente marino, medio del que es originaria la caliza. Sin embargo, la existencia de un alto porcentaje en granos de cuarzo, redondeados brillantes, incluso ovoides y esféricos, ponen en duda el que la totalidad de sus características texturales sean producto exclusivo de la herencia.

Ante la duda, consideramos oportuno

realizar el estudio de unas muestras de caliza terrígena, supuesta la roca madre del sedimento hipogeo.

## ANALISIS TEXTURAL DE LOS GRANOS DE CUARZO DE LA ROCA MADRE

De la caliza organo-terrígena con abundante fracción arenosa de composición silícea, sólo interesaba esta última, para nuestra finalidad. Por ello procedimos al ataque del carbonato, mediante CIH en frío, hasta lograr su total disolución y la consecuente liberación de los granos de cuarzo, que una vez libres de matriz calcárea pudieron ser estudiados de la misma forma que los granos de las arenas del talweg. Así, pudimos realizar la granulometría y morfoscopia de 100 gr. de arena cuarzosa procedente de la roca madre (fig. 2 A).

Los resultados muestran, en cuanto a granulometría se refiere, una distribución casi idéntica a la que presentan las arenas del curso subterráneo, con una pequeña variación en los tamaños de grano de mayor predominio, que aquí están comprendidos entre los intervalos de 0,20 - 0,32 mm. y 0,32-0,50 mm. (el 70 % aproximadamente del total de sedimento), dando una arena algo más fina. Según la escala de WENTWORTH, siendo el valor de la mediana igual 0,21 mm., esta fracción terrígena se clasificaría como una «arena fina a media» («fine sand-medium sand»).

Los índices de Asimetría, Heterometría y «Sorting Coefficient», cuyos valores son respectivamente:  $Asq = 0,00$ ,  $Hq = 0,7$  y  $S_o = 1,4$ , tienen la misma significación que los obtenidos para la arena problema.

El primer y tercer cuartil ( $Q_1 = 0,14$  mm. y  $Q_3 = 0,28$  mm.) varían proporcionalmen-

3. El cuarzo es por su basto dominio físico-químico, el mineral que se toma unánimemente como patrón en los estudios morfológicos y sobre el que se aplican en general las escalas utilizadas en morfoscopia. Por otra parte, mineralógicamente, los granos que componen las arenas del talweg son prácticamente de cuarzo, a excepción de algunos granos de calcita, magnetita y esporádicamente turmalina, generalmente redondeados, que acompañan al cuarzo en ciertas fracciones.



B



A

FIG. 2.— A. Arena de cuarzo resultante del ataque de la roca madre con CIH (fracción insoluble de la caliza terrígena). Sin tamizar. B. Aspecto de la arena del talweg hipogeo sin tamizar. (Fotografías con lupa binocular y luz reflejada).

te en relación a la mediana, manteniéndose las características de una arena bien seleccionada (fig. 1 A).

En cambio, en lo que respecta a la morfoscopia de los granos de cuarzo (fig. 3 A), existen diferencias. La totalidad de la fracción arena de la roca madre muestra caracteres de angulosidad y subangulosidad evidentes (granos del tipo «angular-subangular» o non-usés). El aspecto superficial de los cuarzos es generalmente mate<sup>(4)</sup>, y a partir de los diámetros inferiores a 0,20 mm. no hay signos apreciables de diferenciación morfológica entre la arena original y la arena del talweg (ni en las observaciones hechas con la lupa binocular, ni en el estudio de «frottis» efectuado con el microscopio polarizante). Esto último apoya la idea de que los gra-

nos de menor tamaño no son afectados por la hidrodinámica subterránea, que actúa principalmente sobre las dimensiones superiores a 0,3 mm. Por otra parte, en los estudios experimentales, es a partir de este valor cuando empiezan a notarse los efectos de la abrasión (SCHNEIDER, 1963, 1964, 1967).

## CONCLUSIONES

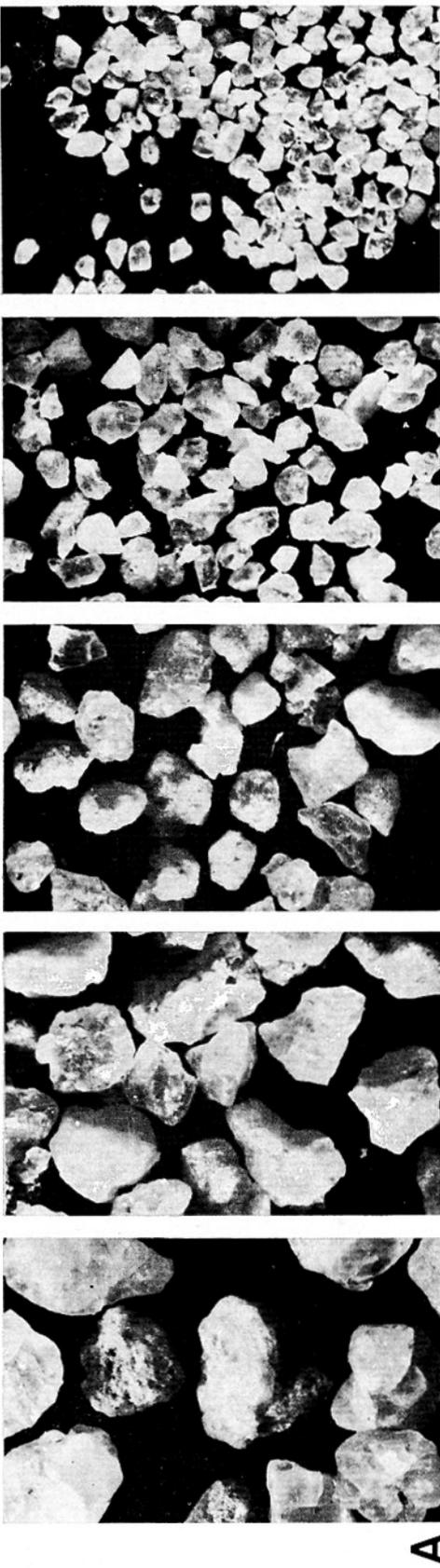
De las anteriores observaciones podemos apuntar lo siguiente:

1.º Las arenas del talweg hipogeo del Forat de l'Or muestran una distribución granulométrica en todo semejante a la de la fracción arena silicea de la roca madre. Sus límites dimensionales, algo superiores, son debidos al transporte fluvial, que ha concentrado los granos de mayor diámetro en ciertos puntos del talweg, cuando en la roca original se hallaban dispersos. Los caracteres granulométricos son pues heredados y representativos del ambiente en que se depositaron originalmente los granos de cuarzo.

2.º La forma y estado superficial de los granos de cuarzo han sufrido variaciones al pasar a formar parte del depósito fluvial hipogeo. Aunque el trayecto de los granos no ha sido largo, la hidrodinámica subterránea del Forat de l'Or, en puntos concretos del talweg donde se produce una acción de tipo turbillónar, ha actuado desgastando los contornos originales, angulosos y subangulosos de los cuarzos a partir de los diámetros superiores a 0,3 mm. Así se llegan a obtener granos ovoides y esféricos brillantes análogos a los que SOARES DE CARVALHO (1950) encuentra en algunas zonas kársticas de Portugal y que explica por la acción hídrica hipogea.

CAILLEUX y TRICART (1959-1965), hacen referencia a los resultados de SOARES DE CARVALHO y los ponen como ejemplo ocasional y único que puede darse en ciertos puntos de un curso fluvial afectado

4. Se hizo la comprobación de que los granos de cuarzo mate no fuesen producto del ataque químico efectuado. Para ello se trató con CIH en las mismas condiciones arena del talweg, que no sufrió alteración, manteniendo su brillo.



A



B

FIG. 3.— Comparación morfológica entre diferentes fracciones de la arena de la roca madre y la hallada en el talweg hipogeo, una vez efectuadas las granulometrias de ambas. (A). Granulometría de la fracción arenosa contenida en uno de los niveles de calizas terrígenas en los que está excavado el Forat de l'Or. (B). Granulometría de cuarzo de la arena hallada en el talweg hipogeo del Forat de l'Or. En el centro diámetro de cuarzo de la fracción arenosa contenida de malla de los tamices que se comparan. (Fo-

tografías con lupa binocular y luz reflejada, realizadas con la colaboración de Adolfo SAMPER, del Departamento de Petrología, Facultad de Geología, Universidad de Barcelona.)

localmente por la acción mecánica de las aguas en régimen turbillónar.

SIFFRE (1961), estudiando gravas y cantos procedentes del medio subterráneo, halla valores extremos para los índices de desgaste (los mayores conocidos), y los muestra como prueba de «façonnement karstique» (modelado kárstico).

La morfoscopia de las arenas del talweg hipogeo del forat de l'Or, pasa a formar parte de estos ejemplos, sumándose a ellos, para demostrar que la acción fluvial subterránea tiene su indudable influencia en el desgaste mecánico de los sedimentos detríticos.

#### BIBLIOGRAFIA

- CAILLEUX, A., y TRICART, J. (1959-1965): «Initiation a l'étude des sables et des galets». 3 tomos (texto y tablas). Centre de Documentation Universitaire, Paris.
- MUELLER, G. (1967): «Methods in Sedimentary Petrology». Hafner Publ. Com. New York-London, 1-283.
- SCHNEIDER, H. E. (1963): «Expérience d'usure de grains de quartz». C. R. Acad. Sciences, 256: 2.453-2.455.
- SCHNEIDER, H. E. (1964): «Comment s'usent les grains de sable». La Nature, n.º 3.345:28-30.
- SCHNEIDER, H. E.: (1967): «Expériences d'usure de grains de quartz dans l'eau». Cahiers Géologiques, n.º 83:993-995.
- SIFFRE, A. y M. (1961): «Le façonnement des alluvions karstiques». Annales de Spéléologie, 16 (1):73-80.
- SOARES DE CARVALHO, G. 1950): «Sur les remplissages sableux des fentes de dissolution des calcaires du Portugal», C. R. Somm. Soc. Geol. France, 6:91-93.
- SOUQUET, P. (1967): «Le Cretacé Supérieur Sud-Pyrénéen en Catalogne, Aragon et Navarre». Presses E. Privat, Toulouse, 1-529.

## El depósito cuaternario de la "Cova del Gegant"

por RAMÓN VIÑAS y JOSÉ F. DE VILLALTA

### RESUM

La construcció d'uns espigons per a defensar les platges de Sitges donà lloc a la modificació de la trajectòria dels corrents litorals, la qual cosa afectà graument els dipòsits quaternaris, que un dels autors senyalà l'any 1972, ubicats a la Cova del Gegant, entre Sitges i Vilanova i la Geltrú. Les troballes realitzades aleshores i el perill de desaparició d'una part del petit dipòsit residual, varen motivar la realització d'una campanya dedicada a l'estudi de l'estratigrafia d'aquest jaciment i a la recollecció de la seva abundant fauna, corresponent a les primeres fases del Würm.

Las observaciones y trabajos llevados a cabo en 1972 en la «Cova del Gegant» —enclavada en la «Punta de les Coves»— entre Sitges y Vilanova i la Geltrú y publicados en el tomo XIX de Speleon (1), revelaron que una pequeña galería lateral de este sistema subterráneo (ver topografía punto 20) contenía residuos de un depósito cuaternario con abundantes restos paleontológicos, a juzgar por los fragmentos óseos existentes entre los detritus marinos y en la espesa capa superficial de algas.

Un pequeño sondeo confirmó que la acción marina sólo afectaba la parte superior del depósito o sea el Nivel I de nuestra serie, poniendo de manifiesto la importancia y la complejidad del mismo, permitiendo recoger un abundante lote de fragmentos óseos, correspondientes a: Quirópteros, Insectívoros, Carnívoros, Perisodáctilos, Artiodáctilos, Aves, Reptiles: Ofidios, Saurios y Quelonidos; Anfibios y Peces.

### CAMPAÑA 1974-75

La sección de Ecología del Cuaternario del Instituto «Jaime Almera» interesado por el yacimiento y por el peligro inminente de desaparición debida a la fuerte erosión marina, organizó en colaboración con diversos grupos espeleológicos su excavación (2).

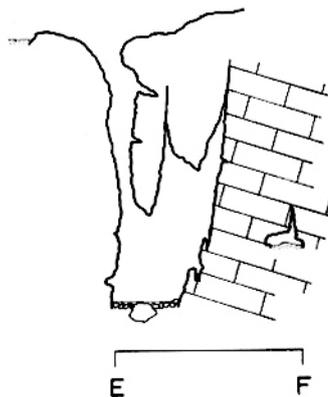


Fig. 2. — Sección transversal correspondiente a la figura 1. El depósito se localizó en la galería lateral (derecha).

(1) Ramón Viñas. Observaciones sobre los depósitos cuaternarios de la Cova del Gegant, Sitges, Barcelona, Speleon 19, págs. 115, 126, 1972.

(2) En los trabajos han colaborado: Francisco Monzonís, Dora Martínez, Xavier Campillo, Domingo Campillo, Consuelo Martín, Ana Mir, Jordi Rovira, Ramona Vilalta, María Canals, Ramón Viñas, Toni Albalade, Eduard Martínez, Juan Ramón, Pere Dalmasas, Sebastià Ribes, Montserrat Parera, Llorenç Martí, María Jesús Molina, Francesc Soley, Victoria Riart, Maria Teresa Català, Ricard Ventura y J. M.ª Martínez, miembros del E.R.E. del C.E.C. y del A.R.S. de Santa María de Barberá.

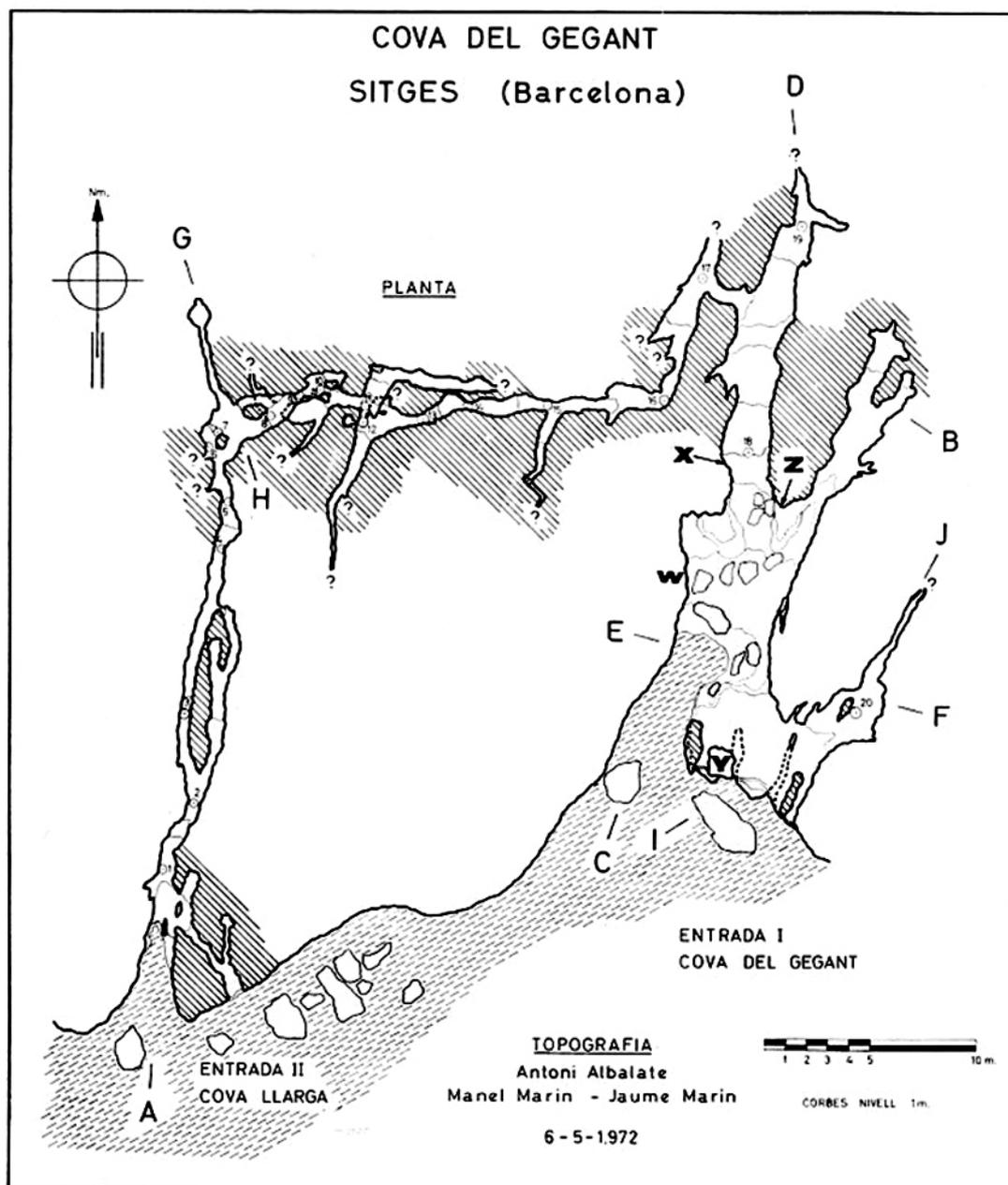
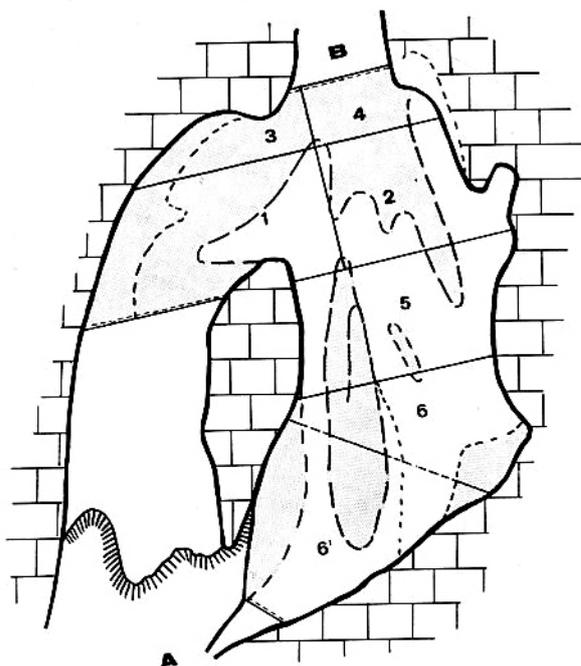


Fig. 1.— Localización de la galería, sección E-F.



Los sedimentos objeto de excavación se situaban en una galería que desemboca en la Sala principal de la cavidad. En su tiempo dicha sala debió contener la ma-

Fig. 3. — Distribución de los cuadros:

Zona con puntillado: Roca y crestas calcáreas.

Zona sin puntillado: Base a 80 cms. en los cuadros 1-2; descendiendo la profundidad del depósito hacia los cuadros 5-6.

yor parte del depósito, actualmente desaparecido por el oleaje marino. El material que estudiamos quedó protegido debido a su situación a más alto nivel, m m. sobre el nivel del mar actual (fig. 2).

Para la extracción de los restos paleontológicos se dividió el área en siete sectores o cuadros irregulares (fig. 3) que cubrían la longitud total de 3 m. por 2 de anchura en el punto máximo, excavándose los cuadros en tallas de 10 cm. generalmente y semitallas de 5 cm. cuando la intensidad de fragmentos lo hacía necesario. (figs. 4 y 5).

Fue utilizada como criba una bolsa de doble malla —2 mm. exterior y 5 mm. interior— que era sumergida en el mar. Este

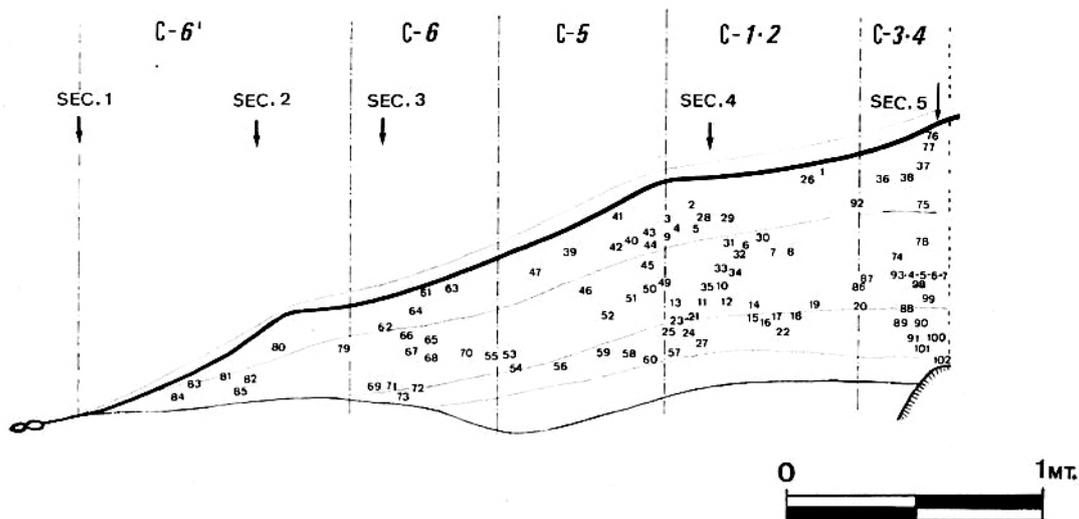


Fig. 5. — Sección longitudinal con la situación de los restos en profundidad

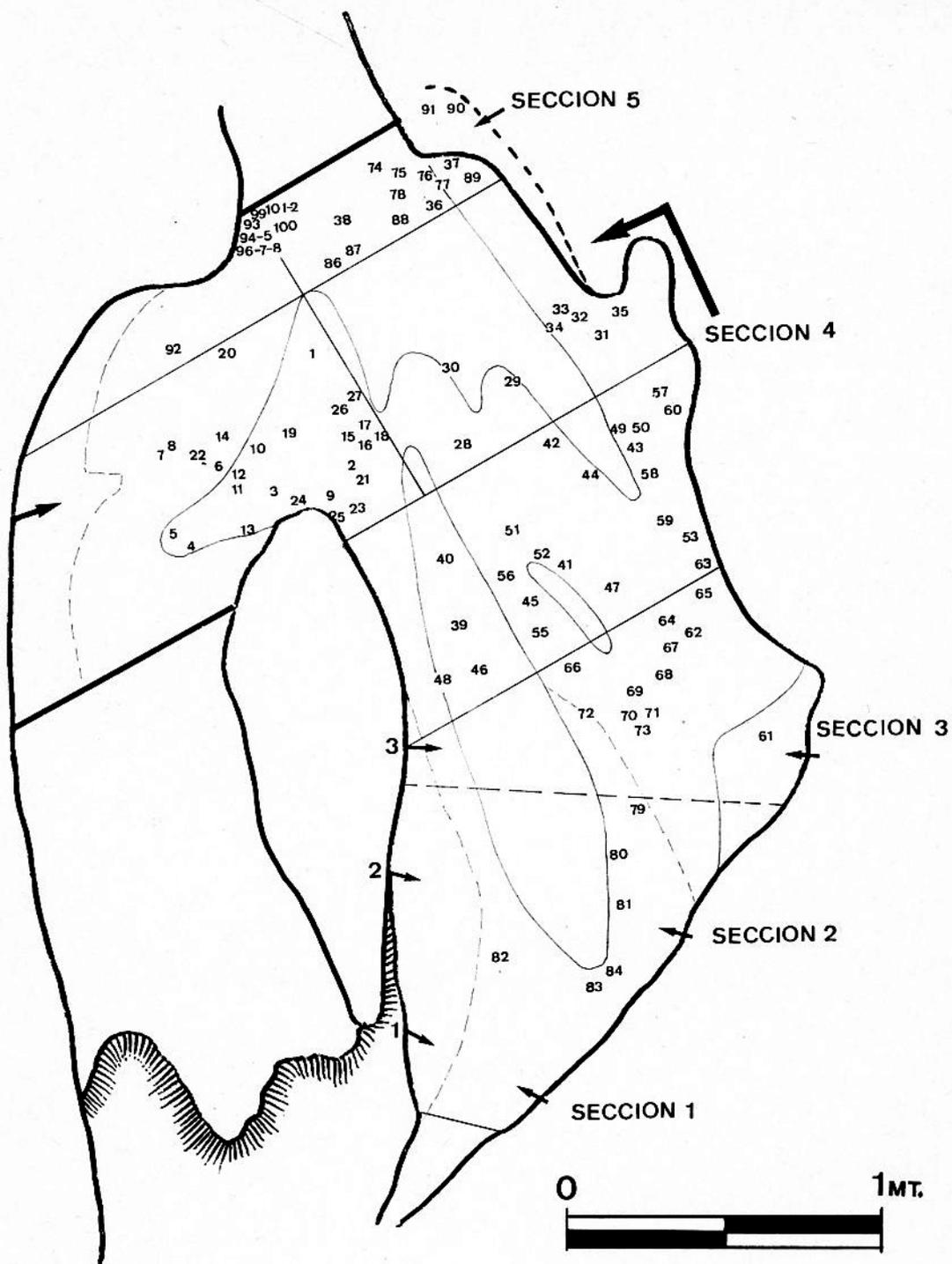


Fig. 4.—Planta del área con la situación de los restos paleontológicos hallados *in situ*.

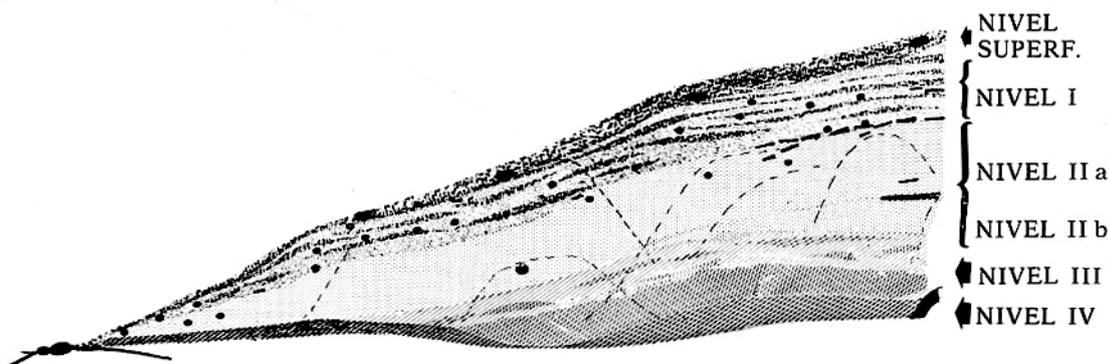


Fig. 6. — Sección longitudinal estratigráfica del depósito. Las rayas discontinuas pertenecen a las crestas calcáreas.

lavado permitió recuperar todos los pequeños residuos visibles a primera vista, el resto era empaquetado para su transporte hasta la citada sección de Ecología del Cuaternario en donde tras una previa preparación se separaron con tamices 1/2 mm. y se recogieron a mano los restos de pequeños animales.

#### DATOS ESTRATIGRAFICOS

##### a) *Sección longitudinal*

Su estudio ha permitido el conocimiento de la estructura interna del depósito, aclarando de manera satisfactoria tanto los problemas que planteaba su morfología, inclinada en forma de talud, como la procedencia de los restos paleontológicos (fig. 6).

La distribución y selección de los restos paleontológicos junto con algunas piezas líticas musterienses, descartan la posibilidad de que se tratase de materiales introducidos a través de una entrada superior, confirmándose la intervención del hombre que en algunos periodos, al parecer, utilizó este sector para arrojar los despojos alimenticios (porciones distales de las extremidades y restos de mandíbulas de herbívoros) mostrándose el depósito como una probable escombrera musteriense.

##### b) *Secciones frontales*

En pocos puntos se llegó a alcanzar el fondo de la cubeta, pues la presencia del

nivel IV, estéril, finalizaba la excavación de cada cuadro. En conjunto las secciones frontales dan una idea clara del aumento de la potencia del sedimento a medida que se penetra en la galería, siendo las más representativas las secciones 4 y 5, pues las tres restantes son incompletas debido a su escaso espesor (fig. 7).

La sección 5 que se presentaba como la más interesante pues se encontraba en el punto de máxima potencia (C-3-4 posterior) quedó cortada por el estrechamiento de la roca a los 80 cm. La sección es de interés por contener in situ varias crestas estalagmíticas que cegaban e individualizaban los distintos niveles (fig. 7).

#### ESTRATIGRAFÍA

##### NIVEL I (0-30 cm.)

Arcilla con restos aportados por el mar que se mezclan con los propios del nivel. Presenta gran porcentaje de algas y cantos rodados abundando en él restos faunísticos.

##### NIVEL II a (30-50 cm.)

Arcilla suelta. Este nivel se encontraba separado del anterior por los restos de un nivel estalagmítico perfectamente visible en la sección 5. Presenta abundante fauna.

##### NIVEL II b (50-60 cm.)

Este nivel cuya potencia alcanza los 80 cm. muestra en su parte más elevada

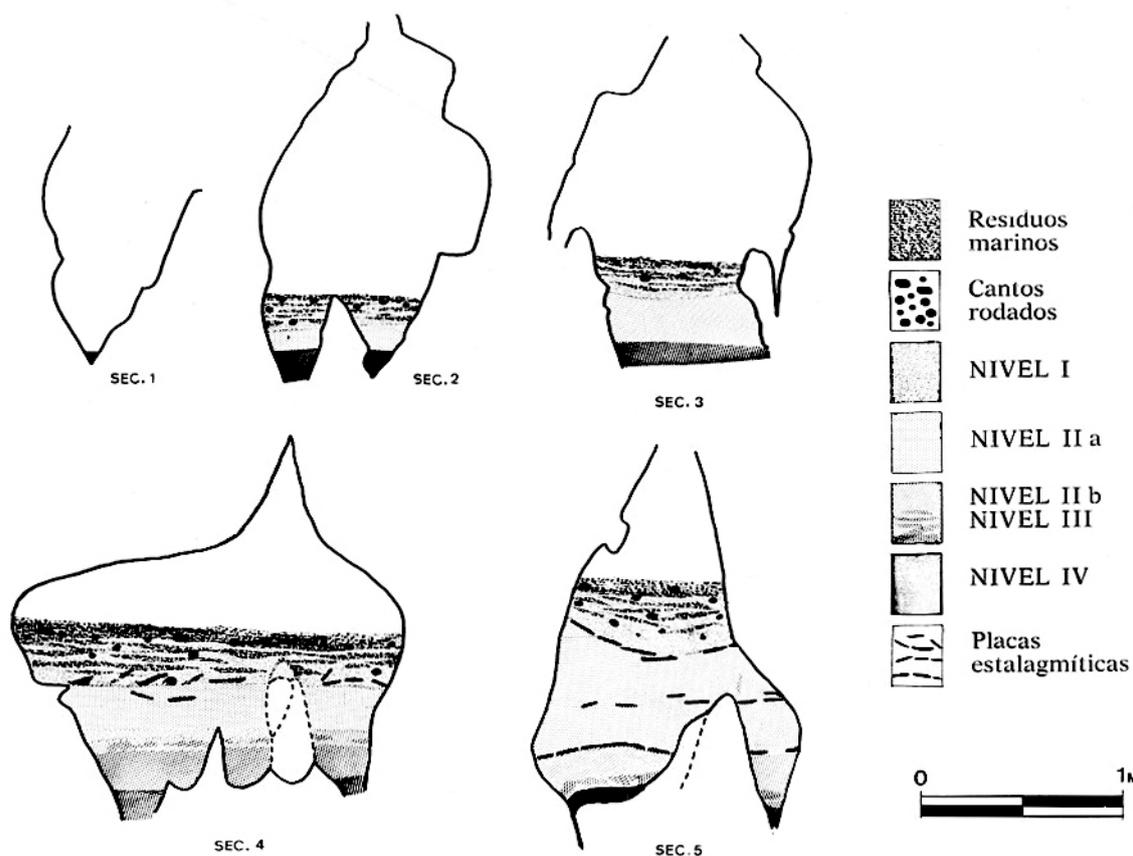


Fig. 7

unas bolsadas de fango oscuro, predominando las características del nivel anterior.

#### NIVEL III (60-80 cm.)

Fango oscuro con gran disminución de restos.

#### NIVEL IV (80-90?)

Arcilla roja estéril.

El nivel I está cubierto por una espesa capa de algas, que denominamos nivel superficial.

#### d) Interpretación estratigráfica.

Para seguir la evolución del depósito es necesario tener en cuenta ciertos aspectos morfológicos y espeleogenéticos de

este conducto o galería, pues nos encontramos en presencia de una surgencia fósil, que al disminuir su aporte hídrico excavó en el piso una serie de canales, formando una cubeta con muros paralelos dando lugar a un lapiaz subterráneo, con aristas de hasta 50 cm. de altura. En las últimas fases de circulación el desagüe de la cubeta quedó casi cerrado hacia la salida del mismo, cerca de la Sección I. Desde este punto el agua quedaba remansada hacia el interior y excavaba en la entrada de la galería, aprovechando una fisura, un desagüe a más bajo nivel.

Este desagüe sería utilizado más tarde por el mar, que como en la actualidad aporta a través de esta y otras fisuras detritus marinos que contaminan, remueven y recubren el depósito.

En síntesis podemos distinguir las siguientes fases:

1.º Las arcillas rojas estériles (Nivel IV) fuertemente impregnadas de sustancias orgánicas procedentes de las capas suprayacentes, se depositaron en la cubeta durante una fase del curso hipogeo, y su origen es la disolución de la propia caliza. Corresponderían probablemente, al integral RISS-WURM.

2.º El nivel III integrado por un fango oscuro, que se acumuló en el sector una vez finalizada la fase hídrica del curso hipogeo, cubriendo, posiblemente, la totalidad de las galerías y sala principal de la cavidad y que a la vez ocuparía algunas de las restantes cavidades de la zona costera, como «Cova Verda» que según fuimos informados fue excavada por colaboradores del Museo de Vilanova i Geltrú y de la cual desconocemos los resultados.

La sala principal del Gegant fue vaciada posteriormente por las transgresiones marinas y el oleaje que no alcanzaron el interior del conducto que nos ocupa.

Es de destacar que en la actualidad la erosión marina debilita y degrada la base del acantilado, penetrando por las fisuras y pequeños conductos hasta el depósito, instalándose grupos de cangrejos que entran por dichas fisuras en el Nivel III y excavan sus galerías en esta capa fangosa.

3.º Se inician los procesos reconstructivos desarrollándose sobre el depósito capas estalagmíticas hacia el extremo del área excavada (C-1-2-3-4) que indican un momento más frío que correspondería al final del WURN I.

4.º La estructura de la cubeta con sus crestas calcáreas facilita y protege la acumulación de un nuevo nivel (Nivel II a y II b) que aumenta su potencia hacia el interior de la galería, adoptando una sección cuniforme, debida a una transgresión marina, que sospechamos, por la presencia de algunos cantos rodados en su porción anterior. Contiene la máxima cantidad de restos faunísticos y lo atribuimos a un interestadio WURN I-II.

5.º Gran parte del Nivel II a quedado cubierto por los procesos litogénicos que representan la iniciación del WURN II y colmatado los sedimentos del Nivel I que correspondería a dicho momento. La posible erosión mecánica del mar destruye

parcialmente el piso estalagmítico más reciente (Sección 4) desmantelándolo en la entrada de la galería.

6.º Finaliza la sedimentación con una nueva aportación de detritus marinos, actuales o sub-actuales con un gran porcentaje de algas.

Es de destacar que el techo del conducto presenta en varios puntos coladas que hacen pensar en un relleno total de la galería, en un momento de inactividad del curso hipogeo inicial.

En todos estos niveles se han recogido abundantes restos de fauna así como algunos útiles de sílex. La fauna estudiada es la siguiente:

#### INSECTIVOROS

*Crocidura sp.*  
(*aff. C. russula pulchra CABRERA*)  
*Crocidura suaveolens PALLAS*  
*Erinaceus europaeus LINNÉ*  
*Talpa europaea LINNÉ*

#### QUIRÓPTEROS

*Rhinolophus ferrum-equinum SCHREBER*  
*Myotis myotis BORKHAUSEN*  
*Miniopterus schreibersii KUHL*

#### CARNIVOROS

*Canis lupus LINNÉ*  
*Cuon alpinus europaeus BOURGUIGNAT*  
*Crocuta crocuta ERXLEBEN*  
*Felis pardus LINNÉ*  
*Lynx pardina spelaea BOULE*

#### LAGOMORFOS

*Oryctolagus cuniculus LINNÉ*  
*Lepus capensis LINNÉ*

#### ROEDORES

*Hystrix cristata LINNÉ*  
*Sciurus vulgaris LINNÉ*  
*Eliomys quercinus LINNÉ*  
*Microtus sp.*  
*Apodemus sylvaticus LINNÉ*

#### UNGULADOS

#### ARTIODACTILOS

*Bos primigenius BOJANUS*  
*Cervus elaphus LINNÉ*

#### PERISODACTILOS

*Equus germanicus NEHRING*  
*Equus gallicus PRAT*  
*Equus hydruntinus REGALIA*  
*Dicerorhinus kirchbergensis JÄDER*

La distribución de los ejemplares pertenecientes a cada especie viene indicada por niveles en el cuadro adjunto.

	III	IIb	IIa	I	dns
<b>INSECTIVOROS</b>					
<i>Crocidura</i> sp.	—	—	—	—	—
(aff. <i>C. russula pulchra</i> CABRERA)	—	—	—	—	—
<i>Crocidura suaveolens</i> PALLAS	—	—	—	—	—
<i>Erinaceus europaeus</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<i>Talpa europaea</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<b>QUIROPTEROS</b>					
<i>Rhinolophus ferrum-equinum</i> SCHREBER	—	—	—	—	—
<i>Myotis myotis</i> BORKHAUSEN	—	—	—	—	—
<i>Miniopterus schreibersii</i> KUHL	—	—	—	—	—
<b>CARNIVOROS</b>					
<i>Canis lupus</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<i>Cuon alpinus europaeus</i> BOURGUIGNAT	—	—	—	—	—
<i>Crocuta crocuta</i> ERXLEBEN	—	—	—	—	—
<i>Felis pardus</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<i>Lynx pardina spelaea</i> BOULE	—	—	—	—	—
<b>LAGOMORFOS</b>					
<i>Oryctolagus cuniculus</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<i>Lepus capensis</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<b>ROEDORES</b>					
<i>Hystrix cristata</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<i>Sciurus vulgaris</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<i>Eliomys quercinus</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<i>Microtus</i> sp.	—	—	—	—	—
<i>Apodemus sylvaticus</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<b>ARTIODACTILOS</b>					
<i>Bison priscus</i> BOJANUS	—	—	—	—	—
<i>Bos primigenius</i> BOJANUS	—	—	—	—	—
<i>Cervus elaphus</i> LINNÉ	—	—	—	—	—
<b>PERISODACTILOS</b>					
<i>Equus germanicus</i> NEHRING	—	—	—	—	—
<i>Equus gallicus</i> PRAT	—	—	—	—	—
<i>Equus hydruntinus</i> REGALIA	—	—	—	—	—
<i>Dicerorhinus kirchbergensis</i> JÄDER	—	—	—	—	—

De las especies citadas destacan por su interés las que comentamos brevemente a continuación.

HYSTRICOMORPHA BRANDT, 1855  
HYSTRICOIDEA BURNETT, 1830  
HYSTRICIDAE BURNETT, 1830  
HYSTRIX LINNÉ, 1758

*Especie tipo:*

*Hystrix cristata* LINNÉ, 1758, Syst. Nat., I, 10 Ed., p. 56.

*Sinonimias:*

1798. *Hystrix* CUVIER, Tabl. Élement. de l'Hist. Nat. der Anim., p. 170 (Modification of *Hystrix*).  
1866. *Oedocephalus* GRAY, Proc. Zool. Coc. Londo, p. 308 (*Acanthion cucieri* GRAY).

*HYSTRIX CRISTATA* Linnaeus

*Sinonimias:*

1758. (*Hystrix*) *cristata* Linnaeus, Syst. Nat., I, 10 ed., p. 56 (near Rome, Italy).  
1792. (*Hystrix*) *cristata europaea* KERR Anim. Kingd., p. 213 (Renaming of *cristata*).  
1839. (*Hystrix cristata*) var. *alba* DE SÉLYS-LONGCHAMPS, Études de Micromamm., p. 152 (nomen nudum).  
1910. *Hystrix cristata* TROUESSTR, Faune Mamm. d'Europe, p. 212.

Esta especie está representada por un  $M_1$  y  $M_2$  inferior izquierdo y un  $M_3$  superior izquierdo.

*Dimensiones:*

$M_1$  Long. X — anchura 6,5 mm. C-2 IIa  
 $M_2$  » 8,4 — » 6,7 mm. C-2 IIa  
 $M_3$  » 6,5 — » 6,5 mm. C-2 IIa

Todas las piezas parecen corresponder a un mismo individuo y están fuertemente desgastadas hasta tal punto que el  $M_3$  sup. presenta únicamente dos fosetas, la mayor de las cuales muestra una pequeña estrangulación en su parte media.

Es muy interesante encontrar esta es-

pecie en el yacimiento pues se trata de un animal característico de clima cálido, demostrando que *Hystrix cristata*, que vive actualmente en Centro y Sur de Italia, Sicilia, y Grecia, ha vivido durante el musteriense en nuestra Península y los representantes actuales europeos no son como habían supuesto algunos autores (Miller) formas importadas, si no probables descendientes de los representantes Wurmienses.

CANOIDEA SIMPSON, 1931  
CANIDAE GRAY, 181  
CANINAE GILL, 1872  
CANIS Linnaeus, 1758

*Especie tipo:*

*Canis familiaris* linnaeus.

*Sinonimias:*

1758. *Canis Linnaeus*, Syst. Nat., I, 10 ed., p. 38 (Type by tautonymy *C. familiaris*).

*CANIS LUPUS* Linnaeus

*Sinonimias:*

1758. (*Canis*) *lupus* Linnaeus, Syst. Nat., I, 10 ed., p. 39 (Sweden).  
1841. *Lupus orientalis* WAGNER, Schreber's Säugthiere, Supple., II, p. 367 (Europe).

De este cánido poseemos un  $P_4$  superior izquierdo, un  $M_1$  superior izquierdo y un  $M_2$  inferior izquierdo.

*Dimensiones:*

$P_4$  sup. — Long. 24,8 mm. anch. 13,6 mm. — Nivel IIa;  $M_1$  sup. — Long 16 mm. anch. 18,4 mm — Nivel I;  $M_2$  inf. — Long. 12,3 mm. anch. 9 mm. — Nivel IIa.

Los pocos restos dentarios muestran que este lobo era de gran talla y superior a la de algunos de los hallados en la cueva del Toll, que nos han servido de comparación, no obstante es inferior a los ejemplares de Leztxiki y Marizulo descritos por A. Altuna.

SIMOCYONINAE ZITTEL, 1893  
CUON HODGSON, 1837

*Especie tipo:*

*Cuon alpinus* PALLAS

CUON ALPINUS EUROPAEUS  
BOURGUIGNAT, 1875

Este cánido está representado en el depósito por un P<sub>3</sub> superior derecho, un P<sub>3</sub> inferior del mismo lado y un P<sub>4</sub> inferior derecho. El P<sub>3</sub> inferior corresponde a un individuo joven.

Además parecen también incluirse en esta especie los siguientes huesos: una extremidad del segundo metacarpiano izquierdo, una primera falange del tercer dedo del lado izquierdo y una extremidad distal del quinto metacarpiano izquierdo.

*Dimensiones:*

P<sup>2</sup> sup. der. — long. 11,1 mm. anch. 5,5 mm. Nivel IIb; P<sub>3</sub> inf. der. — long. 10,6 mm ancho. 5,0 mm. Nivel IIb.

Extremidad distal segundo metacarpiano.

*Dimensiones:*

Diámetro transversal 9,2 mm.

Extremidad distal del quinto metacarpiano.

*Dimensiones:*

Diámetro transversal 10,2 mm.  
Primera falange.

*Dimensiones:*

Long. 27,2 mm. Anch. aprox. 8,6 mm.  
Anch. distal 6,9 mm.

Es la primera vez que se cita en el paleolítico catalán la presencia del Cuon, en España ha sido señalada en las cuevas de Oña en la provincia de Burgos, por Schloesser, en donde según este autor persistieron hasta el Magdalenense.

FELOIDEA SIMPSON, 1931  
HYAENIDAE GRAY, 1869  
HYAENINAE MIRVART, 1882  
CROCUTA KAUP, 1828

*Especie tipo:*

*Crocota crocota* ERXLEBEN, 1777

CROCUTA CROCUTA SPELAEA  
GOLDFUSS, 1832

La hiena de las cavernas es relativamente abundante en el yacimiento, sus restos se encuentran repartidos en todos los niveles, y probablemente vivía en la cavidad, pues entre el material hallado destaca un fragmento de maxilar correspondiente a un feto o un recién nacido, en el cual los dientes son todavía incipientes, también tenemos una mandíbula izquierda con la dentición de leche y una carnífera de leche del mismo lado.

De la dentición definitiva poseemos: un segundo incisivo superior derecho, un P<sub>2</sub> superior izquierdo, un P<sub>3</sub> superior izquierdo, una carnífera superior derecha, un tercer incisivo inferior derecho, un fragmento de canino izquierdo, un P<sub>2</sub> inferior izquierdo, un P<sub>3</sub> inferior derecho, un fragmento de P<sub>4</sub> inferior derecho, un M<sub>1</sub> inferior izquierdo.

La abundancia de la hiena en las cavernas y la constancia de sus características hace innecesarias dar las dimensiones de estas piezas excepto a lo que se refiere a la dentición inferior de leche, que como hemos señalado está representada por la mandíbula G. 28, nivel I y la carnífera aislada hallada en el mismo nivel.

*Mandíbula 28*

Presenta los alveolos de los incisivos y el canino y los D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub>, y D<sub>4</sub>.

*Dimensiones:*

D<sub>2</sub> long. 9,0 mm. anch. 5,0 mm.

D<sub>3</sub> » 13,5 mm. » 6,4 mm.

D<sub>4</sub> » 18,9 mm. » 6,7 mm.

*Carnífera aislada:*

D<sub>4</sub> » 20,3 mm. » 8,5 mm.

FELIDAE GRAY, 1821  
FELINAE TROUESSART, 1885  
FELIS LINNAEUS, 1758

*Especie tipo:*

*Felis (Panthera) pardus* LINNÉ, 1758

FELIS (PANTHERA) PARDUS  
LINNÉ, 1758

*Piezas halladas:*

Un tercer premolar superior izquierdo, fragmento (muralla externa) del cuarto premolar superior izquierdo, un fragmento (mitad posterior) del cuarto premolar inferior, un primer molar superior izquierdo, extremidad distal del húmero derecho.

*Dimensiones:*

P <sup>3</sup>	—	Long.	17,5 mm.	—	anch.	8,0 mm.
P <sup>4</sup>	—	»	26,0 mm.	—	»	X
M <sup>1</sup>	—	»	5,8 mm.	—	»	12,6 mm.
P <sub>4</sub>	—	»	X	—	»	9,0 mm.

Húmero - Anc. extremidad distal 51 mm.  
Diám. antero-post. 34,6 mm.

La única cita catalana de esta especie se refería a unos restos encontrados en la cantera Altisenchs en Castelldefels, que atribuimos a la misma en 1950.

Actualmente la fauna hallada en esta localidad es objeto de una revisión y los primeros resultados demuestran que en edad de este yacimiento es mucho más antigua de lo que habíamos admitido como lo prueba la presencia del *Castillomys crusafonti* MICHAUX, cuya distribución estratigráfica va desde el Plioceno hasta el Pleistoceno inferior (Mindel). Es muy probable que los restos que habíamos atribuido a esta especie correspondan a otro felino, quizás a *P. schaubi* VIRET o *P. schreuderi* KOENIGSWALD.

Ello no quiere decir que la pantera sea una rareza dentro de la fauna cuaternaria catalana. Hoy podemos añadir a los restos hallados en la cavidad que estudiamos, otros procedentes de las cuevas de Mollet (Ana Mir) Muricehs (en curso de descripción por Montserrat Castellvi) y los hallados recientemente en la cueva de S'Espasa, que serán publicados en una monografía, que sobre la fauna de esta cavidad, está redactando nuestro colaborador J. Esteve.

LINX KERR, 1792

*Especie tipo:*

*Felis lynx* LINNAEUS, 1758

FELIS (LYNX) PARDINA SPELAEA  
BOULE, 1910

*Material estudiado:*

Un fragmento del cuarto premolar superior izquierdo, un canino inferior del mismo lado, y un primer molar inferior derecho.

*Dimensiones:* M<sub>1</sub> Cueva del Toll

	A	B	C
Lon.	14,5 mm.	14,2 mm.	13,4 mm.
An.	6,2 mm.	6,2 mm.	6,0 mm.
			5,9 mm.

El linco ibérico tenía durante el cuaternario superior una amplia dispersión en nuestra región y es excepcional la cavidad que conteniendo fauna de esta época no haya proporcionado restos más o menos abundantes de esta especie. Pues además de la cueva del Toll, cuyos materiales nos han servido de comparación, el pequeño linco está abundantemente representado en las cuevas de la región de «Serinyà», «Reclau Viver», «Mollet», «Vora Gran d'en carreras», etc.) habiéndose citado también en el «Abric Romani» de Capellades. En nuestras colecciones existen ejemplares procedentes de las cuevas de Olopte, Muricehs y Ermitons.

PARAXONIA MARSH, 1883  
ARTIODACTILA OWEN, 1848  
RUMIANTIA SCOPOLI, 1777  
PECORA LINNAEUS, 1758  
BOVIDAE GRAY, 1821  
BOS LINNAEUS, 1758

*Especie tipo:*

*Bos taurus* LINNAEUS, 1758

BOS PRIMIGENIUS BOJANUS, 1827

*Materiales descritos:*

Un primer molar superior derecho y otro izquierdo, un fragmento de mandí-

bula con el segundo y tercer premolar de leche.

*Dimensiones:*

M<sup>2</sup> (G3) — long. 30,2 mm. — anch. 25,2 mm.  
 M<sup>2</sup> (G5) — » 30,7 mm. — » 28,2 mm.  
 Dp<sub>2</sub> — » 11,5 mm. — » 7,4 mm.  
 Dp<sub>3</sub> — » 22,5 mm. — » 12,2 mm.

Los restos de uro o de toro salvaje, son muy difíciles de determinar de los de bisonte, cuando, como ocurre en esta cavidad, están representadas ambas especies. En general se admite que corresponden a la primera de ellas, los molares estrechos y alargados, con esmalte poco grueso mientras que los del bisonte son subcuadrados y su esmalte es muy grueso.

Los dos ejemplares que atribuimos al uro, se corresponden perfectamente con las piezas correspondientes de la cueva del Príncipe, descritos y figurados (lámina 28, fig. 10) por Boule. En todos los yacimientos españoles, el toro salvaje parece ser mucho más raro que el bisonte y su presencia en nuestra cavidad, puede considerarse como algo dudosa, mientras no se hallen algunos de los huesos característicos.

**BISÓN**

*Especie tipo:*

*Bisón bonasus*, LINNÉ, 1758

**BISÓN PRISCUS BOJANUS, 1827**

*Ejemplares hallados:*

Un M<sup>2</sup> superior izquierdo, de 33,5 mm. de longitud y 30,9 mm. de ancho. Un hueso carpal 2+3 izquierdo, de 43 mm. de longitud y 45 mm. de ancho. Y un centrotarsal izquierdo, de una anchura máxima de 80 mm.

El molar M<sup>2</sup> superior es muy típico, su esmalte relativamente grueso y su sección casi cuadrangular.

Tanto el carpal 2+3 como el centrotarsal, ofrecen los caracteres típicos de los huesos correspondientes a esa especie, perímetro cuadrado del primero y presentar el segundo la forma característica de la

superficie articular para el quinto metatarsiano que es horizontal y no fuertemente inclinada como en el uro.

La presencia de estas dos especies de grandes bóvidos, sugiere la existencia de un amplia área de caracteres de pradera con una vegetación muy diferente a la que presenta actualmente el macizo de Garraf.

**PERISODACTYLA OWEN, 1848**

**EQUIDAE GRAY, 1821**

**EQUUS LINNAEUS, 1758**

*Especie tipo:*

*Equus caballus* LINNÉ, 1758

**EQUUS CABALLUS GERMANICUS**

**NEHRING, 1884**

Esta forma se encuentra únicamente en los niveles inferiores de la cavidad que estudiamos, es relativamente abundante y de ella poseemos los siguientes materiales:

*Dentición Superior:*

P <sup>2</sup> derecha	long.	X	anch.	26,6 mm.
P <sup>3</sup>	»	»	29,2 mm.	» 30,0 mm.
P <sup>4</sup>	»	»	29,4 mm.	» 30,0 mm.
M <sup>2</sup>	»	»	26,2 mm.	» 25,3 mm.
M <sup>3</sup>	»	»	29,3 mm.	» 24,2 mm.
M <sup>3</sup>	»	»	28,4 mm.	» 23,0 mm.
M <sup>1</sup> izquier.	»	»	27,5 mm.	» 26,3 mm.
M <sup>2</sup>	»	»	26,0 mm.	» 25,8 mm.

*Dentición inferior:*

P <sub>3</sub> izquierdo	long.	29,4 mm.	anch.	20,5 mm.
M <sub>1</sub> derecho	»	27,3 mm.	»	18,8 mm.
M <sub>2</sub>	»	29,0 mm.	»	16,5 mm.
M <sub>2</sub> izquierdo	»	30,0 mm.	»	16,0 mm.
M <sub>3</sub>	»	33,5 mm.	»	15,0 mm.

*Dentición de leche*

*Superior:*

DP <sup>3</sup> izquierdo	long.	34,0 mm.	anch.	24,5 mm.
DP <sup>4</sup>	»	32,9 mm.	»	22,8 mm.
DP <sup>3</sup> derecho	»	33,7 mm.	»	X

*Dentición de leche*

*Inferior:*

DP<sub>2</sub> derecho long. 33,0 mm. anch. 14,7 mm.  
 DP<sub>2</sub> izquierdo » 34,4 mm. » 14,8 mm.

*Esqueleto:*

Astrágalo izquierdo cuyas dimensiones son:

Anch. fac. art. nav. 57,6 mm. anch. max. intern. 64,0 mm.

Astrágalo derecho.

Anch. fac. art. nav. 64,3 mm. anch. máx. intern. 61,5 mm.

Escafoides izquierdo fragmentado con un diámetro transversal de 54 mm.

Desde el notable estudio de F. Prat, se sabe que los más antiguos representantes de esta sub-especie, aparecen en el Riss II del yacimiento de Pech de l'Aze en Dordoña, en donde va acompañado de una fauna banal con persistencia de *Rhinoceros etruscus*. No obstante esta sub-especie se considera más característica de los niveles WURM II y III, de la Dordoña, en donde se asocia a una fauna en la que domina el reno.

En nuestra cavidad se encuentra junto con el rinoceronte de Merck y otras especies, como la pantera, el lobo, el cuon, etc. que indican un clima templado. Como ocurre en otros yacimientos del sur de Francia, esta sub-especie, va acompañada también por un asno, el *Equus hydruntinus* REGALIA, cuya disposición estratigráfica abarca desde inicios del Riss, hasta finales del WURM.

En los niveles altos IIb y IIa, se asocia el *Equus caballus germanicus*, con una sub-especie característica, de pequeña talla et *Equus caballus gallicus* PRAT, que comentaremos a continuación.

**EQUUS CABALLUS GALLICUS**  
 PRAT, 1968

En los niveles superiores, el caballo dominante se identifica con esta sub-especie, que parece indicar la existencia de un biotopo algo estepario, con largos veranos, relativamente cálidos e inviernos secos. Los restos que atribuimos a esta forma son los siguientes:

*Dentición Superior:*

P <sup>2</sup> derecho	long.	31,2 mm.	anch.	23,5 mm.
P <sup>4</sup> »	»	32,2 mm.	»	22,5 mm.
M <sup>1</sup> »	»	24,0 mm.	»	23,6 mm.
M <sup>2</sup> »	»	23,3 mm.	»	28,3 mm.
M <sup>3</sup> »	»	27,8 mm.	»	23,2 mm.
M <sup>3</sup> »	»	26,0 mm.	»	22,2 mm.
P <sup>4</sup> izquierdo	»	24,8 mm.	»	26,2 mm.
P <sup>3</sup> »	»	25,0 mm.	»	25,6 mm.
M <sup>1</sup> »	»	23,6 mm.	»	24,5 mm.
M <sup>1</sup> »	»	25,2 mm.	»	23,4 mm.

*Dentición inferior:*

Fragmento de mandíbula izquierda P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, muy desgastados.

P <sub>3</sub> long.	25,5 mm.	anch.	18,3 mm.
P <sup>4</sup> »	25,5 mm.	»	17,8 mm.
M <sub>1</sub> »	21,6 mm.	»	17,1 mm.
M <sub>1</sub> »	22,0 mm.	»	17,2 mm.

M <sub>1</sub> izquierdo	long.	25,0 mm.	anch.	16,7 mm.
M <sub>2</sub> »	»	21,5 mm.	»	15,9 mm.

*Dentición de leche:*

D <sub>3</sub> derecho	long.	27,5 mm.	anch.	14,2 mm.
D <sub>4</sub> »	»	34,6 mm.	»	13,7 mm.

*Esqueleto:*

*Miembro anterior:*

Tercer metacarpiano derecho, longitud 23,3 cm., anchura extremidad proximal 45 mm., diámetro antero posterior 31 mm., anchura extremidad distal 42,5 mm.

Segunda falange, longitud total 43,5 mm., anchura proximal 47,4 mm., anchura distal 44,9 mm.

Tercera falange, anchura articulada proximal 4,8 mm., longitud total 62 mm.

Astrágalo derecho, anchura faceta articular para el navicular 52,4 mm., altura máxima lado interno 58,3 mm.

Astrágalo derecho, anchura faceta articular para el navicular 51,8 mm., altura máxima lado interno 58 mm.

Curiforme derecho, diámetro transversal máximo 49 mm., diámetro anteroposterior 41,3 mm., altura cara externa 11,5 mm.

Escafoide izquierdo, diámetro máximo transversal 4,0 mm., diámetro anteroposterior 39,5 mm., altura cara externa 12,4 mm.

Calcáneo derecho, fragmento, anchura superficie articular para el astrágalo 45,7 mm.

Dos cuboides, uno derecho y el otro izquierdo.

El derecho: longitud 20 mm., anchura 37,4 mm., altura cara externa 24 mm.

El izquierdo: longitud 18 mm., anchura 36,4 mm., altura cara externa 25 mm.

Tercer metatarsiano izquierdo, longitud 25,8 mm., anchura extremidad proximal 49,5 mm., diámetro anteroposterior 43,5 mm., anchura extremidad distal 47,0 mm.

Tercer metatarsiano derecho, longitud 26,5 mm.

Primera falange posterior, longitud máxima 83,0 mm., anchura distal 43,8 mm.

Segunda falange posterior, longitud máxima 48,0 mm., anchura proximal 52,2 mm., anchura distal 45,1 mm.

#### EQUUS HYDRUNTINUS REGALIA, 1907

Los équidos microdontos están representados en la cavidad que estudiamos, por algunos restos que pueden ser atribuidos sin dificultad al *Equus hydruntinus* REGALIA de la Cueva de Romanelli en Otranto (Italia). Esta especie se caracteriza, además de la microdontia de su dentición, por la longitud y esbeltez de los metápodos, que la hacen más grácil que en el asno actual y la relacionan con formas salvajes, tales como el Kulan (*Equus hemionus* PALLAS) que vive actualmente en las estepas de Asia, prefiriendo las zonas próximas a ríos y lagos.

V. GROMOVA piensa que la especie que nos ocupa, puede ser considerada como una pequeña forma descendiente del *E. stenonis* COCCHI, que hubiera adquirido, por adaptación a una carrera veloz, la esbeltez de las extremidades, y por una alimentación dura y seca, la simplificación del replegado de sus dientes.

Los restos de esta especie, están ampliamente distribuidos por Europa, pues además de Italia, se les encuentra en Francia, Sur de Inglaterra y Alemania meridional. En España, ha sido citada por CABRERA, en el Cueto de Mina (Asturias) y la describió este mismo autor con el

nombre de *E. cazurroi*, entre los materiales de San Julián de Ramis.

El material hallado es el siguiente:

#### Dentición superior:

P <sup>2</sup> izquierdo	long.	29,3 mm.	anch.	21,2 mm.
P <sup>2</sup> derecho	»	29,5 mm.	»	19,9 mm.
M <sup>1</sup> izquierdo	»	21,6 mm.	»	22,8 mm.
M <sup>2</sup>	»	20,8 mm.	»	21,2 mm.
M <sup>3</sup>	»	23,0 mm.	»	19,3 mm.
M <sup>2</sup> derecho	»	20,5 mm.	»	23,5 mm.
M <sup>3</sup>	»	23,5 mm.	»	18,8 mm.

#### Dentición inferior:

M<sub>3</sub> derecho long. 25,0 mm. anch. 11,4 mm.

#### Esqueleto:

##### Segunda falange anterior:

Longitud 36,9 mm., anch. extr. próx. 32,7 mm. anch. ext. dist. 31,5 mm.

Tercer metacarpiano derecho, fragmento proximal.

Diam. trans. 38,4 mm. Diam. ant. post. 32,0 mm.

#### RHINOCEROTIDAE OWEN, 1845 DICERORHINUS GLAGER, 1841 DICERORHINUS KIRCHERGENSIS JÄGER

(RHINOCEROS MERCK JÄGER  
& KAUP)

#### Material hallado:

- Extremidad anterior: fragmento distal de húmero izquierdo.
- Extremidad posterior: fragmento distal de tibia derecha.

El fragmento de húmero fue hallado en una campaña anterior, no realizada en la galería lateral que nos ocupa, sino en la sala principal y que constituyó, en parte, el hallazgo que impulsó los trabajos efectuados. Tanto por su tamaño como por su morfología es casi idéntico al ejemplar procedente de la cueva del Cavillon descrito y figurado BOULE, Planche XVII (fig. 2).

El fragmento de extremidad distal de tibia procede del cuadro 1, lleva el número de excavación 11 y fue recogido a

50 cm. de profundidad, lo que corresponde al nivel IIb, el estado fragmentario de la pieza no permite dar dimensiones últimas pero, la comparación con un ejemplar intacto de esta misma especie procedente de los niveles basales de la cueva de «les Toixoneres» (Moiá) hace indudable su determinación.

El Rinoceronte de Merck es una forma muy común en los yacimientos europeos, tanto durante el último interglaciario como en las fases iniciales de la glaciación del WURM. En Cataluña ha sido citada su presencia en las cuevas del Toll y Toixoneres, en nuestra colección existen ejemplares de esta misma especie procedente de la cueva de Olopte B.

La antigua cita de Almera y Bofill en la cueva del parque Güell debe ser considerada como muy dudosa, tanto por la edad del yacimiento, Mindel o Pre-mindel, como por el tamaño extraordinariamente pequeño de todos los materiales recogidos.

Como resumen a las acotaciones faunísticas dadas anteriormente podemos concluir admitiendo la existencia en esta cavidad de dos niveles faunísticos bien diferenciados, el primero abarcaría los ni-

veles III y IIa-b, en ellos encontramos formas tan características como el cuon, la pantera, el lince, el *Equus caballus germanicus*, el rinoceronte de Merck y el puerco espín. Ello nos obliga admitir que durante esta fase inicial del WURM, reinaría en esta comarca un clima templado cálido.

Este clima se hizo progresivamente más estepario, con inviernos relativamente secos y largos veranos. Este cambio climático determinó el desarrollo de una vegetación mucho más abierta, que en la fase precedente, de tipo más estepario y continental e indudablemente más frío como lo atestigua la abundancia de los équidos de talla media y pequeña en este nivel I. La situación meridional de este yacimiento explica la falta de los animales característicos de clima frío, que encontramos en los depósitos sincrónicos situados al norte de los Pirineos.

La industria musteriense hallada en esta cavidad está en perfecta conexión con la fauna estudiada, la cual posee gran parte de los animales que caracterizan en el sur de Francia y en los diversos yacimientos catalanes los depósitos con este tipo de industria.



## Observaciones sedimentológicas sobre el depósito cuaternario de la Cova del Gegant (Sitges, Barcelona)

por A. MASRIERA GONZÁLEZ (\*)

### RESUMEN

Se estudian desde el punto de vista granulométrico y mineralógico los sedimentos correspondientes al relleno detrítico cuaternario de la galería lateral (VIÑAS, 1972) de la Cova del Gegant, para averiguar la posible influencia del medio marino en los diferentes niveles del depósito. Se hace necesario para ello separar la fracción arena de cada una de las muestras objeto de estudio, dado que es en esta fracción donde la influencia marina en caso de existir se hace más patente.

### RESUM

S'estudien, des del punt de vista granulomètric i mineralògic, els sediments corresponents al reompliment detrític quaternari de la galeria lateral (VIÑAS, 1972) de la Cova del Gegant, per a cercar la possible influència del mitjà marí en els diferents nivells del dipòsit. Per això és necessari separar la fracció de sorra de cada una de les mostres de l'objecte de l'estudi, donat que és en aquesta fracció on la influència marina, en cas d'existir es fa més patent.

### ABSTRACT

The sediments corresponding to the quaternary detritic filling of the lateral passage (VIÑAS, 1972) in «La Cova del Ge-

gant» were studied from their grain size and mineralogy in view to finding out a possible marine influence on the different deposit levels.

It was therefore necessary to separate out the sand fraction from each one of the samples studied; for, were the marine influence to exist it would be evident in this particular fraction.

### INTRODUCCIÓN

Con objeto de comprobar si existe o no influencia marina en los sedimentos de relleno de la galería lateral de la Cova del Gegant (punto 20 de la topografía de la cueva, según VIÑAS, 1972), me fueron entregadas las muestras de varios niveles del depósito detrítico de dicha galería. Las muestras en cuestión, están tomadas en sentido vertical del techo a la base, cada 10 cm., y representan una potencia total de 80 cm. (fig. 3).

Estos niveles han sido estudiados desde el punto de vista paleontológico y prehistórico, ya que han aportado fauna e industria lítica de gran interés para su datación, por lo que el estudio sedimentológico

---

(\*) Grupo de Exploraciones Subterráneas (G.E.S.) del Club Montañés Barcelonés. - Facultad de Geología. Universidad de Barcelona.

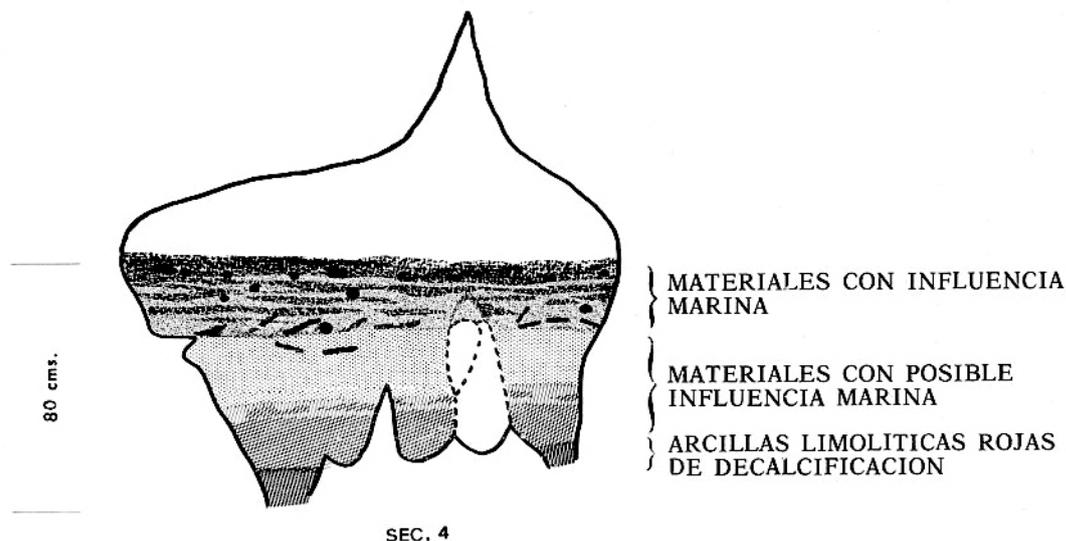


Fig. 3. — Corte estratigráfico de la sección 4.  
(ver páginas 19-33 del mismo Symposium.)

lógico pretende tan sólo determinar con mayor precisión el contexto ambiental en el que se albergaron los restos hallados, contribuyendo así a un mejor conocimiento de esta cavidad.

#### TEXTURA Y MINERALOGÍA DE LOS SEDIMENTOS

Macroscopicamente todas las muestras, ocho en total, tomadas a 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 y 80 cm. en sentido descendente, presentan unas características de color y textura muy semejantes.

El color varía del rojo, en la base del afloramiento, al marrón amarillento hacia los niveles superiores.

Texturalmente se trata de materiales finos muy deleznales, que podríamos clasificar como limolitas arcillosas con alguna intercalación de cantos angulosos y rodados y gravas —en los primeros centímetros de muestreo— y fracción arena

muy escasa, menos del 10 % en general.

El ataque al ácido (CH 10 %) en frío sobre cada una de las muestras analizadas provoca ebullición, lo que es significativo de su contenido en carbonatos.

El  $H_2O_2$  de 110 vol. actúa también sobre los sedimentos, de forma más patente en los que contienen restos de algas (niveles superiores afectados por el oleaje actual). Dada la fuerte reacción en frío, no se hizo necesario atacar sobre placa calefactora.

Con estas primeras observaciones y dado que la fracción arena (diámetro de los granos comprendido entre los 2 mm. y 1/16 mm.) es mínima en las muestras, pasamos directamente, después de los ataques químicos antes indicados, a tamizar los sedimentos sobre una criba ASTM 200 ( $\varnothing$  de malla = 74 micras), despreciando la parte menor a este diámetro. Del resto, estudiamos en seco los residuos que quedan sobre una serie de tamices de  $\varnothing$  de malla igual a 0,80 mm., 0,32 mm., y

0,20 mm., así como la fracción menor a 0,20 mm.

Por medio de la lupa binocular hemos observado cada una de estas fracciones con el fin de describir morfoscópicamente los granos de cuarzo (forma y estado superficial) cuyos caracteres pueden ser útiles para dilucidar el origen del sedimento. También con la misma técnica determinamos otros componentes, tales como carbonatos (restos de concreción, pequeños fragmentos de calizas y conchas), granos de arcillas (sin disgregar) (fig. 1), fragmentos óseos y ferruginosos principalmente.

Los granos de cuarzo son siempre escasos en todos los niveles del depósito.

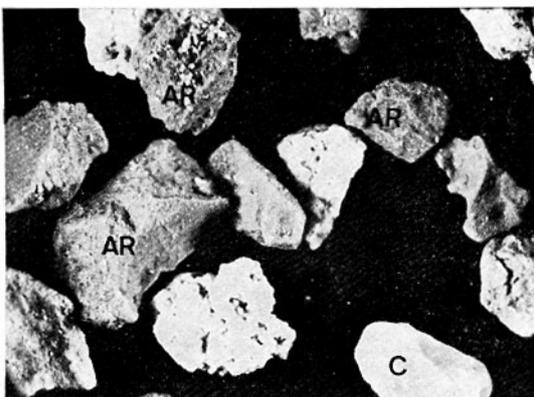


FIG. 1.— Muestra tomada a 70 cm. de profundidad. (AR) agregados de arcillas no disgregadas durante el ataque químico. (C) cuarzo subanguloso mate. Fracción granulométrica entre 1 mm. y 0,80 mm. Luz reflejada.

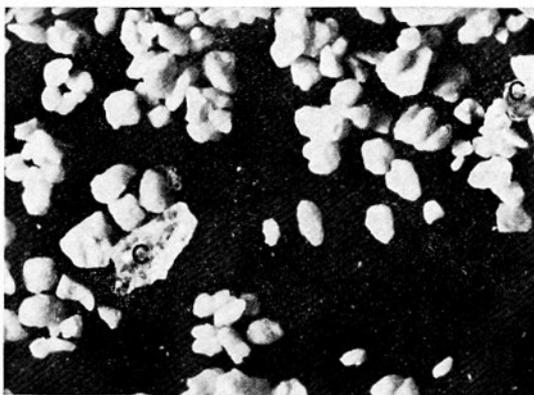


FIG. 2.— Granos de carbonato, y cuarzo subanguloso brillante (C). Muestra tomada a 50 cm. de profundidad. Fracción granulométrica de 0,20 mm. aproximadamente. Luz reflejada.

Se presentan en general angulosos y mates (*Non-usés* de CAILLEUX, 1959 o *Angular-tijohn* in MUELLER, 1967) si exceptuamos los granos comprendidos en el intercalo 0,50, 0,20 mm. en el que los cuarzoes aún siendo angulosos o subangulosos tienen cierto brillo (*luisant* de CAILLEUX, 1959) (fig. 2). Este último carácter es más notable en los primeros centímetros del depósito y coincide con una mayor proporción en cuarzo.

## RESULTADOS

Según el estudio realizado en cada una de las ocho muestras recogidas en el depósito, distinguimos tres niveles básicos por sus características. Un primer nivel de 0 cm. a 30 cm., un segundo nivel de 30 cm. a 70 cm. y un tercer nivel de los 70 cm. a la base del afloramiento, existiendo una marcada diferencia entre los dos primeros y las características litológicas del tercero.

Sin embargo, los tres niveles presentan en común una composición carbonatada, materia orgánica, poca fracción arena (en general menos del 10 %) y escasos cuarzoes en dicha fracción, excepción hecha de las muestras tomadas a 10 y 20 cm. en las que entre los diámetros de grano de 0,50 y 0,20 mm. existe aproximadamente un 30 % de cuarzo subanguloso brillante.

Por otro lado las diferencias estriban en que de 0 cm. a 30 cm. los sedimentos presentan gran cantidad de algas (sobre todo entre 0-15 cm.), pequeños cantos rodados y mayor proporción de cuarzo subanguloso brillante (1), lo que es significativo de una acción marina actual episódica ejercida durante épocas de intenso oleaje.

Entre los 30 y 60 cm. disminuyen los cuarzoes y desaparecen aparentemente las algas.

(1) Las playas actuales próximas a la cueva, en las cuales predomina la arena fina, muestran cuarzoes con semejantes caracteres, pero en este caso los granos de cuarzo forman casi la totalidad de la fracción arena, que además está perfectamente seleccionada.

El tercer nivel, representado por las muestras tomadas a 70 y 80 cm. está perfectamente diferenciado de los anteriores, pues aunque contiene algunos granos de cuarzo, puede considerarse prácticamente formado por arcillas limolíticas rojas, típicas de un producto de decalcificación. Además sus caracteres paleontológicos y prehistóricos son nulos pues no se ha señalado la presencia en él de fauna e industria lítica.

## CONCLUSIONES

La diferente litología entre los dos primeros niveles, bastante parecidos entre sí, y el tercero, esencialmente arcilloso, así como la ausencia de fauna e industria lítica en este último, demuestran que los sedimentos a partir de los 70 centímetros son resultado de un proceso kárstico de decalcificación que fosiliza una morfología subyacente.

Los dos primeros niveles, a excepción del contenido en fragmentos algales que se encuentran abundantes hasta los 20 centímetros, tienen características muy semejantes, pudiendo aceptar que el medio marino les afecta particularmente en la ac-

tualidad. El oleaje ejerce su acción ocasionalmente removiendo un antiguo depósito kárstico (de origen complejo) y es el responsable de la presencia de restos de algas y conchas, de algunos cantos rodados y gravas e incluso de los pequeños granos de cuarzo subangulosos brillante que en un 30 % de la fracción arena se hallan presentes en los primeros centímetros del afloramiento.

## BIBLIOGRAFÍA

- CAILLEUX, A., y TRICART, J. (1959-1965): «Initiation a l'étude des sables et des galets.» 3 tomos (texto y tablas), C.D.U., París.
- MARCET, J. (1932): «Antigües platges marines fossilíferes a la costa catalana.» Treballs del Museu de Ciències Naturals de Barcelona, volumen VIII, serie Geol. (2) : 1-7.
- MUELLER, G. (1967): «Methods in Sedimentary Petrology.» Hafner Publ. Com. Inc. New York-London : 1-283.
- SAN MIGUEL, M., y MARCET, J. (1928): «Contribución al estudio de las terrazas del N. E. de España.» Butll. Inst. Catalana de Hist. Nat., 2.<sup>a</sup> serie, vol. VIII (3-4) : 1-11.
- VINAS, R. (1972): «Observaciones sobre los depósitos cuaternarios de la Cova del Gegant (Sitges-Barcelona).» Speleon (19) : 115-126.

Speleon	Monografía I	V Symposium de Espeleología	Págs. 39-48	1975
---------	-----------------	--------------------------------	-------------	------

## La industria lítica de la Cova del Gegant Sitges (Barcelona)

ANNA MIR \*

1. INTRODUCCIÓN
2. METODO DE ESTUDIO
  - 2.1. Composición del esquema analítico
3. ANALISIS CUALITATIVO
  - 3.1. Nivel I
  - 3.2. Nivel II a
  - 3.3. Nivel II b
4. CONSIDERACIONES
5. BIBLIOGRAFÍA

### Resumen

Se estudia un lote de 30 objetos de sílex procedentes de la Cova del Gegant, Sitges (Barcelona), según el método de la Tipología Analítica de G. Laplace. El 50 % del total se hallan retocados, llegando a un 30 % las lascas y hojas obtenidas por la técnica de talla levallois. Predominan las piezas con retoque escamoso, 40 %, las raederas y los denticulados. Nuestra industria presenta afinidades con el Musteriense del grupo de La Ferrassie, definido clásicamente en el Sud-Oeste de Francia, del cual podría constituir una facies original. A pesar de ello creemos prematuro proceder a comparaciones o clasificaciones antes de poder disponer de un número suficiente de ejemplares y de industrias musterienses analizadas por el mismo método.

\* Membre del Grup de Treball del Quaternari de la I.C.H.N.

### Resum

S'estudia un conjunt de 30 peces de sílex de la Cova del Gegant, Sitges (Barcelona), segons el mètode de tipologia analítica de G. Laplace. El 50 % del total son retocats, arribant al 30 % els esclats o fulles obtinguts per la tècnica de talla levallois. Predominen les peces amb retoque escamós (40 %), les «raederas» i els denticulats. Aquesta indústria presenta afinitats amb el Musterià del grup de La Ferrassie, definit clàssicament en el sud-oest de França, del qual podria constituir una facies original. Tot i així creiem aventurat procedir a comparacions o classificacions abans de disposar d'un nombre suficient de peces i d'industries musterianes analitzades mitjançant el mateix mètode.

### Summary

Following the Analytic Tipology method (G. Laplace), 50 lithic flint artifacts coming from Cova del Gegant (Sitges-Barcelona) are studied. Of them, 50 % are retouched and there are up to 30 % of blanks or blades obtained by the levallois technique. Tools with scaly retouch, 40 %, scrapers and denticulated tools are dominant. There are affinities with Mousterian of the La Ferrassie group, classically defined in the SW of France. Nevertheless, we think it is too early to make this kind of comparisons or classifications before enough number of samples and Mousterian

industries are analyzed through the same method.

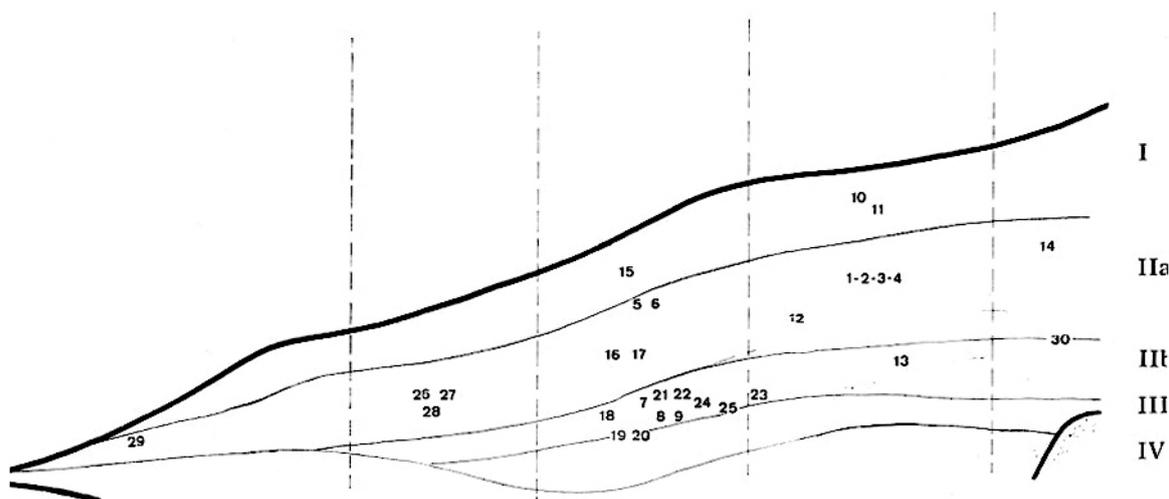
## 1. INTRODUCCION

La Cova del Gegant se halla situada en el término municipal de Sitges (Barcelona) a unos 10 m. de distancia de la actual línea de costa.

El material motivo de este trabajo ha

llegado a nuestras manos a través del señor Ramón Viñas. Consta de treinta ejemplares, todos ellos en sílex, de los cuales corresponden 3 al nivel I, 14 al nivel II a y 13 al nivel II b. Esta distribución se ha tenido en cuenta habiéndose respetado en nuestro estudio.

Prácticamente todos los ejemplares se hallan recubiertos de una pátina blanquecina y en algunos casos pardo clara.



DISTRIBUCION DE LA INDUSTRIA LITICA

## 2. METODO DE ESTUDIO

El análisis cualitativo de los ejemplares líticos nivel por nivel, se ha llevado a cabo según el método de la Tipología Analítica, LAPLACE (1968, 1972). Describimos cada una de las piezas más importantes a modo de comentario de su fórmula analítica, resumiendo después estas descripciones en una tabla, en la que incluimos los objetos que hemos considerado de menor importancia y no se han comentado anteriormente. La primera columna contiene el número de inventario de las piezas. En las tres siguientes columnas se halla colocadas las medidas del largo (L), ancho (l) y espesor (e) expresadas en milímetros, para cada objeto. La quinta columna indica la forma de los talones (Tal): puntiforme simple (P) y de tipo escamoso (PE); liso plano (Lp), cóncavo (Lcc) y convexo (Lcv);

diedro (D); facetado plano (Fp) cóncavo (Fcc), convexo (Fcv), sinuoso (Fs) y escamoso (Fe); suprimido por retoque simple (A[S]), por retoque abrupto (A[A]), por retoque sobreelevado (A[SE]) y por retoque escamoso (A[E]); roto (R); cortex (C). La sexta columna indica la presencia de instrumentos obtenidos sobre una lasca de tipo levallois (Lev). La séptima columna contiene la fórmula analítica de cada uno de los objetos considerados, construida según se detalla en el supartado 2.1.

### 2.1. Composición del esquema analítico

- Identificación del tipo primario: TPx.
- Expresión de la posición (orientación y localización) del elemento o del conjunto de elementos morfotécnicos

esenciales en relación al talón (proximal o distal) y eje (senestro o dextro, derecho o desviado):

- TPx posición.
- c) Expresión, si es necesario, de la tendencia del tipo primario TPx hacia otro tipo primario (TPy) escrito entre paréntesis.  
TPx posición (TPy).
- d) Expresión de los caracteres morfo-técnicos, simples o compuestos del retoque esencial.  
Los caracteres morfotécnicos simples son expresados entre corchetes, mediante la sigla técnica con la notación pertinente de forma y de posición:  
TPx posición (TPy) [sigla técnica, forma, posición]. Los caracteres morfotécnicos compuestos son expresados entre corchetes, mediante la articulación orientada (en el sentido de las agujas del reloj, habiendo tomado como origen el ángulo izquierdo del talón) con la ayuda de los signos analíticos apropiados, de tipos primarios y de siglas técnicas con notación pertinente de forma y de posición:  
TPx posición (TPy) [articulación orientada].
- e) Expresión, si es necesario, del retoque complementario mediante una sigla técnica o de la articulación orientada de las siglas técnicas, con notación pertinente de forma y de posición, precedidas de una barra oblicua:  
TPx posición (TPy) [caracteres morfotécnicos]/retoque complementario.

En cuanto a la sigla técnica, está formada por la sucesión de los símbolos de los criterios fundamentales del retoque (modo, amplitud, dirección) precedida, si es necesario, del símbolo del criterio complementario (delineación). Es decir:

- a) Por el modo: S (simple), A (abrupto), P (plano), SE (sobreelevado), B (del tipo buril), E (escamoso).
- b) Por la amplitud: mm (ultramarginal o liminal), m (marginal), p (profundo).
- c) Por la dirección: d (directo), i (inverso), a (alterno), b (bifacial), n (normal).

d) Por la delineación: c (continuo), e (con muescas «encoché»), d (denticulado); en la práctica la sigla técnica, reducida solamente a la secuencia de los símbolos de los criterios fundamentales, sobreentiende una delineación continua.

e) Por la variedad: scal (escaleriforme), som (somero), lam (lamelar).

Otras abreviaciones que se utilizan:

a) Para la orientación del retoque: lat (lateral), trav (transversal), secundariamente, dr (derecho), dej (desviado «déjeté»), obl (oblicuo).

b) Por la localización del retoque: sen (sinistro), dex (dextro), p (proximal), dis (distal), med (medial).

c) Por la forma del retoque: rect (rectilíneo), cc, cóncavo, cv (convexo), sin (sinuoso), tot (total), par (parcial), ort (ortogonal), obt (obtusos).

Finalmente señalamos los símbolos gráficos:

———— Sobrelineación pieza larga. —  
Guión: continuación sobre un mismo borde o lado. — — Doble guión: discontinuidad sobre un mismo borde o lado. = Igual: superposición. . Punto: oposición. + Más: discontinuidad lateral transversal. ( ) Paréntesis: tendencia. [ ] Corchetes: carácter morfotécnico. / Barra oblicua: complementariedad.

### 3. ANALISIS CUALITATIVO

#### 3.1. Nivel I

C. G. 15. — Es una raedera transversal convexa y desviada, la delineación del retoque es denticulado, siendo este simple, profundo y directo. A continuación le sigue otro retoque simple de delineación denticulado, con tendencia a escamoso, profundo e inverso. Complementariamente y en oposición a lo descrito, encontramos un retoque escamoso, profundo e inverso en posición proximal. Lateralmente presenta otro retoque escamoso profundo, alterno y sinistro opuesto a un nuevo retoque escamoso marginal e invierno. El primer retoque escamoso suprime el bulbo, y los otros dos sirven para adelgazar la pieza lateralmente (fig. 1).

C. G. 10. — Pieza escamosa con tendencia a una raedera lateral, carenada, en su

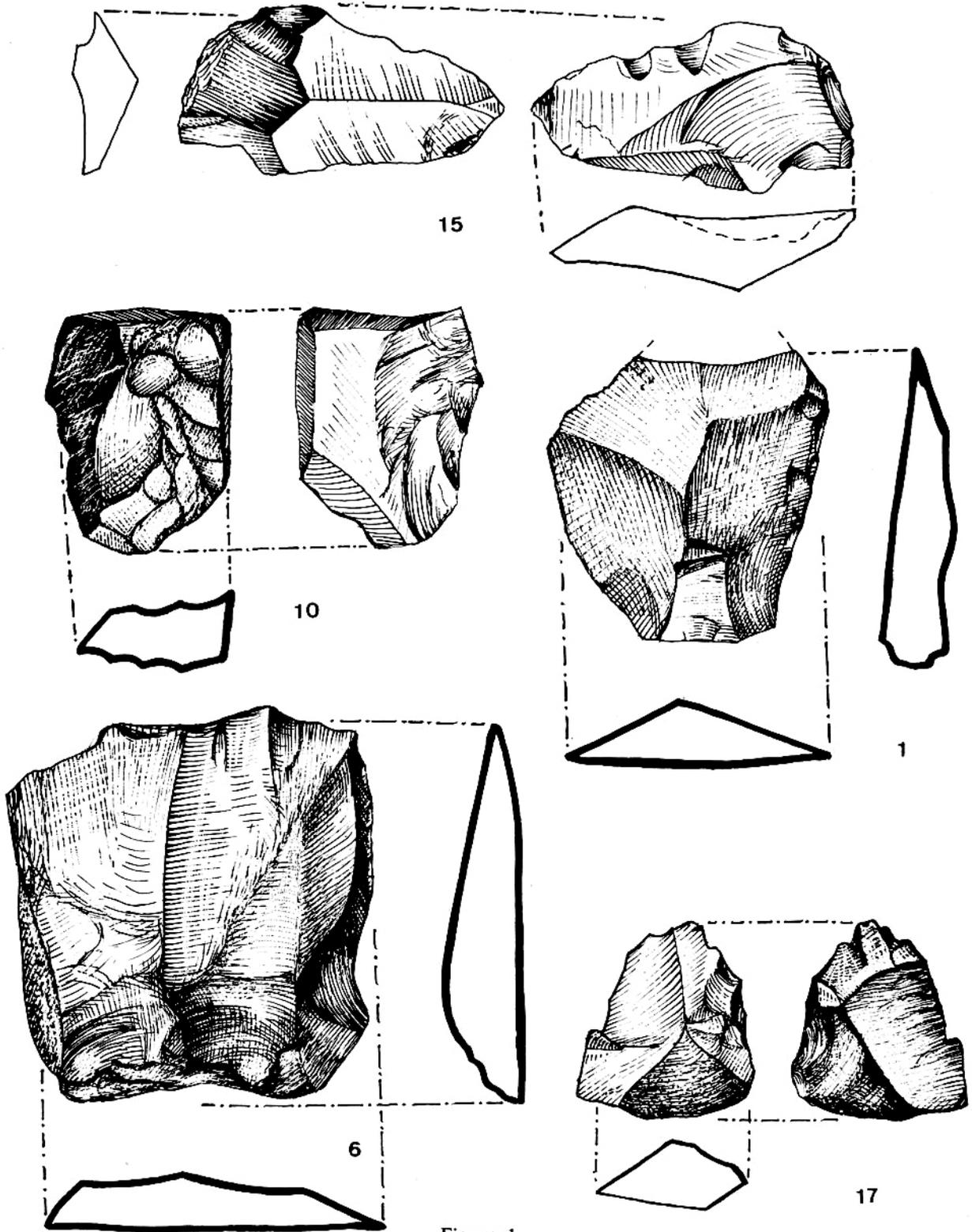


Figura 1

borde derecho. Está compuesta de un retoque escamoso, con tendencia a sobreelevado, dado el espesor de la pieza, profundo y directo de variedad escaleriforme, lateral dextro. En oposición a este encontramos su contragolpe, también escamoso, profundo e inverso, de variedad igualmente escaleriforme. Transversalmente y en posición proximal se encuentra un retoque escamoso escaleriforme, profundo e inverso, que se opone a otro igualmente escamoso escaleriforme, profundo y directo, lógicamente en posición distal (fig. 1).

### 3.2. Nivel II a

C. G. 6. — Resto de un núcleo reutilizado. Presenta un retoque escamoso escaleriforme, profundo y directo orientado transversalmente y localizado en posición distal. Opuesto a este se encuentra su contragolpe obviamente escamoso, profundo y directo. Este modo de retoque se practicó probablemente con la intención de adelgazar la pieza y lograr los dos extremos cortantes (fig. 1).

C. G. 1. — Raedera marginal lateral, dextra divergente. Obtenida por un retoque simple, marginal, directo, de forma rectilínea localizado en posición medial y distal (fig. 1).

C. G. 17. — Pieza fabricada con retoque escamoso. El primero de ellos es profundo directo, orientado lateralmente y localizado en su borde dextro. En discontinuidad y transversalmente encontramos el otro retoque escamoso profundo e inverso localizado en posición proximal. El primer golpe se daría para adelgazar la pieza, a la vez que se obtuvo el borde derecho cortante, y el segundo golpe para suprimir el bulbo (fig. 1).

### 3.3 Nivel II b

C. G. 25. — Restos de un núcleo levallois reaprovechado. Se pueden apreciar en esta pieza claras señales de retoque escamoso, orientados dos de ellos transversalmente, en posición proximal y distal. El primero de ellos afecta a la pieza en su faz interna y el segundo en ambas caras. Bilateralmente encontramos el mismo retoque escamoso que afecta principalmente a la cara interna, profundamente. Los dos pri-

meros retoques, transversales, se practicaron para adelgazar la pieza, mientras que el golpe lateral sirvió para obtener sendos bordes cortantes. En resumen, podemos decir que esta pieza ha sufrido tres percusiones cuyo esquema de fuerzas, de golpe y contragolpe, se puede representar tal como mostramos en la figura 2.

C. G. 9. — Raedera bilateral convergente, obtenida por un retoque simple, profundo, con tendencia a ser marginal directo y convexo. Se opone a otro retoque simple, profundo, directo, de forma cóncava, al que le sigue un retoque simple, marginal, directo, de forma rectilínea. La lasca en que está fabricada esta raedera es levallois alargada con tendencia a una punta levallois. Su talón es facetado convexo. Tiene esta pieza clara tendencia a ser una punta desviada, pero el retoque de su borde izquierdo no llega a recubrir totalmente la parte apuntada, por lo que la clasificamos como una raedera bilateral (fig. 3).

C. G. 24. — Raedera lateral convergente, sinistra. Formada por un retoque simple, marginal y directo. Complementariamente hay un retoque secundario escamoso, marginal e inverso, en la parte proximal de la pieza. La lasca que sirve de base a esta raedera conserva su cortex, no observándose en ella indicios del plano de percusión ni del bulbo, pudiendo ocurrir que estuviera fragmentada (fig. 3).

C. G. 30. — Se trata de un denticulado transversal oblicuo y dextro, formado por dos grandes muescas con retoque simple, profundo y directo de variedad somero. Complementariamente encontramos en la parte lateral de la pieza un retoque escamoso, profundo, bifacial y dextro. Este útil se ha fabricado sobre una lasca obtenida por técnica levallois de talón plano y liso (fig. 3).

## 4. CONSIDERACIONES

A pesar de la escasa población que representan los ejemplares recolectados, creemos que se trata de una industria de edad musteriense. RIPOLL & LUMLEY (1964-65) revisan la industria hallada en el yacimiento de la «Bovila Sugranyes» de Reus descubierto y estudiado por VILASECA (1952). En dicho yacimien-

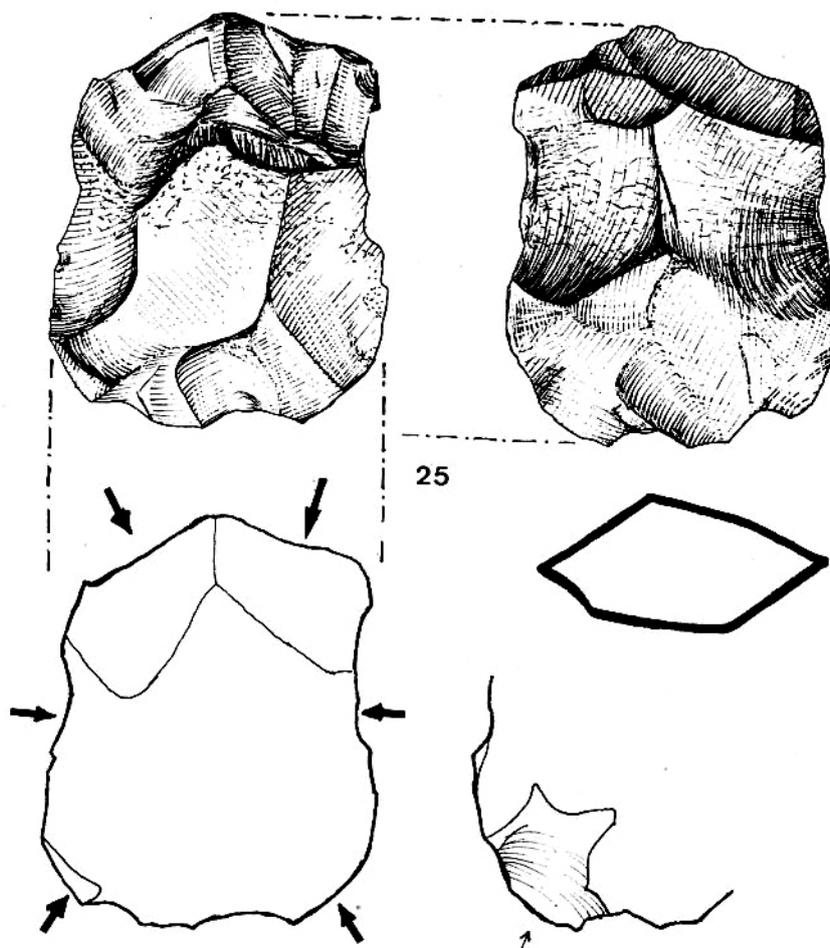


Figura 2

to se encuentra, igual que en el que nos ocupa, un elevado porcentaje de raederas, numerosos utensilios con retoque escamoso y predominio de la talla levallois. Los mencionados autores datan aquella industria como correspondiente a un Charentiense del tipo Ferrassie. En la zona mediterránea del mediodía francés los musterienses taldíos del tipo Ferrassie corresponden a un Würm II.

A pesar de las afinidades que nuestro musteriense presenta con el grupo La Ferrassie, definido clásicamente en el Sud-Oeste de Francia, del cual podría constituir una facies original, creemos prematuro proceder a comparaciones o clasificaciones antes de poder disponer de un número suficiente de ejemplares y de industrias musterienses analizadas por el mismo método.

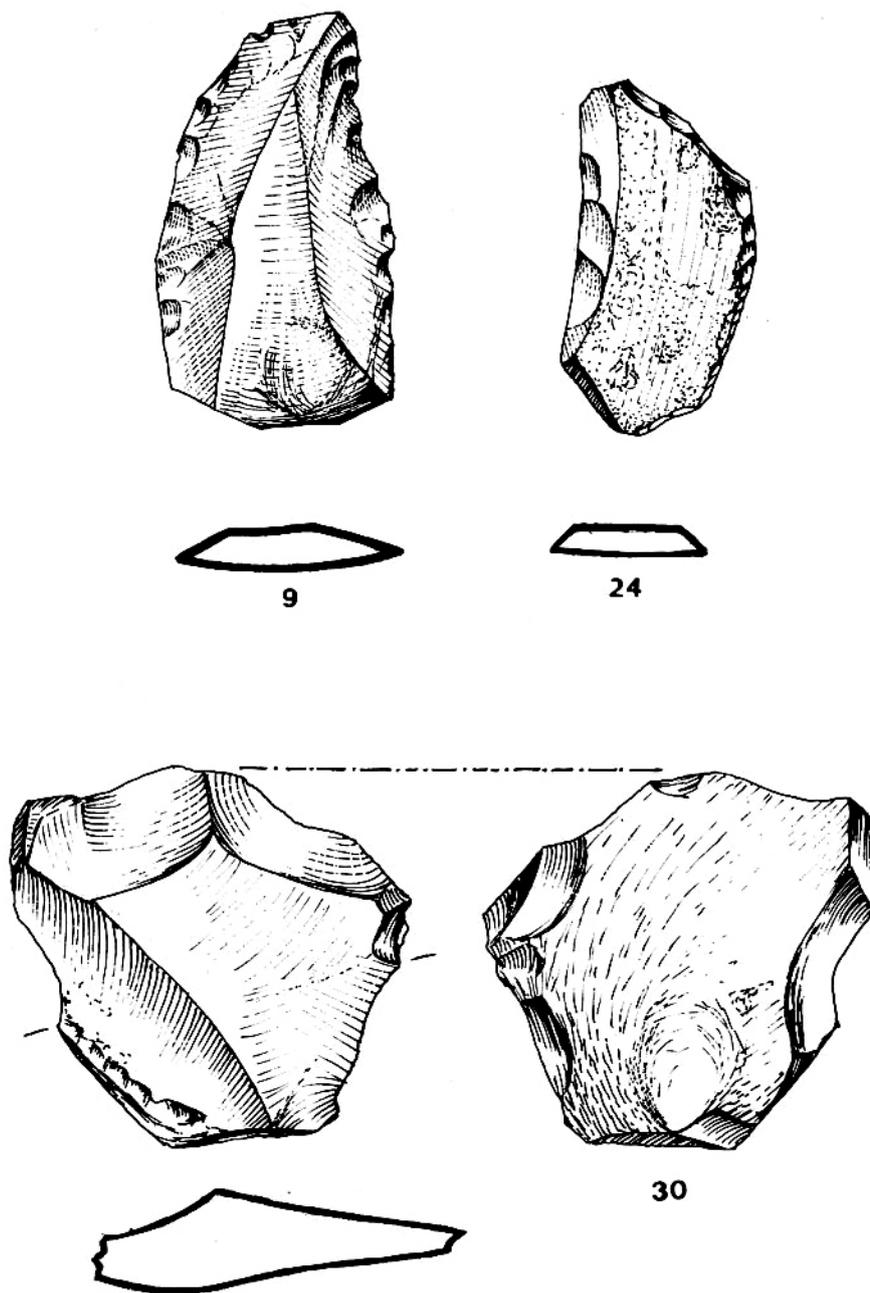


Figura 3

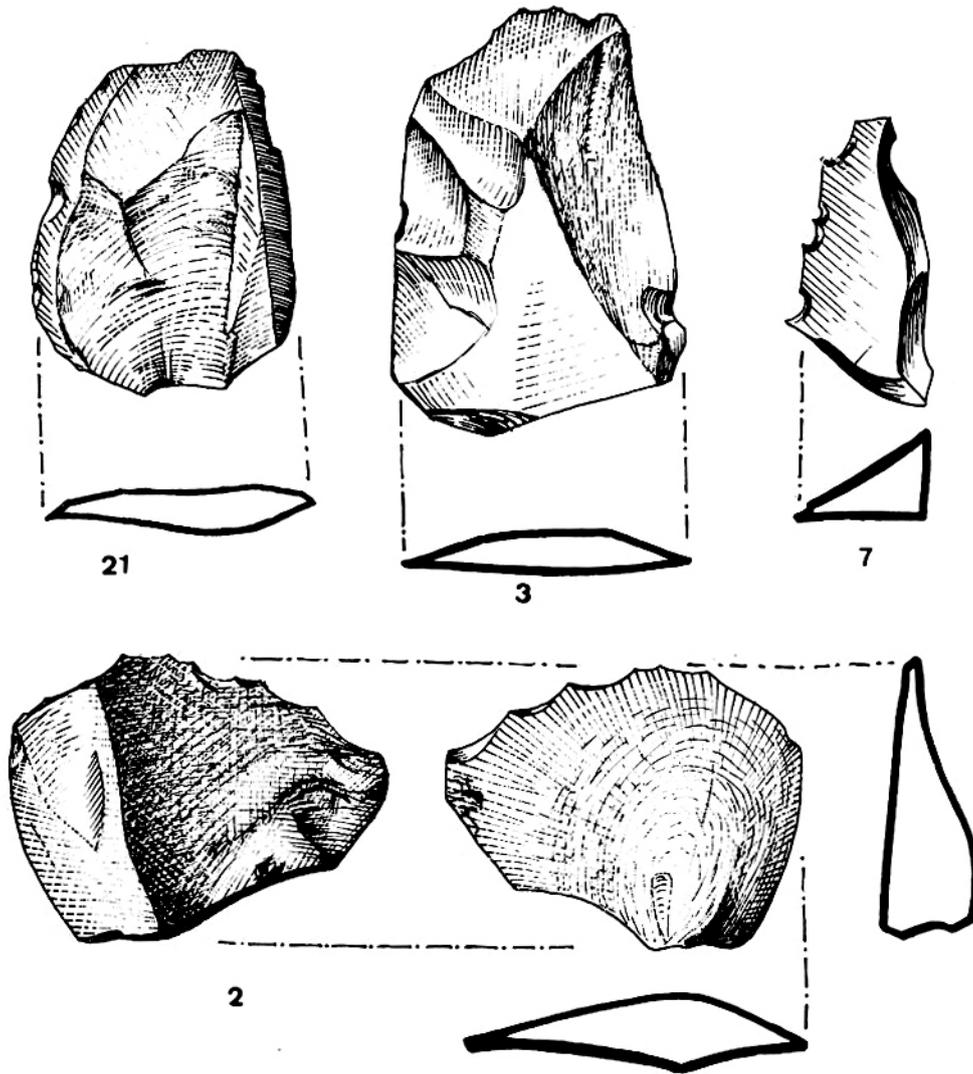


Figura 4

## NIVEL I

N.º	L	l	e	Tal	Lev	FÓRMULA ANALÍTICA
CG 15	31	49	15	Lp	—	R22 trav cv déj [d S p d - d S (E) p i] /. Epi prox + E pa sen . Emi
CG 10	40	29	27	Fcv	—	E1 (R 321 dex) [ E (SE) pd scal lat dex. Epi scal + E pi scal prox . E p d scal
CG 11	21	18	6	Fcv	—	Lasca

## NIVEL II a

N.º	L	l	e	Tal	Lev	FÓRMULA ANALÍTICA
CG 6	65	59	16	—	—	Núcleo escamoso reutilizado E 1 trav [E p d scal dist . E p d]
CG 1	50	48	11	Lp	X	R11 dex div [Sm d rect med dist]
CG 17	34	31	14	Fac	—	E1 Lat trav [E p d dex + Epi prox]
CG 2	35	47	13	D	—	Lasca
CG 5	31	25	7	Fcv-cc	X	Lasca
CG 4	20	24	5	Fcv	—	Lasca
CG 14	21	17	3	Fcc	—	Lasca
CG 16	19	20	5	Lp	—	Lasca
CG 28	13	21	4	Lcv	—	Lasca
CG 12	54	38	8	Lcv	X	Lasca
CG 3	54	37	9	D	X	Lasca
CG 29	35	22	9	Lp	X	Lasca
CG 26	32	32	12	Lp	—	Lasca
CG 27	17	18	3	Lp	—	Lasca

## NIVEL II b

N.º	L	l	e	Tal	Lev	FÓRMULA ANALÍTICA
CG 25	56	45	21	—	X	Nucleo en tortuga escamoso
CG 24	47	24	5	—	—	R11 cv sen [S m d] / + E m i prox
CG 9	55	33	9	Lcv	X	R21 bilat converg [Sp (m) d cv . Sp d cc — S m d rect]
CG 21	41	43	9	Lp	X	D11 trav [e S m d] / — A m d ang + E m i bilat
CG 30	49	51	16	Lp	X	D22 trav obl dex [e S p d som — e S p d som] / + E p b dex
CG 7	38	19	14	—	—	D23 lat sen cc [d S p (m) d]
CG 23	28	33	7	Lp	—	E1 [E m i]
CG 18	30	31	12	C	—	Lasca
CG 19	18	12	5	Lp	—	Lasca
CG 22	29	29	7	Lp	—	Lasca
CG 13	24	20	5	Lp	—	Lasca
CG 20	15	10	7	Lcc	—	Lasca
CG 8	29	19	9	Fcv	—	Lasca

## 5. BIBLIOGRAFÍA

- GUERRI, M. (1973): Applicazione della tipologia analítica e strutturale all'esame delle industrie musteriane della Grotta B di Spagnoli: studio preliminare. *Rivista di Sci. Prehist.*, vol. XXVIII, fasc. 2.º, pp. 261-248 Firenze.
- LAPLACE, G. (1968): Recherches de typologie analytique 1968. *Origini*, 2.º, pp. 7-64, 26 fig. Roma.
- LAPLACE, G. (1972): La tipologia analytique et structurale: base rationelle d'étude des industries lithiques et osseuses. *Actes du Colloque National n.º 932. Les banques de données en archéologie*, pp. 91-143, 31 fig. C.N.R.S. Marseille.
- LAPLACE, G. (1974): De la dynamique de l'analyse structurale ou la typologie analytique. *Riv. di Sci. Preist.*, vol. XXIX, fasc. 1.º, pp. 3-71. Firenze.
- RIPOLL, E., & LUMLEY, H. (1964-65): El paleolítico medio en Cataluña. *Ampurias*, t. XXVII, pp. 1-70, 51 fig., 2 lám. Barcelona.
- VILASECA, S. (1952): Mustero-levallouisiense en Reus. *Archivo de Prehist. Rev.* III, pp. 31-36, 2 lám. S.I.P. Dip. Prov. Valencia.

Speleon	Monografía I	V Symposium de Espeleología	Págs. 49-56	1975
---------	-----------------	--------------------------------	-------------	------

# Nuevas aportaciones al conocimiento morfológico y cronológico de las cavernas costeras mallorquinas

por ÁNGEL GINÉS, JOAQUÍN GINÉS y JUAN PONS \*

## RESUMEN:

Desde hace algún tiempo los fenómenos cárstico-costeros han suscitado nuestro interés vivamente. Las interferencias de las oscilaciones marinas pleistocénicas sobre el devenir morfológico de las cavidades cársticas excavadas en las proximidades de la costa, ofrecen un apasionante campo de investigación para el espeleólogo y para el cuaternarista.

El presente trabajo está dedicado a los eslios, los cuales resultarían indescifrados de los sedimentos y morfologías de dos cavidades mallorquinas: Sa Cova de Na Mitjana y Es Secret des Moix. Ambas presentan efectos debidos a mecanismos de erosión costera, estando además provistas de diversos depósitos de relleno relacionados con antiguos niveles del mar. Estas dos cavernas resultan especialmente ilustrativas pues permiten una detallada datación de los procesos cárstico-costeros que se han dado en ellas.

## RESUM

Dençà algun temps els fenòmens càrstico-costers han suscitat el nostre interès vivament. Les interferències de les oscil·lacions marines del quaternari sobre el devenir morfològic de les cavitats càrstiques excavades aprop de la costa, ofereixen un apasionant camp d'investigació per l'espeleòleg i pels quaternaristes.

El present treball està dedicat a l'estudi dels sediments i morfologies de dues ca-

vitats mallorquines: Sa Cova de Na Mitjana i Es Secret des Moix. Ambdues presenten efectes deguts a mecanismes d'erosió costera, estan provistes además de diversos dipòsits de farciment relacionats amb antics nivells del mar. Aquestes dues cavernes resulten especialment il·lustratives perquè permeten una detallada datació dels processos càrstico-costers que s'hi han donat.

## I. INTRODUCCION

El hecho de que el nivel del mar, durante todo el cuaternario, se haya visto sometido a importantes oscilaciones alimétricas (13) repercutió decisivamente sobre aquellos karsts que lo tenían por nivel de base, ocasionando complicadas interacciones que afectan tanto a los aspectos estructurales de las cuevas costeras como a la naturaleza de los sedimentos que quedaron alojados en el interior de ellas. El interés de estos curiosos procesos, que atañen a las regiones cársticas cercanas a la línea de costa, es doble pues, además de su indudable atractivo espeleomorfológico, presentan bastantes facilidades para la datación de sus formas y sedimentos al hallarse relacionados con antiguos niveles del mar. El análisis morfológico más sencillo permite deducir en muchas ocasiones datos cronológicos va-

\* Del Grupo Espeleológico EST. Palma de Mallorca.

lios, los cuales resultarían indescifrables de no mediar la intervención de las oscilaciones marinas con todo su caudal de condicionantes. La labor de los investigadores del cuaternario marino nos proporciona los fundamentos sobre los cuales podemos establecer una interpretación cronológica de las morfologías y de los fenómenos cárstico-costeros; afortunadamente en este sentido Mallorca ha sido estudiada con bastante amplitud (2).

Los conocimientos que se tienen sobre las cavernas costeras mallorquinas y sus relaciones con antiguos niveles del Mediterráneo, han ido progresando apreciablemente en el transcurso de los últimos años. En una primera serie de trabajos (MONTORIOL) (8) (9) (10) (11) (12) se exponían, fruto de diversas campañas en el archipiélago Balear, varios casos de cavernas relacionadas más o menos directamente con pretéritos niveles de Mediterráneo. Posteriormente, como resultado de algunas investigaciones en las cavidades de la costa oriental mallorquina, fueron descritos fenómenos de litogénesis subacuática en capas cársticas relacionadas con anteriores niveles del mar (4). Estos fenómenos, ya intuitos por R. de JOLY en 1929 (7), permitían atribuir a determinadas concreciones edades que se remontan al Paleotirreniense (interglaciar Mindel-Riss). Poco después (5), otras observaciones permitieron, en el caso de ses Coves Petites (Capdepera, Mallorca), remontar las fosilizaciones químicas subacuáticas al Milazziense (interglaciar Gunz?Mindel).

Los casos que en esta ocasión nos ocupan, si bien en el aspecto cronológico no alcanzan la espectacularidad de anteriores trabajos (4) (5), no dejan de tener por ello cierto interés. Nos hallamos ante dos cavernas que, al poseer ejemplos de gran número de las interacciones que pueden darse entre los niveles alcanzados por las aguas marinas y las cavidades costeras, se nos muestran especialmente ilustrativas.

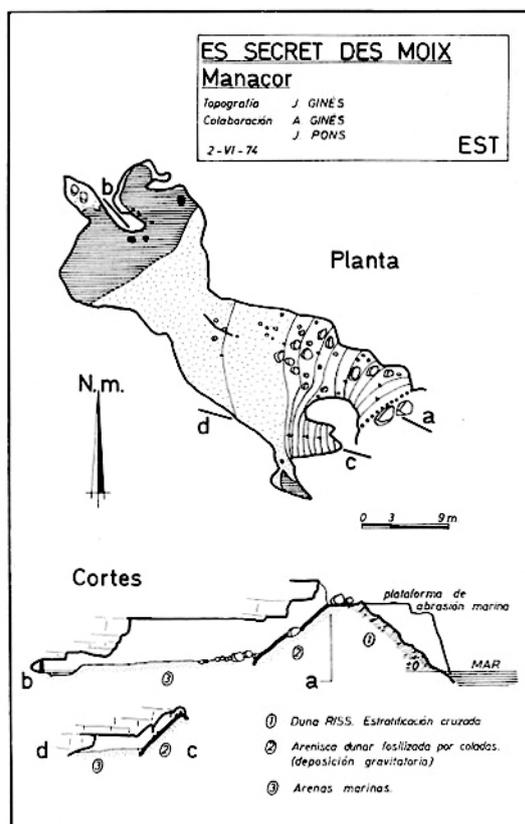
## II. ES SECRET DES MOIX

### II-a. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN:

Esta pequeña cavidad se halla situada,

dentro del término municipal de Manacor, entre las poblaciones turísticas de Cala Murada y Porto Colom. Su boca se abre, a escasos metros de la divisoria con el municipio de Felanitx, a una altura de 7 mts. sobre el nivel del mar, localizándose en una pequeña cala a donde desemboca una leve torrentera.

Una vez traspuesta la boca, de medianas dimensiones, y tras descender una fuerte pendiente arenisca cubierta por coladas, se llega a la única sala que conforma la cavidad. El suelo de ésta se halla totalmente ocupado por materiales arenosos entremezclados con algas. En su extremidad NW las cotas inferiores de la cavidad se ven ocupadas por un pequeño lago de aguas muy salobres, dada su proximidad con el mar.



El techo, casi completamente desprovisto de concreciones, deja ver con claridad los estratos horizontales de los materiales Vindobonienses en los cuales se halla excavada la cueva.

Para finalizar esta breve descripción diremos que a escasos metros de la pendiente descendente de acceso se extiende, en dirección Este, una fuerte rampa ascendente asimismo cubierta por coladas y de constitución areniscosa (sección C-D). Se trata de las estribaciones Oeste del hemicono de arena eólica que, penetrando por la boca de la cavidad, se depuso gravitatoriamente originando el aislamiento de esta porción de la primitiva boca de la caverna.

## II-b. MORFOLOGÍA Y CRONOLOGÍA

### II-b 1. Morfología general

Merecen ser destacados cuatro aspectos en la morfología de esta caverna.

— Los procesos clásticos que, aunque configuran decisivamente el vaciado de la cavidad, no dan lugar a grandes acumulaciones de bloques por encontrarse éstos probablemente fosilizados por materiales arenosos.

— La pobreza de los fenómenos litogénicos.

— Los depósitos arenosos, que ocupan todo el suelo de la cueva.

— Finalmente merece especial atención la boca de la caverna. Nos hallamos ante una boca de abrasión marina localizada en una plataforma de abrasión situada a 7 metros sobre el nivel del mar.

### II-b 2. Los depósitos arenosos

Se pueden dividir en dos grupos:

— Arenisca de origen eólico. Se presenta en forma de hemicono de deposición gravitatoria (40° de pendiente aproximada), extendiéndose a partir de la boca como prolongación de un depósito dunar fechado como Riss. Dicha duna exterior se ve cortada por la rasa de abrasión marina donde se ubica la boca de la caverna. En consecuencia debe atribuírsele a la plataforma de abrasión una cronología posterior a la de la duna a la cual secciona; por lo tanto podemos considerarla como una rasa de abrasión de edad Eutirreniense.

— Arenas marinas; se extienden horizontalmente ocupando todo el suelo de

la cavidad. Se trata de arenas actuales o pre actuales.

### II-b 3. Litogénesis aérea

Se reduce a escasas formas axiales (estalactitas, pequeñas columnas) en las inmediaciones del lago, algunas formas pavimentarias que fosilizan las areniscas eólicas próximas a la boca; estas últimas formaciones deben ser consideradas evidentemente como posteriores al Riss, en razón de la edad de las areniscas que se ven recubiertas por ellas.

## II-c. MORFOGÉNESIS EN EL TIEMPO

Con los datos anteriormente expuestos se puede intentar reconstruir los últimos momentos de la evolución de la cavidad, que se nos presentan como sigue:

— Vaciado de la caverna con anterioridad a la glaciación Riss.

— Penetración, por una boca preexistente, de las arenas eólicas del Riss que dieron lugar al hemicono hipogeo de arenisca que ocupa los primeros metros de la cueva.

— La transgresión Eutirreniense origina la plataforma de abrasión marina de + 7 mts. s.n.m., confiriendo a la boca su aspecto actual.

— Fenómenos litogénicos que fosilizan las arenas eólicas.

— Deposición pre actual de arenas marinas.

## III. SA COVA NA MITJANA

### III-a. SITUACIÓN Y DESCRIPCIÓN

Se localiza esta interesante cavidad en el término municipal de Capdepera; en la vertiente Norte del amplio promontorio que delimita el Cap Vermell, lugar donde se encuentran asimismo las famosas Coves d'Artá. Su boca principal se abre a una altura de 7 mts. sobre el nivel del mar, en la zona costera conocida con el nombre de Na Mitjana.

En esencia consta de una sala de medianas proporciones y contorno irregular, ampliamente compartimentada y adornada por fenómenos litogénicos de gran es-

pectacularidad y belleza. Comunica con el exterior mediante tres bocas: la boca de acceso que, tras un pequeño cavernamiento inicial, conduce a la sala principal una vez descendido un resalte de cinco metros. En dirección N.E. la sala se resuelve en una galería ascendente de suelo arenoso que conduce a una segunda boca. La tercera, submarina e impracticable por sus exiguas dimensiones, se abre en el fondo de un lago que ocupa la porción Sur de la cavidad.

El techo y paredes de la cueva se hallan profusamente ornamentados por todo tipo de concreciones litogénicas; en tanto que el suelo, aparte de ciertas formaciones pavimentarias y numerosos gours, se ve ocupado por materiales arenosos que más adelante serán descritos con más detalle.

### III-b. MORFOLOGÍA Y CRONOLOGÍA

#### III-b 1. Morfología general

La Cova de Na Mitjana se nos presenta en la actualidad como una cavidad clásica de medianas dimensiones. Aparte de la ya citada morfología clásica sólo caben ser resaltados dos aspectos: por un lado la exuberancia de los procesos litogénicos, y por otro los sedimentos arenosos que ocupan buena parte de la caverna.

En el aspecto litogénico destacan las fosilizaciones químicas subacuáticas y aéreas, alcanzando estas últimas un notable desarrollo que confiere a la cueva gran vistosidad y belleza. La litogénesis subacuática se halla representada por un nivel Eutirreniense.

Presentan asimismo interés las bocas de la cavidad, relacionadas todas ellas con efectos de abrasión marina. Todos estos aspectos serán analizados con detenimiento a continuación.

#### III-b 2. Las bocas

Presenta la Cova de Na Mitjana tres bocas, teniendo todas ellas en común el hecho de hallarse relacionadas más o menos directamente con efectos de abrasión marina.

— Boca de Acceso. No presenta morfologías de abrasión, no obstante se sitúa

en una zona de costa particularmente castigada en tiempo pasado por el oleaje. Por este motivo, y en razón a su altura (7 metros s.n.m.), cabe atribuirle una cronología post Eutirreniense.

— Boca segunda. Situada en el lugar en que el retroceso del acantilado costero secciona una junta de estratificación levemente ensanchada que comunica con el interior de la cavidad. En razón de su ubicación altimétrica (10 mts. s.n.m.), se le puede suponer una edad similar a la de la boca principal.

— Boca submarina. Es la que proporciona los materiales arenosos (playas actuales y fósiles) así como el oleaje que normalmente afecta al lago de la cavidad. Se trata de la boca más reciente, pues su edad como máximo se remonta al Neotirreniense (o quizá al Flandiense).

#### III-b 3. Los depósitos arenosos

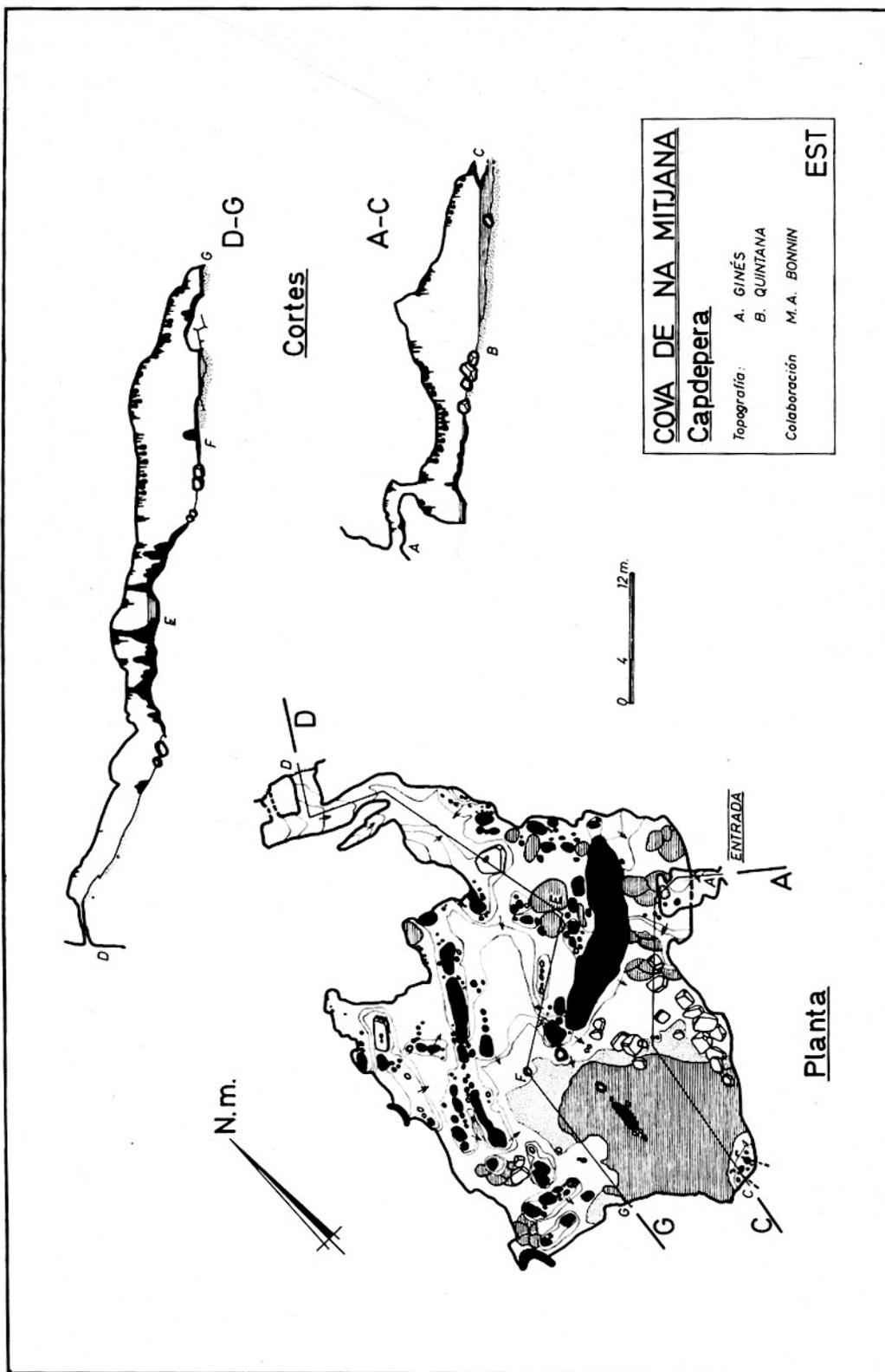
1. Playas: los sedimentos arenosos que en forma de playas presenta esta cueva los podemos dividir en tres grupos.

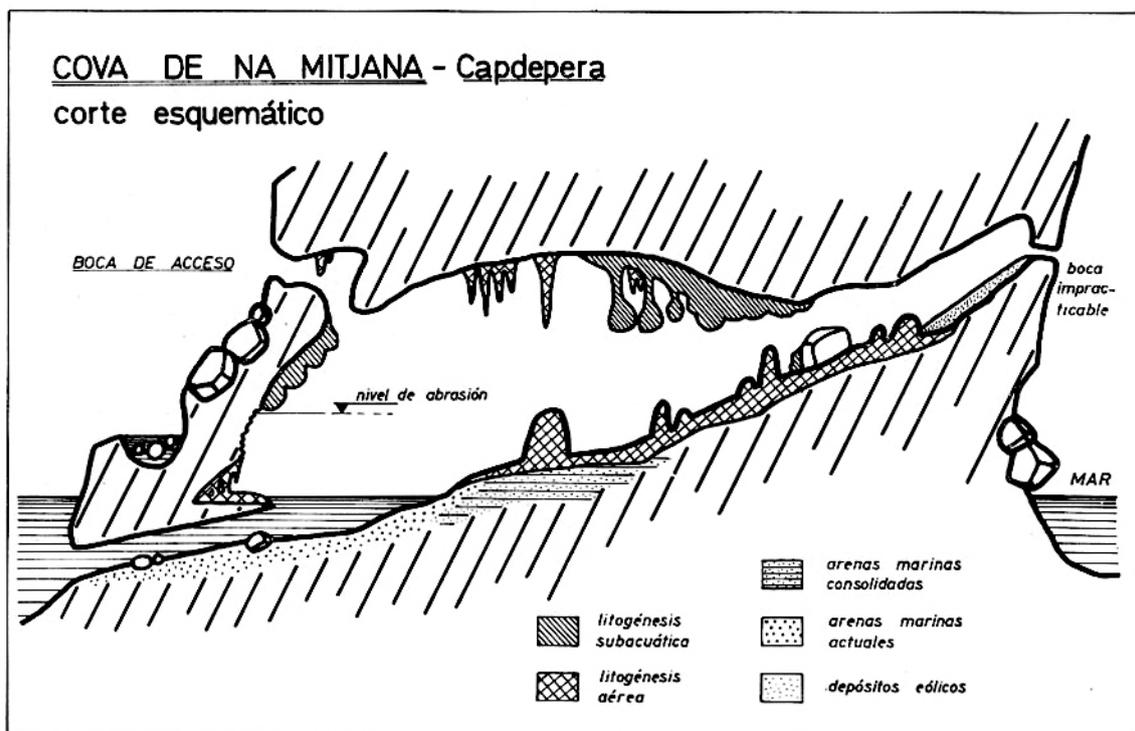
— Depósitos arenosos actuales en los bordes y fondos del lago. Grano bastante fino como consecuencia del papel selectivo que juega la boca submarina en la clasificación de los granos.

— Delgadas capas arenosas de grano fino fuertemente cementadas por coladas; sitas inmediatamente por encima de los depósitos anteriores. Sobre estas arenas se asientan concreciones estalagmíticas de notables dimensiones. Posible edad Flandiense.

— Restos de arenisca bastante consolidada no recubierta por coladas, que ocupan parte del suelo de la caverna entre el lago y la boca de acceso. Su cronología, si bien posterior a los dos depósitos citados anteriormente, debe hallarse directamente relacionada con la apertura de la boca submarina: ¿Neotirreniense?

2. Depósitos arenosos eólicos. Se encuentran en la rampa que sigue a la boca Norte de la cavidad. Grano en extremo fino y seleccionado. No se puede hablar de conos arenosos como en otros casos de las Baleares (8) (3) (4) (14). Su nula o escasa coherencia parece indicar se trate de formaciones actuales o ligeramente pre actuales.





#### III-b 4. Nivel de abrasión

Situado en una altura de unos dos metros por encima del actual lago. Se representa en las paredes de la cavidad en forma de franja horizontal que muestra la roca de caja desnuda y provista de perforaciones de moluscos litófagos; queda claramente delimitado por concreciones subacuáticas que se extienden por encima de él. (Por debajo del nivel, las concreciones se muestran degradadas).

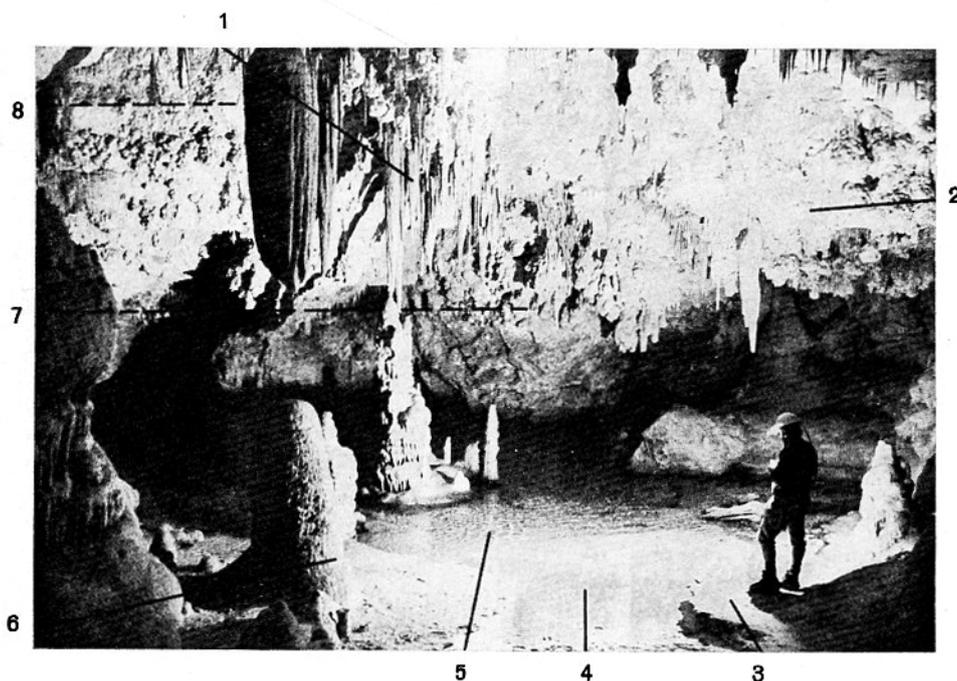
Dicho nivel se halla íntimamente relacionado con las playas hipogeas (actuales y fósiles) así como con la apertura de la boca submarina, por lo que se puede pensar en atribuirle una edad Neotirreniense.

#### III-b 5. Litogénesis aérea

Extremadamente abundante y variada: toda clase de formas axiales, pavimentarias, parietales y gours. Se pueden distinguir entre ellas dos grandes grupos.

— Un primer grupo de concreciones aéreas pre Eutirrenienses, que se ven afectadas por los procesos de litogénesis subacuática, sirviendo de soporte a las espectaculares formas litogénicas que hoy observamos.

— El segundo grupo, constituido por las formaciones aéreas que no se hallan fosilizadas por capas de concreción subacuática. Su edad es claramente post Eutirreniense.



## COVA DE NA MITJANA

1. Litogénesis aérea.
2. Litogénesis subacuática.
3. Arenas marinas consolidadas.
4. Arenas marinas actuales.
5. Lago de agua salada.
6. Litogénesis aérea.
7. Nivel de abrasión marina (+ 2 metros).
8. Nivel de formaciones subacuáticas (+ 6 metros).

*III-b 6. Litogénesis subacuática*

Las concreciones de génesis subacuática, tal como han sido citadas en anteriores trabajos (4) (5), se ven representadas exclusivamente por un revestimiento parietal que delimita un nivel Eutirreniense estimado en + 6 mts. s.n.m. Este revestimiento afecta a antiguas concreciones aéreas cenitales dando lugar a bellos y voluminosos ejemplares de esta clase de formaciones litoquímicas.

**III-c. MORFOGÉNESIS EN EL TIEMPO**

Hipotéticamente podemos intentar re-

construir la evolución de la cavidad a lo largo del cuaternario superior.

— Excavación de la caverna con anterioridad al Eutirreniense. Se ha demostrado (4) (5) la existencia de carstificaciones pre Paleotirrenienses e incluso anteriores en otras cavernas de las Sierras de Llevant mallorquinas.

— Procesos litogénicos aéreos pre Eutirrenienses.

— Deposición litogénica subacuática Eutirreniense (nivel de + mts.).

— Apertura, post Eutirreniense, de las bocas principales de la cueva.

— Deposición de arenas tanto marinas como cólicas (Neotirreniense final o Flandiense).

— Intensa litogénesis aérea, de cronología post Eutirreniense y probablemente Post Neotirreniense; en algunos casos quizá se trate de depósitos post Flandienses, pues fosilizan gran parte de las arenas marinas pre actuales que se observan en la caverna.

— Sedimentación de arenas marinas actuales.

#### IV. CONCLUSIONES

1. Es Secret des Moix nos ofrece un claro ejemplo de fosilización alóctona de origen dunar. Asimismo proporciona algunos otros ejemplos de morfologías y sedimentos típicos de cavidades enclavadas en la línea de costas:

— Boca establecida sobre una plataforma de abrasión Eutirreniense.

— Hemicono hipogeo de arenisca dunar de deposición gravitatoria y de cronología Riss.

— Arenas marinas.

2. En el caso de la Cova de Na Mitjana, nos encontramos ante una cavidad en la que concurren casi todas las morfologías y sedimentos que se pueden dar en las cavernas costeras:

— Bocas relacionadas con efectos de abrasión marina.

— Playas hipogeas actuales y fósiles.

— Materiales de transporte eólico.

— Nivel Eutirreniense de concreción subacuática.

— Nivel hipogeo de abrasión marina.

3. Todas las consideraciones anteriormente expuestas ponen de manifiesto el interés que adquieren los mecanismos de fosilización específicos de las cavidades costeras, al relacionarlos altimétrica y cronológicamente con las playas fósiles y yacimientos cuaternarios estudiados en superficie.

4. Si bien no se alcanzan conclusiones cronológicas tan espectaculares como en anteriores trabajos, se aportan nuevos datos cronológicos y morfológicos que contribuyen a engrosar el caudal de conocimientos que, sobre las cavernas costeras mallorquinas, se poseen.

#### BIBLIOGRAFIA

1. *Arxiu Speleo Club Mallorca*: «Ficha de la Cova des Moix, Manacor», inédito (1974).
2. BUTZER, K. W., CUERDA, J.: «Coastal stratigraphy of Southern Mallorca and its implications for the Pleistocene Chronology of the Mediterranean Sea». *Journal of Geology*, vol 70, n.º 4, 398-416, Chicago (1962).
3. EGOZCUE, J. J.: «Estudio del cono de materiales alóctonos de la Cova de Sa Font». *Speleon*, tomo 18, 49-53, Barcelona (1971).
4. GINÉS, A., GINÉS, J.: «Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de Sa Bassa Blanca y su paralelismo con formaciones marinas del cuaternario». *Memorias del II Congreso Nacional Espel.*, 15 págs., Oviedo (\*) (1972).
5. GINÉS, A.: «Sobre el posible hallazgo de formaciones de edad Milazziense en ses Coves Petites». *III Simposium Espeleología*, pp. 87-91, Mataró (1973).
6. GINÉS, A., GINÉS, J.: «Los medios lacustres hipogeos representados en el karst mallorquín y sus respectivas tendencias morfogénicas». *Endins* n.º 2, pp. 9-13, Palma de Mallorca (1975).
7. R. DE JOLY: «Explorations Spéologiques a Majorque». *Revue Géographique Phis. et Géol. Dynamique*, París (1929).
8. MONTORIOL-POUS, J.: «El karst de la Isla de Cabrera». *Speleon*, tomo 12, pp. 5-34, Oviedo (1961).
9. MONTORIOL-POUS, J., TERMES, F.: «Les grottes de l'île de Formentera (Balears) et leurs relations avec les oscillations de la Méditerranée». *Compte Rendu IV Colloque International Epéologie*, pp. 180-194, Atenas (1965).
10. MONTORIOL-POUS, J.: «Nota sobre la Cova des Drac. (Mallorca)». *Speleon*, tomo 17, pp. 41-45, Barcelona (1970).
11. MONTORIOL-POUS, J.: «Nota sobre la génesis de la Foradada (Conejera, Baleares)». *Geo y Bio Karst*, n.º 28, pp. 17-19, Barcelona (1971).
12. MONTORIOL-POUS, J.: «Estudio de una captura kárstico-marina en la Isla de Cabrera». *Actas Geológicas*, año 6, n.º 4, Madrid (1972).
13. SOLÉ-SABARIS, L.: «Oscilaciones del Mediterráneo Español durante el cuaternario». *C.S.I.C.*, 58 páginas, Barcelona (1961).
14. TRIAS, M.: «Una campanya a les Illes de Cabrera». *Endins*, n.º 1, pp. 33-40, Palma de Mallorca (1974).

(\*) Este trabajo aparece publicado así mismo en el tomo XIX del Boletín de la Sociedad de Historia Natural de Baleares, correspondiente a 1974.

## Contribución al conocimiento vulcano-espeleológico de la isla Floreana (Galápagos, Ecuador)

por JOAQUÍN MONTORIOL-POUS  
y OLEGUER ESCOLÁ

### RESUMEN

Durante la Expedición «Galápagos-75» se llevaron a cabo estudios vulcanoespeleológicos en las islas de Santa Cruz, Floreana e Isabela (Islas Galápagos, Ecuador). El presente trabajo contiene los resultados de las investigaciones efectuadas en Floreana. Se estudian: *a)* la Cueva de Post Office, interesante cavidad singénica de tipo reogenético subterráneo, desarrollada en una colada de basaltos olivínicos; *b)* las cavidades de la Bahía de las Cuevas, localizadas en materiales piroclásticos y pertenecientes al tipo epigenético. Todos los procesos estudiados son cuaternarios o subactuales.

### RESUM

Durant l'Expedició «Galápagos-75» es portaren a terme estudis vulcano-espeleològics a les illes de Santa Cruz, Floreana i Isabela (Illes Galápagos, Ecuador).

El present treball conté el resultat de les investigacions efectuades a Floreana. S'estudien: *a)* la «Cueva de Post Office», interessant cavitat singenètica de tipus reogenètic subterrani, desenvolupada en una colada de basalts olivínics; *b)* les cavitats de la «Bahía de las Cuevas», desenvolupades en materials piroclàstics, del tipus epigenètic. Tots els processos estudiats són quaternaris o subactuals.

### RESUME

Pendant l'Expédition «Galápagos-75» on a effectué des études vulcanospéléologiques dans les îles de Santa Cruz, Floreana et Isabela (Iles Galápagos, Ecuador). Ce travail contient les résultats des investigations effectuées dans Floreana. On étudie: *a)* la Cueva de Post Office, intéressante cavité singénétique du type réogénétique souterrain, développée dans une coulée de basaltes oliviniques; *b)* les cavités de la Bahía de las Cuevas, développées dans des matériaux piroclastiques et appartenant au type epigénétique. Tous les procédés étudiés sont quaternaires ou subactuels.

### INTRODUCCIÓN

A 972 Km. de las costas continentales ecuatorianas, en pleno Océano Pacífico, se extiende un extraordinario archipiélago constituido por 19 islas, 42 islotes y 26 rocas: es el archipiélago de Galápagos. Su superficie total es de 8.006 Km.<sup>2</sup>, presentando un mar interior de 45.606 Km.<sup>2</sup> (ESPINOSA 1972). Entre las islas Darwin, al N, y Española, al S, hay una distancia de 414 Km.; mientras que entre las de San Cristóbal, al E, y Fernandina, al O., la distancia es de 268 Km. El archipiélago ocupa una posición rigurosamente ecuatorial, extendiéndose desde 1°40' de latitud N a

1°36' de latitud S; pasando la misma línea ecuatorial por la cima del volcán Wolf (Isla Isabela), el cual, con sus 1.707 m. de altura, constituye la máxima elevación de las islas.

Gracias a sus extraños paisajes y a su no menos extraña fauna, que hacen creer al viajero que ha sido transportado a remotos tiempos geológicos; gracias también a su enigmática, turbulenta y en muchos aspectos trágica historia, las islas Galápagos constituyen uno de los pocos lugares que quedan en el planeta en los que el hombre puede sentirse sumergido en la Naturaleza y dependiendo de sus únicas fuerzas. Las siguientes palabras de A. Artaud son un fiel reflejo de la impresión que produce el ambiente de estas islas: «La idea de un mundo prohibido y perdido, situado en algún punto aún inexplorado de la Tierra y en el que un genio maléfico hubiera borrado los caminos, forma parte de nuestros sueños de infancia. Este lugar maravilloso y maravillosamente conservado existe realmente en el mapa. Es... el archipiélago de las Galápagos».

La tradición atribuye el descubrimiento del archipiélago al inca Tupac-Yupanqui, el cual habría desembarcado en las islas que denominó Ninachumbi (Isla de Fuego) y Huahuachumbi (Isla de Fuera); la expedición se habría hecho a la mar entre 1485 y 1488, durando cosa de un año (LARRERA 1960). Sin embargo, el descubrimiento histórico fue obra de Fray Tomás de Berlanga, el cual realizaba un viaje al Perú por orden del rey de España, al objeto de informar sobre las divergencias surgidas entre los conquistadores Pizarro y Almagro: su nave fue desviada por las corrientes marinas, arribando a las Galápagos el 10 de marzo de 1535. Tomás de Berlanga fijó la posición en 0°30' de latitud S, lo que prueba que desembarcó en una de las islas centrales, y, en una carta dirigida a Carlos V, describe las características geográficas, las plantas y los extraños animales de aquellas islas (JIMÉNEZ DE LA ESPADA 1892, SLEVIN 1959).

En 1593 el archipiélago fue visitado por Richard Hawkins, quien puso de manifiesto sus excelentes condiciones para servir de base de operaciones de corso. Desde 1684 a 1816, las visitas de los piratas fue-

ron continuas, siendo curioso el que varios de ellos nos hayan dejado interesantes escritos sobre sus características: así, Dampier reveló algunos de sus aspectos climáticos, botánicos y zoológicos, Rogers describió las tortugas gigantes y Cowley levantó la primera carta de las islas (BLACK 1973).

En 1793, James Colnet advierte las posibilidades de las islas para servir de base a los barcos balleneros ingleses, levanta un segundo mapa del archipiélago y establece la más singular «oficina» de correos del mundo: Post Office, en la isla Floreana, de la cual trataremos más adelante. La estancia de piratas y balleneros en las Galápagos fue un verdadero desastre: aparte la catastrófica introducción de especies animales exóticas, ello representó la aniquilación de miles de tortugas gigantes (galápagos), las cuales, gracias al largo tiempo que pueden sobrevivir sin comer ni beber, constituían una excelente reserva de carne fresca para los barcos. Entre 1831 y 1868, 80 barcos hicieron 189 visitas a las islas, capturando 13.013 galápagos; un sólo barco obtuvo, en la isla Española, 335 animales en 5 días (TOWNSEND 1925).

Debido al excepcional interés biológico y geológico del archipiélago, éste ha recibido la visita de gran cantidad de investigadores. Su número ha sido tal que resulta imposible hacer siquiera una simple relación de los mismos: es por ello que nos limitaremos a citar a Charles Darwin, cuya visita (15 septiembre a 20 octubre de 1835) constituye un verdadero hito en la evolución histórica del pensamiento científico (DARWIN 1958, 1967).

No obstante, si bien la bibliografía científica sobre las islas es, en general, abundante, se nota una verdadera laguna en cuanto se refiere a las investigaciones vulcanoespeleológicas; laguna tanto más de lamentar por cuanto el archipiélago es de origen exclusivamente volcánico. Dejando aparte algunas notas breves (DE PAEPE 1965, STOOPS 1965) y citas marginales en trabajos y libros diversos, existe una sola publicación sobre las cuevas volcánicas de las Galápagos: se trata del estudio y levantamiento topográfico de la Cueva de Kubler y de la Cueva de Bellavista, am-

bas ubicadas en la isla de Santa Cruz (BALAZS 1972).

Ahora bien, la gran abundancia de basaltos alcalino-olivínicos en diversas islas del archipiélago (MC BIRNEY and WILLIAMS 1969), nos hizo sospechar la existencia de cavidades volcánicas de tipo reogenético (MONTORIOL-POUS 1972, 1973), por lo cual decidimos montar una expedición (Expedición «Galápagos-75») a fin de llevar a cabo investigaciones vulcanoespeleológicas en las mismas. Aparte de su interés monográfico, tales investigaciones ofrecían la posibilidad de establecer comparaciones con la tipología vulcanoespeleogénica puesta de manifiesto en nuestras anteriores expediciones a las islas de Lanzarote (1961-1962) (MONTORIOL-POUS 1965, MONTORIOL-POUS y DE MIER 1969), Islandia (1967) (MONTORIOL-POUS 1972, MONTORIOL-POUS y CHAVARRÍA 1975, MONTORIOL-POUS y DE MIER 1970, 1971), Tenerife (1971) (MONTORIOL-POUS y DE MIER 1974) y El Hierro (1974) (MONTORIOL-POUS y DE MIER, en pub.).

La expedición fue organizada y llevada a cabo (agosto de 1975) por el Grup d'Exploracions Subterrànies (G.E.S.) del Club Muntanyenc Barcelonès (C.M.B.) y el Equip de Recerques Espelològiques (E.R.E.) del Centre Excursionista de Catalunya (C.E.C.), en colaboración. Además de los firmantes del presente trabajo, el grupo expedicionario estuvo constituido por Francisco Chavarría, Jorge De Mier, Juan Doménech, Javier Lentini, Carlos Ribera, Dolores Romero y Juan Senent. Además de los resultados científicos, que serán expuestos en la presente y sucesivas comunicaciones, la expedición obtuvo una espectacular victoria al lograr la total exploración de la Cueva de Gallardo (Isla de Santa Cruz) que, con su longitud superior a los dos kilómetros, ha pasado a ocupar el primer lugar entre las cavidades volcánicas de América del Sur.

Las investigaciones fueron llevadas a cabo en las islas de Santa Cruz, Floreana e Isabela, habiéndose realizado la exploración, topografía y estudio de doce cavidades. En este primer trabajo se exponen los resultados obtenidos en la isla Floreana. Las cuevas estudiadas son de modestas dimensiones, pero ofrecen el interés

de pertenecer a tipos morfogénicos diversos, singenéticas y epigenéticas y, en el caso de las segundas, contribuir a la evolución morfológica de todo un valle; fenómeno geológicamente reciente y que continúa en la actualidad.

No podemos terminar esta introducción sin dejar constancia de nuestro agradecimiento a la Federación Española de Montañismo, sin cuya ayuda económica hubiera sido imposible llevar a cabo la Expedición «Galápagos-75»; a la Excma. Diputación de Barcelona y a la Federación Catalana de Montañismo, que contribuyeron asimismo a sufragar los gastos de la expedición; a la Dirección General de desarrollo Forestal del Ministerio de Agricultura y Ganadería de la República del Ecuador, que nos dio toda clase de facilidades para llevar a cabo nuestras investigaciones dentro del ámbito del Parque Nacional Galápagos; a la Estación Biológica «Charles Darwin» y en la persona de su director Dr. Craig McFarland, por el apoyo logístico dado a la expedición; y, muy particularmente, a la población de las islas, de la que recibimos en todo momento cuanta ayuda necesitamos.

## I. LA ISLA FLOREANA

### 1. *Características generales del archipiélago*

Todas las islas que constituyen el archipiélago de Galápagos son de origen exclusivamente volcánico; origen que fue puesto ya de manifiesto por DARWIN (1896), AGASSIZ y WOLF (1892), de quien copiamos textualmente: «Estas islas ofrecen uno de los más bellos ejemplos de génesis exclusivamente volcánica. No se han formado gracias al desplazamiento de un terreno más extenso, ni por separación del continente sudamericano, ni por levantamiento del fondo submarino, sino únicamente por la acumulación sucesiva de materiales eruptivos o sea por erupciones volcánicas, que al principio eran submarinas y más tarde se efectuaron por encima del nivel del mar.» Las teorías que sostenían su unión con el continente durante el Mioceno (BAUR 1897), han sido abandonadas.

Las 14 islas principales (se exceptúan Darwin y Wolf) se hallan instaladas sobre una plataforma submarina levantada, constituida por basaltos y desarrollada a una profundidad casi siempre inferior a los 700 m. (McBIRNEY and WILLIAMS 1969). La citada plataforma se encuentra en el ángulo hacia el que apuntan la cordillera submarina Carnegie, que sigue la dirección E-W, y la cordillera submarina Cocos, que sigue la dirección NE-SW. Al NE de la misma se desarrolla la cuenca oceánica Colombiana, al SE la fosa oceánica Perú-Chile, con profundidades superiores a los 5.000 m., y al W la zona de fractura Galápagos. Se ha podido determinar la edad de los basaltos submarinos, gracias a la aplicación de métodos basados en la radioactividad a muestras recogidas en los mantos submarinos de la isla de Baltra y frente a las costas NE de la isla de Santa Cruz. Los resultados obtenidos fueron los siguientes (McBIRNEY and WILLIAMS 1969):

*basaltos submarinos de Baltra:*  $137 \times 10^4$  años.

*basaltos submarinos de Sta. Cruz:*  $147 \times 10^4$  años.

Las islas del archipiélago aparecen constituidas por volcanes jóvenes construidos por basaltos y materiales piroclásticos. La aplicación de métodos basados en la radioactividad ha permitido datarlos (McBIRNEY and WILLIAMS 1969):

*basaltos volcanes terrestres*  $\leq 3 \times 10^5$  años.

Todas las formaciones vulcanoespeleológicas estudiadas en las islas Galápagos (con la única excepción de las cavidades de la Bahía de las Cuevas en la isla Floreana) se encuentran ubicadas en los basaltos subaéreos, debido a lo cual, y teniendo en cuenta que todas ellas pertenecen al tipo. singenético (con las excepciones ya citadas), presentan su misma edad.

## 2. Características generales de la isla

Al igual que las demás del archipiélago, la isla que nos ocupa posee tres nombres: el español oficial, Santa María (que hace referencia a la carabela colombina de igual nombre) (BLACK 1973); el inglés Char-

les (que hace referencia al rey Charles II) (SLEVIN 1959); y el utilizado precisamente por los isleños, Floreana, que es el que emplearemos nosotros.

Dentro del conjunto, en lo que se refiere a su latitud, ocupa una posición meridional, sólo superada por la isla Española que se halla situada unos pocos kilómetros más al S. En cuanto a su longitud, su posición es rigurosamente central.

La isla presenta un contorno sensiblemente circular; siendo sus máximas dimensiones, 18 Km. desde Punta Ayora (extremo E) a Punta Ensilada (extremo W), y 16 Km. desde Punta del Cormorán (extremo N) a Punta Sur (extremo S). Su superficie es de 172.530 Km.<sup>2</sup> y su máxima altura alcanza los 640 m.

Frente a sus costas orientales, y a una distancia inferior a los 3 Km., se encuentran tres pequeñas islas: Enderby (superficie 15.8 Ha.; altura, 121 m.), Champion (superficie, 8.6 Ha.; altura, 46 m.) y Caldwell (superficie, 19.6 Ha.; altura, 123 m.). En posición aún más cercana a la costa se hallan diversas rocas, pobladas por muy escasa vegetación: Onslow, La Botella, Lobería Playa Prieta y Ayora. La primera de ellas, conocida con el nombre de La Corona del Diablo por los isleños, es un cráter volcánico del que emergen únicamente sus bordes, formando una corona parcialmente desmantelada por la erosión marina.

Como en la mayoría de las islas volcánicas, la topografía tiene una distribución radial, encontrándose sus máximas elevaciones en la zona central. Esta no se halla constituida por un cráter único, sino que existe un gran número de ellos formando un verdadero laberinto.

Las formaciones vulcanoespeleológicas conocidas se hallan en la región N de la isla, instaladas en materiales piroclásticos (las epigenéticas) o en coladas basálticas recientes (las singenéticas). Como ejemplo de la composición de tales coladas recientes, incluimos la de un basalto alcalino-olivínico de la rada de Black Beach (McBIRNEY and WILLIAMS 1969) (en porcentajes):

SiO <sub>2</sub>	. . . . .	45.51
TiO <sub>2</sub>	. . . . .	2.14

Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	15.06
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> . . . . .	3.88
FeO . . . . .	6.92
MnO . . . . .	0.17
MgO . . . . .	11.07
CaO . . . . .	9.46
Na <sub>2</sub> O . . . . .	3.40
K <sub>2</sub> O . . . . .	1.14
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup> . . . . .	0.51
H <sub>2</sub> O <sup>-</sup> . . . . .	0.10
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .	0.36

## II. CUEVA DE POST OFFICE

### 1. Situación geológica

En las costas N de Floreana se abre una amplia bahía de unos 5 Km. de anchura, ocupada por magníficas playas y en la que habitan multitud de aves marinas, desde los grandes pelícanos a los simpáticos pingüinos, y varias importantes colonias de lobos marinos: es la bahía de Post Office. Sus extremos se hallan cons-

tituidos por dos conos volcánicos que terminan en sendos cabos: la Punta del Cormorán, al E, y la Punta Luz del Día, al W.

Su nombre se refiere al hecho, ya citado anteriormente, de que James Colnet estableciera una muy particular «oficina» de correos para los buques balleneros. La «oficina» consistía en un barril, con la correspondiente abertura, que hacía las veces de buzón: allí echaban las cartas los balleneros que recalaban en el archipiélago. Cuando pasaba por tal lugar algún buque que regresaba a Europa o a algún puerto importante de América, se llevaba las cartas correspondientes, entregándolas a los correos normales a su llegada. Lo curioso es que la «oficina» continúa funcionando perfectamente en la actualidad, con la única substitución de los barcos balleneros por los de las expediciones o los yates que visitan la isla. Nosotros, además de recoger la correspondencia dirigida a Francia e Italia y llevarlas a nuestro continente, echamos diversas cartas dirigidas a varias direcciones de Barcelo-

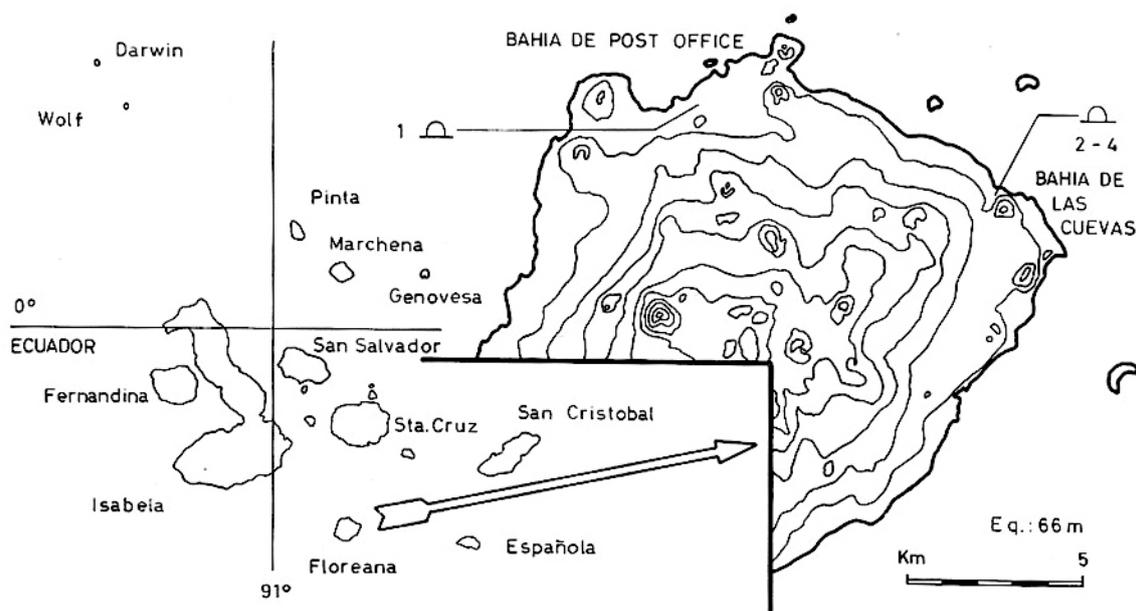


Fig. 1.— Situación de las cavidades de la isla Floreana. 1, Cueva de Post Office; 2-4, Cuevas números 1, 2 y 3 de la Bahía de las Cuevas.

na; pues bien, comprobamos, no sin cierta sorpresa, que todas llegaron a su destino pocos días después del regreso de la expedición a nuestra ciudad.

Toda la anchura de la bahía aparece constituida por una gran colada de basalto olivínico que desciende suavemente en dirección N y de la que emergen diversos conos. Es precisamente en dicha colada en la que se abren las dos bocas de la Cueva de Post Office. DE PAEPE (1965) describió una muestra del citado material, recolectado precisamente en las paredes de la oquedad. Se trata de un basalto olivínico porfirítico, de color grisáceo y altamente vesicular. Los fenocristales de olivino constituyen alrededor del 17 por 100 del volumen de la roca; tales cristales son idiomorfos o subidiomorfos, y presentan una fuerte resorción magmática, pudiendo a veces aparecer convertidos en iddingsita marrón rojiza y óxidos de hierro. Los cristales de plagioclasa, de 1 mm. de longitud y maclas según las leyes de Carlsbad y de la albita, son más bien escasos, con una composición aproximada de  $An_{75}Ab_{25}$ . La masa finamente granuda se halla compuesta por plagioclasa, granos de clinopiroxenos amarillentos o verdoso pálidos, olivino y minerales de hierro.

En las vesículas citadas anteriormente (de 0.5 a 2.0 mm. de diámetro) se hallan cristales de yeso que alcanzan una longitud de 0.5 mm. Puede encontrarse fluorita violeta y verde asociada al yeso; en un caso se hallaron numerosos pequeños cristales prismáticos de apatito. Tanto el yeso como la fluorita y el apatito pueden ser considerados como productos hidrotermales.

## 2. Espeleografía y espeleomorfología

### a) Características generales y espeleometría.

La Cueva de Post Office se halla formada en la actualidad por dos cavidades, pero en realidad se trata de una caverna única dividida en dos por los procesos clásticos. Las dos bocas se hallan a una distancia de 101 m. y están alineadas según la dirección N20W, que es la dirección promedio de la cueva y la dirección

de la pendiente de la colada basáltica en la zona. La cavidad superior tiene 38 m. de longitud, siendo 202 m. la longitud de la cavidad inferior.

Teniendo en cuenta la distancia entre bocas, la longitud de la prolongación septentrional de la oquedad superior (32 m.) y la longitud de la prolongación meridional, en línea recta, de la oquedad inferior (67 m.), vemos que el diafragma clástico que separa los dos tramos de la caverna es de sólo 2 m. (fig. 2, sección 1). La longitud total de la Cueva de Post Office es pues de 242 m. El desnivel total de la misma es de -35 m.

### b) Cueva superior

Se penetra en la misma por un pequeño pozo de 6 m. de profundidad, alcanzándose una oquedad única que presenta una anchura y una altura máximas de 12 m. y 5 m. respectivamente, y cuya longitud ya se ha citado.

En dirección NNW se desarrolla una rampa suave que desciende hasta una profundidad de -12 m. El piso se halla formado por materiales piroclásticos, que han penetrado por la boca o por fisuras de la colada basáltica, mezclados con algunos bloques engendrados por los procesos espeleoclásticos.

El conjunto de los citados materiales tiende a fosilizar las formaciones parietales secundarias; no obstante, puede apreciarse un cordón lateral tipo terraza en las paredes que limitan la cavidad por el E.

### c) Cavidad inferior

El acceso a la cavidad se hace a través de un pozo (-9 m.) situado fuera del eje principal de la galería (al E). Su fondo desemboca lateralmente en una rampa clástica hemicónica, constituida por los materiales producto de un hundimiento de notables magnitudes, pero que sólo ha dado lugar a una pequeña intercomunicación con el exterior.

En el punto en que se desemboca en la galería, ésta presenta una anchura de 5 m. y su eje sigue la orientación N40W, desarrollándose en ambos sentidos.

—Sentido ascendente.

A los 20 m. de recorrido, el conducto sufre un notable ensanchamiento llegando a presentar una anchura de 20 m. aun cuando su altura apenas alcanza 1 m.

En su primer tramo, el piso se halla formado por un caos de bloques, pero después aparece constituido por un estrato arcilloso horizontal, el cual presenta abundantes figuras de desecación y un pequeño talweg encajado, todo ello originado por el agua que desciende por la rampa que describimos a continuación y que procede de infiltraciones procedentes de la cavidad superior. En esta zona encontramos un caparazón de galápago (*Geochelonijs elephantopus*) que, como se verá más adelante, constituye un importante dato en cuanto a la evolución de la cavidad.

Al término de la zona arcillosa comienza una rampa de 22 m. de longitud y 32° de inclinación. El piso está formado por productos espeleoclásticos de tamaño grande, mezclados con una gran cantidad de materiales piroclásticos que provienen de una descarga a través del extremo superior de la rampa; el cual, tal como se ha citado en el apartado II.2.a., dista sólo 2 m. del extremo N de la cavidad superior. El techo presenta un desarrollo irregular y se halla en muy precario equilibrio.

—Sentido descendente.

Siguiendo el sentido descendente la galería presenta cambios de dirección muy suaves, siguiendo sensiblemente la dirección S-N. El piso, que se halla ocupado por bloques mezclados con materiales finos producidos por la desagregación de los mismos, forma una rampa, al término de la cual existe un pequeño resalte vertical por el que se alcanza el verdadero piso del tubo de lava, más o menos enmascarado por los materiales clásticos en todo el resto de la cavidad. A partir de los 37 m. de recorrido la galería va aumentando progresivamente en magnitudes, formando la Sala del Señor Cruz, que no es más que una expansión de la misma. Sus dimensiones son: 25 m. de longitud, 11 m. de anchura máxima y 15 m. de altura.

La sala presenta un elevado interés morfológico. Cerca de su extremo septentrio-

nal se cruza, formando un ángulo de 90°, con un tubo colgado cuyo piso se halla a 12 m. de altura (ver fig. 2, sección 8), siendo preciso realizar una escalada algo delicada para alcanzarlo. El tubo transversal resulta impenetrable a los pocos metros ( $L_p$ ), tanto hacia el E como hacia el W, debido a quedar progresivamente obstruido por la propia corriente lávica. En las paredes de la galería principal ( $T_1$ ) se observan dos niveles de formaciones parietales tipo terraza ( $N_1$ ,  $N_2$ ) (MONTORIOL-POUS y DE MIER 1969), correspondientes, respectivamente, a los aportes axial (nivel inferior) y transversal (nivel superior). El tubo transversal ( $T_2$ ) presenta una formación parietal (C1) que se une, sin solución de continuidad, con la masa que obstruye los dos extremos de la oquedad.

En el extremo N de la sala comienza la zona de la caverna invadida por el agua: se trata de una galería de 62 m. de longitud ocupada en toda su anchura por agua salada (a los 37 m. de recorrido se encuentra una «isla» formada por materiales clásticos de gran tamaño). Ello es debido a que la colada basáltica que contiene a la cavidad se prolonga por debajo del nivel de las aguas del Océano Pacífico; la comunicación tiene lugar directamente a través de las fisuras del basalto, de tal manera que el inicio de la zona inundada varía al compás de las mareas.

### 3. Espeleogénesis

#### a) Tipo vulcanoespeleogénico

Aún cuando la primitiva morfología de la cavidad se halla parcialmente enmascarada por los procesos clásticos, que han modificado el trazado de la bóveda en numerosos puntos y cuyos productos, mezclados con materiales piroclásticos de origen externo, fosilizan largos tramos del piso, puede apreciarse que la cueva se halla constituida por un tubo de lava. Así pues, atendiendo a la clasificación morfogenética propuesta por el primero de los que suscriben (MONTORIOL-POUS 1972, 1973), se trata de una cavidad volcánica singenética, del tipo reogenético subterráneo (tipo 1.1.1.).

Al fluir la lava por el tubo y sufrir un progresivo descenso térmico, se diferenciaron fluidos de la misma, los cuales, al actuar sobre las paredes, dieron lugar a mineralizaciones de tipo hidrotermal: yeso, fluorita y apatito (ver apartado II.1.). Así, pues, los cristales de yeso de la Cueva de Post Office tiene un origen completamente diferente al de los depósitos del mismo mineral que hemos estudiado en otras cavidades (MONTORIOL-POUS 1965).

b) Sobre la morfología de la Sala del Señor Cruz

El cruce de conductos descrito en el apartado II.2.c. no puede considerarse como un verdadero entrecruzamiento de tubos de lava (MONTORIOL-POUS y DE MIER 1971), debido a la morfología que presenta la corta galería superior, obstruida por su propia masa lávica. No se trata, por lo tanto, de un fenómeno de captura entre dos tubos semejante al descrito por el primero de los que suscriben en la Cueva de Don Justo (MONTORIOL-POUS y DE MIER, en pub.).

El fenómeno debió ocurrir de la manera siguiente. Al producirse la ruptura del frente de consolidación inferior y ponerse en movimiento al flujo reogenético, el tubo así formado sufrió una pequeña emigración en sentido antigravitacional debido a la refusión en sus límites superiores; ello provocó la intersección con una bolsada fluida dibujada por las superficies isoterma y el vaciado de la misma en el tubo inferior; el citado volumen en fase líquida era de pequeñas dimensiones y, por hallarse cerca de la superficie topográfica consolidada, se hallaba muy cerca del límite de fusibilidad; es por ello que el volumen movilizado fue muy pequeño y la propia lava consolidó apenas entrada en movimiento, obstruyendo el conducto superior a los pocos metros.

c) Sobre la intercomunicación de las dos cavidades

Tal como se ha indicado anteriormente, la cueva superior y la cueva inferior se hallan separadas solamente por 2 m., tratándose, en realidad, de la misma caverna. La corta separación está provocada por

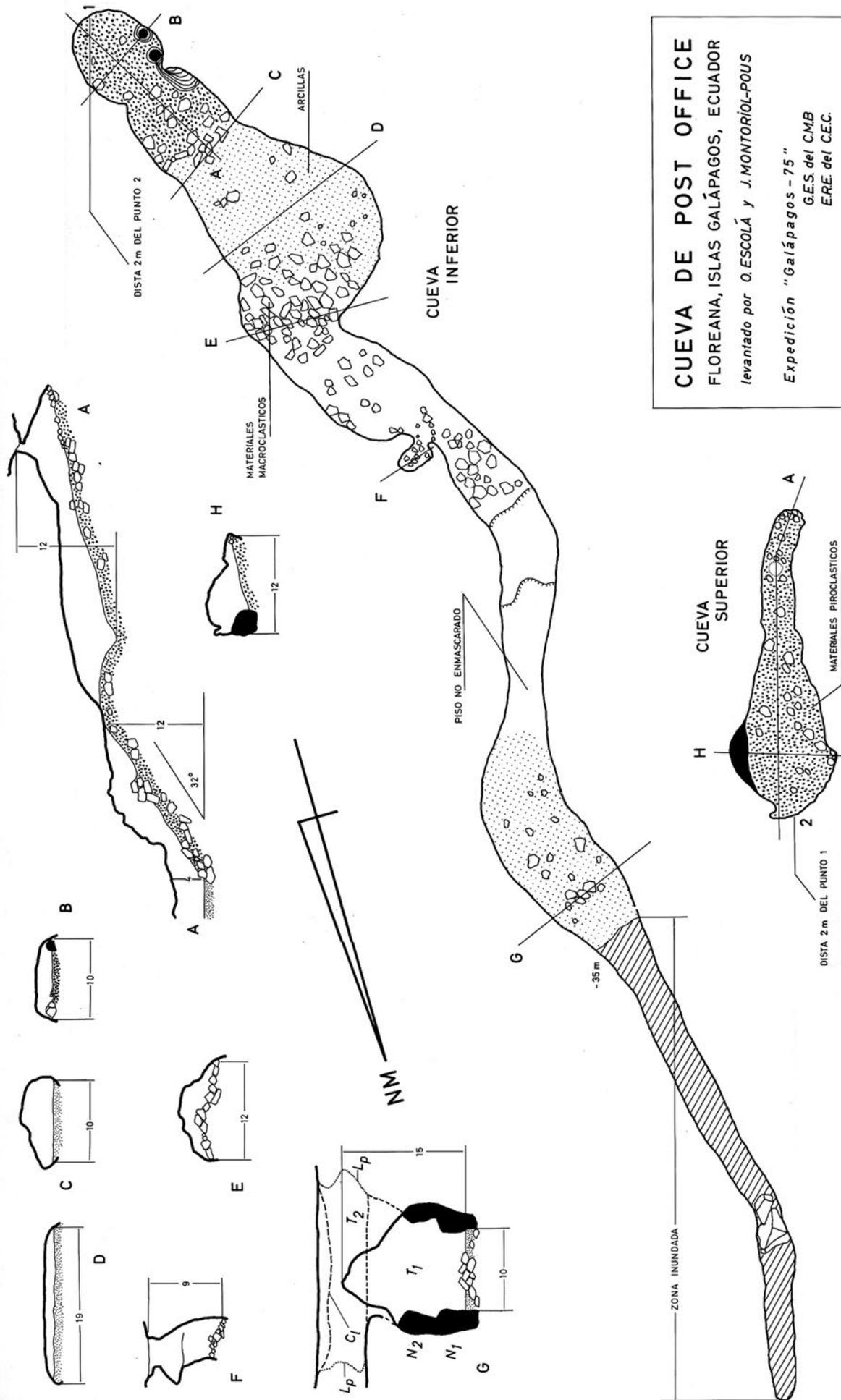
un «sifón» de materiales espeleoclásticos mezclados con productos piroclásticos de origen externo. El también citado hallazgo de una concha de *Geochelonius elephantopus* al pie de la rampa S de la cavidad inferior, permite datar aproximadamente la obstrucción. En efecto, el animal no pudo llegar a tal punto después de haber caído por la boca de la caverna inferior, ya que entre la base del pequeño pozo y el punto en donde se encontró el caparazón se encuentra un caos de bloques rigurosamente imposible de atravesar para un galápagos. Por otra parte, el caos de bloques es de génesis sincrónica con los materiales clásticos que forman la rampa obstruyente. Todo ello implica que el animal se cayó por la boca de la cavidad superior y que llegó al lugar en donde lo encontramos a través de la rampa de intercomunicación que, por aquel entonces, aun no se encontraba obstruida. Así pues, la obstrucción, debida a la solifluxión de los productos clásticos de origen diverso, puede ser considerada como un fenómeno subactual.

### III. CAVIDADES DE LA BAHÍA DE LAS CUEVAS

#### 1. Situación geológica

A 3 Km. al NW de Punta Ayora, que constituye el extremo oriental de Floreana, se encuentra a una bahía flanqueada de acantilados, que corresponde al punto en que un torrente orientado N20E desemboca en el océano. Las abruptas vertientes, cortadas por pequeños resaltes verticales, que flanquean el torrente, se hallan constituidas por materiales piroclásticos estratificados, muy mal consolidados, cuyos horizontes presentan variaciones granulométricas. A lo largo y a lo ancho de las citadas vertientes se desarrollan decenas de pequeñas cavidades, a las cuales se debe el nombre de la bahía: Bahía de las Cuevas.

Como nota curiosa, citaremos que, según parece, la bahía fue durante largo tiempo refugio de piratas, entre ellos el famoso Morgan que luego llegó a gobernador de Jamaica, por lo cual las cuevas van íntimamente ligadas a leyendas sobre tesoros.



**CUEVA DE POST OFFICE**  
 FLOREANA, ISLAS GALÁPAGOS, ECUADOR  
 levantado por O. ESCOLÁ y J. MONTORIOL-POUS

Expedición "Galápagos - 75"  
 G.E.S. del CMB  
 ERE. del C.E.C.

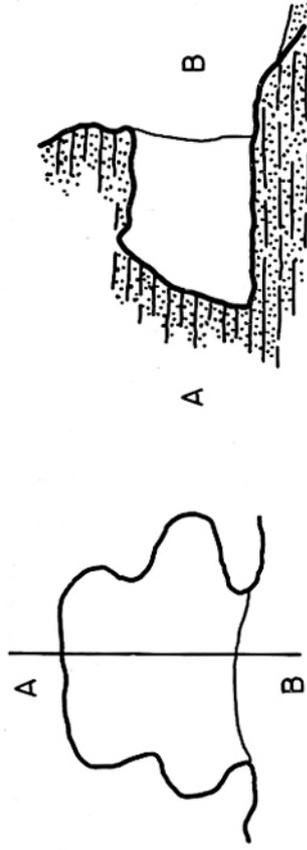




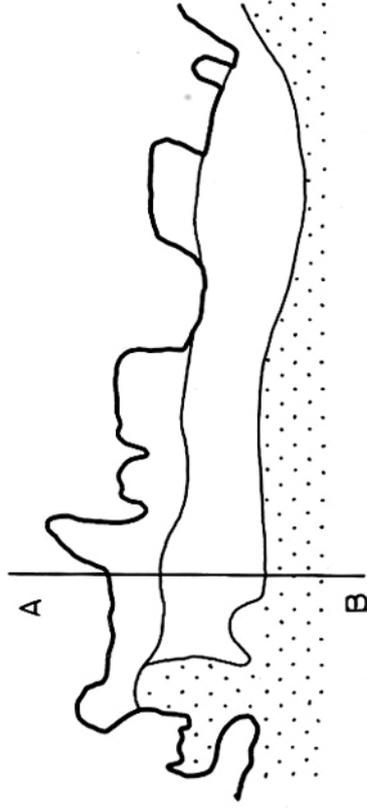
# CAVIDADES DE LA BAHIA DE LAS CUEVAS

*Floreana, Islas Galápagos, Ecuador*

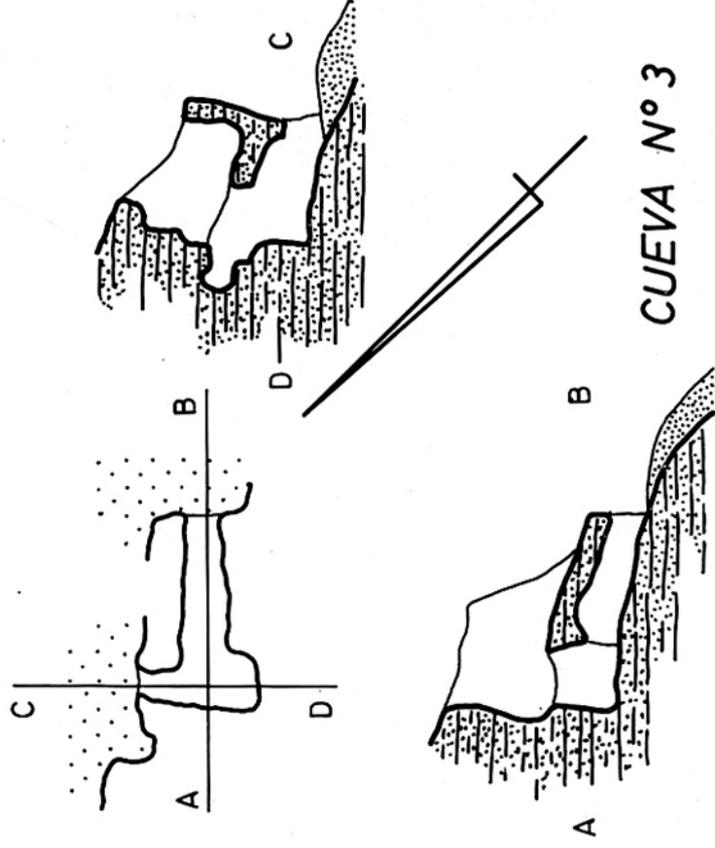
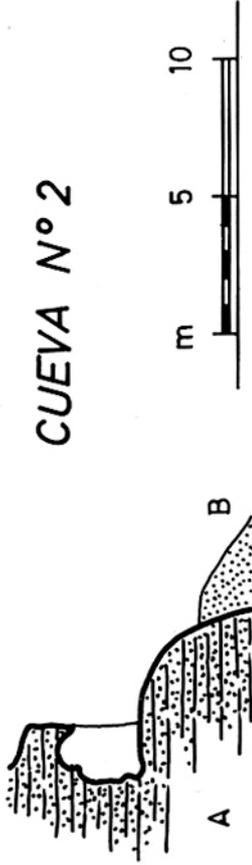
según O. ESCOLÁ y J. MONTORIOL-POUS  
Expedición "GALÁPAGOS-75"



CUEVA N°1



CUEVA N°2



CUEVA N°3

## 2. Espeleografía y espeleomorfología

Observando las numerosas cavidades existentes, puede verse que representan un mismo proceso espeleogénico en diferentes fases de su evolución. Es por ello que escogimos tres cuevas tipo para llevar a cabo su levantamiento topográfico; las cuales vamos a describir a continuación.

### a) Cueva n.º 1

Se trata de una pequeña oquedad situada a la derecha hidrográfica del valle y a muy poca altura sobre el talweg del mismo. Aparece constituida por una salita única, de 6 m. por 10 m. por 4.5 m., cuyo pórtico de entrada mide 6 m. de anchura por 4.4 m. de altura. Frente al mismo se observa un depósito de materiales sueltos provenientes de la disgregación de los piroclastos mal consolidados.

Representa una fase inicial del proceso evolutivo.

### b) Cueva n.º 2

Se halla situada a la izquierda hidrográfica del valle, a unos 4 m. sobre el talweg del mismo. Su planta presenta una considerable anchura (25 m.), pero la parte cubierta de la oquedad es muy poco profunda (2 m. en general, con un máximo de 4 m.). La mayor altura de la bóveda es de 3 m. El piso del área cubierta aparece constituido por piroclastos consolidados, los cuales se prolongan de 3 a 4 m. en disposición subaérea; sigue luego una rampa formada por materiales sueltos producto de su descomposición.

En su conjunto, la cavidad aparece constituida por la unión lateral de pequeñas oquedades. Representa una fase intermedia del proceso evolutivo.

### c) Cueva n.º 3

Se encuentra situada a escasos metros de la anterior, en dirección SE. A pesar de sus reducidas magnitudes (16 m. de recorrido total) presenta una complicada topografía, pudiéndose penetrar en la misma a través de tres aberturas, dos a ma-

nera de pórtico y una en forma de pozo. Entrando por la boca NE, se encuentra una pequeña cavidad de 4.5 m. de longitud que empalma octogonalmente con una corta galería de 7 m. de longitud, la cual desemboca al exterior a través de la boca SE. En el punto en donde se cruzan ambas oquedades se abre la entrada vertical de la cueva. El piso, las paredes y el techo se hallan constituidos por piroclastos consolidados. Frente a las dos bocas se desarrollan rampas de materiales producto de la disgregación de los mismos.

Representa una fase avanzada del proceso evolutivo.

## 3. Espeleogénesis

Es evidente que todas las cuevas de la bahía se han engendrado por la disgregación de los materiales piroclásticos mal consolidados. Todas ellas se hallan situadas al pie de pequeños resaltes verticales y sus bóvenas se encuentran a poca distancia de la superficie topográfica que los corona.

La disposición topográfica hace que el agua que resbala por las pendientes se infiltre al llegar cerca del borde de los resaltes, en donde encuentra una superficie de menor inclinación. Ello es perfectamente comprobable sobre el terreno, por cuanto los piroclastos situados en tales puntos presentan una coloración oscura debida al agua que retienen, que contrasta vivamente con la coloración clara de los situados en otras posiciones.

Las citadas infiltraciones provocan la disgregación de los materiales mal consolidados, donde lugar a productos sueltos que son evacuados al exterior por la simple acción de la gravedad y quedan depositados formando rampas frente a los pórticos de las oquedades.

El citado mecanismo produce, en una primera fase, pequeñas cuevas constituidas por una sólo cavidad (tipo Cueva n.º 1); al progresar, da lugar a la unión de oquedades colindantes (tipo Cueva n.º 2); en una fase más avanzada, debido al hundimiento parcial de la bóveda, se engendran pequeñas cavidades verticales unidas a las de desarrollo horizontal (tipo Cueva n.º 3); finalmente, tiene lugar el

hundimiento total del conjunto, lo que da lugar al retroceso del resalte vertical.

La secuencia que hemos descrito se ha ido repitiendo en toda el área del barranco de la Bahía de las Cuevas, lo cual ha repercutido en la morfología del valle, dando lugar al ensanchamiento del mismo. Se trata de un fenómeno iniciado en tiempos subactuales y que continúa en la actualidad.

Atendiendo a la clasificación morfogénica propuesta por el primero de los que suscriben (MONTORIOL-POUS 1972, 1973), todas las oquedades de la Bahía de las Cuevas son cavidades volcánicas epigenéticas (tipo 2.). Cabe indicar que son las únicas cuevas de tal tipo que encontramos durante toda la campaña realizada en las islas Galápagos.

No incluimos ninguna consideración de conjunto sobre las cuevas de la isla Floreana, ya que las conclusiones generales serán expuestas en la última comunicación que publiquemos sobre las investigaciones vulcanoespeleológicas llevadas a cabo en el archipiélago.

#### BIBLIOGRAFÍA

- BALAZS, D.: «Mapping of lava tunnels on Santa Cruz island.» *Noticias de Galápagos, Charles Darwin Found., U.N.E.S.C.O.*, 19-20, 10-12 (1972).
- BAUR, T.: «New observations of the origin of the Galápagos islands, with remarks on the geological age of the Pacific Ocean.» *American Naturalist*, 31, 368 (1897).
- BLACK, J.: «Galápagos. Archipiélago del Ecuador.» *Fund. Charles Darwin, World Wildlife Found.*, Quito (1973).
- DARWIN, Ch.: «Geological observations.» *Appleton and Co.*, New York (1896).
- DARWIN, Ch.: «The origin of Species.» *Mentor Book, New American Library Inc.*, New York (1958).
- DARWIN, Ch.: «The voyage of the Beagle.» *Everyman's Library, Dent and Sons Ltd.*, London (1967).
- DE PAEPE, P.: «Cavity filling in rocks from lava tunnels on the Galápagos Islands.» *Noticias de Galápagos, Charles Darwin Found., U.N.E.S.C.O.*, 5-6, 19-20 (1965).
- ESPINOSA, R. C.: «Tu país, Ecuador: Geografía elemental del Ecuador.» *Pub. Didácticas Nac.*, Quito (1972).
- JIMÉNEZ DE LA ESPADA, M.: «Las islas Galápagos y otras más a Poniente.» *Imp. de Fortanet*, Madrid (1892).
- LARREA, C. M.: «El archipiélago de Colón (Galápagos).» *Casa de la Cultura Ecuatoriana*, Quito (1960).
- MC BIRNEY, A. R. and WILLIAMS, H.: «Geology and petrology of the Galápagos Islands.» *Geol. Soc. of America, Mem.* 118 (1969).
- MONTORIOL-POUS, J.: «Contribución al conocimiento mineralógico y mineralogénico de un nuevo tipo de yacimiento de yeso descubierto en los «tubos de lava» de la isla de Lanzarote (Canarias).» *Bol. R. Soc. Española Hist. Nat.*, (Geol.), 63, 77-85 (1965).
- MONTORIOL-POUS, J.: «Contribución al conocimiento de la Raufarholshellir (Hjalli, Islandia), con un estudio sobre la tipología vulcanoespeleogénica.» *Speleon*, 19, 5-24 (1972).
- MONTORIOL-POUS, J.: «Sobre la tipología vulcanoespeleogénica.» *Act. III Simp. Espeleología*, Marató, 268-273 (1973).
- MONTORIOL-POUS, J., y CHAVARRÍA, F.: «Estudio vulcanoespeleogénico de la Budahshellir (Snæfellsnes, Islandia).» *Speleon*, 21, (1975).
- MONTORIOL-POUS, J., y DE MIER, J.: «Estudio morfogénico de las cavidades volcánicas desarrolladas en el malpais de La Corona (Isla de Lanzarote, Canarias).» *Geo y Bio Karst*, 6, 22, 3 (543)-23 (563) (1969).
- MONTORIOL-POUS, J., y DE MIER, J.: «Contribución al conocimiento de las formaciones vulcanoespeleológicas de la Gridavikurhraun (Islandia).» *Act. I Con. Nac. Espeleología*, Barcelona, 45-52 (1970).
- MONTORIOL-POUS, J., y DE MIER, J.: «Estudio vulcanoespeleológico del sistema Surtshellir-Stephanshellir (Hallmundarhraun, Islandia).» *Speleon*, 18, 5-17 (1971).
- MONTORIOL-POUS, J., y DE MIER, J.: «Estudio vulcanoespeleológico de la Cueva del Viento (Icod de los Vinos, Isla de Tenerife, Canarias).» *Speleon*, 21, 5-24 (1974).
- MONTORIOL-POUS, J., y DE MIER, J. (en pub.): «Estudio de un caso de captura subterránea de una corriente de lava, observada en la Cueva de Don Justo (Isla de El Hierro, Canarias).» *Ati Seminario sulle Grotte laviche*, Catania (en pub.).
- SLEVIN, J. R.: «The Galápagos Islands, a history of their exploration.» *California Ac. Sci.*, occasional papers, 25 (1959).
- STOOPS, G.: «On the presence of lava tunnels on Isla de Santa Cruz.» *Noticias de Galápagos, Charles Darwin Found.*, U.N.E.S.C.O., 5-6, 17-18 (1965).
- TOWNSEND, CH. H.: «The Galápagos tortoises in their relations to the whaling industry.» *Zoologica*, 4, 3 (1925).



Speleon	Monografía I	V Symposium de Espeleología	Págs. 69-75	1975
---------	-----------------	--------------------------------	-------------	------

## El oso de las cavernas (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER-HERYNROOTH) en el marco de los úrsidos cuaternarios

TRINIDAD DE TORRES PEREZ HIDALGO \*

### RESUMEN

En este trabajo, se intenta realizar una síntesis unificadora sobre las teorías existentes y trabajos realizados, referentes al oso de las cavernas (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER-HERYNROOTH), a la luz de las teorías básicas de la Genética de poblaciones. Se ha abordado el estudio dentro del conjunto general de todos los osos del Cuaternario europeo, para después referirse a la evolución propia del oso de las cavernas en un amplio contexto ecológico, geográfico-temporal y genético.

### RESUM

En aquest treball s'intenta realitzar una síntesi unificadora sobre les teories existents i treballs realitzats, referents a l'os de les caveres (*Ursus spelaeus* ROSENMÜLLER-HERYNROOTH), a la llum de les teories bàsiques de la genètica de poblacions. S'ha abordat l'estudi dins del conjunt general de tots els óssos del quaternari europeu, per a després referir-se a l'evolució pròpia de l'os de les caveres en un ampli contexte ecològic geogràfic-temporal i genètic.

### 1. INTRODUCCIÓN

El oso de las cavernas es el mamífero más frecuente en los yacimientos de vertebrados fósiles del Cuaternario, fundamentalmente en aquellos que se localizan en cavidades, las cuales constituyen un excelente medio para la conservación y acumulación de los restos.

Desgraciadamente, los estudios sobre la filogenia y la evolución de esta especie, en ocasiones no están a la altura de la calidad de los hallazgos.

Una de las causas básicas de estos problemas y el handicap de la paleontología es la falta de tejidos blandos, solo permanece el esqueleto, que muestra en las especies una amplia gama de variaciones en cuanto a talla y configuraciones anatómicas.

Otra de las causas es la obsesión de muchos paleontólogos en querer dar especies tipológicas: con un «tipo» central al que se refieren por su grado de semejanza los restos que posteriormente se encuentran.

Son pues grandes las dificultades que ofrece la realización de un estudio paleontológico serio si se dejan al margen ciertos conceptos de la Genética de Poblaciones, los cuales se han de aplicar con la prudencia necesaria.

Ya es bastante lamentable tener que limitarse a dar especies puramente morfológicas, para además empeñarse en intentar reflejar la esencia de una especie en un individuo aislado, el cual al ser definido «tipo» de la misma, deberá ser por lo tanto (en el caso de restos fósiles) porta-

---

\* Ingeniero de Minas.  
E. N. ADARO de Investigaciones Mineras.

dor de todas las características métricas y morfológicas que individualizan la especie. Cuando en realidad un individuo actúa solo como «recipiente» de una fracción de variabilidad de la especie. Hemos pues de considerar la especie como promedio de una gran población con caracteres que varían con cierta independencia, de forma que entre demos del borde y del centro de la especie, incluso entre demos contiguos, habrá coincidencia de ciertos caracteres, pudiendo diferir en otros, incluso marcadamente.

Después de estas consideraciones iniciales, vamos a recomendar el empleo de la nomenclatura trinaria para expresar las especies de osos, con ello todas las especies cuaternarias fósiles, a excepción de la «etruscus» y «deningeri», pasarían a ser subespecies de la «spelaeus» y de la «arctos», se simplificaría además la labor interpretativa de muchos trabajos, en los que al citar especies nuevas, se ha de leer entre líneas para poder adivinar en cual de éstas dos formas cabe incluirlas.

Con el empleo de esta nomenclatura, además se incluiría una expresión de la opinión del autor sobre su pertenencia a una u otra forma, con la consiguiente acumulación progresiva de datos sobre la filogenia y parentesco de y entre las poblaciones de osos del cuaternario europeo.

## 2. FILOGENIA DEL OSO DE LAS CAVERNAS

El ancestro común de todos los ursidos cuaternarios es el *Ursus etruscus*, que aparece ligado a la fauna del Villafranchiense.

Se trata de un oso de talla pequeña, de dentición carnívora y en el que es característico la presencia de los premolares anteriores.

Se ha encontrado una forma ascendente: el *Ursus arvernensis*, que se extingue. Algunos autores han llegado a considerar esta forma como el ancestro directo del *Ursus arctos*.

Posiblemente coincidiendo con el primero de los períodos fríos cuaternarios, aparece una nueva forma ascendente de gran interés, con unas características morfológicas y métricas muy diferentes:

El *Ursus deningeri*, sin los premolares anteriores, dentición ancha y larga, que indica una tendencia omnívora pero no alcanzada plenamente, ya que las paredes de los dientes continúan siendo convergentes y las cúspides son agudas.

Kurtén, calcula la evolución del *Ursus deningeri*, a partir de la forma ancestral «etruscus» en 350 milidarwins.

El valor taxonómico e incluso la existencia de esta especie, constituyen un tema hasta ahora sin terminar de aclarar. Algunos autores suponen que esta especie no tiene ningún valor taxonómico y sólo serviría para indicar, en la población espelea ancestral formas con características arctoideas o etruscoideas, es decir, un estadio en la evolución. Este argumento es algo discutible, ya que supone la existencia de tendencias arctoides en representantes de una especie que la mayoría de los autores suponen ancestral de la población arctos.

Erdbring va todavía más lejos: denomina «nómina delenda» la del *Ursus deningeri*, y propone la denominación *Ursus arctos spelaeus*. Sobre la validez de esta denominación referimos simplemente el párrafo anterior.

Según M. F. Bonifay el *Ursus deningeri*, posee valor taxonómico, ya que cubre el margen métrico y morfológico existente entre el *Ursus etruscus* y el *Ursus spelaeus*; esta afirmación es un poco exagerada, ya que si bien se sitúa en el margen que separa ambas especies, no lo hace simétricamente sino que se desvía hacia el *Ursus spelaeus*, en especial hacia las formas menores, llegando incluso a solaparse. En cuanto a la morfología dentaria, en las descripciones del material de la cueva de Winden, realizadas por Kurt Eheremberg, son frecuentes las clasificaciones de espelea e «hiperespelea», referidas a los molares de *U. deningeri*.

La pervivencia de esta forma parece haber sido amplia, *Koby*, en Francia la hace llegar al Riss-Würm. En España, J. Altuna lo identifica en el material de la cueva de Lezeitziki de edad würmiense. En contra de todas estas opiniones, M. F. Bonifay piensa que se trata de una forma efímera que no perdura más allá del Mindel-Riss.

Como puede apreciarse a partir de los párrafos anteriores, la especie *Ursus deningeri*, indudablemente existe, pero debe de someterse a una severa revisión con un estudio a fondo de los restos procedentes de yacimientos en los que se cuente con la cantidad precisa de restos como para que los datos estadísticos obtenidos de ellos tengan fiabilidad. Además habría que volver a verificar cuidadosamente la cronología de los yacimientos.

En el Mindel, se produce un hecho de gran importancia. Hay una escisión en la población «deningeri».

Hacia el Oeste, Europa, evoluciona en dirección espeloide para dar los primeros *Ursus spelaeus*.

Hacia el Este, Asia, evoluciona hacia formas arctoideas, apareciendo los ancestros del oso pardo actual, los cuales podrían encontrarse entre la fauna de Chouku-Tien.

Al margen de estas líneas generales de evolución, en Europa llegan a existir durante el Pleistoceno Inferior-Medio formas arctoideas en sentido estricto, las cuales no pueden relacionarse con el oso pardo actual de Europa, ni son por lo tanto sus ancestros. Por su tamaño y morfología dentaria, son afines a formas asiáticas de oso pardo actual, que habitan en las estepas: *Ursus arctos piscator* y *Ursus arctos isabellinus*, cuya dentición y características morfológicas y métricas generales, son parecidas a las formas espeleas de Europa ya extinguidas. Los hallazgos pertenecientes a estas formas de oso pardo antiguas no son muy frecuentes, se citan como pertenecientes a este grupo: *Ursus planus*, *Ursus priscus*, *Ursus taubachensis*, *Ursus fossilis* y los restos de Malaspino y Cherme.

Merece mención aparte el *Ursus praeartos*, de la Gruta del Príncipe en la Liguria italiana; se trata de unos restos aislados de un oso de dimensiones muy pequeñas, que aparecen mezclados con grandes cantidades de restos de oso de las cavernas s. s. y que M. Boule y M. F. Bonifay, suponen ancestro del oso pardo europeo actual. Aunque discutiremos el problema de los hallazgos de estas formas pequeñas, al tratar del oso de las cavernas, diremos que no pensamos que se tra-

te de un ancestro del oso pardo actual, sino de una forma aberrante de oso de las cavernas.

También durante el Mindel se produce otro hecho de interés: aparece el oso polar.

Según B. Kurtén, esta especie parecería a partir de poblaciones periféricas del «stock» de oso pardo asiático, que durante períodos de fríos prolongados quedaron aislados en zonas cercanas al mar.

Las presiones ambientales son un potente estímulo a la evolución y el salto a nuevos nichos. En este caso, los osos se hacen exclusivamente carnívoros: Reducen el deuteroceno del P+4 y el talónido del M+2. En forma general, su dentición se vuelve carnívora y se hace nadador, aunque la cintura escapular varía poco.

Erdbrink, piensa que el oso polar desciende directamente del *Ursus etruscus*, aunque sin argumentos de carácter paleontológico que prueben esta afirmación.

### 3. EVOLUCIÓN DEL OSO DE LAS CAVERNAS

Tenemos pues en el Mindel y en Europa ya instalada la especie *Ursus spelaeus*: Es un animal muy hipocarnívoro, le faltan los premolares anteriores, las paredes externa e interna de los dientes son verticales, el P+4 tiene un deuteroceno muy desarrollado, el talónido del M+2 alcanza proporciones muy grandes, y en general se produce una verdadera «erupción» del esmalte, desdoblándose todas las cúspides y poblándose con muchas cúspulas y vermiculaciones el cuerpo central de los molares.

En general cabe decir que la dentición se hace más larga y ancha. El cráneo alcanza un gran tamaño (500 mm.), con un fuerte y típico escalón en el frontal, la glabella hundida.

Constituyen otras particularidades anatómicas: garras anchas y fuertes, dedos decrecientes en el sentido primero-último y una gran talla.

Según B. Kurtén, su evolución respecto el *U. Deningeri* es de 390 milidarwins.

Los hábitos de estos animales eran: alimentación vegetariana e hibernación anual, como lo muestra el hallazgo de ta-

llas de escalonadas, no continuas (Ehermberg).

Existen diversas teorías sobre el medio físico en que vivió: B. Kurtén piensa que las formas asiáticas eran habitantes de estepas, mientras que las formas europeas lo eran de bosque.

Thenius, refiriéndose a las formas europeas, piensa que eran habitantes de estepas, asimilando a estepas, las antiplanicies alpinas y las penillanuras de Centroeuropa.

Soergel piensa que vivió indistintamente en ambos medios.

Creemos que esta última teoría es la que más se puede aproximar a la realidad ya que posiblemente el oso de las cavernas se adaptó a diversos nichos ecológicos. Además en muchos yacimientos resulta imposible reconstituir una paleogeografía de penillanura.

Es muy probable que estas diferencias en ocupación de nichos ecológicos, muy posiblemente producidas durante la radiación de la especie desde el Norte de Europa, tuviese gran importancia. Los cambios ecológicos que debía comportar la adaptación a un nuevo nicho y el aprovechamiento de un sustrato vegetal distinto podrían premiar selectivamente en la reproducción, caracteres favorables para el aprovechamiento integral del nuevo nicho alcanzado, dándose por lo tanto formas locales determinadas en parte por la naturaleza del sustrato vegetal que aprovechase, el cual, a su vez, estaría íntimamente ligado al medio climático y geográfico.

Como cita de interés y sin pretender extrapolar, comentaremos los trabajos de V. Geist sobre la evolución de los ungulados durante su dispersión en el Cuaternario en Europa; observa el autor que durante la evolución centrípeta de los ungulados, al ocupar zonas con vegetación más dura, sus denticiones tienden a hacerse más largas y anchas, curvándose las apófisis frontales más fuertemente y haciéndose más complicadas. Aunque se trate de una especulación, podría intentar explicarse la configuración de la zona frontal del cráneo del oso de las cavernas como una respuesta a un cambio muy importante del proceso mecánico de la mas-

ticación. De hecho los detallados estudios anatómicos de M. Friant, del maxilar interior del oso de la caverna, revelan por las trazas de las inserciones musculares y la forma del cóndilo mandibular que en el oso de las cavernas, a diferencia que en todos los otros ursidos estaban permitidos importantes movimientos laterales de la mandíbula en el proceso de la masticación, en oposición a lo que ocurre en los carnívoros s. s. en los que prácticamente carecen de importancia los movimientos laterales mandibulares.

Durante la ocupación progresiva del área europea, posiblemente realizada a favor de macizos calizos karstificados, donde pudiesen encontrarse lugares adecuados para la hibernación, debieron de producirse numerosas poblaciones que fueron temporalmente periféricas. Posiblemente originadas a partir de una sola pareja fundadora, portadora sólo de una fracción de la variabilidad genética de la especie. Una interemigración limitada, entre poblaciones vecinas, restablecería la variabilidad genética a niveles más altos, en estas pequeñas comunidades panmixtas. Pero esta interemigración debió ser bastante reducida, como lo demuestra la baja variabilidad existente, considerando demos aislados y una variabilidad alta entre demos diferentes.

A pesar de estos procesos que tendían a disminuir la variabilidad genética, existían otros numerosos y enérgicos que tendían a conservarla: Se deben de considerar principalmente los cambios climáticos alternativos, que debieron actuar muy eficazmente como estímulo de especiación y del aumento de la variabilidad.

En los demos, generalmente con pocos individuos, que quedaron aislados en períodos fríos, pudieron producirse fácilmente comienzos de especiación, la cual quedaría interrumpida al restablecerse las condiciones climáticas iniciales. Pero también en estos demos, al quedar aislados, pudo producirse un aumento muy importante en la homocigosidad, por reproducción dentro de una estirpe, y por lo tanto una fuerte pérdida de variabilidad genética.

Si al restablecerse las condiciones climáticas óptimas proseguía la insulariza-

ción por haber desaparecido demos vecinos y no existir por lo tanto flujo de genes, no habría una vuelta a las condiciones idóneas de variabilidad genética.

Según Mayr: «En una población armónicamente coadaptada, cuanto más heterocigótico es un individuo, tanto mayor será su homeóstasis de desarrollo, y más tenderá a acercarse al promedio de la especie.

En estos demos aislados, con una insularización prolongada, habrá un aumento de homocigosidad y esto podrá comportar la aparición de fenodesviantes.

Estas recapitulaciones sobre la genética de poblaciones aplicada al oso de las cavernas puede resumirse en una frase de Thenius: «El oso de las cavernas constituye un entramado de haces en el que cada haz representa una forma local diferente.» Puede inclusive que desde el momento de su separación de la forma ancestral *deningeri*, la especie espelea debiese ya de considerarse como una especie politípica agrupando muchas subespecies o formas locales.

Por otra parte, la rápida evolución a partir del *Ursus etruscus* hasta la forma «*deningeri*» y desde ésta hasta la forma «*spelaeus*», puede hacernos pensar que quizá no se hubiese alcanzado un equilibrio completo en la dotación genética de la especie-falta de adaptación armoniosa de los complejos de genes. Por lo tanto, en condiciones favorables: aumento de la homocigosidad, podrían reaparecer en algunos individuos caracteres ancestrales: frente plana, aparición de los premolares anteriores o sus alvéolos con o sin simetría bilateral.

Un argumento a favor de la posibilidad anteriormente mencionada podría ser las pruebas de la existencia de una homeóstasis del desarrollo imperfecta:

— En el maxilar inferior no hay sitio para los dientes, muchas veces aparecen torcidos en sus alvéolos, sufriendo además un desgaste desigual, ya que hasta una edad relativamente avanzada el M-2 y sobre todo el M-3 no ocupan posición masticatoria.

Igualmente el fenómeno de coexistencia en una misma mandíbula de piezas

largas y cortas podría servir como otro argumento más para reforzar esta teoría.

Queda pues explicada así la multitud de formas existentes en la especie *spelaeus*, las cuales no pueden ni deben darse en ningún momento como especies diferentes, sino como expresiones locales de una especie politípica. Por ello, tanto las tablas de mediciones como las morfologías, deben de tomarse con precaución a la hora de comparar y el que aparezcan diferencias, incluso notorias, no debe justificar la creación de nuevas especies, pero sí podrán quedar expresadas como subespecies locales.

Es lamentable la falta crónica de buenas dataciones en la mayoría de los yacimientos. Lamentable, toda vez que muchos de ellos podrían ser datados por el método del Carbono-14 y muchos más todavía por el estudio del grado de racemización de los aminoácidos que permanecen en los huesos. El empleo de dataciones quizá podría permitir correlacionar antigüedades y subespecies.

B. Solstesz, en su estudio de los osos de la caverna de Istallosko (Hungría) pudo constatar una disminución apreciable en algunas medidas del M-1 y del M-2. De todas maneras, esta disminución de tamaño nunca llega a dar valores tan pequeños como los de las razas de oso de las cavernas denominadas «enanas»: *Ursus spelaeus* var. *hercynica*, *Ursus fomicatus minor*, *Ursus spelaeus* forma *nonata*, *Ursus spelaeus* raza *minor*, y la denominada «*alpinenkleinenformen*» de Dachstein (Austria).

Los yacimientos con estas formas pequeñas tienen la peculiaridad de encontrarse a una altitud superior a los dos mil metros sobre el nivel del mar. El origen de estas subespecies enanas habría que buscarlo a partir de dos postulados:

— Basar la aparición de estas formas en las alteraciones climáticas del final del Pleistoceno, suponer que esta forma apareciese en un interglaciar o interstadial, explicándose esta enanización por el efecto Bergman-Relación inversa temperatura/talla en los mamíferos. Según este postulado, también podría

explicarse, interpretándola como representantes de esta especie, ya en vía degenerativa, que se han refugiado en zonas altas, siguiendo el retroceso climático. Desgraciadamente, no se han encontrado las formas intermedias entre el oso de las cavernas normal y las formas enanas, por lo que esta explicación, por el momento, es un poco difícil de admitir.

- El otro postulado no requiere el hallazgo de formas intermedias. Podría pensarse en parejas de fenodesviantes, aparecidas en demos insularizados, que consiguen prosperar ocupando un nicho con vegetación más empobrecida, situado a cotas más altas, pero donde consiguen sobrevivir debido a las menores exigencias de su tamaño corporal notablemente reducido. Sobre este mismo postulado, podríamos explicar estas formas «enanas» como resultado de distrofias infantiles, en individuos o en poblaciones, producidos por graves insuficiencias en la alimentación, provocados por enfermedades o falta de cuidado de los progenitores o por un súbito empobrecimiento del sustrato vegetal.

A este respecto, hemos de volver a citar el *Ursus praearctos* y restos similares. Pensamos que una convivencia de dos especies, que ocupan prácticamente el mismo nicho, es un fenómeno poco probable; estos individuos aislados de pequeño tamaño podrían representar fenodesviantes, originados por pérdidas de contacto entre demos y el consiguiente aumento de la homocigosidad, sin éxito reproductivo en la población original y que por tanto no han sido capaces de dar descendencia. En algunos casos afortunados, pudieron instalarse en otros nichos y dar las ya citadas razas enanas.

#### 4. EXTINCION DEL OSO DE LAS CAVERNAS

El oso de las cavernas desaparece bruscamente sin dejar descendientes.

Según Sthelin, vivió hasta el Riss-Würm. Según Koby, hasta el Würm III.

Se han dado muchas causas posibles para su extinción:

- Extinción traumática, debido a degeneración. Es evidente que se encuentran bastantes restos con malformaciones de origen reumatoideo, pero también es verdad que si se dispusiese de igual cantidad de restos de otros vertebrados, también se observarían casos patológicos en proporciones similares.
- Se ha sugerido la acción humana como causa directa de la extinción. Tras un período en que estuvo de moda hablar del «culto al oso» del hombre del paleolítico, parece admitido que era una presa de caza poco corriente. Muchos de los «útiles» encontrados en yacimientos de osos parecen haber sido producidos por la acción de la hiena de las cavernas.
- Toda extinción obedece a la incapacidad del genotipo en responder a nuevas presiones de selección. La progresiva deterioración del clima, unida a la competencia de especies hervíboras, cápridos en especial, con una capacidad desforestadora increíble, podría ser la clave para explicar esta extinción brusca.
- Como mera hipótesis, hemos de hablar de la posibilidad de un «suicidio genético» de la especie: se insularizan los demos, aumenta la homocigosidad y pueden actuar genes letales que no lo eran en la condición de heterocigoto. Evidentemente, este mecanismo podría servir para explicar extinciones locales, pero no la de toda la especie.
- También pudo haber contribuido la competencia del oso pardo proveniente de Asia. Algunos autores llegan incluso a hablar de hibridación; es difícil de admitir este hecho entre dos especies con una independencia evolutiva tan grande y posiblemente con mecanismos etológicos o citogenéticos que impedirían estos cruzamientos.

A finales del Cuaternario se produce la ocupación del área europea por el actual oso pardo, *Ursus arctos arctos*, que sus-

tituye a la población espelea, la cual alcanzó su período más favorable en el Auriñaciense. Pero en el Postglacial de Fennoscandia se han encontrado restos de un gran oso pardo: el *Ursus arctos nemo-ralis*, que no tiene ninguna relación con

el oso pardo europeo actual y que podría relacionarse con las grandes formas asiáticas actuales de oso pardo de denticiones con morfologías espeleas, que ya hemos citado al hablar del oso de las cavernas.

## BIBLIOGRAFÍA

- BONIFAY, M. F.: Sur la valeur spécifique de l'*Ursus praeartcos*, Boule, de la Grotte du Prince. Bull. Mus. Anthr. Prehist. Monaco, fasc. 9, 1962.
- EHEREMBERG, K.: Über einer jung einen mutmalischen, Holenbarer. Sond. Ausfetschrift, 1954.
- Ibid.* Über holenbarer und Barenhole. Verhand. Zool. Bot. Ges. in Wien Band., 95, 1955.
- Ibid.* Über lewenswise und lewensram del Holenbarer. Ver. Zool. Bot. Gesell. in Wien Sonderbuck aus Band, 101-102, 1962.
- ERDBRINK, D. P.: A review of fossil and recents bears... Deventer-Drukkerij de Lange-Amsterdam, 1953.
- FRIANT, M.: L'Ours des cavernes: principaux caracteres anatomiques de sa mandibule. Sond. aus des Mittei. der Naturforsch. Gesell. in Wien Neue Folge 17 Band, 1959.
- GEIST, V.: The relation of sotial evolution... Quaternary Research, vol. I, n.º 3, 1967.
- KOBY, F. Ed.: Un nouveau gisement úrsus deningeri. C. R. Acad. Pal. Suisse. Eclog. Geol. Helvet, vol. 44,2, 1951.
- Ibid.* L'ours des cavernes et les paléolitiques. Extrait de l'Antropologie, núms. 3-4, 1955.
- KURTEN, B.: Sex dimorphism and size trends in the cave bear. Acta. Geol. Fennica, 1955.
- Ibid.* The cave Bear. Studies in Speleology, vol. 2, Part I, 13, 1969.
- Ibid.* The Cave bear. Scientific American, vol. 226, n.º 3, 1972.
- Ibid.* The evolution of the polar bear. Acta Zoológica Fennica, 108, 1966.
- SOLSTESZ, B.: Estudio estadístico de los molares del oso de las cavernas de Istallosko. Acta Archaeologica Hungarica, 1969.
- SPHANI, J.: Les gisements á *Ursus spelaeus* de l'Autriche et leurs problemes. Bull. Soc. Prehist. France, t. LI, n.º 1, 1951.
- THENIUII, E. H.: Zur kenntnis der fossilen braunbaren. Sitz. Osterr. Akad. Wissen Math.-Naturw. Abt. I, 165 Bd. 2-3, 1966.
- TORRES, T.: La cueva del Reguerillo. Proyecto fin de Carrera, E.T.S.I. de Minas Madrid, 1974.
- Ibid.* Estudio estadístico-morfométrico de la dentición del oso de las cavernas. Actas III Congreso Nacional de Espeleología (España). En prensa.



Speleon	Monografía I	V Symposium de Espeleología	Págs. 77-79	1975
---------	-----------------	--------------------------------	-------------	------

## Resumen de las campañas paleontológicas en la Cueva "B" de Olopte (Pirineos Orientales)

por FRANCISCO MONZONIS

### RESUMEN:

Este trabajo está basado en la recopilación de los estudios publicados hasta el momento referentes a las exploraciones y resultados obtenidos en el yacimiento paleontológico de la Cueva «B» de Olopte, dando a conocer las especies halladas, incluyendo el material de la última campaña 73 que descrito por Montserrat Castellví forma parte del material que ella utiliza en su tesis doctoral «Estudio paleontológico de las cuevas del NE. de Cataluña».

### RESUM

Aquest treball es basa en la recopilació dels estudis publicats fins ara referents a les exploracions i resultats obtinguts en el jaciment paleontològic de la Cova «B» d'Olopte, donant a conèixer les espècies trobades. S'inclou el material de l'última campanya 73 descrit per Montserrat Castellví i que forma part del material que ella utilitza per a la seva Tesi doctoral «Estudio paleontológico de las cuevas del NE. de Cataluña».

### ANTECEDENTES

El yacimiento paleontológico de esta cavidad pirenaica fue descubierto en agosto de 1966 durante el transcurso de una campaña de prospección espeleo-arqueológica organizada por varios grupos que

fueron asesorados por el Prof. Eduardo Ripoll director del Museo Arqueológico de Barcelona y patrocinados por la Dip. Provincial de Barcelona.

El área explorada en esta campaña estuvo comprendida por una serie de macizos calizos, de edad devónica, situados en las comarcas del Urgel y Cerdaña en el alto valle del Río Segre.

En los límites de las provincias de Lérida y Gerona fue recorrido el Monte Cortas y el Tossal d'Isovol, pequeños macizos que se encuentran divididos por el Río Duran, y que presentan una serie de surgencias fósiles que fueron denominadas con las siglas A, B, C, D, E, F. en la vertiente del Monte Cortás.

En el transcurso de la exploración en la Cueva B, se advirtió la presencia, en superficie, de coprolitos muy bien consolidados de Hiena (*Crocota crocota*) en la parte media de la cavidad, estos motivaron un pequeño sondeo que dio como resultado el descubrimiento del presente yacimiento paleontológico.

### DESCRIPCIÓN Y SITUACIÓN DE LA CAVIDAD

La cavidad se abre en dirección W. S. del pueblo de Olopte y a 35 mts. de altura del cauce del Río Duran, presenta dos bocas que se unen a los pocos metros en una galería de baja bóveda. Su suelo está ocupado por materiales arcillosos y detriticos cubiertos en gran parte por un piso estalagmítico, unos metros después la ga-

lería se ensancha cambiando de dirección. Las formas ovaladas testifican las diversas fases de circulación hídrica, en este punto la diaclasa octogonal sigue la dirección general SW-NE, hasta llegar a una pequeña sala a 34 m. de la entrada. En casi todo el recorrido los procesos litogénicos son escasos y la presencia de terrazas con códulos de pizarra y arena cimentada son frecuentes, estos presentan muestras de disolución calcárea producidas por la circulación hipógea del sistema.

#### RESUMEN DE LAS CAMPAÑAS

El primer sondeo efectuado en 1966 fue realizado a unos 25 m. de la entrada, en el punto donde aparecieron los coprolitos anteriormente citados, bajo una delgada capa arqueológica de la edad del Bronce, destacando del depósito huesífero un resto de Rinoceronte (*Coelodonta antiquitatis*) que suscitó el interés del Dr. J. F. de Villalta para proseguir los trabajos de ampliación de aquel pequeño sondeo  $15 \times 15 \times 15$ .

Organizado por miembros del ERE del CEC se profundizó el área asesorados por el Dr. J. F. de Villalta apareciendo dos nuevos niveles fosilíferos. En el nivel inferior se descubrió una mandíbula de Marmota Linne conjuntamente con fauna de tipo esteparia. Este nuevo hallazgo hizo cobrar mayor interés para el estudio del yacimiento obligando a realizar una nueva campaña que patrocinó La Sección de Ecología del Cuaternario del «Instituto Almera.»

La nueva campaña se llevó a cabo durante los días 18 al 23 de abril de 1973, interviniendo un numeroso grupo de espeleólogos del ERE, del CEC, del ECS y del UES. Para estos trabajos se instaló una cuadrícula que ocupaba la totalidad transversal de la galería por 1 mts. de largo.

La morfología, de tipo angosto, en la primera parte de la cavidad, dificultó la extracción de la tierra al exterior, con lo cual fue montado un sistema de poleas que aligeró el transporte del material.

El sistema por coordenadas sólo permitió iniciar dos cuadros que no han sido

terminados en profundidad, llegando hasta el momento a la cota de 1 m.

La estratigrafía se presenta sumamente compleja, debido posiblemente a la ligera inclinación del suelo y por encontrarse los cuadros cerca a un cambio de dirección de la galería.

El agua excavaría y reexcavaría en varias ocasiones el depósito, removiendo los materiales, que acumularía formando nuevos niveles.

En las primeras publicaciones fueron descritos ocho capas que según J. F. de Villalta presentaba la siguiente fauna:

*Estrato I.* 0-2 cm. Arcilla compacta negra (piso actual de la cueva).

*Estrato II.* 2-25 cm. Es muy irregular su espesor observándose en él cuatro capas de arcilla oscura que corresponden al Bronce Medio y parte del Hallstat, apareciendo en él la *Rupicapra Rupicapra Linne*.

*Estrato III.* 25-28 cm. Arcilla estéril.

*Estrato IV.* En este depósito apareció *Ursus arctos Linne* y *Capra pyrenaica Schinz*.

*Estrato V.* Compuesto por varvas, en las que han aparecido: *Microtus agrestis Linne*. *Arvicola sherman exitus Miller*. *Apodemus cf. sylvaticus Linne*.

*Estrato VI.* Tierra suelta en forma de bolsa lateral conteniendo: *Crocota crocota spelea Goldfus*. *Felix (Linx) spelaea Boule*. *Coelodonta antiquitatis Blumenbach*. *Equus sp.* *Sus scropha Linne*. *Cervus Elaphus Linne*. *Bos primigenius Bojanus*, y *Pyrrhocorax graculus Linne*.

*Estrato VII.* Arenas estratificadas conteniendo los restos de la Marmota marmota Linne, *Citellus major Pallas*. *Oryctolagus cuniculus Linne*. *Prunella Collaris Scop*. Los restos de esta fauna esteparia, dan una idea de los límites de la Europa de clima frío durante la fase Wurm I.

*Estrato VIII.* Refleja un momento de escasa circulación hídrica por la presencia de una débil capa estalagmítica que re-

cubre los niveles que serían profundizados en la posterior campaña de abril de 1973 y en la que se observaron un total de 22 capas, sin aparecer la roca virgen.

La clasificación sistemática de los restos faunísticos ha sido realizada por Montserrat Castellví, señalando la presencia de las siguientes especies:

#### LAGOMORPHA

- Lepus europaeus*, PALLAS 1778.  
*Lepus timidus*, LINNAEUS 1758.  
*Oryctogalus cuniculus*, LINNAEUS 1758.

#### RODENTIA

- Castor fiber*, LINNAEUS 1758.  
*Arvicola sherman*, E. MILLER.  
*Apodemus silvaticus*, MILLER Y CABRERA.

#### CARNIVORA

- Canis lupus*, LINNAEUS 1758.  
*Ursus arctos*, LINNAEUS 1758.  
*Crocuta crocuta*, ERXLEBEN 1777.  
*Felis silvestris*, SCHREBER 1777.  
*Felis linx spelaea*, GOLDFUS 1832.

#### ARTIODACTYLA

- Sus scropha*, LINNAEUS 1758.  
*Cervus elaphus*, LINNAEUS 1758.  
*Bos primigenius*, BOJANUS 1827.  
*Bison priscus*, BOJANUS 1958.  
*Rupicapra rupicapra*, LINNAEUS 1758.  
*Capra pyrenaica*, SCHINZ 1838.  
*Ovis aries*, LINNAEUS 1758.

#### PERISSODACTYLA

- Equus caballus*, LINNAEUS 1758.  
*Dicerorhinus etruscus*, FALCONER.  
*Coelodonta antiquitatis*, BLUMENBACH 1807.

#### AVE

- Pyrrhocorax graculus*, LINNAEUS 1758.

#### BIBLIOGRAFÍA

- MARIA CANALS, CARLES RIBERA I RAMON VIÑAS: La Fou de Bor «Centre Excursionista de Catalunya», Barcelona, 1970.  
 J. F. DE VILLALTA: Presencia de la Marmota y otros elementos de la fauna estépica en el pleistoceno catalán. «Acta Geológica Hispana y Speleon», tomo 21, 1974.



Speleon	Monografia I	V Symposium de Espeleologia	Págs. 81-102	1975
---------	-----------------	--------------------------------	--------------	------

## Noves aportacions al coneixement del gènere *Hypnomys* BATE 1918 y dels seus jaciments

per JOSEP ANTONI ALCOVER \* i LLUIS ROCA \*\*

### RESUM

Al present treball es donen a conèixer una sèrie de noves aportacions sobre el coneixement del gènere *Hypnomys*. Es realitza, en primer lloc, una breu síntesi crítica dels treballs publicats fins la data per diversos autors. A continuació es presenta la descripció qualitativa del crani i dels ossos llargs de les extremitats del Glírid fòsil de les Gimnèsies, alguns dels quals no es coneixien de forma completa fins al present. Per efectes comparatius es descriuen tots els ossos en relació amb els respectius de *Eliomys quercinus*, el Glírid vivent més abundant i millor conegut de les nostres terres i un dels gèneres més propers al fòssil balear. Segueix l'estudi dinàmic de la fauna de mamífers que s'ha trobat associada al *Hypnomys* als jaciments de Mallorca. L'extinció d'aquest gènere tingué lloc, a la balear major, entre la primera meitat del 4art mileni a. C. i el segle xv a. C., a l'illa de Menorca, se sap que l'extinció succeí amb anterioritat al segle xiv a. C. Es realitzen unes consideracions sobre el gegantisme arribant a la conclusió de que es tracta d'un fenomen ecològic lligat a la insularitat, la qual comporta absència o escassetat de depredadors i de competidors. Al final es discuteix la validessa de les dues espècies creades per Bate (1918) i igualment es segereix, per la descripció de l'espècie *H. gollcheri* de Bruijn 1966, del

Pleistocè de Malta, la possibilitat de que el gènere sigui polifilètic.

### INTRODUCCIÓ

El motiu de les presents línies consisteix en presentar la síntesi crítica dels coneixements actuals sobre el gènere *Hypnomys* Bate 1918 (*Rodentia, Gliridae*), a la vegada que es dona a conèixer el primer inventari de jaciments quaternaris de les Gimnèsies en els quals s'hi troba representat aquest rosegador.

El gènere *Hypnomys* va ésser descobert el 1910 i descrit el 1918 per la paleontòloga anglesa Miss D. Bate, que el situà dins la família *Muscardinidae* Palmer 1899 (=família *Gliridae* Thomas 1897), assenyalant la seva estreta vinculació amb l'actual *Eliomys* i amb l'extingit *Leithia* del pleistocè de Malta i Sicília. La dita autora (Bate, 1918) descriu en el seu treball dues espècies que s'inclouen en el nou creat gènere: *Hypnomys mahonensis* (espècie tipus) i *H. morpheus*. Aquestes espècies, en opinió de Bate, diferirien sobre tot per la mida, per l'hàbitat i per la seva localització. La primera d'elles, *H. mahonensis*, era pròpia de Menorca, es trobava a bretxes ossíferes que reomplien crulls de la calcària miocènica i era de mida més grossa que la segona. Aquesta es trobava només a Mallorca i els seus dipòsits es localitzaven a coves. La grandària del *H. morpheus* segons paraules de Bate «sembla concordar amb la de les formes més grosses de *Glis*».

La sistemàtica d'aquest gènere roman invariable fins a 1966, any en que de Bruijn en descriu una nova espècie, *H. gollcheri*,

\* De la Societat d'Història Natural de Balears. Ciutat de Mallorca.

\*\* Del Speleo Club Mallorca. Ciutat de Mallorca.

del Pleistocè de Malta, caracteritzada per la seva mida més petita. Aquest autor situa aquest gènere dins la subfamília *Dryominae*, creada per ell mateix, i de la qual encara no coneixem la descripció, i n'assenyala el parentiu amb les dues espècies conegudes del gènere *Leithia*.

Una nova aportació a la taxonomia de l'*Hypnomys* la dona a conèixer C. Petronio (1970) en el seu treball sobre rosegadors pleistocènics de Sicília. Aquest autor, després d'estudiar amb detall la morfologia de totes les peces dentals dels *Gliridae* europeus coneguts, arriba a la conclusió que, per l'estructura de les peces molares, cal situar l'*Hypnomys* entre l'*Eliomys* actual i el *Leithia* pleistocènic.\*

Després de les publicacions de Bate no es tenen més noves sobre el gènere del qual tracten fins a 1946, en que és descrit el jaciment paleontològic de la Cova de Son Bauçà (Establiments; Bauzá, 1946). De llavò ençà podem trobar a la literatura científica diverses referències de jaciments pleistocènics on s'hi troba l'*Hypnomys* (Adrover, 1966, 1967; Pons, 1974, 1975, etc...). Entre elles hem de destacar el descobriment efectuat per Bauzá (1961) de *H. mahonensis* a Cala Morlanda (Mallorca), cosa que ens planteja la necessitat de realitzar una revisió de la distribució geogràfica de les dues espècies d'*Hypnomys* a les Balears.

Aquesta necessitat de revisió ja es pot entreveure en el treball de Pons (1975) en que, per primera vegada des del seu descobriment, son citats nous jaciments d'*Hypnomys* a Menorca. En aquest treball el jove autor mallorquí menciona haver trobat (Cova de Na Polida, Migjorn) una mandíbula d'*Hypnomys* de la mateixa mida que les de *H. morpheus* de Mallorca, estimant-se més no atribuir-la a cap de les dues espècies balears en concret.

En els darrers anys, degut a la feina feta pels diferents grups espeleològics mallorquins, s'han localitzats gran quantitat de nous jaciments, que han fornit l'abundant material ossi en el qual es fonamenta la present nota.

## DESCRIPCIÓ DELS MATERIALS

Per a la realització d'aquest treball només han pogut ésser estudiats restes d'

*Hypnomys* provinents de Mallorca, tots pertanyents a l'espècie anomenada per Bate *H. morpheus*. Els restes que hi ha de Menorca es redueixen als obtinguts per Bate en ocasió de la seva visita a aquesta illa, que es troben al British Museum of Natural History de London, i a unes poques obtingudes per Pons (1975) en nombre que no permet sostenir amb base moltes conclusions.

Així, doncs, en aquestes línies tan sols feim referència directa als materials obtinguts a Mallorca (*H. morpheus*). No pretenem aquí fer una descripció completa de tots els ossos coneguts de l'*Hypnomys* (que després dels estudis realitzats a la Cova de Muleta per D. Mills son quasi tots). L'únic que pretenem es fer una breu descripció de les peces òssies més importants, comparant-les amb ses homòlogues de l'únic *Gliridae* vivent a l'actualitat a les Balears, la rata cellarda, *Eliomys quercinus*, i assenyalant algunes semblances o diferències que s'indiquen a la literatura científica entre el gènere del Pleistocè balear i altres gèneres de la mateixa família. A les retxes que segueixen farem només referència als caràcters del crani i als de les cintures (escapular i pèlvica) i ossos llargs de les extremitats.

## CRANI

No es coneix cap crani complet de *H. morpheus*, perquè a les restes més ben conservades sol faltar la part posterior. Bate (1918) assenyala que a cap dels exemplars que ella estudià era conservada la regió posterior als frontals.

En el seu aspecte general concorda amb el crani de l'*Eliomys* actual. Difereix d'ell, en primer lloc per la seva mida, molt més grossa en el gènere fòssil (àdhuc molt major que la de la subespècie gegant de liró que trobam a Formentera, «sa rata de sa coa blanca», *Eliomys quercinus ophiu-*

\* Ja escrites aquestes línies ha arribat a les nostres mans un treball de CRUSAFONT I SONDAAR (1971) al qual s'assenyala la presència d'un possible *Hypnomys* a un jaciment de mamífers de Sòria situat al límit plio-quatnari. Pot ésser molt interessant la confirmació d'aquesta determinació i l'estudi de les seves relacions amb els materials insulars.

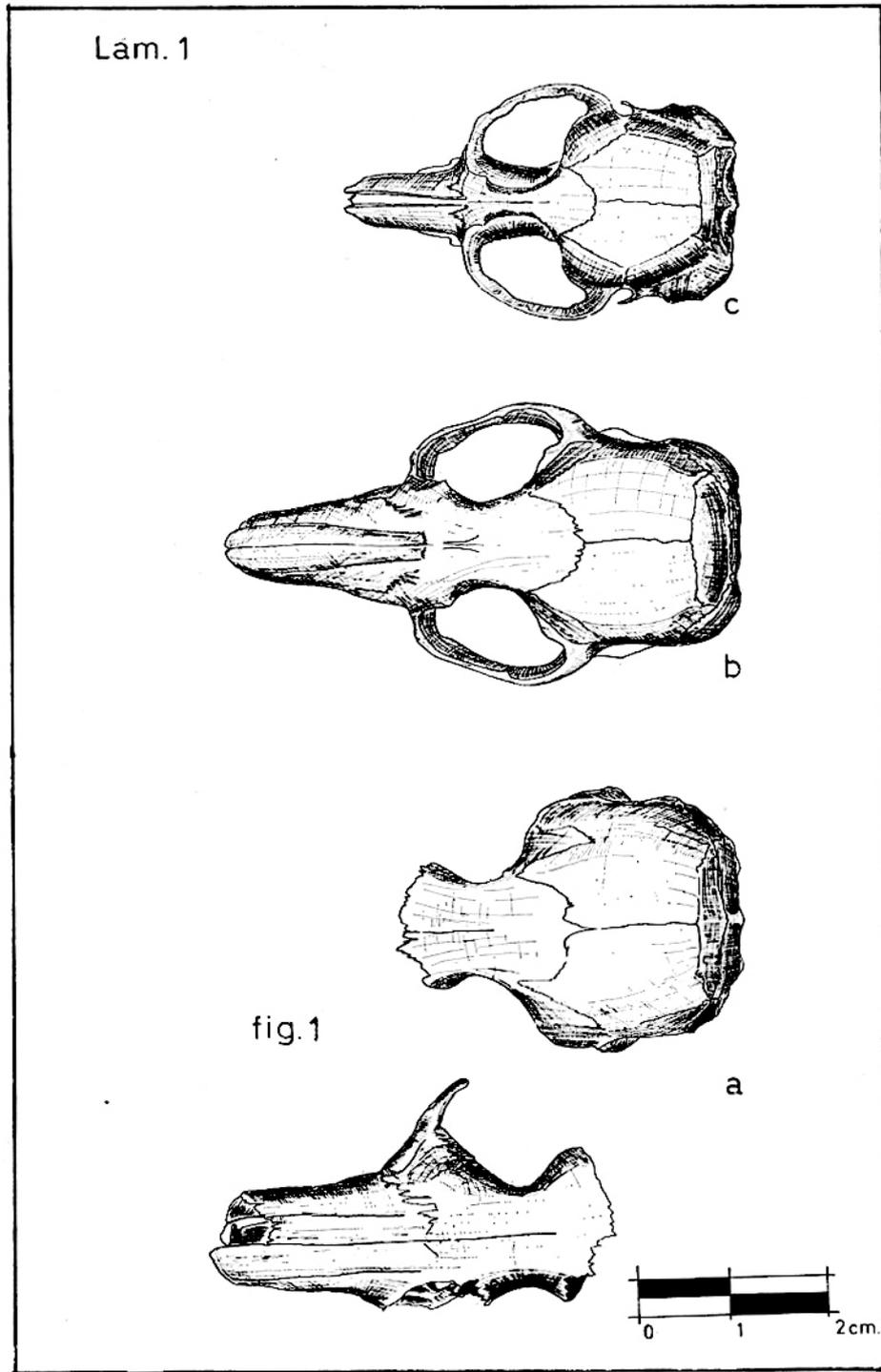


FIG. 1.—Norma superior del crani de *Hypnomys morpheus* (a) (la porció posterior d'aquest crani no era coneguda fins ara), *Eliomys quercinus ophiusae*, sa rata de sa cova blanca de Formentera (b) i *Eliomys quercinus de Mallorca*, sa rata cellarda (c). Es poren observar les diferències assenyalades al text. 2:1. Dibuix Lluís Roca.

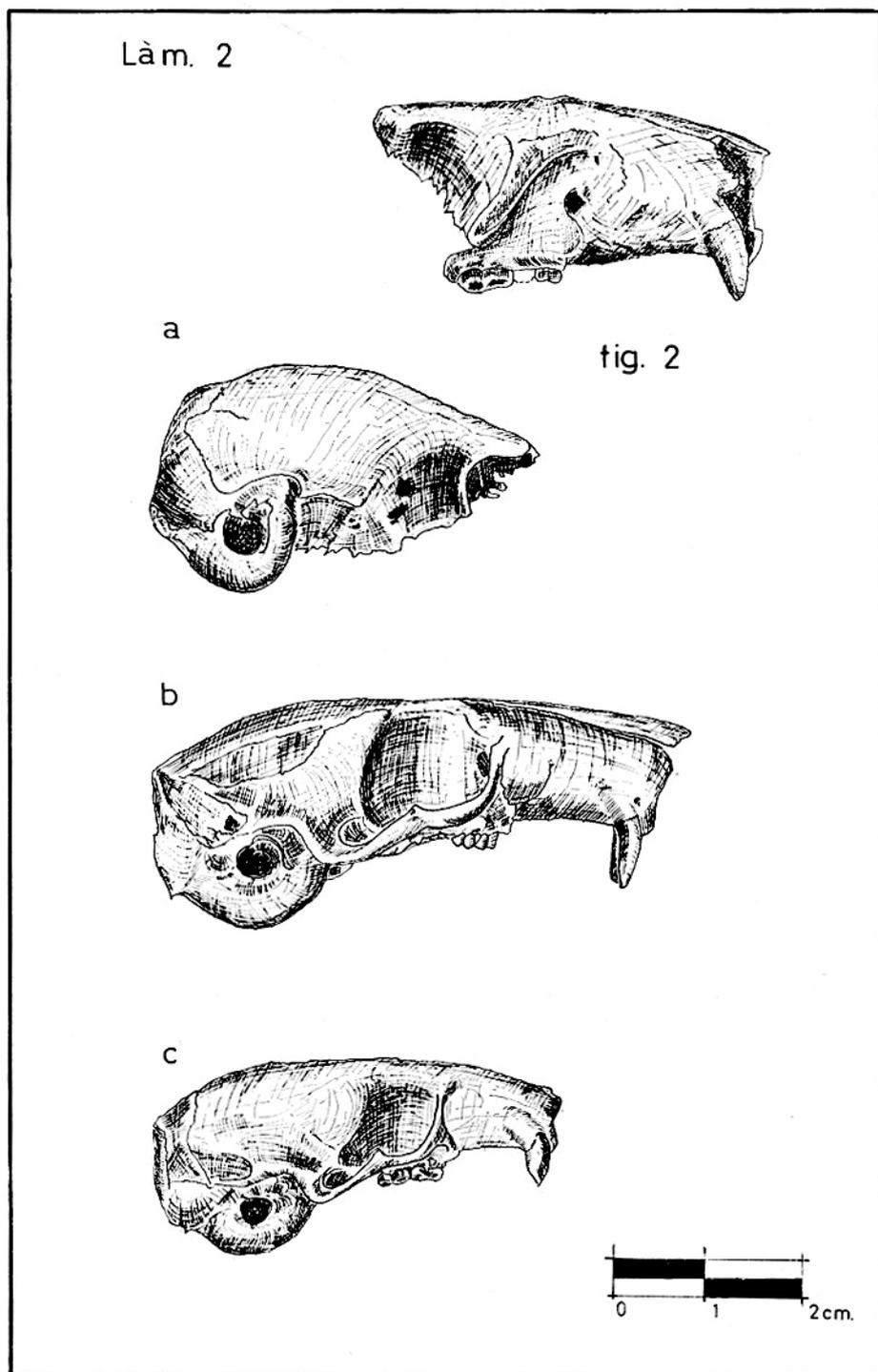


FIG. 2.— Norma lateralis del crani de *Hypnomys morpheus* (a), *Eliomys quercinus ophiusae* (b) i *Eliomys quercinus* de Mallorca. Dibuix Lluís Roca.

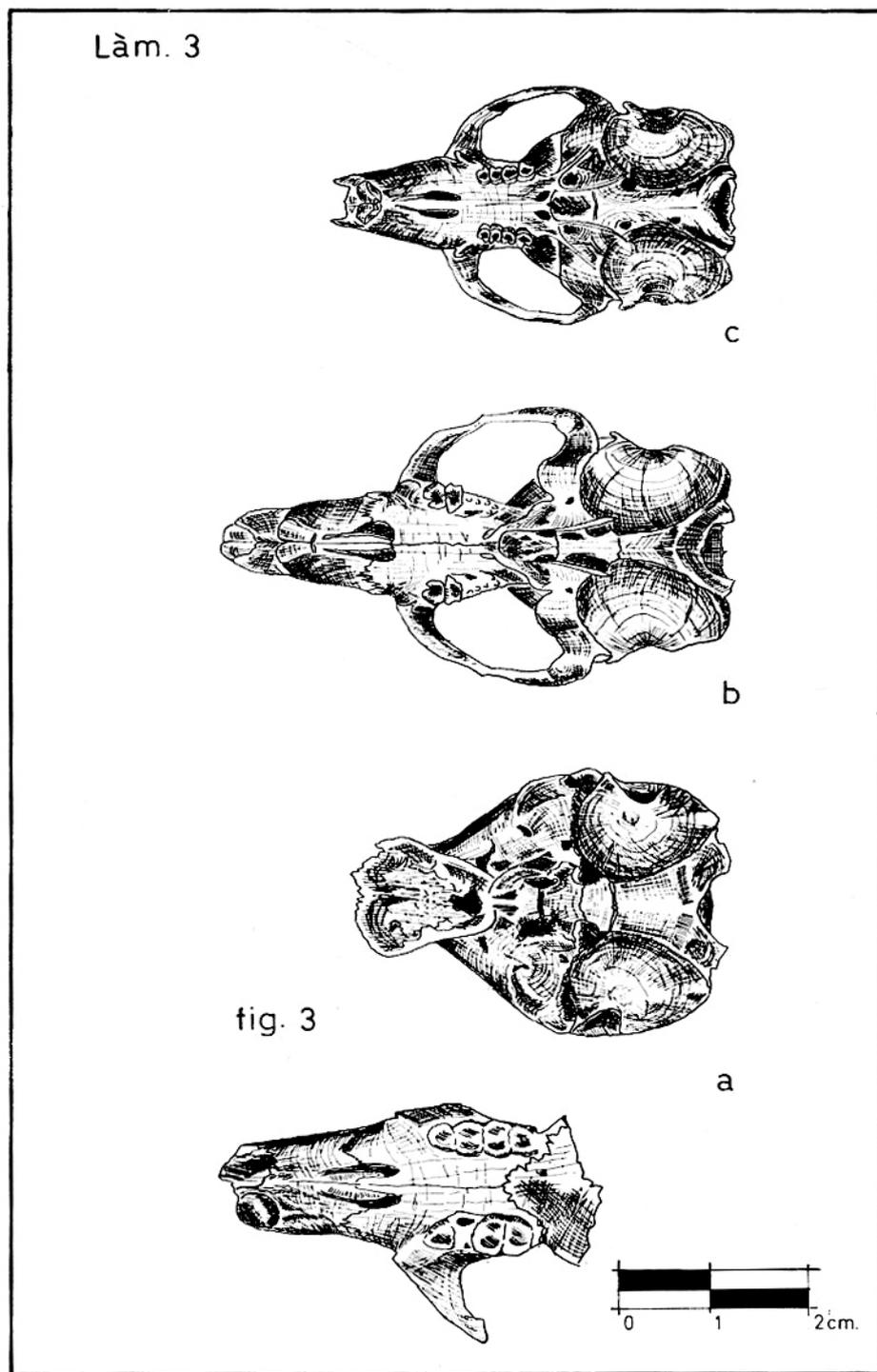


FIG. 3.—Visió en norma basalis del crani de *Hypnomys morpheus* (a) *Eliomys quercinus aphiusae* (b) i *Eliomys quercinus* de Mallorca. Dibuix Lluís Roca.

*sae*). Existeixen a més algunes diferències qualitatives. En primer lloc els nasals del gènere fòssil presenten una superfície rectangular, amb una amplada pràcticament igual en els extrems anterior i posterior. A l'altura de la unió amb els frontals els nasals s'enfonsen suaument cap a l'interior del crani (observat a dos exemplars). A l'*Eliomys* actual no s'hi observa aquest enfonsament i a més en aquest gènere la sutura de unió amb els frontals és més estreta que la vora anterior dels nasals. L'estreynament interorbital dels frontals és, en relació a la llargaria dels nasals, més gros que a l'*Eliomys* (Bate, 1918).

Les bulles timpàniques estan menys desenvolupades proporcionalment en el fòssil que en el vivent. Qualque exemplar adult d'*Eliomys quercinus ophiusae* té les bulles timpàniques majors que les que observam a exemplars d'*Hypnomys* de mida més grossa.

Pel que fa a les altres característiques del crani podem dir que les diferències entre els dos gèneres consisteixen en que el crani de l'*Eliomys* és més estilitzat que el de l'*Hypnomys*, el qual posseeix un crani proporcionalment més ample i massís.

#### MANDÍBULES

A l'*Hypnomys* les mandíbules són de mida i robustesa més grosses que a l'*Eliomys*. El gènere vivent presenta una mandíbula molt estilitzada, extraordinàriament allargada. La mandíbula de l'*Hypnomys* té un contorn que essencialment coincideix amb la de l'*Eliomys*. Bate (1918) va dir, amb raó, que les diferències entre les mandíbules d'ambdós gèneres són més fàcils d'ésser observades que d'ésser descrites. L'apòfisi coronoide de la mandíbula de l'*Hypnomys* tendeix a dirigir-se cap a dalt, mentre que en el gènere actual és horitzontal. A la porció angular de la mandíbula existeix generalment un orifici (igual que a l'*Eliomys*); la seva presència ha estat considerada (Bate, 1918; de Bruijn, 1966) com a característica d'aquest gènere; emperò personalment hem pogut observar que no sempre existeix aquest orifici, i encara que existeixi sempre és proporcionalment molt menor que el que trobam a la man-

díbula de l'*Eliomys*. A la mandíbula de *Leithia* no existeix aquest orifici.

#### DENTS

La seva fórmula dental és, com a la resta de *Gliridae*,  $\frac{1}{1} \frac{0}{0} \frac{1}{1} \frac{3}{3}$ . Les incisi-

ves es caracteritzen per tenir una secció elíptica, mentre que a *Eliomys*, *Glis* i *Leithia* la secció és triangular (Bate, 1918).

Els queixals, tant superiors com inferiors, presenten la superfície d'oclusió lleugerament cóncava. A *Leithia* i, sobre tot, a *Eliomys* la superfície d'oclusió de les peces molariformes és bastant cóncava, i aquesta és una de les raons de pes que relacionan l'*Hypnomys* amb aquests dos gèneres. A *Glis* i a altres *Gliridae* la superfície capoladora és plana. L'estructura morfològica de les dents d'*Hypnomys* ha estat molt ben estudiada per Petronio (1970) que, com assenyalàvem abans, arriba a la conclusió de que, per la seva complexitat, les dents del liró del Pleistocè balear se situen entre les d'*Eliomys* i les de *Leithia*.

La forma de les cares gastades dels molars és subquadrada a l'*Hypnomys* i a *Leithia*, mentre que a l'*Eliomys* els queixals són una mica més curts que amples (Bate, 1918).

#### CINTURA ESCAPULAR

El seu aspecte general es semblant al de la de l'*Eliomys*. N'és diferent per la mida i per algunes característiques qualitatives. L'apòfisi coracoide sembla estar més desenvolupada en el gènere vivent. L'espina acromiàtica se situa prop del centre de la superfície escapular a l'*Eliomys*, mentre que a l'*Hypnomys* apareix desplaçada cap a la part superior de l'escàpula.

#### HÚMER

Es molt similar en els dos gèneres que comparam. A l'*Hypnomys* és més massís i més gran.

#### RADI

Fonamentalment son semblants en els

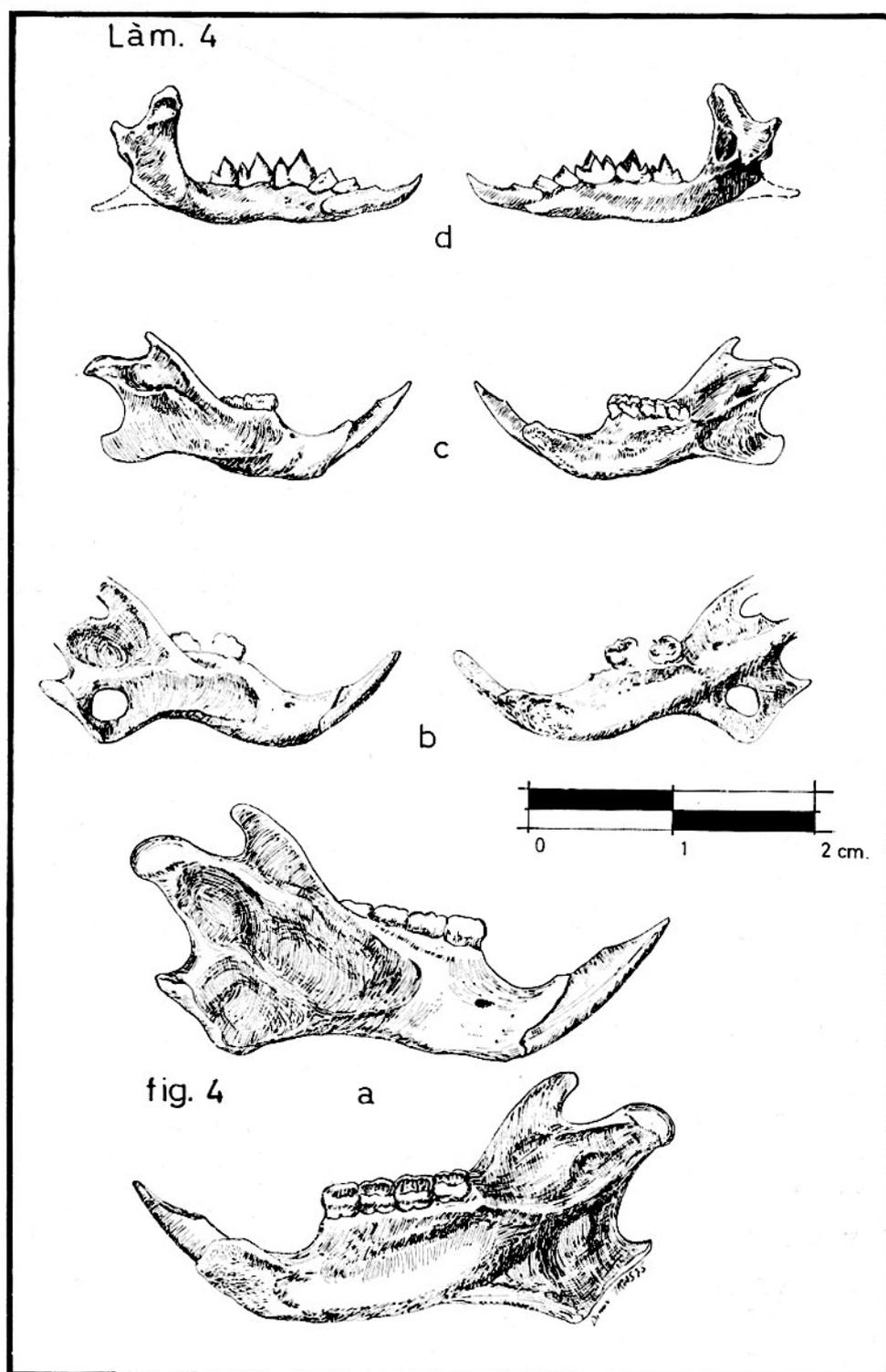


FIG. 4.—Mandíbules de *Hypnomys morpheus* (a), *Eliomys quercinus* (b), *Apodemus sylvaticus* (c) i *Nesiotites hidalgo* (d). Totes aquestes espècies s'han trobat associades a l'*Hypnomys* a Mallorca. Dibuix Miquel Trías.

dos gèneres. La curvatura que presenta la diàfisi del radi està situada a distinta altura en els dos gèneres. A *Eliomys* pràcticament està situada en el centre de la diàfisi, mentre que a l'*Hypnomys* es localitza molt més aprop de l'epífisi proximal.

#### CÚBIT

La diferència principal entre ambdós gèneres resideix novament en la mida. La cavitat sigmoide, que s'articula amb l'epífisi distal de l'húmer, és proporcionalment més oberta a l'*Eliomys* que a l'*Hypnomys*. Segurament en aquest darrer l'amplitud de moviments avançat-braç (articulació del colze) devia ésser menor que en el gènere actual.

#### CÍNTURA PÈLVICA

La pelvis de l'*Hypnomys* es diferencia fàcilment de la de l'*Eliomys*. La paleta ilíaca és proporcionalment més àmplia en el gènere fòssil que en el vivent. A més, la branca transversal de l'isquium és proporcionalment major a la pelvis de l'*Hypnomys* que a la de l'*Eliomys*.

#### FÈMUR

Presenta un aspecte semblant al de l'*Eliomys*, enc que és de mida més grossa i més robust. El coll del fèmur es relativament més ample en el gènere fòssil. Per altre part a l'*Hypnomys* el tercer trocànter sembla ésser menys prominent i menys separat del gran trocànter (Bate, 1918).

#### TIBIA-PERONÉ

La principal diferència entre ambdós gèneres resideix novament en la mida. A més, la cresta cnemial de la tibia de l'*Hypnomys* està més poc desenvolupada que a l'*Eliomys* (Bate, 1918).

#### FAUNA ASOCIADA

L'estudi de la fauna associada a l'*Hypnomys* no es pot realitzar globalment, com s'ha vingut fent fins avui. En tot cas cal considerar diversos estadis que se succeeixen cronològicament, a cada un dels quals s'observa una fauna distinta associada al liró fòssil balear. En fer-ho d'a-

questa manera podem observar com l'*Hypnomys* és un animal que, per la seva supervivència al llarg d'un gran període de temps, ens serveix de referència en estudiar els canvis que s'esdevenen a les distintes faunes que l'acompanyàren a cada moment.

Degut a que les dades que posseïm sobre el gènere que estudiem i la seva fauna associada són escasses i mal situats cronològicament a l'illa de Menorca, també a les retxes que segueixen farem referència exclusiva a la fauna associada a l'*Hypnomys* a l'illa de Mallorca, ja que a la Gimnèsia menor les dades conegudes no permeten a penes sostenir conclusions.

Als jaciments més primitius d'*Hypnomys* de Mallorca, pertenyents al Villafranchià-Pleistocè Mitjà, hi trobam associats al rosegador fòssil només altres dos gèneres de mamífers de característiques molt peculiars: *Myotragus* (un Artiodàctil Rupicaprí extraordinàriament interessant, que presenta dues espècies: *M. batei*, del Villafranchià, i *M. balearicus*, del Pleistocè Mitjà-Holocè) i *Nesiotites* (un Insectívor Sorícid, amb una espècie de mida grossa: *N. hidalgo*). Es tracta d'una fauna que, amb l'*Hypnomys*, entrà possiblement a les Balears durant la glaciació de Mindel (enc que clàssicament s'ha considerat que l'entrada d'aquesta fauna a les Illes va ésser durant el Pontjà; per a la discussió d'aquest punt vid, Alcover, en preparació).

Fins a l'apogeu de la darrera glaciació la fauna mastozoològica de Mallorca (i possiblement també la de Menorca) roman invariable. Devers el 15.000 a.C., segons materials datats amb C-14 i racemització d'aminoàcids trobats a la Cova de Muleta, entren a formar part de la comunitat mastozoològica mallorquina dos nous elements: el ratolí de rostoll, *Apodemus sylvaticus*, i la rata cellarda, *Eliomys quercinus*; ambdós persistiran fins als nostres dies.

El següent canvi que s'observa a l'evolució d'aquesta fauna fòssil consisteix en la desaparició de la musaranya *Nesiotites*. Aquest animal, segons es desprèn dels estudis que s'estan fent a la Cova de Muleta, sembla que s'extingí abans que el *Myotragus*.

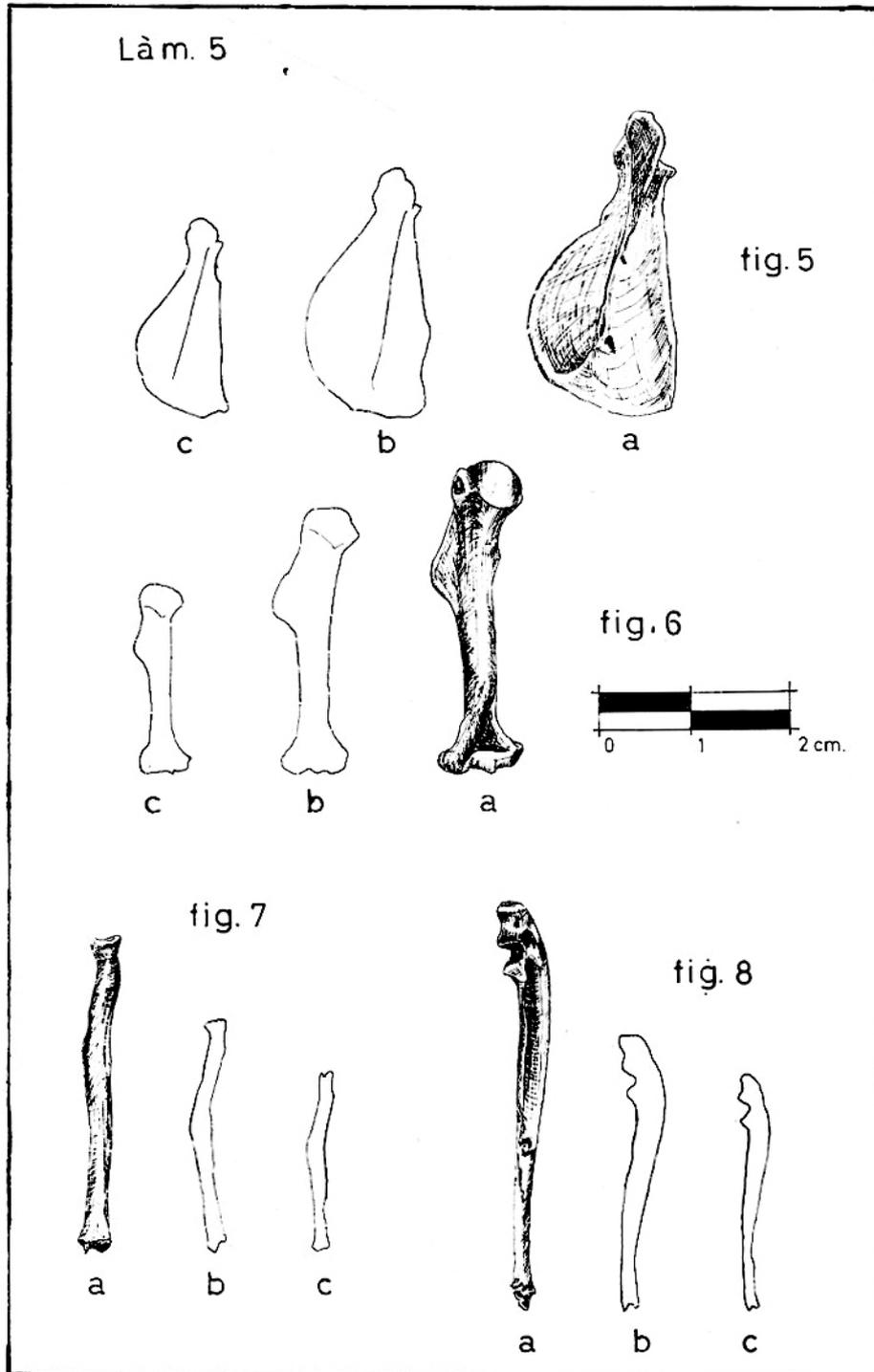


FIG. 5.—Cintura escapular i ossos del membre anterior de *Hypnomys morpheus* (a), *Eliomys quercinus ophiusae* (b) i *Eliomys quercinus* de Mallorca (c). Fig. 5, Escàpules; fig. 6, Húmers; fig. 7, Radis; i fig. 8, Cúbits. Dibuix Lluís Roca.

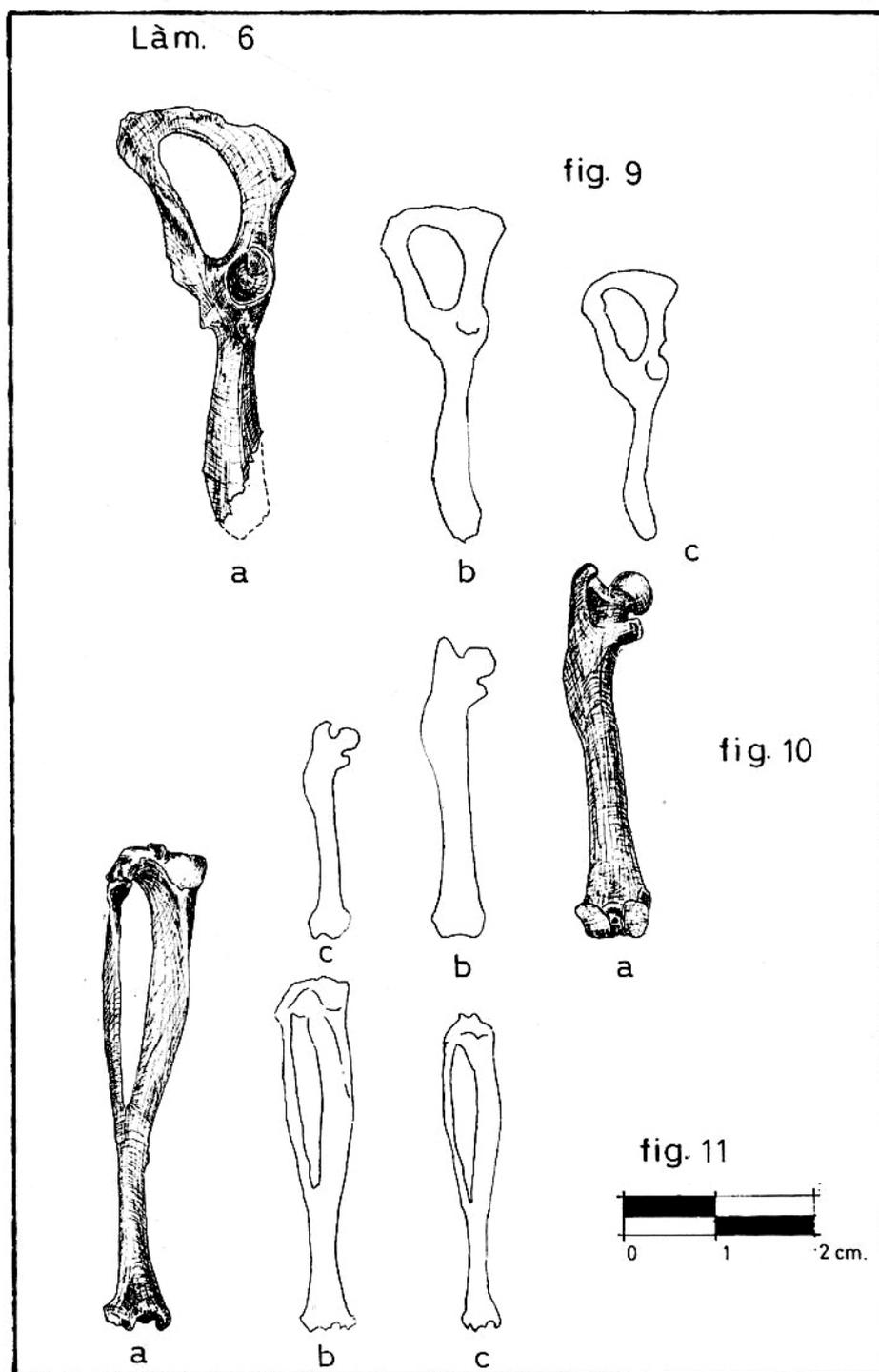


FIG. 6. — Cintura pèlvica i ossos del membre posterior de *Hypnomys morpheus* (a), *Eliomys quercinus ophiusae* (b) i *Eliomys quercinus* de Mallorca (c). Fig. 9, Pelvis; fig. 10, Fémurs; fig. 11, Tibies-peronés. Dibuix Lluís ROCA.

Posteriorment assistí a la desaparició del curiós Rupicaprí balear, del *Myotragus*, que tengué lloc (Waldren, 1974) aproximadament devers el 4.000 a. C., convertint-se, a partir d'aquest moment, l'*Hypnomys* en l'únic representant de la fauna mastozoològica originària, ja que els altres dos elements que convivia amb ell, *Apodemus* i *Eliomys*, son clarament —com s'indicava un poc més amunt— d'introducció posterior. Així, existeixen una sèrie de jaciments en els qual s'hi troba l'*Hypnomys* i no s'hi troben ni el *Myotragus* ni el *Nesiotites* (Cova de Sa Bassa Blanca, Cova Mala, ...).

Als jaciments arqueològics pertanyents a l'època pretalaiòtica, concretament a jaciments funeraris, no s'hi troben ja les restes de l'*Hypnomys*, cosa que evidencia que l'extinció del liró fòssil de les Balears és anterior. Emperò ens trobam que en aquests jaciments hi entra en escena un altre micromamífer, extraordinàriament antropòfil, que persistirà com a integrant de la fauna balear fins als nostres dies: el ratolí domèstic, *Mus musculus*. Cal concloure que l'extinció del gènere que tractam tengué lloc a l'illa de Mallorca abans del s. xv a. C. i posteriorment a la primera meitat del 4t. mileni a. C. A l'illa de Menorca, malgrat que no posseïm quasi dades, sembla que l'extinció de l'*Hypnomys* va ésser, de forma paral·lela, a unes dades molt semblants: es coneixen algunes restes holocèniques (sense datació precisa) i sabem que devers els segles XIV-XIII a. C. ja s'havia extinguit, ja que no el trobam als jaciments arqueològics d'aquesta època (Nau des Tudons, Naus de Rafal Rubí, Torralba d'en Salort...).

#### CONSIDERACIONS SOBRE EL GEGANTISME

El fet que l'*Hypnomys* sigui considerat com un Glírid gegant (igual que un dels seus més pròxims parents, *Leithia*) ens ha duit a realitzar una síntesi crítica dels coneixements que actualment posseïm sobre aquest fenomen biològic que constitueix el gegantisme de micromamífers a les faunes insulars.

Ja des d'antic és sabut que la inmensa

majoria de faunes illenques contenen formes (gèneres, espècies o subespècies) de micromamífers que presenten una mida molt grossa en comparació amb els seus parents continentals més propers. Tal és el cas del nostre *Hypnomys* i de *Leithia* de Malta i Sicília. A un gran nombre d'illes es repeteix aquest fenomen. Així, per la seva espectacularitat, podem citar el cas de *Canariomys* de Tenerife. Es tracta de un Múrid realment gegant, amb longitud condilobasal de més de 7 cm. Com a comparació podem esmentar que el crani de les majors rates trajineres actuals, *Rattus norvegicus*, rarament té una longitud condilobasal superior als 5 cm. Més propers a nosaltres trobam «sa rata de sa coa blanca» de Formentera, *Eliomys quercinus ophiusae*, que es la subespècie més grossa de rata cellarda coneguda actualment en el món, i la «rata aranyera» de Menorca, *Crocidura suaveolens balearica*, una de les races insulars més grosses d'aquesta espècie.

Així, en una primera aproximació al fenomen del gegantisme dels micromamífers, podem afirmar que aquest fenomen està lligat íntimament al fenomen de la insularitat.

Per tractar de veure la forma en que inueix la insularitat en la dimensió dels micromamífers és necessari que recordem que aquesta característica morfològica té un significat adaptatiu molt particular. En general hem de considerar la mida d'un animal homeoterm com a resultat d'unes pressions de selecció de signe contrari (unes a favor d'un augment de la talla i altres a favor d'una minvada).

En primer lloc cal assenyalar que de la mida d'un animal homeoterm depèn la producció relativa d'energia calorífica d'aquest. Tenguem en compte que el volum corporal d'un animal homeoterm està directament relacionat amb la seva producció de calor, mentre que la superfície del cos es relaciona amb la pèrdua de calor.

El balanç  $\frac{\text{producció de calor}}{\text{pèrdua de calor}}$  varia con-

siderablement d'acord amb la grossària de l'animal. A un animal de mida grossa hi ha, proporcionalment a un de petita, ma-

jor producció relativa de calor que no pèrdua i viceversa. Això es degut a què el volum (i, per tant, la massa muscular productora de calor) dels animals augmenta amb la mida segons una potència cúbica, mentre que la superfície corporal (i amb ella la pèrdua de calor) ho fa només segons una potència quadrada.

Com a conseqüència directa d'aquesta relació fisiològica ens trobam amb una primera dependència de la mida respecte d'un factor ecològic, la temperatura mediambiental. Dins d'una mateixa espècie d'animal homeoterm s'observen sovint variacions geogràfiques clinals de la mida (també els paleontòlegs han observat variacions cronològiques en la mida que es poden explicar amb els mateixos arguments que exposam a continuació). En general les poblacions que viuen a les regions més fredes (o a les èpoques més fredes) presenten talles mitjanes majors que les poblacions de la mateixa espècie que viuen a regions (o èpoques) més càlides (regla ecològica de Bergman, 1847). Això s'explica perfectament com una resposta fisiològica adaptativa de l'animal al clima, pel balanç fisiològic que esmentàvem en el paràgraf anterior. A les regions més fredes té avantatge que la relació

$$\frac{\text{producció de calor}}{\text{pèrdua de calor}} \text{ sigui relativament}$$

grossa, cosa que s'aconsegueix amb un augment de la talla, i per tant hi ha una pressió de selecció al seu favor. A les regions càlides passa precisament tot el contrari: hi ha una pressió selectiva a favor de les talles menors, i així proporcionalment hi han grans pèrdues de calor que s'empreen per a refrigerar l'organisme.

Es indubtable que l'adaptació tèrmica no es l'únic factor que influeix sobre la mida dels animals homeotermes (enc que, per descomptat, és un dels principals). Si realment fos l'únic, la correspondència entre la mida de l'animal i la temperatura mediambiental seria perfecta, i tots els animals homeotermes serien de la mateixa mida, la mida climàticament òptima, a una determinada localitat i a un determinat moment. La variació de la mida dependria únicament de la variació de la

temperatura mediambiental. Per altra part, no s'explicarien en absolut els fenòmens de gegantisme de micromamífers de les faunes insulars, ja que a les illes es donen aproximadament les mateixes temperatures que a zones continentals de latituds semblants. Cal tenir en compte a més que tots els casos de gegantisme de micromamífers de les faunes insulars que hem citat es situen a illes de zones temperades o càlides, on s'haurien de localitzar les formes de menor o mitjana mida.

Queda per tant clar que altres factors ecològics deuen influir sobre la grandària. Aquests factors són, en la nostra opinió, el depredacional, el tròfic i el competitiu.

La influència que pot tenir el fenomen de la depredació sobre la talla no ha estat estudiada més que molt recentment. Es a l'ecòleg espanyol Valverde (1967) a qui devem les millors aportacions sobre aquest tema. L'esmentat autor parteix en els seus estudis d'una relació bàsica que existeix entre el depredador i la presa, relació que anomena *índex d'apetència* i que

$$\text{s'expressa pel quocient } \frac{\text{Energia obtinguda}}{\text{Energia gastada}}$$

$$\frac{\text{da pel depredador devorant la presa}}{\text{pel depredador en capturar-la}}$$

Una presa serà apetecible per a un depredador en tant en quant el seu índex d'apetència sigui alt. Les preses amb índex d'apetència petit tendran un avantatge evolutiu sobre les que el tinguin gran, ja que als depredadors no els serà rendable energeticament el capturar-les, i així podran sobreviure i reproduir-se. Per tant s'estableix una pressió de selecció a les preses a favor d'una minva del seu índex d'apetència: bé minvant l'energia que deu obtenir el depredador, que s'aconsegueix amb la minva de la mida, o bé fent que augmenti la despesa energètica del depredador en capturar la presa, cosa per a la qual aquesta ha de produir una considerable energia que permeti, utilitzant-la, la fuita o l'enfrontament al depredador amb grans possibilitats de sobreviure, per la fabricació de la qual és necessària una gran massa muscular, fet que implica una

gran talla. Així, en definitiva, podem afirmar amb Valverde (1967) que la depredació provoca unes pressions de selecció sobre les preses que afavoreix la desviació de les seves mides cap als valors extrems. Les dues estratègies per a la minva de l'índex d'apetència s'observen a la Natura: alguns grups han adoptat el minvar de mida, així en minvar l'energia que poden oferir als depredadors minva el seu índex d'apetència (vgr.: Rosegadors, Insectívors...), mentre que l'altres han evolucionat cap a mides grosses (Artiodàctils, Perisodàctils...) tenint adaptacions (principalment de tipus cursorial) que requereixen gran despesa i gran producció d'energia, però que els permeten minvar el seu índex d'apetència en fer-se difícilment assequibles als depredadors.

El paleontòleg francès Thaler (1973) explica els fenòmens de gegantismes i nanismes insulars argüint l'absència de depredadors que es dona en aquests medis, que està relacionada alhora amb la pobresa en diversitat ecològica que presenten les illes. En no existir depredadors manquen les pressions de selecció cap als valors extrems, ja que no es precis minvar cap «índex d'apetència», concepte que amb l'absència de depredadors passa a mancar de sentit. En conseqüència els animals presa tendeixen a posseir mides mitjanes, que són les que responen millor a les pressions adaptatives tèrmiques que abans esmentàvem. Aquesta regressió a les mides mitjanes deguda a l'absència de depredadors constitueix un factor de gran pes en l'explicació dels fenòmens de gegantismes i nanismes insulars.

Un tercer factor de tipus ecològic que influeix en la mida dels animals és l'alimentació, particularment l'alimentació de tipus proteínic. La forma en que influeix aquest factor ha estat particularment ben estudiada a l'espècie humana i a les espècies de micromamífers de laboratori, i està relacionada amb l'avençament de la pubertat i amb l'activació d'algunes glàndules endocrines (hipòfisi, tiroide).

Finalment, i relacionant-lo amb el factor anterior, cal assenyalar la relació existent entre la mida i la competència amb altres animals. Aquesta relació ha estat demostrada en una sèrie de casos concrets.

Així, Kahmann i Lau (1972) estudiaren comparativament la mida de la rata cellarda, *Eliomys quercinus*, i de la rata negra, *Rattus rattus*, a distintes localitats. Aquestes dues espècies ocupen a la Natura un nínxol ecològic molt semblant i compiteixen directament entre sí per la seva ocupació. Els esmentats autors han indicat molt clarament que a les localitats on una de les espècies presenta les mides majors (que són les localitats on aquesta espècie és dominant) l'altre presenta les talles més petites, i viceversa. Així, a l'illa de Formentera s'hi troben els lirons més grossos del món, mentre que les rates negres que hi habiten són de mida petita. Contràriament, a l'illa de Menorca els lirons són de mida petita, mentre que la població de rates negres assoleix unes talles mitjanes bastant considerables.

A la inmensa majoria d'illes on es troben casos de gegantisme no s'hi troben espècies que puguin competir molt directament entre elles. Així, per exemple, en el Pleistocè de les Gimnèsies en principi se trabaven: *Hypnomys*, un rosegador, *Nesiotites*, un insectívor, i *Myotragus*, un artiodàctil, gèneres tots amb níxols ecològics clarament diferents i amb prou feines ensolapats. Amb això ens trobam que cada una de les espècies de micromamífers podria disposar a les illes d'una sèrie de níxols ecològics que no hauria de compartir amb competidors, i en conseqüència la quantitat d'aliment de que disposaven les espècies de mida petita era relativament gran (Emperò, la quantitat d'aliment seria relativament petita per a les espècies de mida gran, degut a les limitacions de la superfície insular, i per tant aquest argument és vàlid també per a explicar els enanismes insulars d'animals emparentats amb formes continentals de gran talla).

Resumint aquest epígraf podem dir que el gegantisme insular de micromamífers pot quedar explicat per l'absència de depredadors, que permet l'ajust a les mides ideals per a l'equilibri tèrmic, i per l'absència de competidors, que ofereix als micromamífers una àmplia gamma de níxols ecològics a ocupar, que tròficament es tradueix en una gran disponibilitat d'alimentació. Absència o escassetat de depre-

Làm. 7

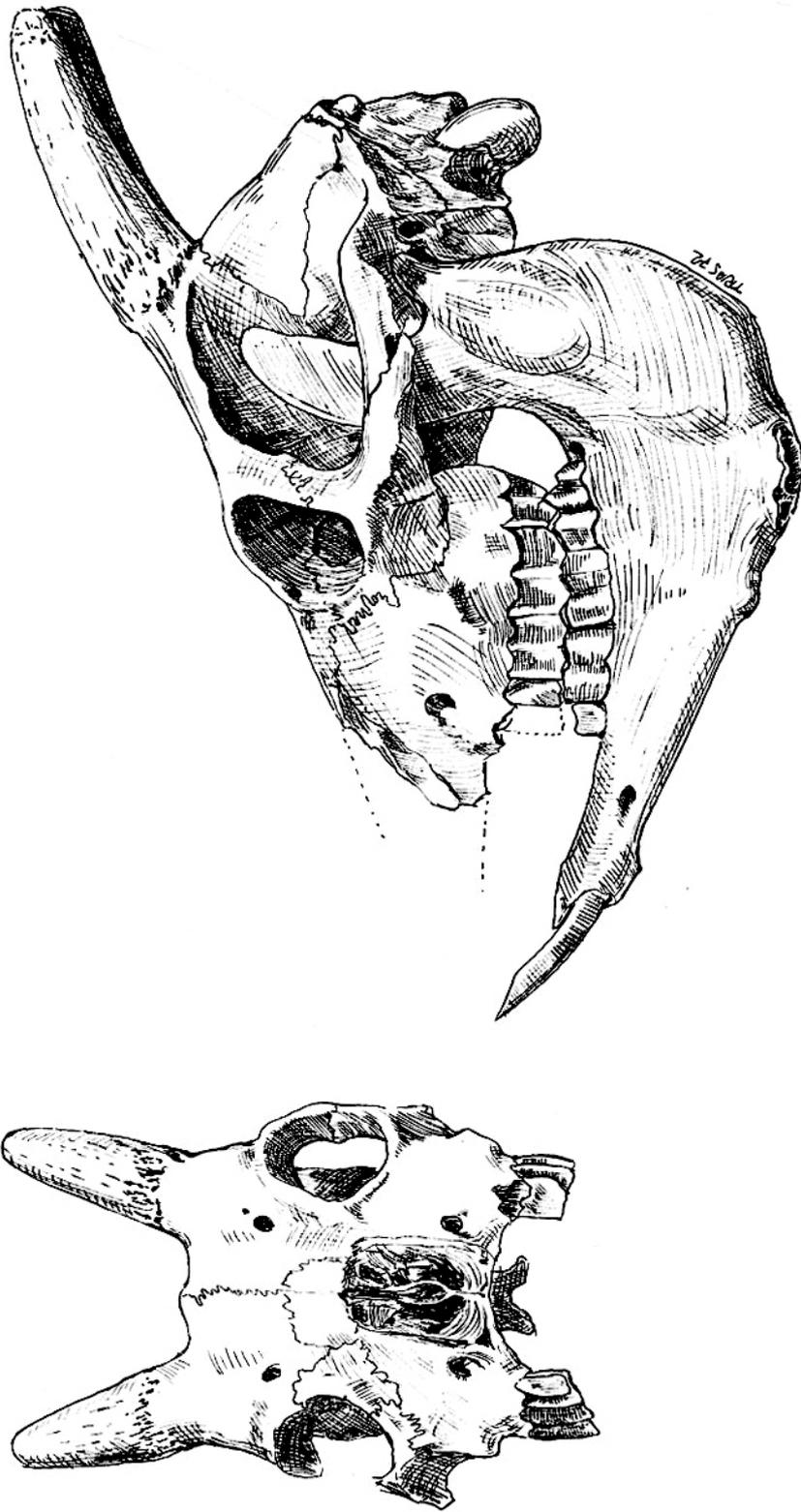


fig. 12

FIG. 7.— Crani de *Myotragus balearicus* jove, en norma frontalis i norma lateralis. Dibuix Mi-  
quel Trías.

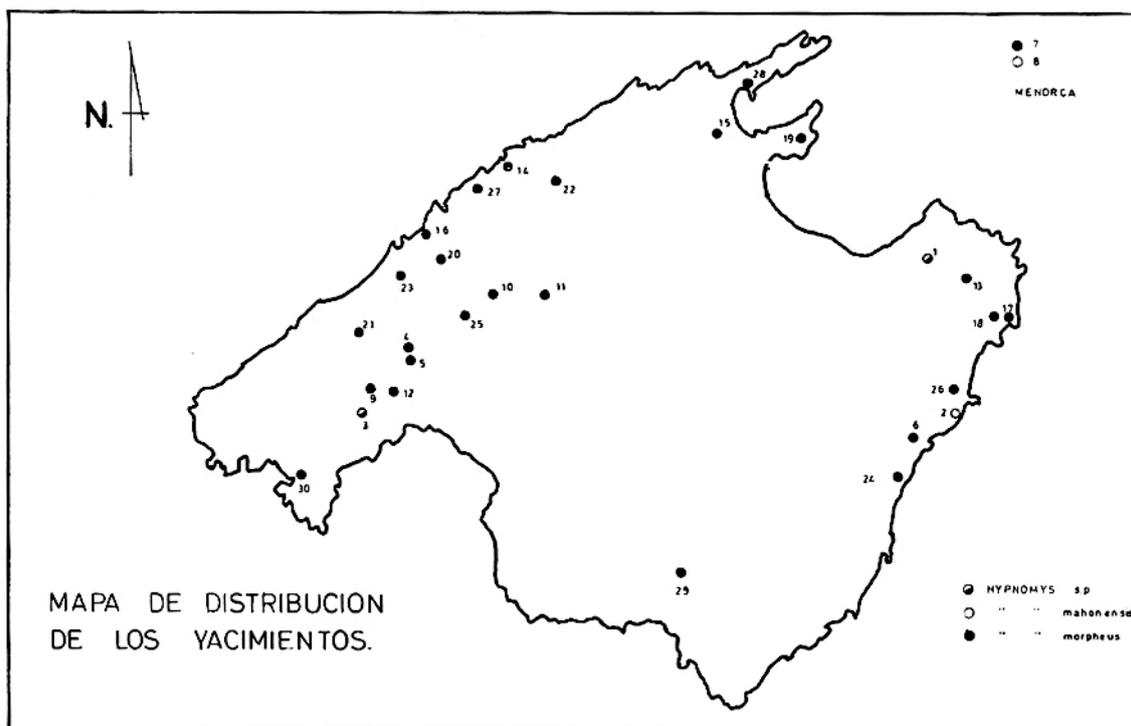


FIG. 8.—Carta de distribució dels jaciments d'*Hypnomys* coneguts al moment actual. Escala. Dibuix Lluís ROCA.

dadors i de competidors és una de les característiques essencials dels medis insulars, quedant així clara la relació entre el fenomen del gegantisme i el de la insularitat.

#### JACIMENTS

En aquest epígraf pretenem donar a conèixer el catàleg de tots els jaciments d'*Hypnomys* coneguts fins avui. Per a la seva realització ens hem basat, en primer lloc en la bibliografia existent sobre aquest tema, que desgraciadament es molt escassa; s'han consultat a més algunes col·leccions particulars (Bauza, Cueda, Pons), a les quals s'hi troben materials de jaciments que no apareixen a la literatura científica; finalment s'han tengut

en compte els descobriments efectuats aquests darrers anys pels distints grups espeleològics de les Illes (principalment pel Grup Est i pel S.C.M.).

El catàleg que presentam apareix ordenat cronològicament. Ens ha semblat que aquesta era la forma més racional d'ordenar els jaciments, ja que així es pot estudiar el desenvolupament dinàmic de les faunes de mamífers que convivien amb l'*Hypnomys*, alhora que permet comparar els materials d'aquest gènere trobats a diferents èpoques, estudiar la seva evolució, etc... Els criteris que hem emprat per datar cronològicament cada jaciment han estat de molt diversa índole. Com a més importants podem esmentar, la malacofauna associada, l'existència o absència de crostes calcàries que cobreixen el jaciment, l'estat de fossilització dels ossos,

el color de la matriu en la que es troben els materials... Els distints jaciments coneguts els hem distribuïts en aquest treball en tres grans èpoques: *Villafranquià* (en el sentit més ampli, es a dir, des de començament del Quaternari, fa més de dos milions d'anys, fins a mitjans de la glaciació Mindel, fa uns 500.000-400.000 anys), *Pleistocè Mitjà* (des de finals del Mindel, fa uns 30.000 anys, fins a finals de l'interglaciari Riss-Würm, fa 80.000 anys) i *Pleistocè Superior* (a partir de l'inici del Würm). En aquesta darrera època hem distingit un *període würmià*, que inclou la darrera glaciació, el Würm, que dura des de els 80.000 fins als 15.000 anys abans de l'època present, i un *període holocènic*, que s'iniciaria amb el final del Würm.

A continuació pasam a donar el catàleg esmentat.

#### VILLAFRANQUIÀ

##### 1. *Crulls del Cap Farrutx (Artá Mallorca)*

Jaciment donat a conèixer per Pons i Roca (1975). Com a fauna associada s'ha trobat unes restes de *Myotragus* que els citats autors atribueixen a *M. balearicus*, enc que potser caldria revisar la determinació específica.

##### 2. *Bretxes de Cala Morlanda (Manacor, Mallorca)*

Aquest jaciment va ésser descobert i estudiat per Bauza (1961). Va proporcionar uns materials que per la seva grandària i les característiques de la seva matriu poden ésser atribuïts a *H. mahonensis*. Nous materials recolectats pel paleontòleg suèc D. Mills confirmen la determinació realitzada per Bauza.

##### 3. *Avenc de Génova (Ciutat de Mallorca)*

Quan Angel (1962) va descobrir en aquest avenc, els únics restes coneguts de *M. batei* fins a l'actualitat, ja va mencionar restes d'*Hypnomys*. A la colecció d'en Joan Pons existeix un incisiu superior pertanyent a un *Hypnomys* de gran talla, potser *H. mahonensis*. Aquesta peça ja és

mencionada a la bibliografia (Pons i Roca, 1975).

Per desgràcia a l'actualitat no coneixem els jaciments que varen donar els materials amb els quals Miss Bate (19718) va descriure l'*Hypnomys mahonensis*. No obstant cal dir que és molt possible que aquests jaciments fossin Villafranquiàns.

#### PLEISTOCÈ MITJÀ

##### 4. *Cova de Son Bauçà (Esporles, Mallorca)*

Un dels jaciments clàssics de mamífers pleistocènic balears. Va ésser descobert per Bauza (1946). Els seus nivells inferiors son clarament del Pleistocè Mitjà; els nivells superiors pot ésser que ja siguin würmians. Aquest jaciment ha estat molt explotat i ha proporcionat una fauna molt rica (veure Adrover, 1967 b; Ballmann i Adrover, 1970; Pons i Roca, 1975, etc.).

##### 5. *Cova de Son Maiol (Establiments, Mallorca)*

Altre jaciment d'*Hypnomys morpheus* ja conegut per la bibliografia (Pons i Roca, 1975). La datació d'aquest jaciment ha estat fàcil per la trobada de *Mastus pupa* associat a les restes extreteres.

##### 6. *Pedrera de s'onix (Manacor, Mallorca)*

Aquest jaciment consisteix en uns sediments depositats a una àntica cova, avui oberta a l'aire lliure i convertida en pedrera. Proporciona nombrosos restes d'*Hypnomys morpheus* i de *Nesiotites* i *Myotragus*. Els nivells més superiors poden ésser més recents.

##### 7. *Cova de Na Polida (Migjorn, Menorca)*

Descobert per Joan Pons (1975), que el situa a l'interglaciari Riss-Würm. Només va trobar una mandíbula de la mateixa mida que l'espècie de Mallorca.

##### 8. *Jaciment de Cala Blanca (Ciutadella, Menorca)*

També mencionat per Pons (1975). La determinació cronològica d'aquest jaciment és dubtosa. L'esmentat autor atribueix a l'espècie *H. mahonensis* les restes trobats a aquest jaciment.

#### PLEISTOCÈ SUPERIOR

##### 9. Coves de Son Vida (Ciutat de Mallorca)

La cronològia d'aquest jaciment va ésser donada per Pons i Roca (1975), si bé assenyalant que no és segura. Aquest jaciment ha donat també restes de *Nesiotites* i de *M. balearicus*.

##### 10. Cova de Son Berenguer (= Bufador de Son Berenguer, Sta. Maria, Mallorca)

En aquesta cova s'ha trobat l'*Hypnomys* associat amb el *Myotragus* i el *Nesiotites*. El jaciment es conegut des d'antic.

##### 11. Cova des Corral dels Porcs (Lloseta, Mallorca)

Aquest jaciment ha proporcionat nombroses restes del rosegador fòssil de les Gimnèsies. Aplegats amb ells també es troben restes de *Myotragus*.

##### 12. Coves del Pilar (Son Rapinya, Ciutat de Mallorca, Mallorca)

Els restes provinents d'aquest jaciment són de la mateixa època, més o manco, que els trobats al Bufador de Son Berenguer (Pons i Roca, 1975). El dipòsit fòssilífer és relativament pobre en restes d'*Hypnomys*.

##### 13. Avenc de Na Corna (Artà, Mallorca)

Es tracta d'un dels jaciments més pobres d'*Hypnomys*: només s'han trobat fragments d'ossos pertanyents a aquest glírid. No obstant aquesta cova ha fornit les úniques restes conegudes de grua, *Grus sp.*, a les Balears. També ha fornit restes de *Myotragus*.

##### 14. Avenc de Na Donzella (Escorca, Mallorca)

Jaciment ja esmentat per Pons i Roca (1975) en el seu catàleg de jaciments en coves de *Myotragus balearicus*. És molt probable que aquest jaciment sigui de ple període würmià, ja que restes de *Myotragus* que suministra són molt grosses, indicadores, per tant d'una època freda.

##### 15. Cova de Llenaire (Pollença, Mallorca)

La datació d'aquesta cova és donada per Pons i Roca (1975), ressenyant que pot ésser incorrecte. Les restes es troben gairebé mineralitzats.

##### 16. Cova de Muleta (Deià, Mallorca)

Aquesta cova constitueix fins ara el millor jaciment conegut d'*Hypnomys morphheus*, malgrat que Pons (1974) afirma que la Cova de sa Bassa Blanca és més rica. És conegut des de fa déu anys, i diversos autors han anomenat la pressència de l'*Hypnomys* a la Cova de Muleta en els seus treballs (Adrover, 1966; Graves i Waldren, 1966; etc...). Els nivells més alts se situen en ple període holocènic, en tant que les restes més antigues són pre-würmianes, de fa més de 100.000 anys. Els materials trobats són estudiats a l'actualitat pel paleontòleg suèc D. Mills.

A continuació donam la llista d'alguns jaciments d'*Hypnomys* del Pleistocè Superior que han pogut ésser datats amb una mica més de precisió.

#### JACIMENTS DEL PERÍODE WÜRMIÀ

##### 17. Coves d'Artà (Capdepera, Mallorca)

La datació d'aquest jaciment ha estat realitzada per Joan Cuerda, que ha trobat a la seva col·lecció un húmer provinent d'aquest jaciment que pareix ésser d'un *Eliomys* de mida gran. El jaciment és esmentat per Pons i Roca (1975). Ha proporcionat també restes de *Myotragus* i de *Nesiotites*.

18. *Cova Petita d'Artà (Capdepera, Mallorca)*

Jaciment que ha fornit molt escassos materials de l'*Hypnomys*: tans sols un queixal i alguns ossos fragmentats. Mencionat també en el catàleg de Pons i Roca (1975).

JACIMENTS DEL PERÍODE HOLOCÈNIC

19. *Cova de Sa Bassa Blanca (Alcúdia, Mallorca)*

Es tracta del jaciment d'*Hypnomys* més ric després de la Cova de Muleta. Ha estat excavat per Joan Pons (1975), que en el seu treball l'hi dona com d'època würmiana. Aquesta datació es incorrecta, com ens ha assenyalat el propi autor, degut a que els materials es troben damunt una duna würmiana, essent, per tant, post-würmiàns.

20. *Avenc de Ses Formigues (Sóller, Mallorca)*

Jaciment ja esmentat per Pons i Roca (1975) en el seu catàleg. Els materials no hi son gairebé fossilitzats.

21. *Cova de Canet (Esportles, Mallorca)*

Es tracta d'un altre dels bons jaciments conegut d'*Hypnomys*. El material és molt abundant i es troba en molt bon estat.

22. *Cova Mala (Escorca, Mallorca)*

A aquest jaciment s'han trobat restes d'*Hypnomys*. Sembla que dins aquesta cova no hi ha restes de *Myotragus* i de *Nesiotites*.

23. *Avenc de Sa Marineta (Deià, Mallorca)*

Jaciment també de datació molt recent. Associats a les restes d'*Hypnomys* s'han trobat restes d'*Apodemus*.

24. *Cova des Moro (Manacor, Mallorca)*

Altres jaciment esmentat en el catàleg

de Pons i Roca (1975). Els materials extrets no són gairebé fossilitzats.

25. *Avenc de l'Hospital (Sta. Maria, Mallorca)*

Es tracta d'altres dels bons jaciments d'*Hypnomys* conegut a l'actualitat. Ha fornit molts de restes en estat de conservació quasi perfecta. Els materials es troben davall d'una fina capa calcària. Entre altres restes s'ha trobat una part posterior d'un crani —fins ara no coneguda— i una tibia que presenta restes d'una fracturació. Es l'únic cas patològic que coneixem. Adrover (1972) diu que ha trobat d'altres.

Finalment, per a cloure aquest catàleg, ens resta assenyalar uns pocs jaciments que no han pogut ésser datats, ni tan sols aproximadament, per mor de que es tracta de materials que han estat remoguts per l'acció de les aigües.

26. *Cova de s'Abissement (Manacor, Mallorca)*

D'aquesta cova Joan Pons poseeix fragment d'ossos d'*Hypnomys*.

27. *Cova de Sa Campana (Escorca, Mallorca)*

També es posseixen uns pocs materials provinents d'aquesta cova, una mica redolats per l'aigua.

28. *Cova de la Base (Pollença, Mallorca)*

Escassos materials i no massa ben conservats.

29. *Cova de ses Sitjoles (Campos, Mallorca)*

Coneguts uns pocs materials barrejats amb el fang remogut per l'aigua.

30. *Jaciment de Sta. Ponça (Andratx, Mallorca)*

Desconeixem les característiques d'aquest jaciment. A la col·lecció d'en Joan

Bauza es troben algunes restes amb aquesta indicació.

Només ens resta dir que a la bibliografia Cuerda i Sacares (1959) mencionen restes de rosegadors trobats amb *Myotragus* a una petita cova postirreniàna de S'Arenal. Segons el primer d'aquests autors (in verbis) es tracta de restes d'*Hypnomys*.

## RESUM I CONCLUSIONS

1. L'*Hypnomys* va ésser un Glirid que habità a les Balears mejors des del Villafranià (en sentit ampli) fins a l'arribada de l'home a les Illes. Es tracta d'un Glirid gegant en comparació amb els seus parents continentals. Per les seves característiques osteològiques (bulles timpàniques relativament més petites que les de l'*Eliomys*, cavitat sigmoide del cúbit bastant tancada...) sembla que va ésser una forma feixuga, menys àgil i enfiladissa que l'actual *Eliomys*, i per tant degué ocupar segurament un estat ecològic baix que el que ocupa actualment el gènere vivent.

2. Fins fa poc anys es pensava que l'*Hypnomys*, igualment que el *Myotragus* i el *Nesiotites*, era un animal escàs en el Pleistocè de les Balears. La gran abundància de jaciments (treinta) que per primera vegada es dona a conèixer en el present treball, així com l'extraordinària riquesa d'alguns d'ells (Muleta, Sa Bassa Blanca, son Bauçà...) ens mena a rebutjar la idea d'escassetat de l'*Hypnomys*, almenys a l'illa de Mallorca.

3. La sistemàtica d'aquest gènere està enrera d'esser aclarida. El criteri seguit per Bate (1918) per a la distinció de les dues espècies que va crear no ens pareix vàlid actualment, perquè es basa en la mida, en el biòtop i en la localitat (un factor intrínsec i dos extrínsecs). En primer lloc cal assenyalar que la mida es un factor sumament variable, que depen de molts de factors ecològics i que no implica, en principi, cap aïllament genètic. Per altra part el criteri de la localització ha estat rebutjat gràcies als darrers descobriments, per els que s'ha demostrat la presència de *Hypnomys mahonensis* a Mallorca (Cala Morlanda; Bauza, 1961) i la presència d'un *Hypnomys* de la mida de *H. morpheus* a Menorca (Cova Polida,

Migjorn; Pons, 1975). Creim que es absurd mantenir actualment les dues espècies de Bate, almenys en el sentit en el que es mantenien fins ara, es a dir, com a espècies geogràfiques (*H. mahonensis*, propi de Menorca i *H. morpheus*, de Mallorca). En tot cas s'ha de considerar a aquestes dues espècies com a espècies cronològiques que se succeïren en el temps: *H. mahonensis* hauria viscut en el Villafranià de Menorca i de Mallorca, i *H. morpheus* seria pròpia del Pleistocè Mitjà a l'Holocè d'ambdues illes. Emperò, donada la variabilitat i la dependència de factors ecològics de l'únic criteri intrínsec que coneixem actualment per a la distinció entre ambdues espècies, creim que cal una revisió fonda de la sistemàtica d'aquestes, considerant que si no se trobassin diferències morfològiques qualitatives entre ambdues caldria agrupar les en una sola, *H. mahonensis*, espècie tipus del gènere.

El problema de la sistemàtica d'aquest gènere es complica amb la descripció d'una nova espècie, *H. gollcheri*, per de Bruijn (1966) en el Pleistocè de Malta. La seva existència i la seva llunyania geogràfica ens duen a considerar l'existència de polifiletisme en el gènere *Hypnomys* tal com es concebeix a l'actualitat. Els antecessors del *H. gollcheri* podrien haver evolucionat fins a donar una forma molt convergent amb la de les Gimnèsies, sense que existissin unes relacions de parentiu directe entre l'*Hypnomys* de Malta i el de les Balears majors.

4. L'*Hypnomys* de les Balears va existir al llarg d'una gran època. La seva entrada a les Illes cal situar-la probablement durant el transcurs de la glaciació Mindel (igualment que la de *Myotragus* i *Nesiotites*). Des d'aquesta època fins a l'Holocè convisqué amb unes faunes mastozoològiques que varen anar variant cronològicament, i que en el present treball han pogut ésser estudiades de forma dinàmica. La extinció de l'*Hypnomys* cal situar-la a Mallorca entre 3.500 i 1.500 anys a. C.; a Menorca es anterior al segle XIV a. C. El motiu d'aquesta extinció s'ha de cercar en l'entrada de l'home i les seves conseqüències ecològiques. Malgrat que s'han assenyalat alguns casos patològics (Adrover, 1972) no creim que se pugui sos-

tenir que hi hagués una degeneració genètica, com alguns autors han dit per a explicar l'extinció del *Myotragus*. La proporció de casos patològics que nosaltres hem trobat (una tibia entre centenars d'ossos) es pot comparar a la trobada per Hamar (1970) analitzant restes de micromamífers provinents de boles de rejecció d'aus de presa, i no és indicativa de cap degeneració genètica.

5. Per raó de les característiques de l'*Hypnomys* hem estudiat el fenomen del gegantisme de micromamífers insulars. Creim que es tracta d'un fenomen ecològic lligat a la insularitat. El fenomen de la insularitat comporta una gran pobresa en diversitat específica. A les illes per una part es dona una real absència de depredadors, cosa que permet als micromamífers retornar a les talles mitjanes, que serien les òptimes per al seu equilibri tèrmic; per altra part es dona una absència (o escassetat) de competidors, i així cadascun dels micromamífers insulars pot ocupar una àmplia gamma de nínxols ecològics, cosa que queda tròficament traduïda en una gran disponibilitat d'alimentació, que al seu torn influeix en un augment de la talla.

#### SUMMARY AND CONCLUSIONS

1. The *Hypnomys* was a *Gliridae* that lived in the old Balearic Islands from the Villafranchian until the coming of the man to the islands. It is treated as a giant *Gliridae* in comparison with its continental relations. By its bone structure it looks to be heavier in build, less agile in its movements than the actual *Eliomys*, and because of this it must surely occupy an ecological level lower than that occupied by the present genus in the actuality.

2. Until recently it has been thought that the *Hypnomys*, as the *Myotragus* and the *Nesiotites*, was a rare animal in the Pleistocene age of the Balearic Islands. The large number of deposits, which for the first time we publish in the present paper, and the extraordinary value of some of these lead us to disbelieve in the idea of the scantiness of the *Hypnomys* at least in the island of Mallorca.

3. The taxonomy of this genus leans much to be explained. The criterion followed by Bate (1918) for the distinction of the two species that he made does not appear, in fact, valid to us, because it is based on the size, the biotope and the locality (one intrinsic factor and two extrinsic factors). In the first place one has to show that the size is an extremely variable factor, which depends on many ecological factors and which does not imply, in principle, any genetic isolation. On the other hand, the criterion of the localisation has been discounted thanks to the latest discoveries, which have demonstrated the presence of *H. mahonensis* in Mallorca (Bauza, 1961) and the presence of an *Hypnomys* of the size of *H. morpheus* in Menorca (Pons, 1975). We believe that it is absurd to maintain faith in the reality of Bate's two species, at least in the sense in which we have done until now, that is to say, as geographical species (*H. mahonensis* belonging to Menorca and *H. morpheus* of Mallorca). In every case one has to consider these two species as chronological species that follow in time: *H. mahonensis* having lived in the Villafranchian age of Mallorca and Menorca, and *H. morpheus* belonging to the Middle Pleistocene until the Holocene of both islands. However, given the variability and dependence on ecological factors of the only intrinsic criterion which is known for the distinction between the two species, we believe that it makes necessary a deep revision of the taxonomy of these two species, considering that if not important morphological differences are found between the two one would have to group the two into a single one, *H. mahonensis*, type-species of the genus.

The problem of the taxonomy of this genus is complicated by the description of a new species, *H. gollcheri*, by de Bruijn (1966) in the Pleistocene age of Malta. Its existence and its geographical distance lead us to consider the existence of a polyfyletic genus *Hypnomys*, as one can conceive this genus in the actuality. The antecedents of *H. gollcheri* could have evolved until to originate a similar form to that of the Gimnesic Islands, besides there exist some direct paternal relationship

between the *Hypnomys* of Malta and of the larger Balearic Islands.

4. The *Hypnomys* of the Balearic Islands existed at the height of a great epoch. Its entry to the Islands can probably be placed during the course of the Mindel period (the same as that of the *Myotragus* and *Nesiotites*); From this epoch until the Holocene age they lived together with mammalogical fauna which were chronologically varying, and which in the present paper have enabled the studies to be of a dynamic form. The extinction of the *Hypnomys* can be dated in Mallorca between the years 3.500 and 1.500 B.C. and in Menorca it is before the 14 th. century B. C. One must look for the reason for its extinction is the arrival of the man and his ecological consequences.

5. In reasoning the characteristics of the *Hypnomys* we have studied the phenomenon of giantism in the smaller islands mammals. We believe that it should be treated as an ecological phenomenon associate to the insularity. The phenomenon of this insularity behaves as a poor specific diversity in the fauna. In the islands for its part it shows a real absence of predators so allowing the small mammals to return to average size, which would be the best for their thermic balance; on the other hand it show an absence (or scarcity) of competitors with which each one of these small insular mammals is able to occupy an ample

range of ecological niches, so that it may be translated as a great availability of food which in it's time had an influence on the increase in size.

#### AGRAÏMENT

Els autors volen fer constar el seu agraïment a les següents persones, ja que sense la seva ajuda no hagués estat possible la realització d'aquest treball: senyor Joan Cuerda (quaternarista, Coll d'en Rebassa, Ciutat de Mallorca), senyor Joan Pons (paleomastozoòleg, Ciutat), senyor Joan Bauza (paleontòleg, Ciutat), per la seva ajuda en tot moment i perquè ens han permès utilitzar les seves col·leccions per aquest treball, a aquest darrer perquè ens va facilitar el treball de Bate sobre l'*Hypnomys*; al senyor Lluís Plantalamor (arqueòleg, Maó), que ens va facilitar materials extrets de excavacions arqueològiques de Menorca; al senyor William Waldren (paleontòleg, Deià) per permetre'ns estudiar els material trobats a Muleta; al nostre company Miquel Trías (espeleòleg, Ciutat) per la traducció al català d'aquest treball, originalment escrit en castellà, i a Josep M. Llompart (escriptor, Ciutat) i Francesc Moll (editor, Ciutat) per la revisió del text en català; igualment estam altament agraïts al senyors Charles i Catherine Johnson (Ciutat de Mallorca) pel «Summary and Conclusions» en anglès.

## BIBLIOGRAFIA

- ADROVER, R.: Pequeño intento de lavado de las tierras de la Cueva de Son Muleta y los resultados obtenidos. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 12, pp. 39-46, 1966.
- ADROVER, R.: Estudio comparativo de los restos craneanos de *Myotragus* procedentes de la Sima des Génova (Palma de Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 13, pp. 99, 115, 1967 a.
- ADROVER, R.: Nuevos micromamíferos en Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 13, pp. 117-131, 1967 b.
- ADROVER, R.: L'insularité et l'évolution chez *Myotragus* et les autres endemismes mammalogiques du Pleistocene des anciennes Gymnesies (Majorque et Minorque). *Rapp. Com. Inter. Mer Medit.*, vol. 20, fasc. 4, pp. 563-565.
- ALCOVER, J. A. (en preparación): Un intento de aproximación al conocimiento del género *Myotragus* Bate 1909.
- ÁNGEL, B.: Hallazgo de *Myotragus* en las canteiras de Génova (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 7, pp., 1961.
- BALLMANN, P., i ADROVER, R.: El yacimiento paleontológico de la Cueva de Son Bauzá (Mallorca). *Act. Geol. Hisp.*, t. 5, n.º 2, pp. 58-62, 1970.
- BATE, D. M. A.: The pleistocene ossiferous deposits of the Balearic Islands. *Geol. Mag.*, n. s. dec. 6, vol. 1, pp. 347-354, 1914.
- BATE, D. M. A.: On a new genus of extinct muscardine rodent of the Balearic Islands. *Geol. Mag.*, n. s. dec. 6 vol., pp. 337-345, 1918.
- BAUZA, J.: Contribución a la paleontología de Mallorca. Notas sobre el Cuaternario. *Est. Geol.*, vol. 4, pp. 199-204, 1946.
- BAUZA, J. Contribuciones a la geología de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 7, pp. 31-35, 1961.
- BRULIN, H. DE: On the pleistocene *Giridae* (*Mammalia*, *Rodentia*) from Malta and Mallorca. *Proc. Kon. Ned. Akad. Van Wetenschappen*, serie B, vol. 6, n.º 4, 1966.
- CUERDA, J., i SACARES, J.: Hallazgo de *Myotragus balearicus* Bate en un yacimiento de edad postirreniense. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 5, pp. 51-54, 1959.
- GRAVES, W., i WALDREN, W.: El yacimiento de *Myotragus balearicus* en las cuevas de Son Muleta y su relación con los niveles arqueológicos de Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, t. 12, pp. 51-62, 1966.
- HAMAR, M.: Knochenbrüche und Anomalien am Skelet von nagetieren aus Raubvogelgewöllen. *Saug. Mitt.*, Bd. 18 Hf. 2, pp. 115-117, 1970.
- KAHMANN, H. i LAU, G.: Der Gartenschläfer *Eliomys quercinus ophiusae* Thomas 1925 von der Pityuseninsel Formentera. Lebensführung. *Veröff. Zool. Staatssamml. München* Bd. 16, pp. 29-49, 1972.
- PETRONIO, C.: I roditori pleistoceni della grotta di Spinagallo. *Geol. Rom.*, vol. 9, pp. 149-193, 1970.
- PONS, J.: El yacimiento paleontológico de Sa Cova de San Bassa Blanca (Alcudia, Mallorca). *Speleon*, vol. 21, pp. 123-132, 1974.
- PONS, J.: Nuevos yacimientos paleontológicos de la isla de Menorca. *Endins*, vol. 2, p. 13, 1975.
- PONS, J. i ROCA, LL. (en prensa): Estudio de los yacimientos paleontológicos con *Myotragus balearicus* Bate y su distribución geográfica.
- THALER, L.: Manisme et gigantismes insulaires. *La Recherche*, n.º 37, pp. 741-750, 1973.
- UERPMMANN, H. P.: Die Tierknochenfunde aus der Talayot-Siedlung von S'Illot (San Lorenzo, Mallorca). *Stud. Tierk. Iberischen Halbinsen*, vol. 2, 1971.
- VALVERDE, J. A.: Estructura de una comunidad mediterránea de vertebrados terrestres. *Pub. Est. Biol. Doñana*, n.º 1, pp. 1-219.
- VILLALTA, J. F. i CRUSAFONT, M.: Sobre el Pleistoceno de las Baleares y sus nuevos yacimientos de mamíferos. *Est. Geol.*, t. 6, pp., 1946.
- WALDREN, W.: Evidence of the extinction of the *Myotragus balearicus*. *Com. IV Simp. Pem.*, pp., 1974.

## Problemática de las culturas con industrias más arcaicas en cataluña mediterránea

MARGARITA GENERA MONELLS

### RESUMEN

Tratamos de exponer el estado en que se hallan, actualmente, nuestros conocimientos sobre el Paleolítico Inferior de Cataluña mediterránea.

Hasta hace muy poco ha persistido la creencia de que esta región no había sido poblada durante las fases más primitivas de su existencia, hipótesis apoyada por la falta de descubrimientos de industrias líticas y de restos antropológicos que pudieran ser atribuidos con seguridad a tal período.

Sin embargo, como resultado de nuevas prospecciones, han aparecido recientemente algunas piezas, la mayoría de ellas en terrazas fluviales, que podrían clasificarse como de manufactura humana en sus fases más arcaicas.

Todo ello da lugar a una reconsideración de los hechos y sobre todo a estimar la importancia que tomó la planificación de una investigación sistemática.

### RESUM

Intentem exposar l'estat en que es troben actualment els nostres coneixements sobre el Paleolític Inferior a Catalunya mediterrània.

Fins fa molt poc ha perdurat la creença de que aquesta regió no havia estat poblada durant les fases més primitives de la seva existència, hipotesi recolçada en la falta de descobriments d'indústries lítiques i de restes antropològics que po-

guessin ésser atribuïts amb seguretat a aquest període.

Tot i així, com a resultat de noves prospeccions, han aparegut recentment algunes peces, la majoria en terrasses fluvials, que podrien ésser classificades com de manufactura humana a les seves fases més arcaiques.

Tot això dona lloc a una reconsideració dels fets i sobre tot a estimar la importància que va prendre la planificació d'una investigació sistemàtica.

### RÉSUMÉ

Nous allons traiter d'exposer le point de vue actuel sur nos connaissances du Paléolithique Inférieur de la Catalogne méditerranéenne.

On croyait, il n'y a pas long temps, que cette région n'était pas habitée pendant les phases les plus anciennes de son existence, hypothèse fondementée sur l'absence de découvertes d'industries lithique et des restes anthropologiques classés avec sûreté dans cette période.

Cependant, les nouvelles prospections nous ont montré l'existence de quelques pièces, la plupart trouvées dans des terrasses fluviales, qui pourraient se classer comme une industrie humaine appartenant aux phases les plus archaïques.

Il faut faire de nouvelles considérations autour de ces problèmes et, surtout, estimer l'importance d'une planification d'investigations systématique.

En ocasión de este Symposium creemos que es un momento propicio para tratar, aunque sea brevemente, sobre las culturas humanas que tuvieron lugar durante la mayor parte del Cuaternario inferior y medio, período en el cual se suele situar el Paleolítico inferior.

Aunque creamos que el estudio del Paleolítico más antiguo no se limita solamente a la consideración de los primeros útiles fabricados por el hombre, que clasifican las diversas fases culturales de este período, sino también del ambiente en el cual se desarrolló su existencia, tanto el constituido por los factores climáticos, ecológicos..., como el derivado por su presencia misma, aquí nos referimos solamente a los datos que conocemos hasta este momento, proporcionados por los restos de utillajes líticos, prácticamente únicos vestigios que pueden haberse conservado hasta nuestros días.

Las primeras fases del Paleolítico de Cataluña han sido durante muchos años casi desconocidas. Aparte de algunos trabajos monográficos sobre yacimientos con industrias muy evidentes, son muy pocos los estudios de síntesis que versan sobre esta parte de la prehistoria catalana.

En 1919 M. Cazorro, con el título de: «El Cuaternario y las estaciones de época Paleolítica en Cataluña»,<sup>1</sup> resumió todos los datos existentes hasta aquel momento en lo que se refería al Cuaternario en esta región, incluyendo los aspectos geológicos y paleontológicos, junto con una relación de todos los yacimientos conocidos con industrias paleolíticas.

También en el mismo año apareció publicada la «Prehistòria Catalana», del maestro P. Bosch Gimpera,<sup>2</sup> donde se da una relación de todo cuanto se conocía sobre el Paleolítico en esta región.

En el capítulo dedicado a la Península Ibérica de «El hombre fósil», de H. Obermaier,<sup>3</sup> se citan los principales yacimientos del Paleolítico catalán, pero que en definitiva son los mismos que mencionaban los autores anteriores.

E. Ripoll y H. de Lumley en 1965<sup>4</sup> ampliaron la visión que se tenía sobre el Paleolítico medio en Cataluña, realizando un nuevo estudio. Este trabajo de conjunto, que ha sido fundamental durante

mucho tiempo, en estos momentos es necesaria una revisión y una actualización del mismo, debido a los nuevos descubrimientos que se pueden incluir con seguridad en este período.

Finalmente, en 1969, con la publicación de la Tesis de H. de Lumley,<sup>5</sup> se recoge todo lo conocido hasta aquella fecha sobre las culturas paleolíticas desde sus orígenes hasta los primeros estadios de la glaciación Würm del amplio territorio comprendido entre la Liguria italiana y Cataluña. Sin embargo, este autor, a igual que los anteriores, no menciona ningún yacimiento ni hallazgo en toda Cataluña que pudiera ser del Paleolítico inferior, ya que solamente se conocían una o dos piezas aisladas que pudieran corresponder a aquel período, y aún de procedencia dudosa.

Esta falta de descubrimientos ha dado lugar a diversas hipótesis, entre las cuales figura la de P. Deffontaines,<sup>6</sup> al atribuirlo a las consecuencias derivadas de las condiciones climáticas que durante el Cuaternario impedirían la habitación humana en toda Cataluña oriental y Rosellón hasta el río Llobregat.

Según este autor, los pocos testimonios que se tenían en aquel momento de las diferentes fases paleolíticas en Cataluña y Rosellón, se debía a que aquellas grandes extensiones densamente pobladas de árboles habrían impedido la población humana en estos lugares. Esta teoría de P. Deffontaines pudiera no ser totalmente válida, al menos en lo que concierne al Rosellón, donde ya en 1964 H. de Lumley tenía localizadas más de sesenta estaciones diferentes con industrias que corresponden con seguridad al Paleolítico inferior y medio, con lo que queda destruida la hipótesis de Deffontaines sobre la inhabilitabilidad de esta zona, por lo menos en lo que al Rosellón se refiere.

La mayor parte de ellas se encuentran

- 
1. Cazorro, M. 1919, pp. 101-174.
  2. Bosch Gimpera, P. 1919, pp. 27-45.
  3. Obermaier, H. 1925, pp. 151-242.
  4. Ripoll, E. y Lumley, H. de 1965.
  5. Lumley, H. de 1969, vol. II, pág. 319-350.
  6. Deffontaines, P. 1964, pp. 371-380.

en terrazas cuaternarias, junto a los ríos y afluentes del Agli y Tet. En algunas de estas estaciones sobre aluviones del Cuaternario antiguo y medio, los útiles están tallados sobre cantos muy alterados y las facetas de talla presentan una notable diferencia de color y de pátina respecto a la superficie original del canto.

La mayor parte de estas industrias podrían ser anteriores a los períodos de eolización más fuertes que se han registrado en esta zona.

L. Méroc,<sup>7</sup> al estudiar los fenómenos eólicos de esta área francesa, opina que el primer período de eolización tuvo lugar durante el Achelense, estadio antiguo de la glaciación Riss, mientras que un segundo período más reciente correspondería al Musteriense final, pudiéndose datar el último de ellos dentro del estadio Würm I.

Aparte de estos dos períodos, por los materiales de la estación de Cabestany, se podría pensar en un tercer período aún más antiguo.

A. Tavoso<sup>8</sup> ha puesto en evidencia un sistema de terrazas cuaternarias en el valle de Frequel, al noroeste de Carcasona, la mayoría de ellas con útiles humanos. Después de su estudio geomorfológico y de las industrias paleolíticas, que en ellas se encuentran, se han podido establecer las diferentes fases correspondientes al Cuaternario.

Durante la glaciación Riss (terrazza de la Gravette) fue el período en que la ocupación humana llegó a ser más intensa en este valle, en cambio, a lo largo de la glaciación Würm, las cuevas de la región de l'Aude parecen haber sido muy frecuentadas por el hombre, mientras que las terrazas de Fresquel debieron ser abandonadas.

#### ESTADO ACTUAL DEL PALEOLÍTICO INFERIOR DE CATALUÑA MEDITERRÁNEA

La existencia de tantos yacimientos de Paleolítico Inferior en esta zona francesa tan próxima a la nuestra, contrasta con la aparente ausencia total de vestigios arqueológicos correspondientes a tal período en nuestras áreas.

Quizá sea ésta una de las razones más importantes que han impulsado nuevos trabajos de prospección. Como resultado de ello, han aparecido algunas piezas líticas, la mayoría de superficie, que podrían clasificarse como de manufactura humana en sus fases más arcaicas. Gran parte de estas posibles industrias proceden de terrazas fluviales de las provincias de Gerona (Fluvià, Ter...) y Barcelona (Llobregat).

Por este motivo, H. de Lumley se ha interesado por tales descubrimientos y, junto con parte de su equipo, ha participado en una serie de trabajos conjuntos que tienen como finalidad inicial la revisión del Paleolítico de esta región.

La mayor parte del material lítico recogido, se compone de cantos trabajados con uno o dos levantamientos, y de algunas lascas que muestran señales de utilización. Estas piezas suelen estar talladas sobre cuarzo y cuarcitas, aunque también aparecen algunas de sílex, principalmente en algunos sectores de las provincias de Barcelona y Tarragona, donde este material es abundante.

Todos estos posibles útiles humanos se conservan en colecciones particulares y museos locales, y parte de ellas son objeto de estudio por sus mismos descubridores.

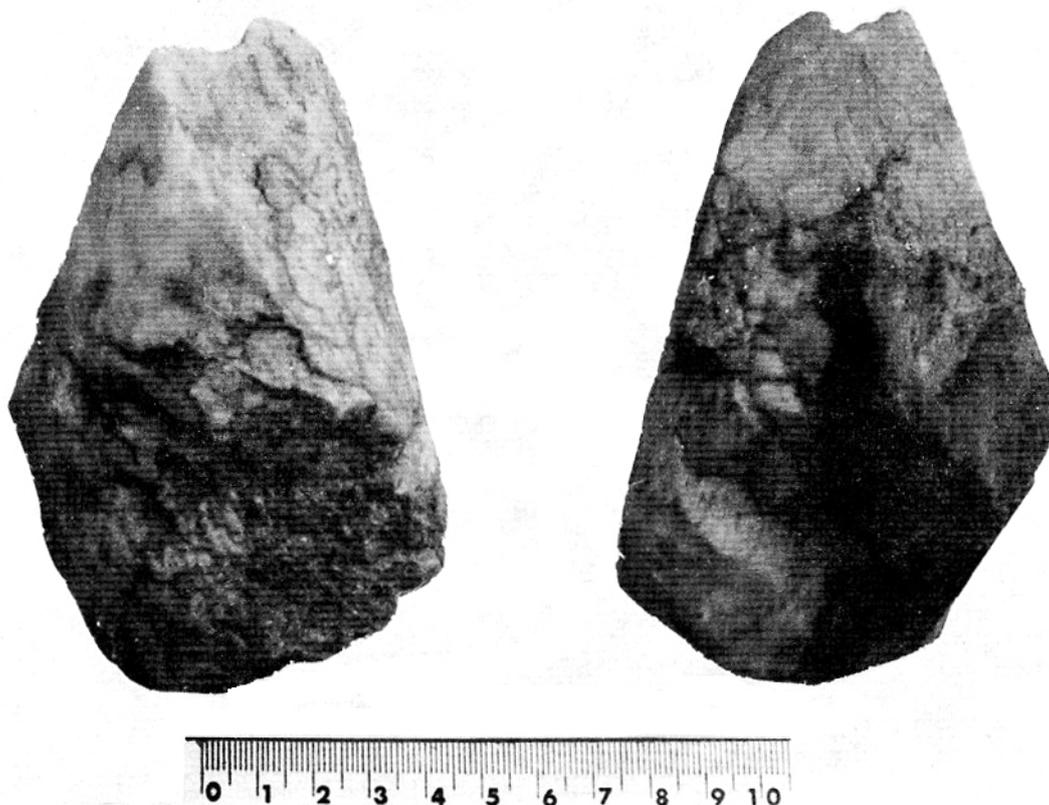
Paralelamente a todos estos recientes hallazgos, se tiende a envejecer cada vez más algunos yacimientos excavados desde hace varios años. Entre ellos cabe citar, en primer lugar, el Cau del Duc de Torroella de Montgrí, cuyos materiales fueron atribuidos al Asturiense, supuesta cultura con industrias líticas de características parecidas a algunos picos del Montgrí.<sup>9</sup> Más tarde fueron estudiados como del Paleolítico medio<sup>10</sup> y, por último, en estos momentos se suele aceptar, por la tipología de estos útiles, como uno de los yacimientos más importantes del Paleolítico inferior de esta región.

7. Méroc, L. 1953, pp. 6-21.

8. Tavoso, A. 1960, pp. 41-43. Idem, 1969.

9. Pallares, M. i Pericot, Ll. 1921-26, pp. 27. Pericot, Ll. 1923, pp. 206.

10. Ripoll, E. y Lumley, H. de 1965, pp. 23-36.



Material lítico catalán con manufactura humana.

También es probable que parte de los materiales recogidos en la Cova d'en Pau y en el Tut de Fustanyà, podrían haber demostrado la presencia del hombre en estas tierras ya en las primeras fases del Paleolítico, si la excavación de tales yacimientos se hubiese llevado a cabo con métodos más minuciosos.

Por otra parte, se conocen algunas piezas que, por su aspecto, se podrían atribuir al período referido, sin embargo, al tratarse de elementos aislados y aún en determinados casos su procedencia es confusa, presentan muy poco valor por sí solas, ya que es imposible estudiar el contexto en que se hallaron, lo cual resulta indispensable para verificar su autenticidad. En este apartado se pueden citar el bifaz de Constantí,<sup>11</sup> el del Camí de la Pedrera,<sup>12</sup> el conjunto de Marçà,<sup>13</sup> etc.

En conjunto, creemos que a pesar de que en algunos casos exista la posibilidad de que se trate de restos que podrían corresponder al Paleolítico inferior, de momento no nos atrevemos a aceptarlos como tales por no ir acompañados de un buen estudio que lo confirme.

Todo ello pone en evidencia la necesidad de una revisión y de llevar a término trabajos sistemáticos, incluso en los niveles inferiores de yacimientos ya excavados, utilizando los métodos y técnicas modernos, así como la colaboración y estudio de un equipo formado por especialistas de cada uno de los campos de la amplia temática del Cuaternario.

11. Fandos, A. 1968, pp. 157-163.  
 12. Vilaseca, S. 1973, pp. 19.  
 13. Vilaseca, S. 1974, pp. 417-425.

## BIBLIOGRAFIA

- BALAGUER, L.: «Un bifaz? en el Cabo de Creus.» *Rev. Mediterránea* n.º 1, pp. 10-11, Barcelona, 1965.
- BOSCH GIMPERA, P.: «Prehistòria Catalana.» *Enciclopedia Catalana* n.º 16, pp. 27-45, Barcelona, 1919.
- CAZURRO, M.: «El Cuaternario y las estaciones de la época paleolítica en Cataluña.» *Memorias de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona*, 3.ª época, vol. XV, n.º 3, pp. 101-144, 1919.
- COROMINAS, J. M.ª: «Otros yacimientos de la comarca Bañolas-Seriñá.» *Informes y Memorias*, n.º 27, p. 62, 1952.
- DEFFONTAINES, P.: «Les conséquences en géographie humaine et géographie préhistorique d'une Catalogne humide et forestière de l'est.» *Miscelánea en Homenaje al Abate H. Breuil*, Instituto de Prehistoria y Arqueología de Barcelona, pp. 371-380, 1964.
- FANDOS, A.: «Sobre dos hachas del paleolítico inferior.» *Extracto del Boletín Arqueológico*, años LXVII-LXVIII, 1967-68. Real Soc. Arqueol. Tarrac. pp. 157-163, Tarragona, 1968.
- LUMLEY, H. de: «Le Paléolithique Inférieur et Moyen du Midi Méditerranéen dans son cadre géologique (Ligurie-Provence, Bas-Languedoc, Roussillon, Catalogne).» T. I-II. Ve. Supplément à «Gallia Préhistoire». Ed. du CNRS, París, 1969.
- MEROC, L.: «Le Paléolithique inférieur et moyen et l'érosion éolienne dans le Bassin de l'Aude et le Roussillon.» *Rivista di Studi Liguri*, año XIX, n.º 1-4, pp. 6-21, 1953.
- OBERMAIER, H.: «El hombre fósil.» *Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas*. Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid, 1925. Memoria n.º 9, 2.ª ed., 1925.
- PALLARES, M. i PERICOT, LI.: «Els jaciments asturians del Montgrí.» *Butlletí de l'A. de Inst. Est. Cat.*, vol. VII, pp. 27-39, 1921-26.
- PERICOT, LI.: «L'Asturià del Montgrí.» *Butlletí de l'Associació Catalana d'Antropologia, Etnologia i Prehistòria*, vol. I, p. 206, 1923.
- RIPOL, E. y LUMLEY, H. de: «El Paleolítico Medio en Cataluña.» *Monografías XXIV*. Inst. de Prehistoria y Arqueología de Barcelona, 1965.
- SERRA RAFOLS, J. C.: «Els temps prehistòrics.» *Cap. XIV de la Geografia de Catalunya*, Ed. Aedos, p. 282, Barcelona, 1958.
- TAVOSO, A.: «Découvertes d'outils villagranchiens dans les terrasses du Fresquel (Aude).» *C. R. Acad. Sc. Paris*, t. 268, serie D, pp. 41-43, 1960.
- TAVOSO, A.: «Etude des terrasses alluviales du Fresquel (Aude).» *Tesis de doctorado*, presentada 28 marzo 1969 en la Fac. de Ciencias de la Univ. de París, 1969.
- VICENTE, J.: «¿Industria arqueológica en el valle del Llobregat?» *Boletín de la Secc. de Estudios del Centro Exc. «Puig Castellar»*, n. 4, pp. 77-81, Cta. Coloma de Gramanet, 1966.
- VILASECA, S.: «Reus y su entorno en la Prehistoria.» 2 vol., Ed. Rosa de Reus, pp. 17-32, Reus, 1973.
- VILASECA, S.: «Paleolítico inferior y medio en el Baix Priorat.» *Miscelánea Arqueológica*. (XXV Aniv. de los Cursos Inter. de Ampurias 1947-1971), Inst. de Prehist. y Arqueol., tomo II, pp. 417-425, Barcelona, 1974.



Speleon	Monografía I	V Symposium de Espeleología	Págs. 109-114	1975
---------	-----------------	--------------------------------	---------------	------

## Notas sobre los grabados de la cueva de "La Lastrilla" (Castro Urdiales, Santander)

POR REGINO RINCÓN VILA (1)

### RESUM

A la present comunicació s'exposa la descoberta realitzada l'any 1969 d'un pany de paret amb gravats a la Cova de «La Lastrilla». Tanmateix es dona notícia del jaciment arqueològic que conté i que ha estat víctima d'una degradació per part d'individus clandestins.

A continuació s'esposa la geomorfologia de la cavitat per a passar, finalment, a la descripció dels gravats encara ineditats, i unes consideracions finals amb intents de cronologia..

### SITUACION

El complejo hipogeo de La Lastrilla se halla ubicado en el pueblo de Sámano, barrio de Lastrilla, en la base de la falda Norte de Monte Alegre. Sus características de surgencia hídrica y suministrador de agua potable a los pueblos circundantes lo hacen sobradamente conocido por los lugareños, dado lo cual su localización resulta sumamente sencilla.

Es posible acercarse en vehículo a pocos metros de la entrada a la cavidad, siguiendo un camino maderero que nace en la bifurcación de carreteras de Monte Alegre y la comarcal de Sámano.

X = 0° 23' 13"; Y = 43° 21' 31"; Z = 87 m.

Coordenadas del Instituto Geográfico y Catastral, hoja n.º 36, correspondiente a Castro Urdiales.

### HISTORIA DEL DESCUBRIMIENTO

Encontrándonos varios miembros del Seminario Sautuola, durante el verano de 1969, realizando una serie de prospecciones y calicatas en las cuevas de la zona de Castro Urdiales, con objeto de determinar la importancia de algunos yacimientos descubiertos anteriormente, fuimos informados por el señor González Cuadra, aficionado local a la arqueología, de la existencia de un panel de grabados en la cueva de La Lastrilla. Evidentemente interesados por las posibilidades de la cueva, que posee un magnífico depósito paleolítico en una de sus galerías, así como abundantes testigos de un fuerte hábitat y enterramientos atribuibles a la Edad del Bronce, efectuamos una primera visita de mera localización y dictamen de la autenticidad del hallazgo. A través de esta prospección, pudimos advertir que efectivamente se trataba de un pequeño panel de grabados a simple vista netamente paleolíticos, pero cuya singular existencia dentro de la cueva y la gran cantidad de trabajo en la misma zona por aquella época nos desanimó por el momento a efectuar un estudio completo, limitándonos a unos calcos un tanto apresurados y un breve examen en las paredes de las galerías.

Posteriormente, ultimando una serie de

(1) Sección de Espeleología Sautuola de Santander (S.E.S.S.).

detalles sobre la reseña arqueológica de toda la zona (actualmente en preparación), tuvimos motivo y tiempo para intentar un estudio más completo del citado panel de grabados, lo que hicimos en una serie de días en la cueva, los años 73-74.

Pudimos comprobar entonces que en el intervalo entre nuestras primeras visitas y estas últimas, personas no controladas por la Comisaría de Excavaciones, habían cometido un auténtico atropello en gran parte del yacimiento de la Edad del Bronce y en la totalidad de la «bolsada» paleolítica. Este caso se viene repitiendo con suma frecuencia en la zona de Castro Urdiales, debido a las ilegales actividades de un grupo de anticientíficos coleccionistas residentes en la villa. Esperamos reunir suficientes pruebas para poder organizar la correspondiente acción legal a fin de acabar de una vez con este desvalijamiento a nuestro tesoro artístico.

En la confección de fotografías y el levantamiento topográfico colaboraron los señores Felipe Ruiz y Angel Cebrecos, a los que expreso mi más profundo agradecimiento.

## GEOMORFOLOGIA

El paisaje que enmarca la cavidad no es excesivamente agreste y resulta, más bien, el clásico de perfiles kársticos maduros, con abundancia de fenómenos regresivos e hipogeos abandonados por los cursos hídricos en su desplazamiento en profundidad, pero aún estrechamente vinculados con nuevas cuevas en formación en sus pisos inferiores.

La circulación acuífera se desarrolla fundamentalmente en régimen subálveo, aunque la constante oscilación del nivel piezométrico por la fuerte pluviosidad de la zona y la frecuente saturación de la capa freática, da lugar a intermitentes riachuelos que configuran la morfología del valle.

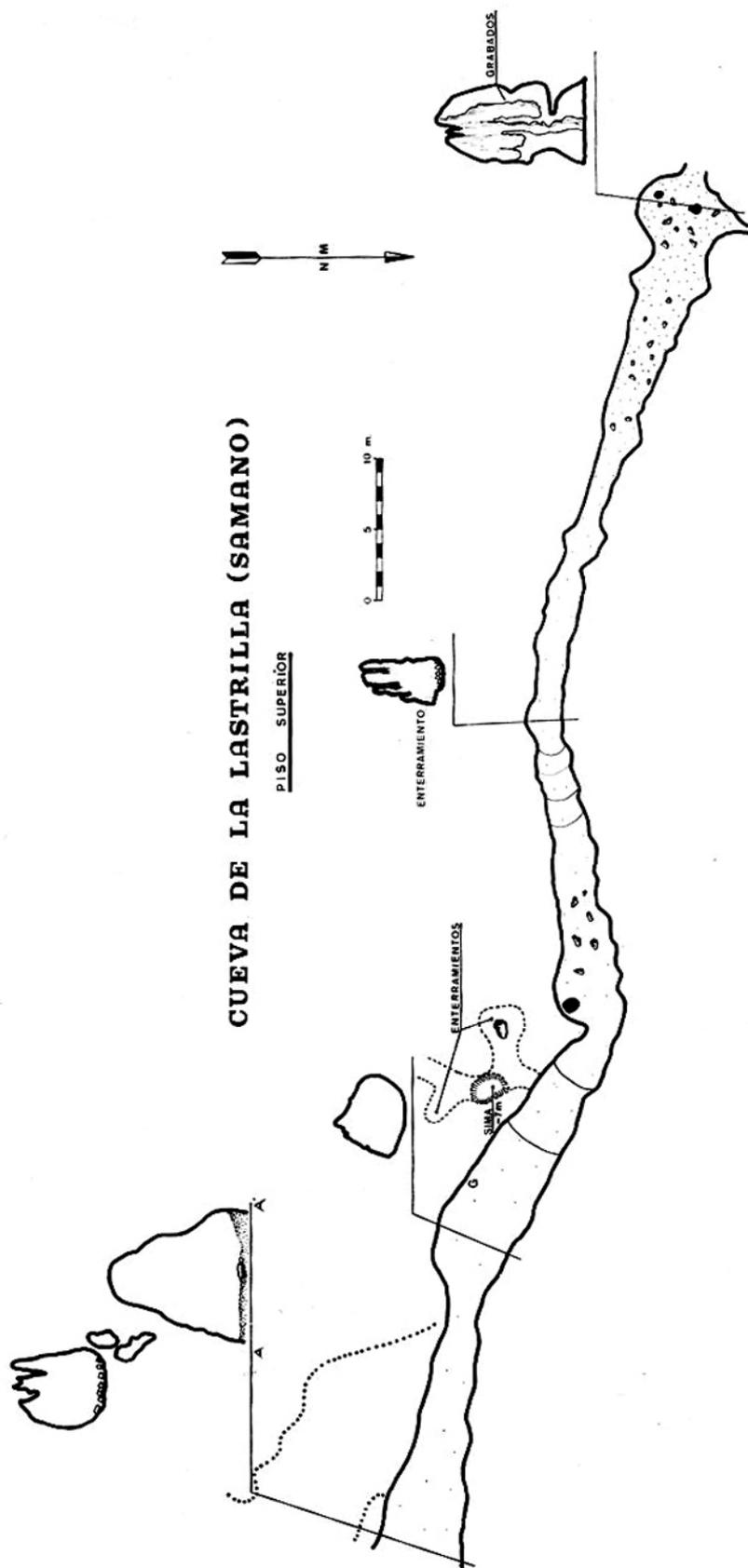
La cueva de La Lastrilla es un ejemplo de los fenómenos subterráneos mixtos descritos anteriormente (abandonados en sus pisos superiores pero muy activos en los inferiores); en ella, tres entradas visibles conducen a otras tantas galerías superpuestas en altura, con tendencia de

desplazamiento hacia el NE. siguiendo el buzamiento de los estratos. Forma, pues, la cueva, en su primera parte, tres pisos, de los cuales se mantiene activo el inferior por el que circula un caudal hipogeo de considerables dimensiones. Las dos últimas bocas, altas, secas y excelentemente orientadas, albergan el yacimiento y los grabados prehistóricos.

A priori, nuestro interés radica en la que denominaremos boca y galería III (ver levantamiento topográfico), en donde está situado el panel de grabados. Se llega a esta entrada ascendiendo por un sendero de cabras que parte de la pared derecha de la boca II y, sobre ella, a unos 10 metros en vertical, veremos la III.

La entrada, de  $5 \times 4$  m., es de perfil elíptico, provocado por una anterior etapa clástica aún visible en paralelepíedicos bloques testigos que jalonan esta primera parte de la cueva. Una vez introducidos en la galería, se hace necesario el paso a través de una estrecha cornisa colgada sobre la entrada inferior, hasta comunicar con el piso superior propiamente dicho (ver corte A A').

Rebasada la nombrada cornisa, la galería toma una sección triangular en diacasa, que conservará monótonamente a lo largo del camino hasta la Sala de los Grabados. Este tipo de sección se ve, en múltiples ocasiones, enmascarado por los recubrimientos litogénicos, siendo, dentro de éstos, más abundantes los de caudal que los climáticos y viéndose representados los primeros casi siempre en prolongación de los segundos. Se encuentran también coladas en órgano y panza, generadas en su inmensa mayoría a partir de algunos tubos a presión en paredes y techo, hoy secos o alimentados en ocasiones por pequeños caudales de aguas de escorrentía. Estos tubos a presión nos testifican una anterior etapa freática de la cavidad, que con el posterior descenso del nivel de base fue ensanchándose en profundidad siguiendo las líneas de fracturación tectónica y soluciones de continuidad, puntos todos ellos de mínima resistencia. El desplazamiento de las aguas a cursos inferiores provocó la actual serie de galerías a gran altura sobre el curso hipogeo. Todas ellas cubiertas por los



clásicos sedimentos arenosos propios de un régimen de circulación laminar alimentado por aportaciones intermitentes, que explicarían la existencia de hojaldres y concheros en las paredes de la cueva.

La erosión mecánica ha prevalecido sobre la química, por lo que las paredes en general son lisas y ofrecen magníficos paneles para el arte parietal, resultando francamente inaudita la ausencia de éste. Como podemos observar en el levantamiento topográfico, el trazado de las galerías es rectilíneo, coincidiendo matemáticamente los rumbos, lo que nos hace presumir la posibilidad de un asentamiento erosivo siguiendo un haz o sistema de diaclasas, presunción que podría confirmarse efectuando alguna medición en los bancos calizos del exterior.

En el punto final del plano, una sala de planta circular y considerable altura posee los grabados prehistóricos; se encuentran éstos bastante ocultos a la vista, siendo necesario efectuar unos pequeños «pinitos» de escalada libre para llegar a ellos. Su localización exacta (ver levantamiento topográfico) es la cara oculta de una gran estalactita, hoy seca, que pende cerca de la pared derecha de la sala.

## LOS GRABADOS

La muestra de arte aparecida ocupa unos 2 m<sup>2</sup>, representándose en ella un total de cuatro animales, de los cuales merece especial atención el enclavado en el límite superior, tanto por su conservación y claridad como por su estético trazado. Se trata de un cáprido de 45 cm. de alzado incluyendo en la medida su cornamenta, y 44 de longitud del hocico al rabo. La figura mira a la izquierda en clara actitud expectante, como sorprendida en un instante de suma atención o alarma. El trazo en general ha sido cuidadoso e ininterrumpido, ya que la falta de enlace apreciable en la caída de la grupa ha sido originada por posteriores calcificaciones de la estalactita sobre el grabado original. Excepto en las patas, solamente esbozadas con ligeras líneas, el acabado ha sido realizado minuciosamente, apreciándose el ojo, así como un contorneado realce en la zona del morro.

Casi enlazándose a la primera figura aparecen, en trazos sumamente simples pero también de gruesa factura, tres animales, todos incompletos, aunque presumiblemente en otro tiempo no inconclusos y cuyas características de derecha a izquierda son las siguientes: el primero, situado exactamente bajo la pata trasera del cáprido anteriormente descrito y que preside el panel, consta de una sola línea en trazo continuo, grueso y claro, pareciendo representar un perfil de bóvido (?) mirando a la derecha, aunque esta aseveración no deja de tener sus dudas, dada la exigüidad del dibujo y su extrema sencillez esquemática. Tiene esta cabeza 22 centímetros desde el extremo superior de la cuerna hasta el límite inferior del morro. Inmediatamente seguida a ésta, y muy similar en características generales, aparece otra línea hoy día de caprichoso trazado y de imposible determinación, que en su prolongación a la izquierda se une al tercer grabado. Es éste una nueva cabeza con mejor estilo y claridad de líneas que la anterior, pudiendo pertenecer a un cérvico. El morro, al igual que en el cáprido completo, se halla bien definido, así como una insinuación de cuello. La cuerna, de perspectiva frontal y abierta en U, no llegó a enlazar con la testa, interrumpida en tiempos posteriores a la ejecución del grabado por nuevas concreciones en la gran estalactita. El cuello, en suave descenso, remata en un principio de pata subrayado por un trazo horizontal que bien pudiera corresponder al vientro. Sus medidas extremas son 36,5 × 38 cm. Por fin, el último de los grabados corresponde a un cérvido en la actualidad semidesaparecido, siendo factible la visión de una pata delantera extraordinariamente prolongada en verticalidad, y el lado izquierdo de las cuernas, éstas en la misma perspectiva frontal que las anteriormente descritas.

Es interesante anotar el pequeño círculo a la izquierda del panel, que no parece pertenecer a parte anatómica alguna de los animales descritos, así como la gran profusión de rayas en la parte inferior de la roca, arbitrariamente dispuestas y sin orden alguno de postura o trazo.

En cuanto a la cronología, el único mo-



Foto de un grabado de la cueva «La Lastrilla».

do de fijar una edad concreta queda cifrado en una búsqueda de paralelos o la tópica clasificación de Leroi Gurhan. Ambas cosas, a mi entender, suponen dar palos de ciego, ya que sólo veo aplicables ambos métodos en estaciones de mayor representatividad, con estilos definidos, y al mismo tiempo acompañadas de yacimientos, que aunque no certifiquen exactamente su relación con las muestras artísticas, contribuyen a afirmar las suposiciones.

Partiendo de las anteriores premisas, es patente que me limito a apuntar conjeturas, más por deducciones un tanto aventuradas, que por rigor científico.

Ciertas características del dibujo, así como sus relativos paralelismos con otros, me inclinan a atribuirles al Magdalenienense; por ejemplo, el ojo del cáprido que preside el panel. Es sabido que la minuciosidad en estos detalles es propio de muestras tardías. Sin embargo, las restantes figuras resultan un tanto torpes y

oscuras, más cercanas a épocas anteriores (¿Auriñaciense?). Los trazos gruesos también nos apoyan en torno a este último período, pero no podemos afirmar hasta qué punto la anchura de las líneas se deba a la intención del artista o a la facilidad del material sobre el que se ha grabado, al igual que ocurre en la cueva de La Clotilde (Santa Isabel de Quijas) y la de Cudon (Miengo), atribuidas a comienzos del Paleolítico Superior, la primera con representaciones de fauna y la otra esquemáticos (macarroni), y ambas de paneles base arcillosos.

Para concluir, debemos señalar en general la pervivencia de grabados de animales con estilos no demasiado lejanos hasta la misma Edad del Bronce, período mucho más típico en la aparición de esquematismos, que en el conjunto que aquí nos ocupa podrían verse reflejados tanto en el círculo geométrico del lateral derecho como en la serie de líneas sin composición a lo largo de toda la base.

Speleon	Monografía I	V Symposium de Espeleología	Pág. 115-151	1975
---------	-----------------	--------------------------------	--------------	------

## El conjunto rupestre de la Serra de la Pietat Uldecona-Tarragona

por: Ramón Viñas	<i>Texto</i>
Domènec Miquel	<i>Topografías</i>
Joaquim Romeu	<i>Colaboración gráfica</i>
Josep Romeu,	<i>Trabajos de campo</i>
Ramón Ten	
M. <sup>a</sup> Lluïsa Mora	
María Canals	
Consuelo Martín	
Domingo Campillo	

### RESUMEN

Esta nueva estación, viene a sumarse a la larga lista de yacimientos de Arte Levantino, con once abrigos situados en la vertiente SE. de la Serra de la Pietat, comarca del Montsià, Tarragona, de los cuales 9 están ubicados en la «partida d'Ermites» y 2 en «Les Escuarterades».

Con el presente trabajo iniciamos la publicación detallada de este conjunto rupestre, limitándonos tan sólo a la exposición de los resultados obtenidos en el abrigo I d'Ermites. Este panel está constituido por diversos temas de caza en los que advertimos una evolución escénica, con paralelos estilísticos con los grupos vecinos del Maestrazgo. Las figuras corresponden a una fase dinámica estilizada y han sido ejecutadas mediante dos gamas de color: castaño rojizo y negro.

### RESUM

Aquesta nova estació, que s'afegeix a la llarga llista de jaciments d'art llevanti, està integrada per 11 abrics situats a la vessant sudest de la Serra de la Pietat, comarca del Montsià, Tarragona, dels quals 9 són ubicats a la partida d'Ermites i dos a les Escuarterades.

Amb el present treball iniciem la publicació d'aquest conjunt rupestre i ens limitem tant sols a l'exposició de resultats obtinguts a l'abric I d'Ermites. Aquest pany de paret és constituït per diferents temes de cacera en els quals s'observa una evolució escènica, amb paral·lels estilístics amb els grups veïns del Maestrazgo. Les figures corresponen a una fase dinàmica estilitzada i s'han realitzat mitjançant dues gammes de colors: castany-rojenc i negre.

## RESUMÉ

Cette nouvelle station vient s'ajouter à la longue liste de gisements d'art rupestre levantin. Elle est composée par onze abris situés au SE de la Serra de la Pietat, Comarca du Montsià (Tarragona), dont 9 se trouvent dans la Partida d'Ermites et 2 dans Les Escuarterades.

Avec ce travail nous commençons la

publication de cet ensemble rupestre. Ici nous faisons uniquement l'exposition des résultats obtenus dans l'abri I d'Ermites. Ce panneau est composé par différents thèmes de chasse où on peut constater une évolution scénique, et des parallèles stylistiques avec les ensembles voisins du Maestrazgo. Les figures appartiennent à une phase dynamique stylisée de cet art et ont été réalisées en utilisant deux gammes de couleur: noir et marron rougeâtre.

## ANTECEDENTES

## SITUACIÓN DEL CONJUNTO

## ABRIGO I

*LAS PINTURAS:*

- A) TEMÁTICA
- B) REALIZACIÓN DEL FRISO
- C) DESCRIPCIÓN
- D) ESTILOS
- E) SUPERPOSICIONES
- F) EL COLOR
- G) CONTACTOS CON OTRAS ESTACIONES

## COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

## ANTECEDENTES

El día 31 de marzo de 1975, varios miembros del grupo infantil del Centre Cultural Recreatiu d'Uldecona se encaminaron hacia la Serra de la Pietat para proseguir allí sus actividades. Este grupo de jóvenes exploradores tomaron el camino habitual, que parte del Santuario de la Verge de la Pietat y, ascendiendo por el pie de la primera línea de paredones de esta vertiente del macizo, alcanza la Cueva de Santa Magdalena. Poco antes de llegar al gran abrigo, conocido con el nombre de «Cova Fosca», advirtieron un orificio abierto en el escarpe a unos 7 m. del suelo. La curiosidad y el presentimiento de que pudiera tratarse de la entrada de una importante cavidad subterránea, les impulsó a superar aquel tramo de pared. Después del esfuerzo realizado por la ascensión quedaron defraudados, pues el orificio sólo tenía unos tres metros de longitud. Dispuestos ya a descender, unas manchas rojas en el techo llamaron la atención de Juan Ruiz quien se acercó y comentó a sus compañeros: «parecen pinturas rupestres», pero sus amigos no le concedieron gran importancia. Se acababa de descubrir el primer abrigo de este conjunto de Arte levantino.

Al encontrarse más tarde con J. M.<sup>o</sup> Querol y Joaquim Virgili del Grupo Espeleológico del C.C.R.U., Juan Ruiz les informó del hallazgo, acudiendo al lugar para cerciorarse de la autenticidad de las pinturas.

Al cabo de un mes, el 27 de abril, Josep y Joaquim Romeu espeleólogos del citado grupo, emprendieron las prospecciones, localizando aquel mismo día dos nuevas cavidades con pinturas que posteriormente serían numeradas IV y VI<sup>1</sup> (ver figura 1).

Interesados por el estudio de estos paneles buscaron la colaboración de otros grupos, creándose un equipo<sup>2</sup> que inició los trabajos de campo el día 4 de mayo en el abrigo V (descubierto por Juan Ruiz).

Una vez finalizados los calcos de esta cavidad, se examinaron los abrigos circundantes al Santuario, localizándose un nuevo panel de pinturas (abrigo VIII). Los días 10 y 11 se intensificó la prospección, recorriendo todo el primer farallón, que transcurre a lo largo de la Sierra. En esta labor aparecieron los abrigos I, II y IIIA situados en el extremo S del conjunto.

La realización de la planimetría del escarpe para la situación de los abrigos con pinturas (fig. 1) facilitó el hallazgo de otras pinturas en la parte externa de un abrigo (VI), que habían pasado desapercibidas durante las prospecciones, por estar recubiertas de una capa de concreción litogénica.

El 27 de diciembre, tras un flanqueo desde el abrigo IIIa, se alcanzó, unos 20 m. más arriba por la cornisa que sirve de base a las cavidades, el último panel de esta partida IIIb. Con éste dábamos por terminada la primera campaña habiéndose descubierto un total de nueve abrigos en la partida d'Ermites y dos en Les Escuarterades.

A finales de agosto publicamos un avance informativo para dar a conocer este yacimiento rupestre.<sup>3</sup>

## SITUACIÓN

El conjunto rupestre se localiza en la vertiente SE. de la Serra de la Pietat, comarca del Montsià, Tarragona (fig. 2). Este pequeño macizo calcáreo de 390 m. de altitud se eleva con suave relieve al SE de la Plana de la Galera (foto 1) entre els

1. Las pinturas del abrigo IV son de tipo esquemático y se localizan en el interior de la denominada Cova Fosca. Este abrigo ha sido y es utilizado por el pastoreo, llamando la atención de numerosos visitantes por sus dimensiones, perfectamente visible desde la carretera de Uldecona a Ventalles. El Dr. Esteve Gálvez nos informó que él había observado estas pinturas esquemáticas en el año 1950, en el transcurso de sus exploraciones arqueológicas por la comarca.

2. El equipo de trabajo quedó integrado por: Josep Romeu, Joaquim Romeu, Ramón Viñas, Domènec Miquel, Ramón Ten, M.<sup>o</sup> Lluïsa Mora, Maria Canals, Consuelo Martín y Domingo Campillo, colaborando también Juan Ruiz, J. M.<sup>o</sup> Querol y Joaquim Virgili.

3. L'Art Prehistòric d'Uldecona. GEU. ERE. ECS. editado por el Centre Excursionista de Catalunya, agosto de 1975.



Ports de Beceit y la Serra del Montsià, cerca del límite provincial con Castellón.

La sierra también se denomina Montanyes de Godall, y su separación con la del Motsià se produce a través de una gran fosa, «La foia d'Uldecona».

La orografía donde se hallan enclavados los paneles muestran un relieve escalonado por pequeñas paredes con numerosos abrigos. Los más profundos y desarrollados se abren en las proximidades del Santuario de la Verge de la Pietat, por cuyo motivo estas cavidades son frecuentadas por los visitantes.

No es de extrañar que las pinturas no fueran descubiertas anteriormente, pues generalmente se ejecutaron en las conca-

vidades más pequeñas y a veces instaladas en puntos elevados del escarpe.

La línea de concavidades que alberga este yacimiento se divisa desde el Santuario, al cual se asciende por el desvío que parte de la carretera de Sta. Bárbara, 5 Km. antes de llegar a Uldecona (fig.3), una vez pasado Les Ventalles.

A unos 20 m. por encima del Santuario y 150 de distancia se distinguen los abrigos VI, VII y VIII. Aproximadamente, la longitud total entre los abrigos d'Ermites es de 260 m. y como punto de referencia podemos tomar la Cova Fosca enclavada en el centro del conjunto, que como hemos dicho anteriormente, es perfectamente visible desde la carretera.

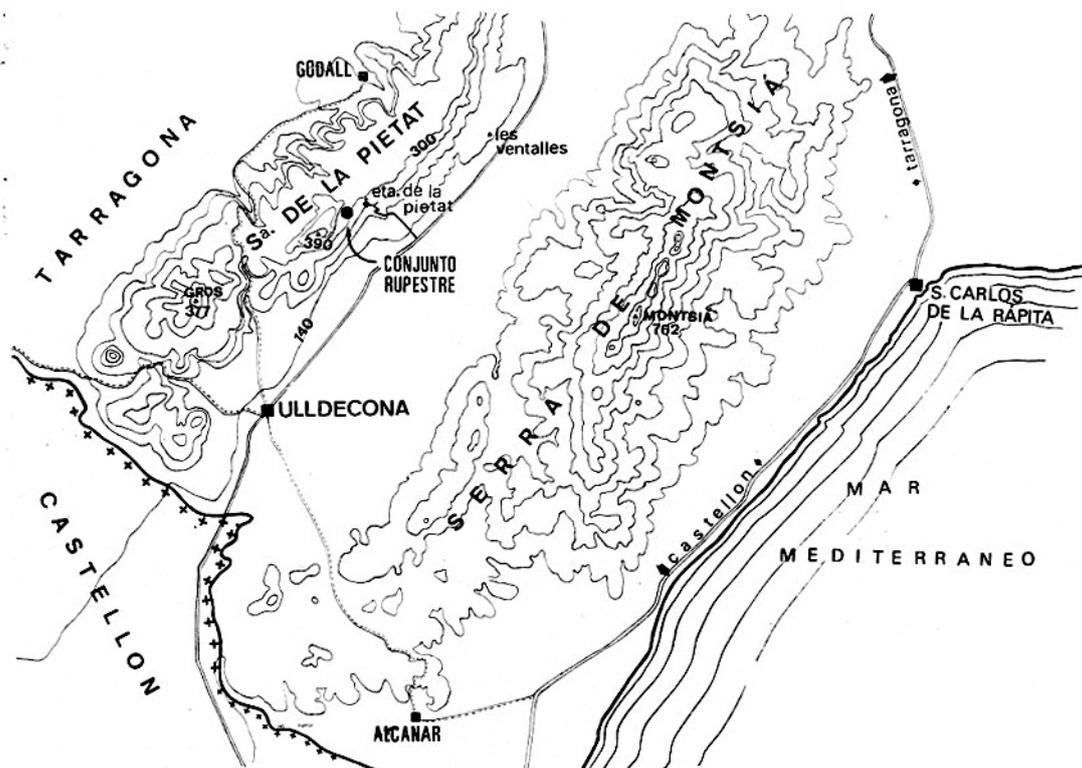
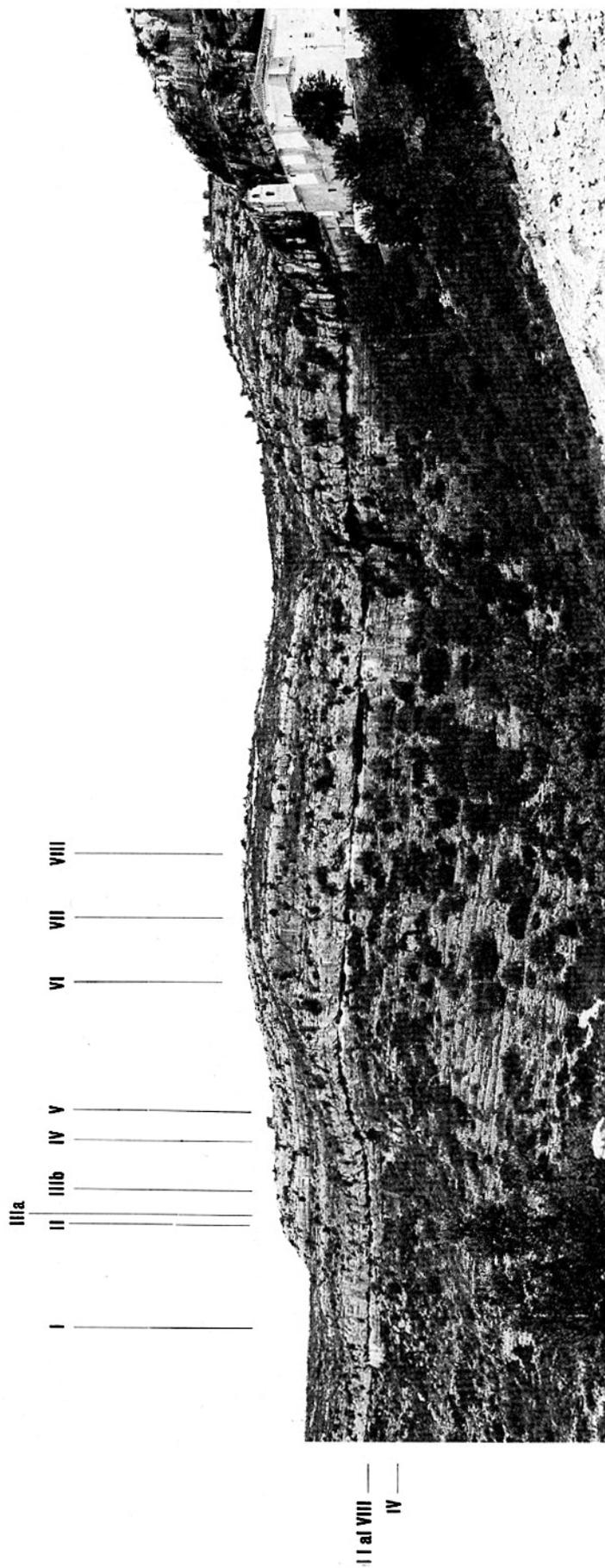


FIG. 3.— Mapa de la región con la localización del conjunto.



FOR. 1. — Vista parcial de la Serra de la Pietat con el enclave del conjunto rupestre de la partida d'Ermities (foto Viñas).



Fig. 1. — Planimetría del escape, con la situación de los abrigos.

## ABRIGO I

Esta cavidad se localiza en el extremo S dentro de un estrato fosilífero que marca la línea de abrigos de origen erosivo a lo largo de todo el escarpe. A excepción del abrigo IV (Cova Fosca) que se halla a un nivel inferior en el pie de la pared, los demás se abren en la misma franja de calizas (foto 2).

La plataforma que constituye el suelo del abrigo está entre los 4 y 5 m. de altura, su longitud es de 7 m. y su profundidad de 1,40 m. (ver topografía). La pared es casi inexistente y está formada por una serie de desniveles alveolares que en su mayor parte están alterados debido a la erosión que afecta casi toda la pared. En el sector izquierdo los desconchados han hecho desaparecer numerosas figuras de

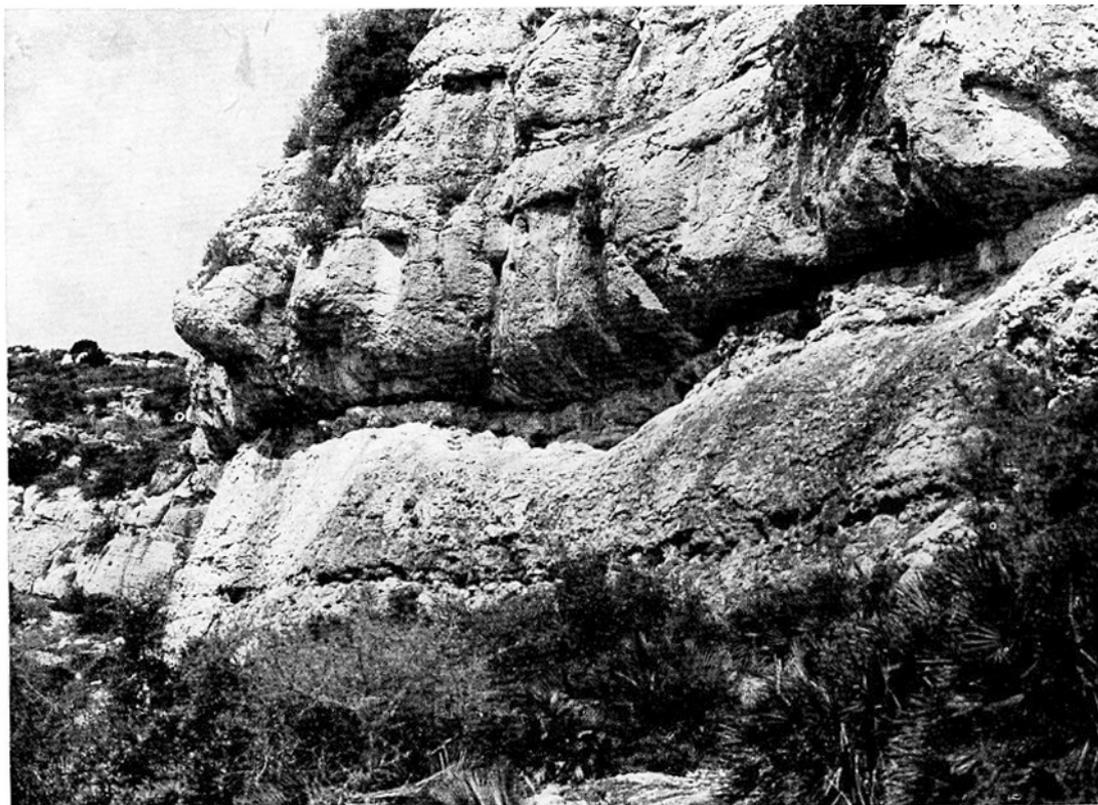
las que hoy solamente podemos apreciar sus restos.

Las pinturas ocupaban en ciertos puntos todo el perfil del abrigo hasta el techo, pero en la actualidad sólo se conserva íntegra una pequeña parte del friso, en el interior de una concavidad situada en el margen derecho del abrigo (topografía sección C-C'). Este grupo de figuras constituye el núcleo más numeroso de todo el conjunto rupestre.<sup>4</sup>

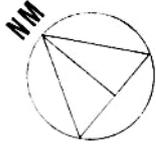
La estructura de la pared recuerda en ciertos puntos las características geográficas de la zona y parece haber inspirado a los artistas los lugares por donde obliga-

—

4. Las figuras de este abrigo fueron advertidas por primera vez por Ramón Ten desde la base del escarpe, o sea, a unos 6 m. de distancia.



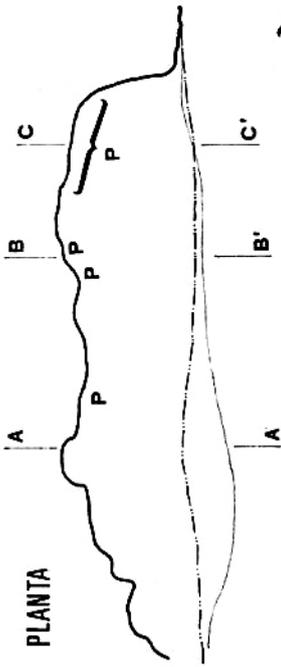
Fot. 2. — Vista general del Abrigo (foto Viñas).



TOPOGRAFIA DEL ABRIGO I

Escala 1:100

Las zonas con pinturas están indicadas con una P.



rían a pasar a los animales. Varios de éstos, como veremos más adelante, llevan flechas clavadas en distintas partes del cuerpo, detalle que indica que pudieron ser abatidos desde distintos puntos así como desde el pie del escarpe.

En este caso, los cérvidos han sido representados en una exaltada carrera y posiblemente avanzando por lo alto de los paredones en busca de una salida. Atraviesan en sentido ligeramente descendente la cavidad de derecha a izquierda, siguiendo uno de los convencionalismos escénicos, propios de este momento.

## LAS PINTURAS

### a) TEMÁTICA

El tema principal del panel lo compone la caza de un grupo de cérvidos, seguido de la captura de varios cápridos (fig. 4). Todos los demás aspectos escénicos se pueden relacionar con estos núcleos de animales y se presentan de la siguiente forma:

I. En la parte más alta (sector izquierdo) varias figuras de arqueros (1 y 2) parecen formar en relación con otros (3 y restos 35 y 36) una escena de ojeo o más bien parecen cubrir los límites de alguna zona.

II. Inmediatamente debajo, se entreven unos restos de pinturas entre los cuales destacan los de un ciervo (?) rampante, de color castaño grisáceo (7), y una pareja de cápridos (8 y 9). Estos van a ser alcanzados por las flechas de unos cazadores situados a un nivel superior. Todo este grupo está muy degradado por la erosión y tanto la pared como numerosas figuras están completamente destruidas por estos fenómenos naturales.

III. Al pie de la pared, destaca un animal (18) de cuerpo pesado con las patas dobladas y abatido en el suelo con una flecha clavada en el abdomen, visible entre las extremidades traseras. Un cazador de cuerpo estilizado acude al lugar para recoger, al parecer, la pieza cobrada (19). A su derecha aparecen otros restos de arqueros que deben emparentarse con la escena.

IV. Prácticamente en la parte central

del friso, un pequeño grupo de arqueros (30 al 33) dispara sus arcos en dirección a los ciervos que se aproximan, pero una franja de desconchados de la superficie rocosa desconecta al grupo dificultando la interconexión de ambos núcleos. La variedad de estilos que componen la escena (38, 58, 80, 89 y 93), la convierten en la más interesante de todo el panel. Esta escena de caza, la mayor de las conservadas, está constituida por un grupo de cérvidos que son acosados por un buen número de cazadores (foto 3 y 4). Mientras en el margen opuesto, izquierdo, una línea de arqueros esperan a los venados heridos.

V. En la parte baja de esta gran escena y formando parte de ella, encontramos un arquero (47) (foto 5) que dispara su arco de triple curva sobre un posible cáprido, que se avalanza sobre él y del cual sólo se ha conservado un fragmento de cuerno y restos de la cabeza (53). A estas dos figuras podrían vincularse los cazadores 54, 55, 71, 77 y 85.

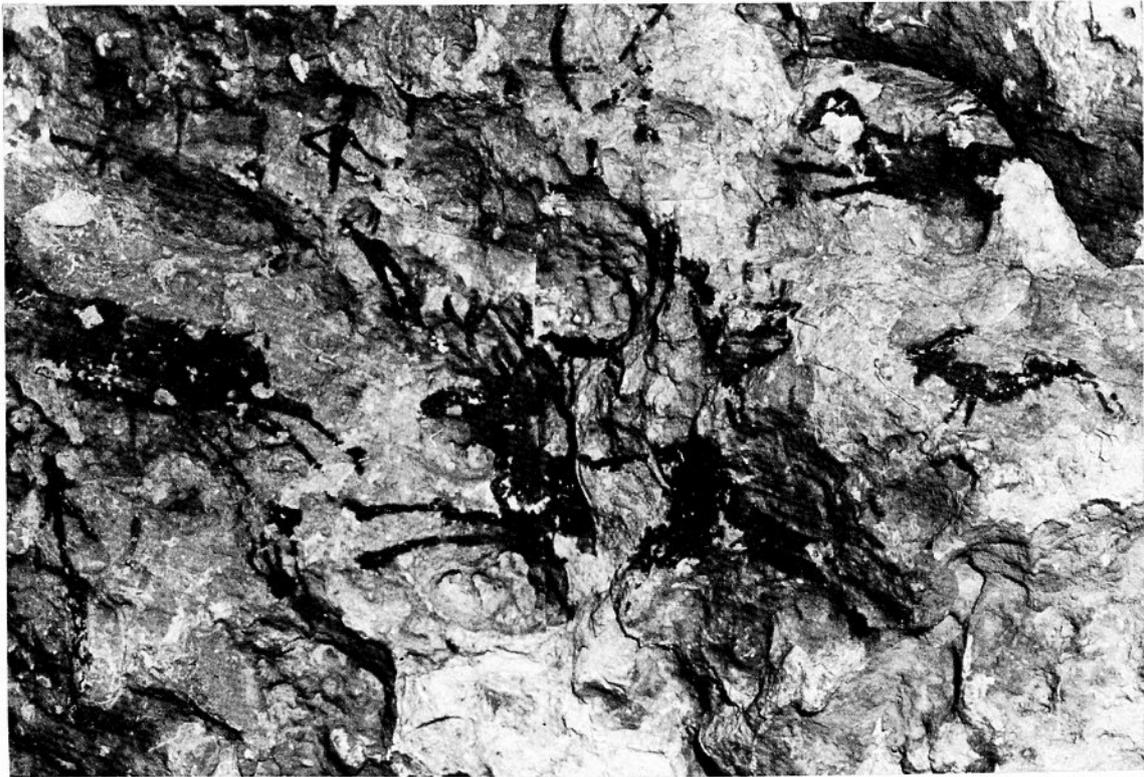
VI. Un caso aparte y excepcional lo constituye el grupo de figuras negruzcas situadas en el límite derecho del panel, entre las cuales destacan dos arqueros (93 y 94) que por su pigmento aseguraríamos coetáneos al ciervo siluetado (94) (foto 6). Estas figuras no parecen formar parte de la cacería principal.

También se encuentran en el friso restos de figuras que por su estado de conservación nos es imposible incluirlas en ninguna de las escenas señaladas.

### Inventario

En la presente lista añadimos todos los pequeños restos de pintura, incluyendo los que no han sido numerados pero que aludiremos en el transcurso de la descripción.

	<i>N.º de figuras</i>
Arqueros y restos . . . . .	44
Figura masculina. . . . .	1
Figura femenina (?) . . . . .	1
Ciervos. . . . .	5
Ciervas. . . . .	3
Cérvidos (?) . . . . .	2
Cápridos y restos . . . . .	5
Bóvido o jabalí. . . . .	1



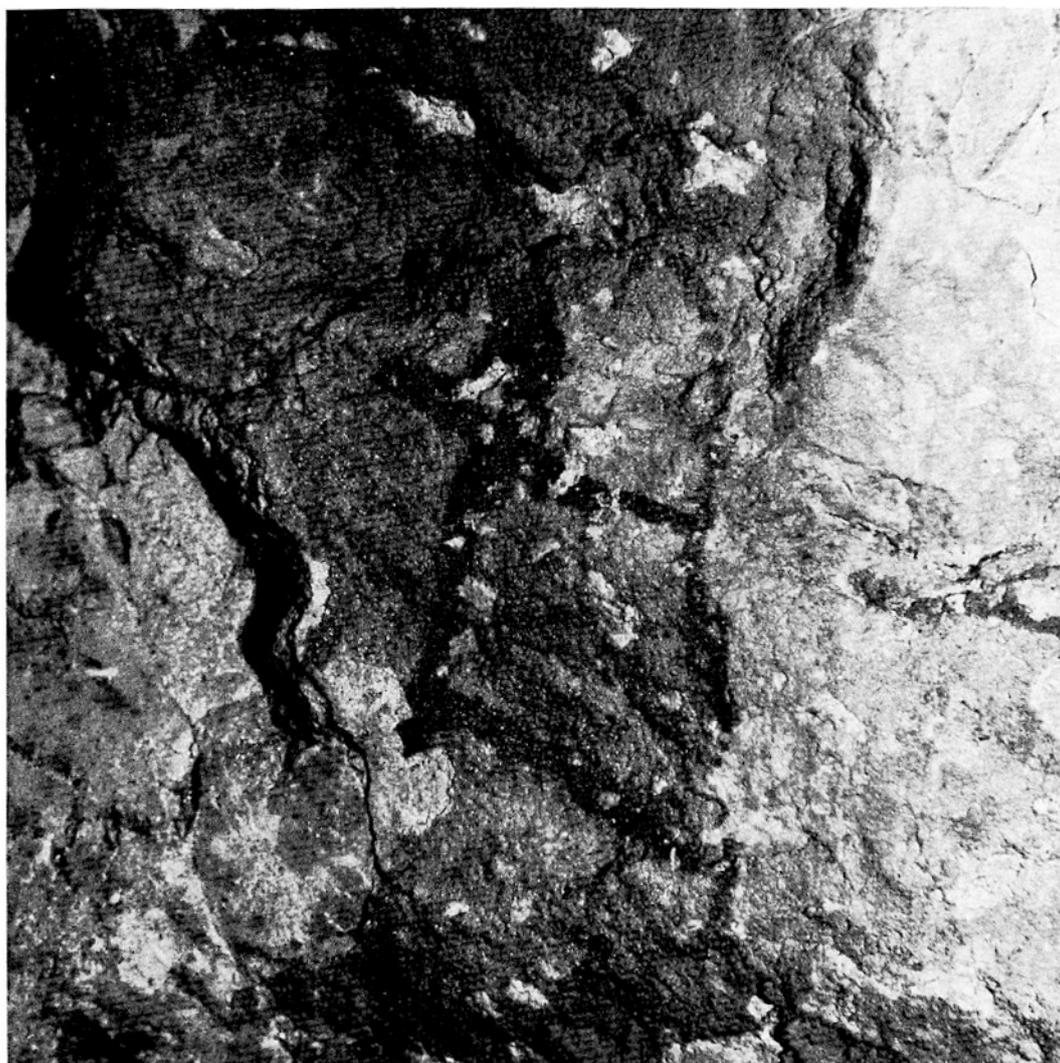
Fotos 3 y 4. — Detalles de la escena principal (fotos Campillo).

Cánido. . . . .	1
Ave (?). . . . .	1
Rastros y manchas .. . . .	19
Flechas. . . . .	6
Objetos no identificados . . . . .	2
Restos de figuras. . . . .	30
	<hr/>
Total. . . . .	121

#### b) REALIZACIÓN DEL FRISO

Las figuras de este panel y concretamente las de la escena principal, o la mejor

conservada, se trazaron bajo distintas tendencias estilísticas y utilizando pigmentos diferentes que han formado en principio dos gamas de color: una negruzca con variantes violáceos y castaños, y la otra castaño-rojizo con matices dentro del carmín vinoso. En todas se aplicó la técnica de la tinta plana para rellenar el interior del cuerpo a excepción de una figura de ciervo que solamente se siluetó. El tamaño más bien pequeño de las pinturas requirió necesariamente el uso de pinceles de tipo fino para la figura humana,



For. 5.— Figura de cazador en actitud de disparar un arco de triple curva. Se observa en su rostro rasgos faciales y un atavío de plumas en en la cabeza (foto Campillo).

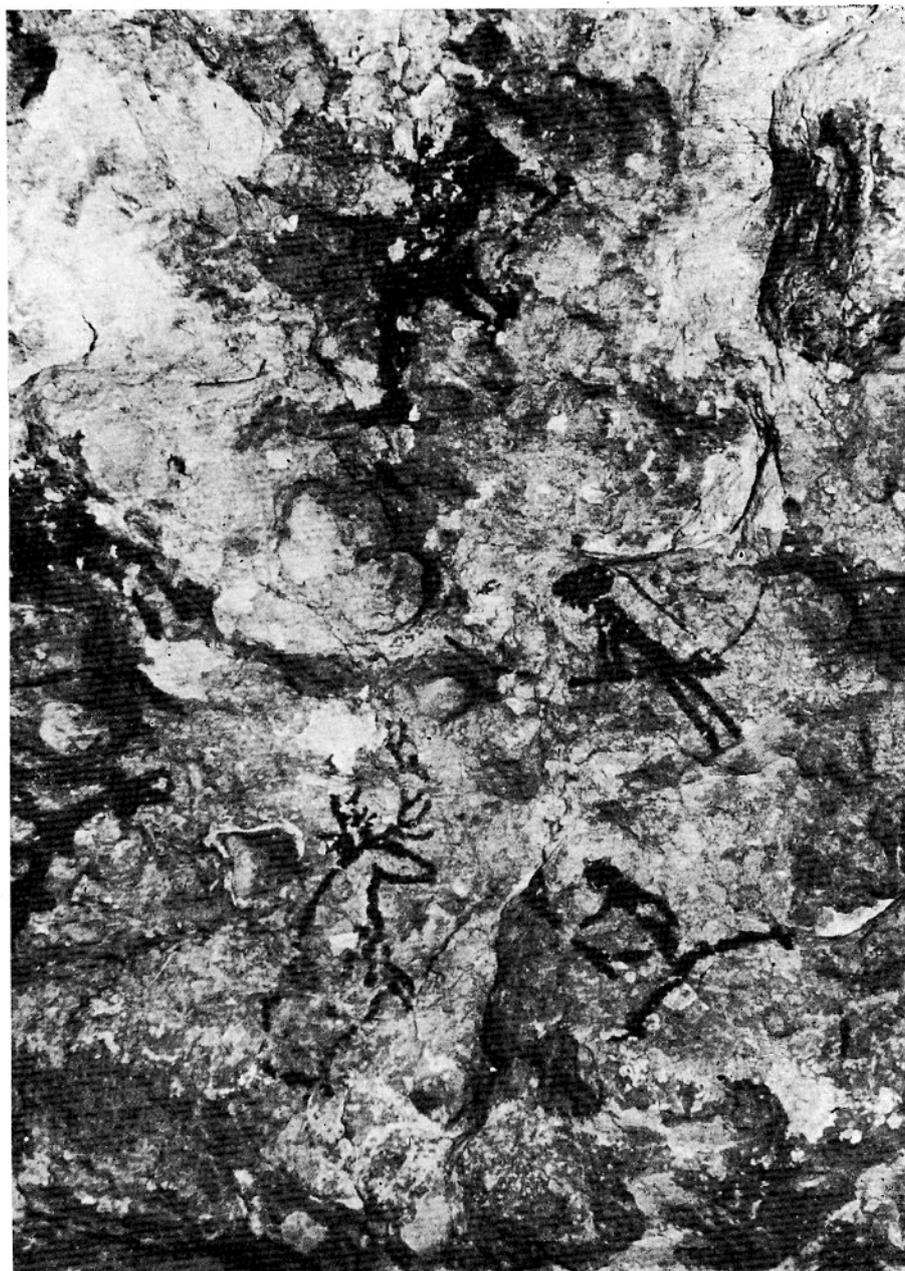


FIG. 6. — Figuras negruzcas situadas en el margen derecho de la cavidad.

que serían combinados con otros más gruesos para el cuerpo de los animales. La altura de los arqueros comprende entre 10 y 9 cm. para los más estilizados y 9 a 6 cm. los proporcionados. Los animales oscilan entre 18,5 y 3,5 cm. de longi-

tud (ciervo y cánido), concretamente los cérvidos varían entre los 18,5 y 8 cm. (ciervo y venato).

En la aplicación del pigmento se llevó a cabo, en determinados casos, una previa preparación a modo de boceto. Este es-

bozo inicial de la figura se distingue en los bordes de la imagen con un color más tenue al definitivo. Otras veces parece como si la pintura hubiera provocado un ligero halo alrededor de todo el contorno.

También se procedió a repintes, superponiendo y retocando detalles con un color distinto al de origen.

Como ejemplo de preparaciones previas señalaremos las figuras 1, 42, 66 y 83 cuyo color más claro es perfectamente visible en sus contornos.

El halo producido por el colorante se distingue en el cazador 89, y los retoques y superposiciones de color castaño oscuro o negruzco sobre figuras de color castaño rojizo con tendencia vinoso, se observa en varios venados, muestras claras son los ciervos 50 y 83 que llevan clavadas varias flechas de otro color.

### c) DESCRIPCIÓN

#### 1-2. ARQUEROS

Estas dos figuras están representadas sobre un saliente rocoso, en la parte alta del abrigo y distanciadas entre sí unos 20 cm. Se dirigen hacia el interior de la cavidad, con el tronco inclinado por la marcha y sostienen con un brazo el arco y varias flechas. Presentan un vistoso adorno, muy similar entre ellos, consistente en un gran colgante a modo de falo.

La primera es anatómicamente más robusta. A causa de la erosión que prevalece en todo este sector las figuras aparecen incompletas.

Color castaño rojizo.

#### 3. ARQUERO

Para su realización se escogió una oquedad en la parte superior del friso. Es de cuerpo estilizado y su cabeza es elipsoidea aplanada. Va equipado con un gran arco y un manojo de flechas. Han desaparecido las dos piernas y un brazo.

En su lado izquierdo y a la altura de la cabeza, se localiza un pequeño objeto que podría identificarse como una bolsa o cesta, pero el desconchado dificulta su interpretación.

Color castaño oscuro.

#### 4-5-6. RESTOS

Color castaño rojizo.

#### 7. CIERVO (?)

En posición rampante, forma parte de un grupo junto con dos animales (figuras 8-9). Su estilo es naturalista con extremidades gráciles. Su conservación es precaria, habiendo desaparecido la totalidad de la cabeza.

Color castaño grisáceo.

#### 8-9. PAREJA DE CÁPRIDOS

##### 8. MACHO

Inmediato a la parte inferior del cérvido n.º 7. El animal escapa conjuntamente con la cabra n.º 9 contigua a éste. Se trata de un macho de cuerpo pesado con gruesas pezuñas. La parte inferior del cuerpo está degradada y han desaparecido fragmentos del tronco y cabeza.

Color castaño rojizo.

##### 9. CABRA

Es de tamaño más reducido que su vecino (n.º 8) y presenta un perfil poco esmerado, resaltando los finos cuernos y sus gruesas pezuñas.

Color castaño rojizo oscuro.

#### 10. OBJETO

Hasta el momento no hemos podido terminarlo.

Color castaño rojizo.

#### 11-12-13. RESTOS

Color castaño rojizo.

#### 14-15. RESTOS DE ARQUEROS

Por las partes conservadas podemos clasificarlos dentro de los grupos estilizados con cabeza elipsoidea. Se encuentran en posición de disparar sus flechas contra la pareja de cápridos núms. 8 y 9. La proximidad con los citados animales y su color similar nos hace pensar en una escena compuesta, en principio, por estas cuatro figuras.

Color castaño rojizo.

**16. RESTOS**

Parecen corresponder a una figura humana que estaría en relación con los arqueros anteriormente descritos (núms. 14 y 15), pero la erosión que prevalece en esta área del abrigo no permite una descripción más precisa.

Color castaño rojizo.

**17. RESTOS**

Color castaño oscuro.

**18. CUADRÚPEDO**

Ubicado en la parte inferior, aparece abatido con una flecha clavada en el bajo vientre, visible entre sus piernas traseras. La disgregación de la roca ha deteriorado la cabeza, confundiendo su identificación. La robustez y el rabo nos hace pensar en la imagen de un bóvido, o un jabalí, aunque ninguna de estas dos especies están representadas de forma clara en el abrigo.

Color castaño rojizo.

**19. ARQUERO**

Corresponde a una figura estilizada de gran esbeltez que se encamina hacia el animal n.º 18 desplomado en su proximidad. Las partes conservadas muestran una sola pierna con la pantorrilla invertida, aunque también podría tratarse de algún atuendo o protector, si bien dudoso. El pie ha sido representado con los dedos doblados en posición de andar. Con el brazo izquierdo sostiene el arco y tres flechas.

A la altura de la cabeza y encima de la figura n.º 18 se observan varias manchas.

Color castaño rojizo.

**20. RESTOS DE ARQUERO**

Esta figura se encuentra a la izquierda del arquero anterior. Sólo se ha conservado la cabeza de forma discoidal. Por la posición del arco se adivina que la figura estaba en actitud de disparar, advirtiéndose la flecha en posición de ser expulsada. Es de destacar la cuerda del arco, detalle poco frecuente en los demás arqueros del conjunto.

Color castaño rojizo.

**21 al 24. RESTOS**

Entre ellos advertimos un cazador (n.º 21) y un cáprido (n.º 23).

Color castaño rojizo.

**25 al 34. GRUPO DE ARQUEROS****25. ARQUERO**

Sólo se conserva la parte superior del tronco y la cabeza de forma discoidal.

Color castaño rojizo oscuro.

**26. RESTOS**

Color castaño rojizo.

**27. RESTOS**

Inconcreto por la erosión.

Color negruzco.

**28-29. RESTOS**

Color castaño oscuro.

**30. ARQUERO**

Aunque muy deteriorado, las partes conservadas responden a una figura humana con formas anatómicas proporcionadas, ligeramente estilizadas. Se percibe el manejo del arco y transporta alguna flecha.

Color castaño rojizo.

**31-32. RESTOS**

El primero corresponde a la parte inferior de un arquero en plena carrera, observándose el falo.

Color castaño rojizo.

**33. ARQUERO**

Está cobijado en el interior de una concavidad y se conserva en su mayor parte. La figura se encuentra en actitud de disparar el arco. Debajo de éste y en contacto con la pierna delantera, se entrevén unos restos de otra posible figura.

Color castaño rojizo.

**34. RESTOS**

ras 30 y 33 (derecha) pone de relieve que este grupo estaría relacionado con la gran escena de caza que se avecina (IV). Prácticamente todo el sector descrito se encuentra muy deteriorado y en vías de de-

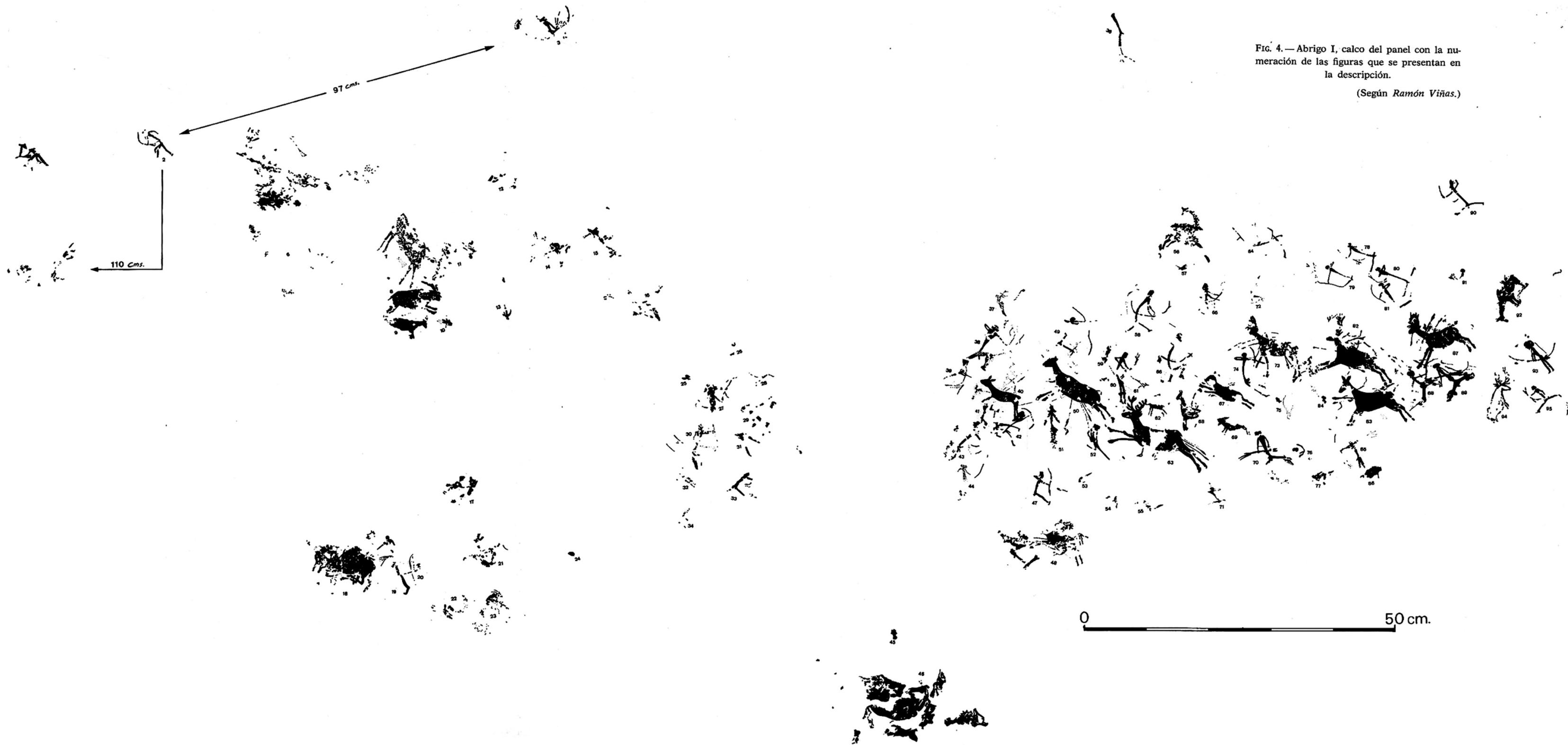


FIG. 4.—Abrigo I, calco del panel con la numeración de las figuras que se presentan en la descripción.

(Según Ramón Viñas.)

saparición por los desconchados y la disgregación de la roca que alcanza hasta las figuras 37, 38 y 39.

Color castaño rojizo.

### 35. PEQUEÑA MANCHA

Situada en la parte más alta del conjunto.

Color castaño rojizo.

### 36. OBJETO (?)

Aunque también podría tratarse del fragmento de una figura humana.

Color castaño rojizo.

### 37. PIERNA

Se trata del único resto de una figura humana situada en el vértice de la zona más perjudicada y en el saliente que enmarca la escena IV, compuesta por 56 motivos entre restos y figuras. La pierna corresponde a una figura similar al n.º 38 y que a juzgar por un fragmento de arco visible en su entorno, se encontraría en línea, disparando conjuntamente con los arqueros n.º 38 y n.º 39.

Color castaño grisáceo.

### 38. ARQUERO

Debajo y en el mismo saliente que la pierna n.º 37. Se halla colocado en posición de flechar. Su estilo es idéntico a los grupos de arqueros del Civil (Coves de Ribasals, Barranco de la Valltorta) que Obermaier y Wernet clasificaron con el nombre de figuras «Cestosomáticas» (figura 10, n.º 4) y que nosotros denominamos Leptosomáticas.

Su cabeza es elipsoidea y se halla unida al cuerpo por su eje menor. El tronco estilizado forma un triángulo alargado hacia la cintura. El falo es muy visible y sólo se conserva una pierna íntegra con la pantorrilla bien marcada.

Color castaño.

### 39. ARQUERO

Está situado en la parte inferior del cazador n.º 38 (límite del sector más destruido). Sólo se conserva la parte superior en la que se aprecia el manejo del arco, resaltando la flecha a punto de ser disparada.

Encontramos una gran similitud con el grupo principal de la Cova dels Cavalls (Barranco de la Valltorta, Castellón) y la colocación de estos tres últimos arqueros.

Color castaño.

### 40. CERVATO

Este animal corre a la cabeza de un grupo de cérvidos, con una flecha clavada en el dorso y otra bajo el cuello. La figura está cubierta por microformaciones calcáreas.

En la parte superior del animal se distinguen varios trazos rojizos que parecen insinuar los restos de un cazador. En el frontal unas manchas recuerdan la huella de un ungulado.

Color negruzco.

### 41. RESTOS

Posiblemente pertenecen a la figura de un cazador.

Color castaño rojizo.

### 42. ARQUERO

Se encuentra próximo al cervato y en posición de disparar el arco sobre el flanco inferior de la cierva n.º 50. El codo de este cazador se superpone a las patas traseras del citado cervato. Su tronco y extremidades lo asimilan a las figuras proporcionadas estilizadas.

Parece como si se hubiera querido prescindir de los detalles anatómicos de este tipo de figuras, pero la cabeza aparece más grande en comparación con sus miembros, insinuándose la melena. También se distingue el falo o un colgante.

Sobre la espalda atraviesa la pierna de otra figura humana de idéntico color al n.º 41, distinguiéndose además el falo y posiblemente los testículos. Ésta avanza en dirección contraria.

Color castaño rojizo.

### 43. ARQUERO

Su contorno está deteriorado, faltándole varias partes del cuerpo. Esta figura tiene el tronco más ancho que la anterior y dirige sus flechas hacia los restos del n.º 48. Se percibe el falo (?). Al parecer forma parte de una escena inferior.

Color castaño rojizo.

## 44. RESTOS

En forma un tanto difusa se aprecia la imagen de una figura humana. A su derecha, una línea de color castaño rojizo podría estar emparentada con él.

Color castaño.

## 45. MANCHA

Color castaño rojizo.

## 46. GRUPO DE MANCHAS

En la zona más inferior del friso aparecen como un conjunto entremezclado de varias tonalidades que globalmente parecen configurar el cuerpo de un animal pesado, juntamente con otros motivos. Los colores por separado no nos llevan a otra interpretación, pero en algunos puntos parece advertirse la pierna y flechas de un arquero rojizo en la parte izquierda, y una pequeña figurita negruzca con cabeza discoidal y tres finos trazos bajo ella en la parte derecha.

Colores castaño rojizo, carmín y negruzco.

## 47. ARQUERO

Cerca y a la altura de los restos n.º 44, destaca la figura de este cazador con cuerpo proporcionado y estilizado, realizado con trazos muy regulares. Dispara su arco de triple curva con energía, distinguiéndose la expulsión de la flecha, detalle poco frecuente, en dirección al resto n.º 53. La realización de la cabeza es esmerada, distinguiéndose sus rasgos faciales: frente, nariz y barbilla. Esto hace pensar en la intención de querer personificar a algún cazador.

En su cabeza lleva un peculiar tocado de plumas.

Color castaño rojizo.

## 48. RESTOS

En este punto la erosión ha deteriorado varias figuras haciendo difícil la interpretación.

Color castaño rojizo y castaño carmín.

## 49. ARQUERO

Esta figura forma parte de un grupo de cazadores (66 y 74) de aspecto similar,

colocados sobre un mismo plano que disparan hacia los últimos cérvidos. Su cuerpo se distingue por su estilizado tronco y sus piernas son gráciles sin musculatura aparente. Este último detalle es característico en la mayoría de figuras humanas del abrigo. La cabeza redondeada, aunque distinta, se asemeja a la forma discoidal del n.º 38. Se halla dispuesto para disparar el arco, observándose la flecha, «emplumada en su extremo», a punto de ser expulsada. Una de las piernas ha desaparecido, conservándose la mitad superior de la otra en posición doblada.

En esta zona se entrevén los restos de otro posible cazador de color menos intenso.

Color castaño rojizo.

## 50. CIERVA

El animal corre agobiado por las flechas que se distinguen en su vientre. Su estilo es naturalista y fue realizado con un color previo más claro que se percibe ligeramente en puntos del contorno. Sólo una de las flechas que lleva clavadas es del mismo tono que su cuerpo, las restantes son negruzcas, mientras que el cérvido es de color castaño carmín.

## 51. FIGURA FEMENINA (?)

La silueta de este personaje se aparta del resto del conjunto y su aspecto nos recuerda las figuras femeninas con falda larga y cabeza triangular de Cogul y otras estaciones, pero ésta más pequeña.

Color negruzco.

## 52. FIGURA HUMANA

Sólo se distingue la parte superior del cuerpo, colocado prácticamente en el interior de un alveolo de la pared. Esta figura parece corresponder al tipo de figuras estilizadas del n.º 60 pero adornada con tres plumas muy visibles. Esta vista de frente en una actitud poco usual: uno de los brazos está doblado y el otro estirado hacia arriba sosteniendo un objeto. Se podría pensar en un cazador a punto de arrojar una roca hacia abajo sobre los restos n.º 53 de idéntico color y en conexión con esta escena.

Color castaño rojizo oscuro.

**53. RESTOS**

Parece tratarse del cuerpo de un cáprido totalmente desaparecido por el desconchado de la pared, el cual se avalanza sobre el arquero n.º 47 con el que podría relacionarse.

Color castaño rojizo.

**54-55. RESTOS**

Color castaño rojizo.

**56. RESTOS**

Podría tratarse de un cuadrúpedo pero es indeterminable por el gran deterioro del sector.

Color castaño rojizo.

**57. FIGURA NO IDENTIFICADA  
(¿AVE?)**

Podría identificarse como un objeto pero su imagen parece la de un pájaro en pleno vuelo.

Color castaño rojizo.

**58. ARQUERO**

Se localiza en un punto dominante de la escena, avanzando a marcha ligera hacia la derecha y transportando el arco. En esta figura resalta el tronco estilizado un tanto desproporcionado, en relación con sus cortas piernas. En su cabeza, bien separada del cuerpo, se distingue una corta melena y se ha insinuado el perfil de su rostro, en el que se observa claramente la nariz y la barbilla.

Color negruzco.

**59. RESTOS**

Posiblemente pertenecen a otro cazador.

Color castaño rojizo.

**60. ARQUERO**

Está colocado sobre uno de los resaltes de la roca y prácticamente en contacto con el ciervo n.º 63. Su actitud manifiesta un estado de alerta o reposo, sosteniendo varias flechas con el brazo izquierdo. El arco parece estar colocado en el interior de una cavidad alveolar abierta en su proximidad. La figura es notable por presentar las dos piernas adornadas con un atavío a modo de rodilleras. Su cuerpo

es estilizado y su cabeza es de estructura cuadrangular con ángulos redondeados y una corta melena. De su cintura cuelga una cinta.

Color castaño rojizo.

**61. RESTOS**

Entre el arquero 60 y el ciervo 63 aparecen por debajo unos trazos. Parece una preparación previa, aunque dudosa, que más bien podríamos considerar como una antigua figura.

Color rojizo.

**62. CUADRUPEDO (¿CANIDO?)**

Esta pequeña figura se encuentra en contacto con la cuerna del ciervo n.º 63. Su estilo es de tendencia semi-esquemática. La cabeza ha sido destruida por la erosión, lo cual ha dificultado su clasificación.

Color negruzco.

**63. CIERVO**

La figura se localiza detrás de la cierva n.º 50. Está saltando con las patas delanteras completamente estiradas, lo que refleja su veloz carrera. Lleva clavadas varias flechas en su parte trasera y ha desaparecido la parte central de su cuerpo. Los trazos con que ha sido ejecutado son sencillos y poco delicados pero han logrado una gran expresividad y viveza. Las extremidades son gruesas mostrando sus pezuñas bisulcas y la cuerna aparece en desarrollo con los pitones engrosados posiblemente por la típica borra que los recubre en su período de formación, representándose en perspectiva oblicua casi frontal. Entre los dos cérvidos son visibles varios puntos rojos que interpretamos como rastros de sangre.

Color castaño rojizo.

**64. RESTOS**

Se componen de varios trazos, localizables en la parte superior del conjunto.

Color castaño rojizo.

**65. ARQUERO**

Sólo se conserva la parte superior, en la que se aprecia su cabeza de forma triangular, y parte del arco.

Color castaño rojizo.

**66. ARQUERO**

Aunque afectado por la erosión se aprecia su cuerpo estilizado con el tronco encorvado, cabeza redondeada y en posición de carrera con las piernas dobladas y transportando su arco.

Color castaño rojizo.

**67. CERVATO**

Este animal se distingue en la parte central de la escena, bajo el pequeño peldaño que inicia un plano superior de la pared. Corre desesperado con una flecha clavada en el dorso. Las extremidades son de una expresividad exagerada y ha sido realizado con la misma técnica que el ciervo n.º 63, marcando bien las pezuñas bisulcas, en este caso abiertas a modo de zarpa.

Color castaño rojizo.

**68. CÉRVIDO**

Se localiza bajo la figura anterior, en posición estática. Su aspecto es el de un animal abatido por varias flechas visibles en el dorso. Su parte posterior ha desaparecido por la degradación de la roca.

Color castaño rojizo.

**69. CAPRIDO**

Situado sobre un saliente rocoso en actitud de saltar y lindando con los anteriores cérvidos, la figura se advierte algo cuarteada.

Color castaño rojizo.

**70. ARQUERO**

A un nivel más bajo y en la parte posterior del cáprido anterior, se encuentra la figura de este cazador en plena carrera y de gran dinamismo. Algunas zonas han quedado inconcretas por el desconchado de la pared. Presenta la cabeza de tipo rectangular, el pecho ensanchado y en la pierna más completa lleva un adorno. Con el brazo derecho sostiene el arco y dos flechas y en el izquierdo lleva cogido un instrumento en forma de vara.

Color castaño rojizo.

**71. ARQUERO**

Esta pequeña figura se distingue en la

parte inferior de la escena. Su cuerpo es estilizado, en posición dinámica y con un brazo doblado hacia atrás para disparar el arco que no se ha conservado.

Color rojizo.

**72. ARQUERO**

A poca distancia sobre el ciervo n.º 73 se perfilan los restos de una miniatura de cazador en actitud de disparar el arco hacia abajo.

Color negruzco.

**73. CIERVO**

Esta figura se encuentra situada sobre el cérvido n.º 67. Su estilo es naturalista y se dirige herido con varias flechas clavadas en el abdomen y cuello hacia un declive próximo. En una de las extremidades delanteras se distingue la pezuña bisulca. Las flechas clavadas en su abdomen son de color castaño rojizo claro, mientras que las flechas clavadas en el cuello son del mismo color del animal. Su cuerpo está francamente deteriorado y su cuerna se confunde en algunos puntos con las microformaciones de la roca. Sobre el lomo y las patas traseras se entrevén unos trazos de pintura del mismo color y de un castaño más tenue.

Color castaño carmín vinoso.

**74. ARQUERO**

Este cazador se halla cerca de la figura anterior, en posición de disparar el arco, observándose cómo la flecha atraviesa la pata del cérvido n.º 73. Toda la figura está cubierta por microformaciones calcáreas. Su estructura anatómica permite relacionarlo con los arqueros 49 y 66, situados en el mismo plano. El tronco está ligeramente curvado, la cabeza es redondeada y las piernas no tienen musculatura. Parece advertirse el falo pero éste no se aprecia claramente por un desconchado de la roca.

Color castaño rojizo.

**75. RESTOS**

Los procesos litogénicos y la disgregación no permite una descripción precisa.

Color castaño.

## 76-77. RESTOS

Próximos a la figura 70 se localizan estos fragmentos de pinturas que suponemos pertenecen: el primero a la cabeza y arco de un cazador de color castaño rojizo y el segundo a una figura que formaría parte de la escena más inferior.

Color Castaño rojizo claro.

## 78-79-80-81. GRUPO DE ARQUEROS

Colocados en una zona prominente, dentro de la escena IV, estos cuatro arqueros aparecen disparando sus arcos en dirección a los ciervos 73 y 82. Son de cuerpo estilizado con el pecho ensanchado y la cintura sumamente delgada, caracterizando un tronco en forma de infundíbulo.

Las piernas se presentan sin musculatura y de forma recta. Sus cabezas son redondeadas mostrando algunas un sobresaliente cogote. Los restos del 72 están emparentados con este grupo.

Color negruzco.

## 82. CIERVO

Se trata de un macho de gran cornamenta de la que ha desaparecido buena parte, el animal se encuentra situado tras la figura 73. Su estilo es naturalista y escapa con varias flechas insertadas en el pecho, dorso y abdomen. Sobre el lomo y entre las flechas aparecen varios trazos que parecen corresponder a otra figura. En alguna de las patas se distingue la pezuña bisulca.

Color Castaño vinoso.

## 83. CIERVA

Próxima a la parte inferior del ciervo 82, destaca esta notable figura realizada con estilo naturalista. Al igual que los restantes venados corre herida con varias flechas clavadas en el pecho y cuello.

Color castaño vinoso.

## 84. RESTOS

Este fragmento parece corresponder a la cabeza y parte superior del tronco de una figura humana.

Color castaño rojizo.

## 85. ARQUERO

Se distingue en la zona inferior del conjunto. Es una figura poco esmerada y dañada por la erosión. Dispuesto a disparar su gran arco. Se ha insinuado el falo.

Color castaño claro.

## 86. RESTOS (¿Cuadrúpedo?)

El contorno inconcreto por los desconchados no permite su identificación.

Color castaño-rojizo.

## 87. CIERVO

Su morfología corresponde a la de un animal joven y constituye el último de los cérvidos en carrera. Desciende herido con varias flechas clavadas en el dorso y mandíbula, algunas parecen atravesar el cuello del animal. Su perfil, aunque naturalista, es tosco y expresa el característico dinamismo del grupo, con gruesas extremidades delanteras, mostrando una de ellas los dedos de la pezuña bisulca en perspectiva oblicua, su corta cornamenta es comparable a la del ciervo 63.

Sus extremidades delanteras cruzan varios trazos negruzcos a los que se superponen claramente. Hemos interpretado estos trazos como flechas, aunque algo confusas ya que forman parte de un conjunto de trazos que atravesando uno de los alveolos, se emparentan con el arquero 88.

Color castaño-rojizo.

## 88. ARQUERO

La figura destaca por su estilo completamente dispar dentro de la escena. Desciende con gran dinamismo bajo las patas delanteras del ciervo 87, persiguiendo aparentemente a los dos inmediatos cérvidos (82 y 83). Sostiene con el brazo izquierdo el arco. En general su realización es tosca, análoga a la del posible cánido 62. Su cabeza redondeada está ligeramente desproporcionada con el tronco, quizá por un supuesto peinado. El pecho y las caderas son también esferoides y las piernas mucho más anchas que los brazos.

Color negruzco.

## 89. ARQUERO

Figura relevante de gran dinamismo. Corre lanzado a la carrera al lado del arquero 88, al cual parece imitar. Transporta un arco de considerables dimensiones y tres flechas con vistosa emplumadura. Estilísticamente se integra al grupo de figuras con rasgos estilizados pero sin alcanzar la exagerada estilización, ni el superdinamismo de otras figuras del Maestrazgo con las que se emparenta.

La parte superior del cuerpo y concretamente la cabeza, es análoga a los grupos del Civil, Barranco de la Valltorta (Castellón), el tronco presenta un deshabitual abultamiento en su zona baja y un sexo marcado. Este cazador lleva como prenda unos llamativos adornos que cuelgan de ambas rodillas, el tamaño y cuidado con que se han realizado los sitúa entre los más interesantes y que comentaremos en el apartado que refiere a los estilos.

Un pequeño detalle pone en evidencia que éste, es sin duda posterior a su vecino negruzco 88, pues su arco atraviesa el brazo de este otro arquero. El pigmento castaño-rojizo, por cierto muy opaco, cubre totalmente el negruzco, lo que muestra una clara superposición.

Color castaño-rojizo.

## 90. ARQUERO

Esta figura se halla en la parte alta del friso entre pequeños orificios alveolares, en posición de flechar con las piernas abiertas. Ha sido realizado con trazos bastante homogéneos y con el tronco ligeramente más ancho que las extremidades. La cabeza presenta un tocado formado por varias plumas y se han insinuado rasgos faciales: nariz y barbilla, así como el falo.

Color negruzco.

## 91. RESTOS DE ARQUERO

Alcanzado por un desconchado de la pared, sólo se conserva un fragmento del tronco y su cabeza de tipo redondeado. Se observa el manajo de flechas que sostenía.

Color castaño.

## 92. CIERVA

Aunque no distinguiamos ninguna flecha clavada en sus flancos aseguraríamos que nos encontramos frente a un animal muerto tanto por su actitud inanimada como por la posición de las patas dobladas hacia el interior. La situación descendente casi vertical del cérvido añade otro dato más a lo descrito. Es de estilo naturalista y se observa algo deteriorado por la erosión.

Color castaño oscuro.

## 93. ARQUERO

La figura se distingue en el límite derecho del panel, destacando su gran cabeza que aparece desproporcionada. Esta característica macrocefálica lo separa de los demás dándole el aspecto de un individuo enano o el de un joven disfrazado.

El cuerpo a excepción de la cabeza es de medidas anatómicas proporcionadas, marcándose la cadera y las piernas rectas sin pantorrillas. La cara del personaje consta de una frente prominente, nariz puntiaguda y recta, bigote y barba, la parte trasera del cráneo se aviene a la forma dolicocefala, pero suponemos que este rasgo es producido por el peinado.

El arquero sostiene el arco y varias flechas con las dos manos. Desde la cabeza hasta la emplumadura de las flechas se advierten trazos y manchas de pintura del mismo color.

Color negruzco castaño.

## 94. CIERVO

Esta figura merece especial atención por apartarse del estilo convencional de los demás cérvidos del conjunto. Con ella hemos efectuado un examen más detallado, cuyos resultados expondremos en las conclusiones.

Se trata de un macho de gran cornamenta en posición vertical y sin flechas clavadas aparentemente, su cuerpo ha sido siluetado con un trazo simple y regular, mostrando ligeros engrosamientos.

El trazo principal forma una de las extremidades delanteras, la cabeza y el dorso hasta la extremidad trasera más visible, la otra extremidad sólo conserva un fragmento. Desde este punto arranca el

trazo que perfila la parte ventral hasta la parte izquierda. Las dos patas delanteras están separadas y no tienen pezuñas.

Desde la cruz del animal se inicia un cuello convexo de tipo caballuno. Los restos de otro trazo se observan en el interior del cuerpo en sentido transversal, delimitando la parte abdominal. La cornamenta está incompleta y se ha realizado en perspectiva sesgada. En la cuerna menos deteriorada se numeran 6 candiles. Sobre la cabeza y en la base de la cornamenta se han colocado dos pequeños trazos que deben corresponder a las orejas.

Color castaño negruzco.

#### 95. ARQUERO

Próximo al ciervo siluetado hallamos esta última figura dinámica a la carrera. Su realización aunque poco cuidada es de interés por mostrar una preparación previa en un color más claro que se advierte en su cintura. Sostiene arco y flechas con la supuesta mano derecha. El trazo del tronco se ensancha sensiblemente en el pecho, y las piernas están realizadas con trazos simples. El pigmento es análogo al n.º 93.

Color negruzco castaño.

#### d) ESTILOS

Entre las figuras humanas, cazadores en su mayoría, distinguimos una serie de rasgos somáticos comunes pero que se dividen inicialmente en dos grupos que clasificamos como formas proporcionadas y formas estilizadas. Como veremos las dos sumamente complejas por la gran variedad de tipos que las integran<sup>5</sup> (fig. 5).

Hemos tomado como unidad media del cuerpo la cabeza, considerando proporcionadas todas aquellas figuras cuyo tronco sea unas tres veces mayor que la cabeza y estilizadas o «leptosomáticas» las que su tronco supere esta medida.

Evidentemente esta nomenclatura no presupone ningún rasgo racial pues creemos que solamente trabajamos con conceptos estilísticos.

Los dos grupos tienen rasgos comunes que los relacionan: similitud en el tamaño (la longitud media del primer grupo es de 7 cm. siendo de 9 cm. el segundo) y presentar individuos con las pier-

nas muy delgadas, ejecutadas con trazos rectos, sin señalar los músculos gemelos. Este último detalle anatómico ha sido solamente insinuado en una de las figuras proporcionadas (11), en cambio en las estilizadas (2 y 3) las pantorrillas han sido dibujadas de forma realista.<sup>7</sup>

En líneas generales podemos decir que un gran número de tipos estilizados sostienen grandes arcos regulares y algunos de triple curva, siendo escasos los de pequeño tamaño en relación con el cuerpo. En los proporcionados los arcos son más pequeños, no faltando alguno de grandes dimensiones (19) y los de triple curva (11).

Para distinguir los distintos estilos zoológicos nos hemos guiado por la comparación morfológica, superponiendo las siluetas de los ciervos adultos que constituyen la escena principal. Esto nos ha permitido distribuirlos en tres formas naturalistas, variando desde siluetas cuidadas (cierva 1, fig. 8) a siluetas de aspecto tosco (ciervo 6, fig. 8).

#### FIGURA HUMANA

Para las figuras estilizadas o de miembros alargados proponemos el nombre de leptosomáticas,<sup>6</sup> y para las realistas el de Eumórficas, y llamaremos proporcionadas las que sólo muestren la longitud indicada.

#### ESTILIZADAS O LEPTOSOMÁTICAS

Pasamos primero a describir las formas alargadas por existir un mayor porcentaje de éstas sobre las «proporcionadas».

Hemos agrupado estas figuras en cinco tipos: A, B, C, D, E, las cuales presentan

5. Sólo aludiremos las figuras más representativas del panel.

6. Obermaier en su terminología las denominaba formas Cestosomáticas y Nematomorfas. Pero esta nomenclatura, aunque en principio válida ha quedado rebasada por la gran variedad de tipos que han ido apareciendo.

Se hace cada vez más necesario establecer una tabla estilística de la figura humana con todas las formas conocidas hasta el momento, ya que se hace necesaria una unidad descriptiva y una definición más específica de los tipos.

7. La numeración de las figuras correspondientes a este apartado pertenece a la tabla estilística (fig. 5).

el pecho ligeramente ensanchado, triangular, algunas veces recto, confundiendo-se con el cuerpo o formando con el tronco un infundíbulo. Ciertos tipos muestran una corta melena y escasos rasgos faciales que en general desaparecen en las formas que se introducen en un momento tardío dentro de la escena principal. En su mayoría son de color castaño-rojizo oscuro degradándose hacia tonos menos oscuros y más rojizos, exceptuando los números 10 y 20 que son de color negro.<sup>7</sup>

La existencia de figuras con miembros desproporcionados, piernas cortas, etc., serán considerados como formas variantes de los mismos tipos.<sup>8</sup>

TIPOS. — A, B, C, rasgos eumórficos.

TIPOS. — D, E, rasgos estilizados.

Los tipos A, B, C, distinguen las figuras que normalmente poseen mayor número de rasgos anatómicos, piernas naturalistas, etc., en algunos tipos estos rasgos se han exagerado mostrando por el contrario las piernas gruesas en relación con el resto del cuerpo. También las hallamos carentes de musculatura y simplemente esbozadas con trazos rectos.

En principio, la cabeza es la parte que los diferencia y separa: en el tipo A acostumbra a ser rectangular, con ángulos romos, añadiendo los que muestran detalles naturalistas así como melena; en el tipo B la cabeza es siempre elipsoidal o esferoide incluyendo en este tipo las de forma de casquete o de seta como variante B<sub>1</sub>; por último el tipo C es de morfología triangular con vértices redondeados.

Los tipos D y E, están constituidos por las figuras de escaso relieve anatómico y de aspecto caquéctico, diferenciándose por el tronco. En el D, el pecho está escasamente marcado confundiendo con el tronco, en cambio en el E el pecho está claramente siluetado dando al tronco una forma de infundíbulo.

Las cabezas de estos dos tipos son diversas, predominando en ellas las esferoidales o redondeadas, debiéndose determinar preferentemente por su anatomía general.

#### RASGOS EUMÓRFICOS

TIPO A. Figuras 4, 5, 6, 7.

Corresponden a figuras esbeltas, con cabeza de estructura cuadrangular. En la 7 se insinúan detalles en el rostro y una corta melena.

El tronco se ensancha en el pecho creando un triángulo alargado, cuyo vértice se inserta en la cintura. Las piernas tienden al naturalismo, pero debido al deterioro que acusan estos personajes, sólo son visibles algunos restos en las figuras 4, 6 y 7, ésta última con formas rectas y sin pantorrillas. La figura 4 reúne formas muy difundidas en el área levantina. La 6 alcanza la máxima altura de arquero y muestra una sola pierna, con el músculo gemelo en sentido inverso, lo que hay que atribuir a una ejecución accidental. Los pies han sido representados de perfil y con los dedos doblados, en posición de andar.

#### ARCOS Y FLECHAS

Las partes conservadas de estas piezas dejan entrever grandes y medianos arcos y las flechas suelen llevarlas en número de dos a tres.

#### ADORNOS

Estos son escasos, siendo visibles dos en la figura 7: El primero cuelga de la cintura (forma habitual en numerosas estancias, fig. 10, n.º 5) y el segundo aparece en ambas piernas a modo de rodilleras, como el arquero central de la Cueva del Tío Garroso, Alacón (Teruel), o la figura n.º 3 de la Cueva del polvorín, Poblá de Benifasa (Castellón) publicada por Salvador Vilaseca.<sup>9</sup>

TIPO B. Figuras 2 y 3.

Estas pertenecen al grupo de cabezas elipsoidales y pantorrillas robustas, de las cuales el mayor número están represen-

8. En el presente trabajo exponemos una clasificación previa de la figura humana de este panel.

9. Vilaseca, S. Las pinturas rupestres de la Cueva del Polvorín, Puebla de Binéfaxa, provincia de Castellón, en Informe y Memorias n.º 17 del Ministerio de Educación Nacional. Comisaría general de excavaciones arqueológicas, Madrid, 1947.

tadas en los abrigos del Civil, Barranco de la Valltorta (Castellón).

El arquero 2 reúne dos formas somáticas; sus piernas enlaza los tipos proporcionados eumórficos, como los restos de la parte central de la Val del Charco de Agua Amarga, Alcañiz, Tío Garroso Alacón (Teruel) y otras estaciones (fig. 10, n.º 1) y su cuerpo con los tipos Leptosomáticos del civil. El tronco de este cazador es muy peculiar y muestra un abultamiento en el abdomen, semejante al cuerpo segmentado de un anelido, el falo está bien representado.

Los caracteres anatómicos de la figura 3 se identifican perfectamente con los arqueros del Civil (Coves de Ribasals) (figura 10, n.º 4). Tronco de estructura triangular alargado, cuidadas pantorrillas y marcado falo. En las dos figuras, los pies están detallados de perfil. Algunos rasgos similares se hallan en las figuras 5 y 6.

#### ARCOS Y FLECHAS

La figura 2 sostiene un gran arco, que se conserva en toda su longitud, siendo su tamaño igual al de su portador. El arco de la figura 3 aunque no se percibe con claridad no alcanza tal medida.

Las flechas del cazador 2 van provistas del habitual estabilizador, formado por plumas u hojas muy vistosas. En el 3 no se percibe ninguna flecha.

#### ADORNOS

En la figura 2 llama la atención un atavío de considerable tamaño que cuelga de ambas rodillas. No hemos encontrado paralelos con este adorno pero sí análogos de características distintas en otros paneles (figs. 6 y 7). La parte que aparece sobre la pantorrilla es afín a la fig. 7 de la Cova de la Saltadora, Barranco de la Valltorta (Castellón) publicada por Obermaier y Wernert.<sup>10</sup>

En nuestro caso interpretamos un adorno compuesto por posibles borlas o algo parecido, unidas entre sí y sujetas a otro indumento superior de donde cuelgan.

10. Obermaier, H. y Wernert, P.: Las pinturas Rupestres del Barranco de la Valltorta (Castellón). Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas 23, Madrid 1919.



FIG. 6.—Arquero a plena carrera con adornos en las piernas. Cueva de la Saltadora, Barranco de la Valltorta (Castellón) según Obermaier y Wernert. (Dibujo F. Benítez Mellado.)



FIG. 7.—Cazador con adornos en cintura y piernas. Cueva de la Saltadora Barranco de la Valltorta (Castellón) según Obermaier y Wernert. Dibujo: F. Benítez Mellado.

## RASGOS ESTILIZADOS

## TIPO C. Figura 13.

Aunque muy deteriorada conserva la estructura de su cabeza y el tronco con el cual se ha podido comparar. Parece manejar un arco pequeño y no muestra ningún adorno.

## TIPO D. Figuras 8, 9, 10.

Este grupo de figuras se presenta sin musculatura y su aspecto es casi raquíptico.

Los arqueros 8 y 9 tienen la cabeza esferoidal mientras que en el 10 se marcan rasgos faciales y una barba puntiaguda. Parece llevar la cabeza cubierta por un gorro aunque también podría tratarse de una forma de peinado.

En los tres, el tronco es alargado y con el pecho mínimamente insinuado, las piernas son lineales habiendo desaparecido prácticamente los pies por la erosión, en el 10 se han esbozado mediante un simple ángulo en el que se ha marcado el calcañar o bien se trata de un tipo de calzado. Este arquero difiere de los dos anteriores por su faz. Las piernas cortas lo sitúan dentro de las formas desproporcionadas como variante D<sup>1</sup>. En cambio su color es negruzco, similar a la figura 9.

## ARCOS Y FLECHAS

Los arcos de este tipo son grandes. El 10 curvado como el 2 y en el 8 aseguraremos uno de triple curva.

Las flechas se advierten en los arqueros 8 y 9 a punto de ser disparadas. En el primero destaca la pluma (?) estabilizadora, colocada en idéntica posición que el arquero 60 de la Cueva de la Saltadora, que fue destruido intencionalmente.<sup>11</sup> En el segundo se nota un ligero grosor en el extremo de la punta, creando una forma lanceolada aunque podría ser el final de la pincelada.

En este grupo no hemos advertido ningún tipo de adorno.

## TIPO E. Figura 20.

Tipológicamente nos encontramos ante una forma muy próxima al tipo D. pero con un mayor ensanchamiento del pecho en relación con la cintura.

Los tipos son dinámicos, y tienden al

semi-esquematismo con cabezas redondeadas, algunas con una exagerada protuberancia en el occipital, provocada quizá por el peinado en forma de moño, aunque también podría tratarse de un rasgo antropológico llamado «chignon» frecuente en las poblaciones mediterráneas de tipo grácil.

El tronco es alargado e infundibuliforme y las piernas están completamente abiertas en posición dinámica.

## ARCOS Y FLECHAS

En este grupo advertimos diversas piezas: la figura superior maneja un gran arco de triple curva, en cambio otra inferior dispara con uno de pequeño tamaño. Las flechas están incompletas y no aportan ningún dato de interés.

No advertimos ningún adorno en este núcleo de figuras.

## PROPORCIONADOS

En este grupo aparece gran variedad de formas y casi todas de pequeño tamaño, con seis tipos iniciales: A, B, C, D, E, F.

Las figuras no logran el realismo de los eumórficos de otras zonas reuniendo solamente fisonomías un tanto estilizadas con rasgos eumórficos pero sin musculatura aparente.

TIPO A Eumórficos.

TIPO B-C Proporcionados con rasgos Eumórficos.

TIPO D-E Proporcionados con tendencia estilizada.

TIPO F Proporcionados con tendencia tosca.

El tipo A comprende únicamente las formas naturalistas o realistas.

El Tipo B integra las figuras con rasgos naturalistas, quedando el C exclusivamente para las que presentan la cabeza triangular con vértices redondeados. Los tipos D y E representan figuras de escaso relieve muscular, el D con rasgos anató-

11. Es lamentable comprobar que numerosos de los detalles comentados por Obermaier y Wernert en su estudio sobre las pinturas del Barranco de la Valltorta fueron destruidos intencionalmente.

micos estilizados y el E con formas puramente lineales sin detalles anatómicos. El tipo F, corresponde a las figuras de aspecto tosco.

### PROPORCIONADOS

No existe ninguna representación del tipo A en el panel.

TIPO B, figuras 11, 12 y 19.

Corresponde a las figuras con rasgos eumórficos extraordinariamente variadas. La 11 muestra rasgos faciales bien silueteados y barbilla. El tronco es recto y en la única pierna conservada se indica la pantorrilla.

La figura 12 se halla muy deteriorada y pocos datos anatómicos aporta al grupo.

El personaje 19 destaca de los demás, esencialmente, por su cabeza macrocefálica que contrasta con sus proporciones corporales. El tronco se ensancha en el pecho y las piernas son rectas sin músculos.

### ARCOS Y FLECHAS

Los arcos de estas figuras son grandes, uno de triple curva 11 y el otro que se distingue supera la altura de su portador 19. Los arqueros 12 y 19 sostienen juntamente las flechas y el arco. En el 11 la saeta se aprecia disparada en el aire.

### ADORNOS

Dentro de estos tipos destaca la diadema con plumas o gorro emplumado de la figura 11, y el singular colgante de la figura 12 que a nuestro entender estaría sujeto a la cintura, tal como parece demostrarlo el atuendo análogo de la figura 14 con un pequeño saliente bajo la espalda, el cual parece estar relacionado con el colgante.

En el personaje 19 no se distingue ningún adorno claro, pero sí en cambio un abultamiento en una de las rodillas que podría tratarse de un caracol atado.

TIPO C, figura 14.

De este tipo solamente existe la supuesta figura femenina. Aparentemente no po-

see ningún adorno, aunque está muy deteriorada.

TIPO D, figuras 14, 15, 16 y 18.

Generalmente están realizadas con trazos rectos y son de tendencia semi-esquemática.

En los tres primeros, que presentamos, sus cabezas son esferoides o con rasgos redondeados, pero en el 18 aparecen rasgos faciales.

### ARCOS Y FLECHAS

Los arcos son pequeños y medianos. En cuanto a las flechas se refiere, aludiremos como colocación análoga las flechas apoyadas en el suelo del arquero 15 como las de los arqueros 25 y 26 de Cavalls (fig. 11)

### ADORNOS

Los adornos de estos tipos coinciden con los del tipo B.: el 14 lleva un gran atavío que cuelga de la cintura y el 18 un casquete de plumas, éste junto con el del arquero 11, constituyen los adornos sobre la cabeza.

TIPO F, figura 1.

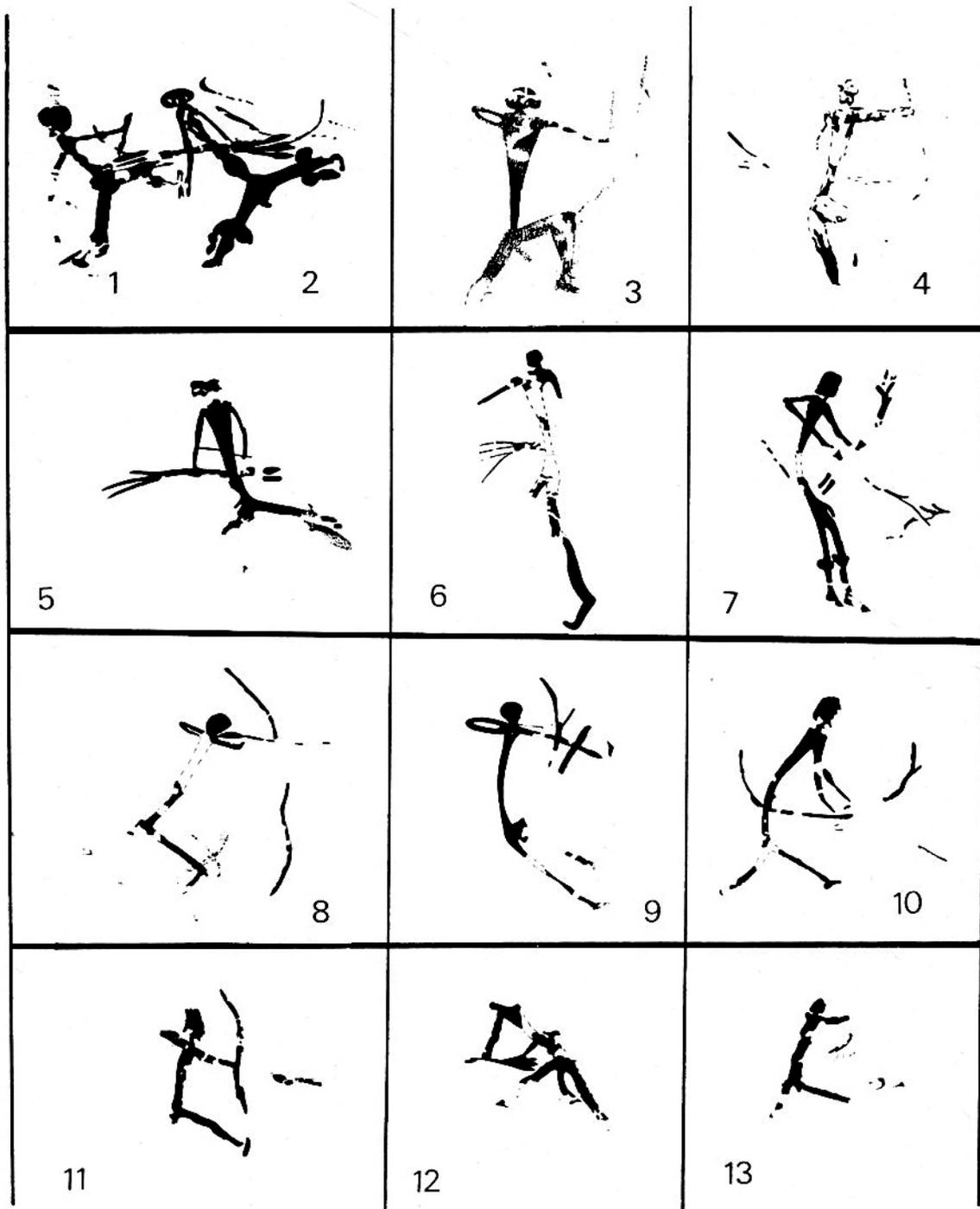
El grupo integra realizaciones toscas y en el panel sólo existe una figura de cazador, en posición dinámica, que reúna estas características.

La anatomía de esta figura ha sido ejecutada mediante unos esferoides básicos que forman la cabeza, pecho y caderas, unidos por un trazo disforme que representa el tronco. Las piernas son más gruesas en relación con los brazos y el tronco. Los restos del arco testifican una pieza de pequeño tamaño, y la figura no posee ningún adorno.

### CARACTERÍSTICAS ZOO-MORFOLÓGICAS

#### *Ciervos de la escena principal*

Para individualizar las formas de estos animales, hemos procedido al montaje de sus siluetas (fig. 9), superponiendo las distintas tendencias estilísticas. Esto ha con-



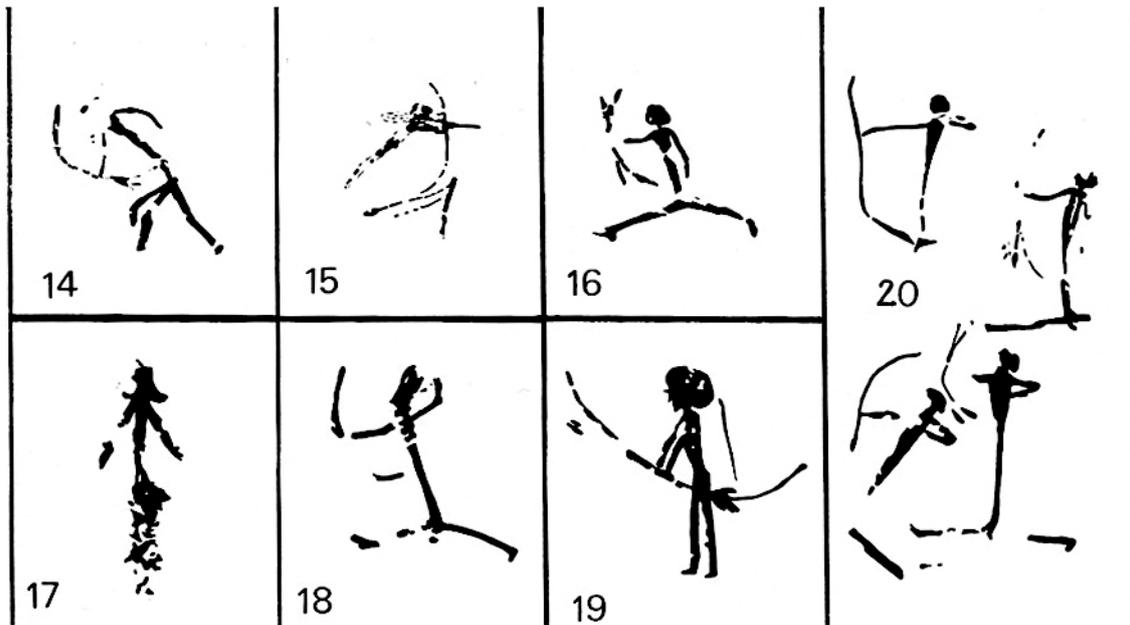


FIG. 5.—Tabla estilística de los tipos más representativos del Abrigo I.

ESTILIZADOS O LEPTOSOMÁTICOS

Rasgos Eumórficos:

- Tipo A - 4, 5, 6, 7.
- Tipo B - 2, 3.
- Tipo C. 13.

Rasgos estilizados:

- Tipo D - 8, 9.
- D<sub>1</sub> - 10.
- Tipo E - 20.

PROPORCIONADOS

Proporcionados:

- Tipo A — — —.
- Tipo B - 11, 12, 19.
- Tipo C - 17.
- Tipo D - 14, 15, 16, 18.
- Tipo E — — — — —.
- Tipo F - 1.

cretado mejor el criterio seguido en la realización de estos ungulados, permitiendo extraer la siguiente conclusión de formas.

#### NATURALISTA

Las figuras 1 y 2 (fig. 8) corresponden a

los animales de fisonomía más real. Cuerpo ligeramente alargado y creado por un cuadrilátero de lados irregulares, más ancho en la parte anterior y descendiendo hacia la cola. El cuello arranca suavemente del lomo y los restos de patas y pezuñas conservadas se presentan bien ejecutadas.

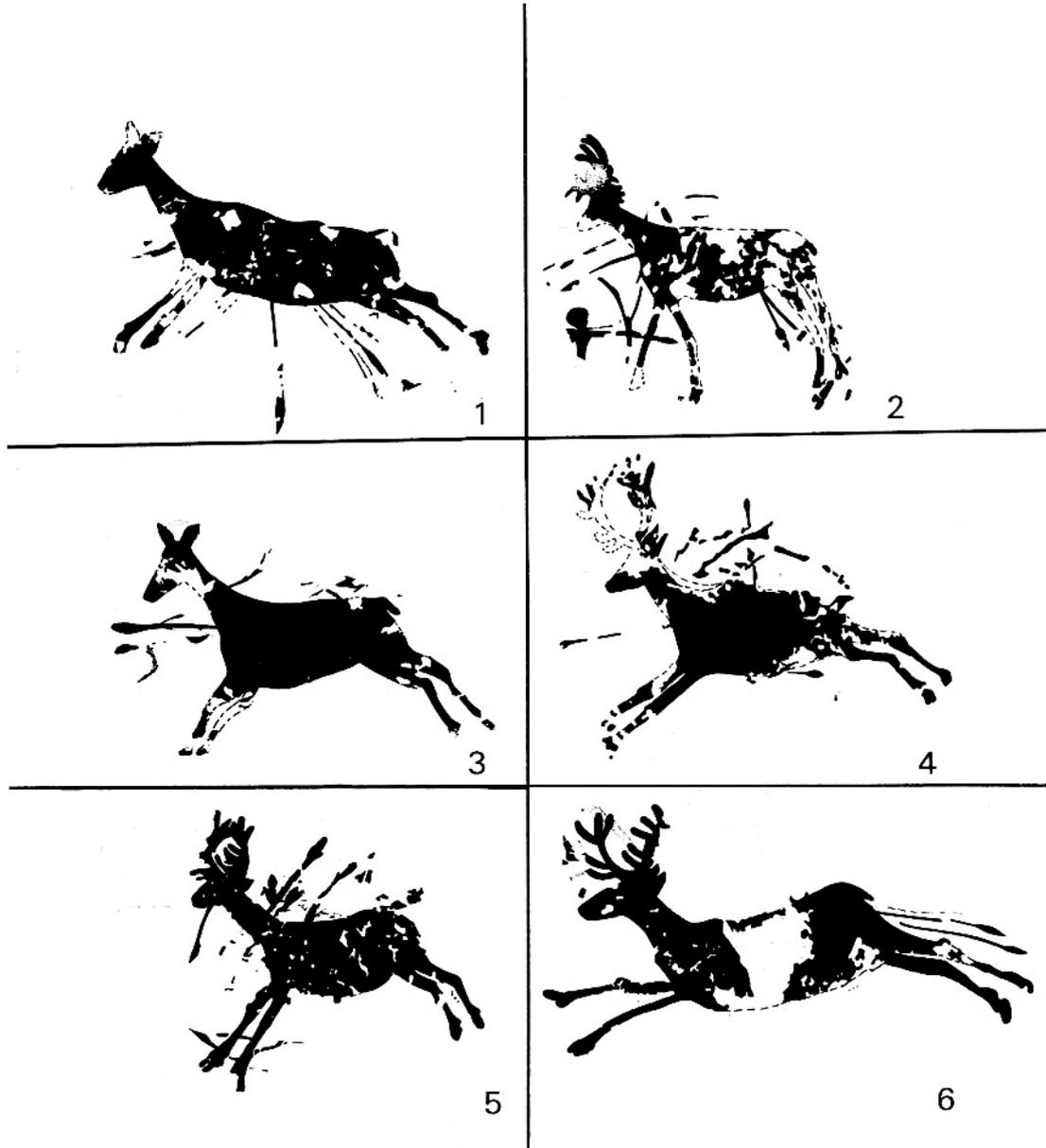


FIG. 8. — Tabla estilística de los cérvidos: Naturalista 1, 2. Naturalista compacto 3, 4. Naturalista tosco 5, 6.

## NATURALISTA COMPACTO

Las figuras 3 y 4 (fig. 8) corresponden a los animales de cuerpo más corto y con la cruz más alta que los anteriores, sólo semejantes en su parte trasera. El cuello arranca también con suavidad. Las extremidades son algo pequeñas si las comparamos con la altura del pecho y cabeza. El abdomen se estrecha hacia la zona trasera produciendo un tronco en forma de cuña. Los restos de la cabeza del macho 4 revelan la presencia de una cuerna desarrollada.

## NATURALISTA TOSCO

Las figuras 5 y 6 (fig. 8) corresponden a animales de aspecto pesado, tan gruesos en la cruz como en la parte trasera. El cuello arranca bruscamente del cuerpo,

en relación con los otros cérvidos, formando un ángulo en el 6, el abdomen es cóncavo y las extremidades delanteras son gruesas, mostrando algunas pezuñas bisulcas casi en posición frontal, en cambio las traseras están mejor trazadas. La perspectiva de la cuerna es algo distinta entre ellos pero sus caracteres son semejantes, en particular cortas y con los pitones gruesos, lo que podría indicar o bien un período de crecimiento con la borra que la recubre, o la edad de los mismos que podría ser sobre el quinto año de vida (entre primavera y verano).

La primera superposición de siluetas (fig. 9) comprende las figuras 1 y 6 (línea fina cérvido 6, gruesa cérvido 1) comparando uno naturalista con otro naturalista tosco. La anatomía discrepa en los cuartos traseros y en las extremidades, coincidiendo aproximadamente en la longitud del cuerpo.

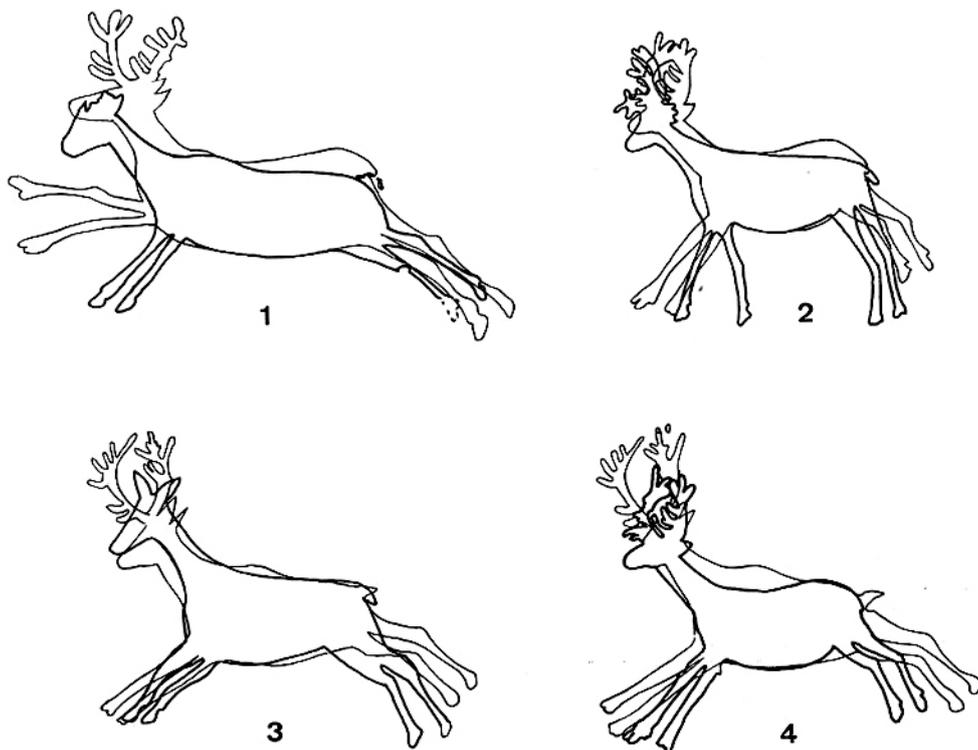


FIG. 9.— Superposiciones comparativas de las siluetas de la figura anterior. En ellas se observa los distintos conceptos estilísticos seguidos para la realización de cada forma.

La segunda superposición reúne las figuras 2 y 5 (línea fina cérvido 5, gruesa 2). En ésta se comparan otro naturalista con el segundo naturalista toscó. Las proporciones también son análogas en este caso pero los rasgos son dispares al igual que en la primera superposición (fig. 9).

La tercera superposición corresponde a la pareja de ciervos 3 y 4 catalogados los dos como naturalistas compactos. La estructura del cuerpo es afín en ambos animales (fig. 9).

La cuarta superposición monta las figuras 4 y 5 (línea fina 4, gruesa 5), apreciándose un concepto anatómico distinto entre los naturalistas compactos y los naturalistas toscos.

#### e) SUPERPOSICIONES

Son escasas las figuras que pasan por encima de otras y que pueden sernos útiles para aclarar ciertos aspectos que plantea la evolución escénica y estilística del panel. La mayoría se localizan en la escena principal, y junto con el examen del color nos ha permitido desarrollar la primera hipótesis evolutiva que exponemos al tratar las conclusiones.

De izquierda a derecha observamos las siguientes superposiciones:

1.<sup>a</sup> El brazo doblado, en posición de disparar, del arquero 42 se sobrepone a las patas traseras del cervato 40, distinguiéndose como una de las extremidades distales del animal, la más trasera, desaparece bajo el pigmento castaño rojizo del codo del citado brazo, el cual penetra sensiblemente en la otra pata del cervato.

El cuerpo del arquero 42 (que es atravesado por una pierna de otra figura humana prácticamente desaparecida), se inició con una preparación previa visible en su contorno. Es importante anotar que la preparación se alarga en el brazo cruzando las patas del pequeño cervato. Este detalle hace invertir el criterio de la superposición a primera vista, pues al ser más tenue, pasa por encima de las patas sin taparlas. En cambio, al terminar la figura con el pigmento más opaco, se cubrió el extremo de una de las patas negruzcas del cérvido.

2.<sup>a</sup> Por debajo de la pierna delantera

del arquero 49, se entrevén unos trazos de pintura del mismo color, algo más claros, que podríamos interpretar como otra preparación previa, pero el desplazamiento de estos nos hace suponer una figura anterior.

3.<sup>a</sup> Algunas de las flechas clavadas en la cierva 50 (abdomen y pecho) fueron realizadas con un pigmento distinto al del animal. Éstas son negruzcas y posteriores al rojo carmín del cuerpo del ungulado.

4.<sup>a</sup> Las piernas del cazador 60 y la cabeza y cornamenta del ciervo 63 parecen cubrir parte de unos trazos rojizos.

5.<sup>a</sup> La cabeza de la figura 62 (¿cánido?) se halla en contacto con la cuerna del ciervo 63, pero no llegamos a descifrar cual de los dos es anterior. Al parecer su cabeza también monta sobre los trazos rojizos no identificados que aparecen en la anterior superposición.

6.<sup>a</sup> La flecha que el arquero 74 está a punto de disparar, y que se entrecruza con una de las patas anteriores del venado 73, es de color similar a las dos que lleva clavadas el mismo ciervo en el bajo vientre, de un tono menos intenso que el del animal.

Es de notar que el cuerpo del arquero y el arco son de una tonalidad negruzca mientras que la flecha es de color castaño. Esto indicaría la posibilidad de una preparación previa o de un repinte posterior negruzco.

7.<sup>a</sup> Bajo las pezuñas del ciervo 87, castaño-rojizo, aparecen unos trazos negruzcos que son anteriores.

8.<sup>a</sup> El extremo de la parte delantera del arco del cazador 89, de color castaño-rojizo, se superpone al brazo de su vecino, el arquero 88 de color negruzco.

#### f) COLOR

Aunque es difícil definir con exactitud el color de las pinturas, pues depende de la luz que incide en el abrigo, del grado de humedad y de las microformaciones o capas calcáreas que las recubren, hemos dividido los pigmentos en dos gamas principales: castaño-rojizo con tendencias carmín vinoso, y negro con matices castaños y violáceos.

## CASTAÑO-ROJIZO

Castaño-rojizo (oscuro y claro).  
 Castaño grisáceo.  
 Rojo vinoso.  
 Rojizo.

## NEGRO

Negro.  
 Negruzco o grisáceo.  
 Negruzco castaño.  
 Negruzco violáceo.

No podemos todavía afirmar cual de estos matices fue el primero pues sin duda existen colores negruzcos anteriores al castaño-rojizo y por el contrario negruzcos sobre castaños-rojizos. Faltan por completo las pruebas que sitúen a los puramente rojizos o carmín vinoso en un momento posterior a los negruzcos, en cambio varias figuras rojo carmín (Ciervas) llevan insertadas flechas negruzcas.

Parece evidente que en el proceso evolutivo se utilizaron de forma intercalada y a veces indistintamente las dos gamas, dentro de un período que no pudo ser excesivamente largo para la escena principal, a la que se fueron incorporando nuevas figuras partiendo del mismo concepto escénico.

## FIGURAS NEGRAS O NEGRUZCAS

Han sido representadas pocas figuras de este color, si las comparamos con la cantidad existente de la otra gama. Todas ellas son muy dispares entre sí estilísticamente y varían de tonalidad, que a veces ha sido transformada a causa de los procesos litogénicos que recubren, en distintas intensidades, el pigmento. Esto obliga a situarlas en grupos totalmente separados:

NEGRO: Cánido (?) 62.

Negrusco: Arquero, 90.

Negrusco, cubiertos por microformaciones calcáreas: Cervato 40 y Arqueros 58 y 74.

Negrusco, con tonalidad violácea: Arquero 88.

Negrusco castaño, con tonalidad violácea: Arqueros 78, 79, 80, 81 y Cérvido y Arqueros 92, 93, 94, 95.

Negrusco grisáceo, con tonalidad violácea: Figura femenina (?) 51.

## FIGURAS CASTAÑO-ROJIZO

La tendencia al carmín vinoso no se distingue, al menos de forma clara, en ninguna figura de arquero. Estos son castaño rojizo en su mayoría y al parecer posteriores a este color carmín.

Las figuras más representativas de esta gama son:

Castaño-rojizo: Ciervo 87 y arquero 89.

Castaño-rojizo oscuro: Ciervo 63 y arquero 60.

Castaño-rojizo claro: Arquero 42.

Castaño grisáceo: Ciervo 7.

Carmín Vinoso: Cierva 50.

Rojizo: Restos 61.

Si comparamos el colorido de los ciervos 63 y 87, naturalistas toscos, con el resto de figuras del panel obtendremos las siguientes relaciones:

CIERVO 63 (Castaño-rojizo oscuro.)

*Relación en el color*

Cérvidos: 67 y 68.

Cápridos: 69.

Arqueros: 49, 52, 60, 66, 70 (leptosom.).

*Relación estilística*

Cérvidos: 87 (castaño-rojizo).

Cápridos: 8, 9 (castaño-rojizo oscu.).

Arqueros: 58, 74 (negruzcos).

CIERVO 87. (Castaño rojizo.)

*Relación en el color*

Cérvidos:

Cápridos:

Arqueros: 89.

*Relación estilística*

Cérvidos: 63, 67, 68 (Castaño-rojizo).

Cápridos: 8, 9 (Castaño-rojizo, osc.).

Arqueros: 14, 15, 37, 38 (castaños).

## g) CONTACTOS CON OTRAS ESTACIONES

Prácticamente en casi todos los centros del área levantina hallamos figuras que se ajustan a los conceptos estilísticos del presente abrigo, pero el paralelismo más evidente lo acusan los conjuntos del Maestrazgo con íntimos parentescos dentro de

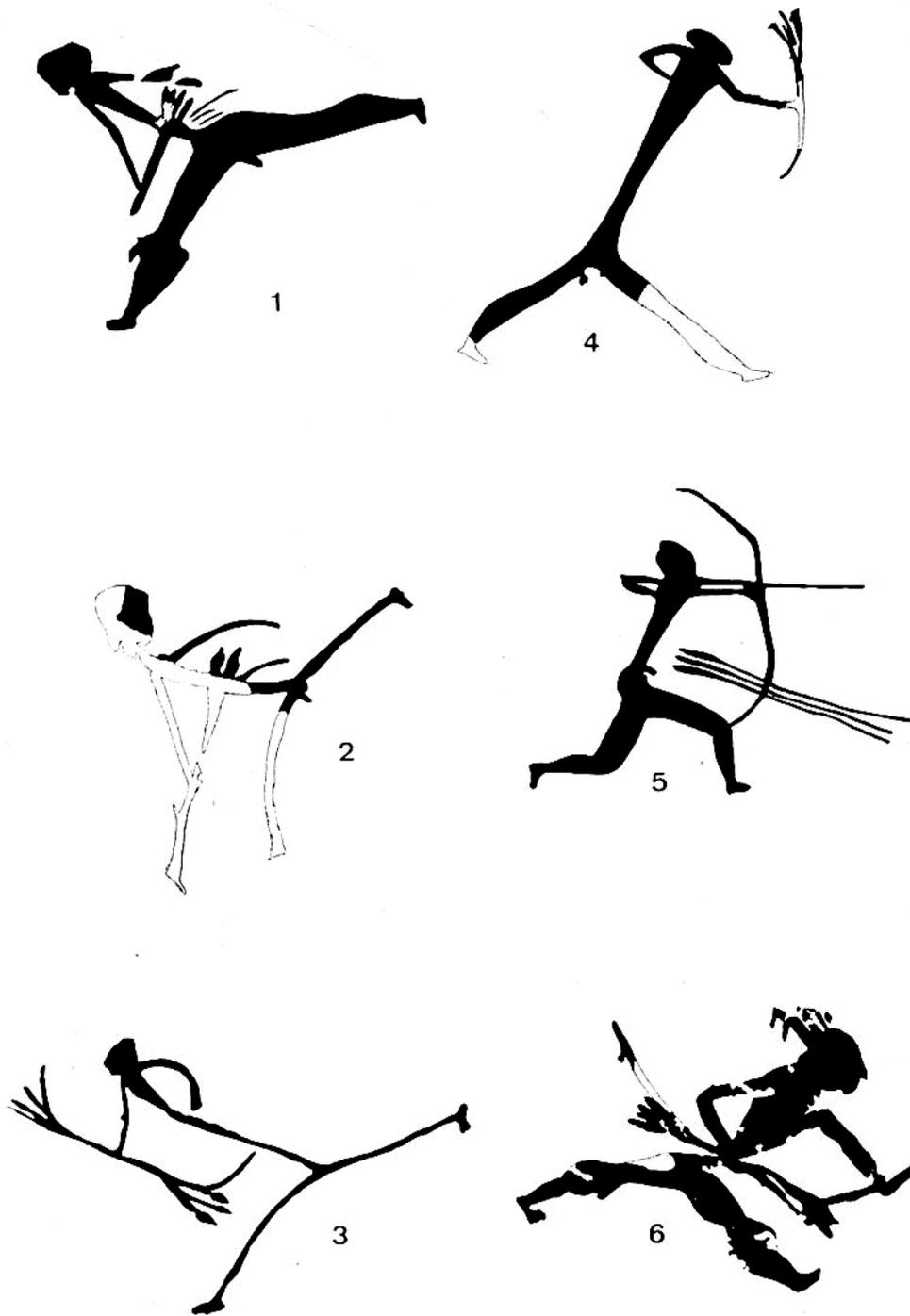


FIG. 10.—Tipos de cazadores existentes en el Barranco de la Valltorta. Se distinguen claros parentescos entre las figuras 1, 2, 3, 4 y 5 de la tabla y los 2, 3, 10, 15, 18 y 20 de la tabla estilística del presente abrigo (fig. 5).

este momento de esplendor dinámico. Aseguraríamos que algunas figuras de ambas zonas fueron realizadas por la misma mano (fig. 10, n.º 4 y fig. 5, n.º 3).

El primer contacto escénico-estilístico aparece en la Cova dels Cavalls (Barranco de la Valltorta) y con su divulgada cacería de ciervos (fig. 11). En los dos abrigos coexiste la misma idea de composición con núcleos de figuras que persiguen un grupo de ciervos: varios cazadores obligan a los venados a precipitarse por un escarpe y a dirigirse contra un equipo de arqueros a punto de disparar sus arcos, dispuestos en la escena uno sobre el otro, igual que en Caballs.

Las figuras 37 y 42 de Cavalls, publicadas por Obermaier,<sup>12</sup> son afines a los arqueros 49, 66, 68, 74 de nuestro calco. También coincide la situación y posición del arquero 26 de Cavalls, con la 39 de este abrigo, los dos frente al grupo de ciervos y con varias flechas colocadas en el suelo.

Existen también en Cavalls los restos de otra figura que parece identificarse con el núcleo de figuras del Civil (Barranco de la Valltorta). La anatomía de éstos es idéntica al arquero 39 que presentamos y afín, concretamente, con los números 43, 65, 48 del Civil.

Los adornos, aunque más difundidos, coinciden en el arquero 60 y 42 con los 25 y 26 de Cavalls, consistentes en las típicas cintas que cuelgan de la cintura.

Referente a los ciervos, en Cavalls son zoométricamente más homogéneos que los de este panel. Por ejemplo, la forma naturalista tosca o de ciervo siluetado no están presentes en Cavalls, en cambio los restantes sí muestran caracteres análogos con los de este otro conjunto.

No es necesario insistir en las relaciones existentes con los grupos del Maestrazgo, pues encontraríamos afinidades prácticamente en todas sus estaciones, en cambio si nos desplazamos al otro lado del Ebro en las Garrigas ilerdenses, encontraremos un dato interesante entre las figuras femeninas del Abrigo de Cogul cuyo concepto estilístico no se aleja de la figura 51 con falda larga y cabeza de tipo triangular (fig. 12).

Hacia el Sur del área levantina nos llama la atención un aspecto cinegético: los

cánidos de la Cova de la Vieja en Alpera, Albacete, que acompañan a ciertos cazadores.<sup>13</sup> Aunque desconocemos la especie, son sin duda cánidos y algunos aparentemente lobos. Este documento sobre la convivencia de cánidos con grupos cazadores aparece en la figura 62 del calco que parece emparentarse con el cazador 88, los dos negruzcos y de factura tosca.

## COMENTARIO Y CONCLUSIONES

Este interesante panel se halla amenazado por una serie de fenómenos erosivos que han ido degradando la superficie rocosa, produciendo grandes desconchados, los cuales junto con los procesos reconstructivos a base de microformaciones calcáreas, han hecho desaparecer infinidad de detalles que sin duda hubieran completado y concretado algunos de los datos que hemos expuesto en este trabajo. De momento quedará como hipótesis el origen escénico, que tras todo lo mencionado, creemos que se sitúa en las pinturas con tendencia al carmín vinoso, seguidas o quizás coetáneas de algunas negruzcas 40, 62, 88.

A nuestro juicio la secuencia cronológica en la que se realizó la cacería principal no pudo ser excesivamente larga, pues se partió siempre de un mismo concepto escénico, añadiendo nuevas imágenes de colores negruzcos y castaño-rojizos en perfecta armonía con las anteriores.

Es evidente que el cazador negruzco 88 es anterior al de color castaño-rojizo 89 que enlaza en color con el ciervo naturalista tosco 87 y éste estilísticamente con el núcleo de leptosomáticos, incluyendo las figuras estrechamente vinculadas con las del Barranco de la Valltorta en general.

Respecto a la posición cronológica de las figuras negruzcas hemos comprobado en los apartados del color y de los estilos

12. Obermaier, H., y Wernert, P.: Las pinturas rupestres del Barranco de la Valltorta (Castellón). Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas. Madrid, 1919.

13. En nuestra opinión, los cánidos corresponden a una fase antigua dentro del friso. Así parece confirmarlo el estilo de los cazadores, algunas superposiciones y su propio color rojizo.

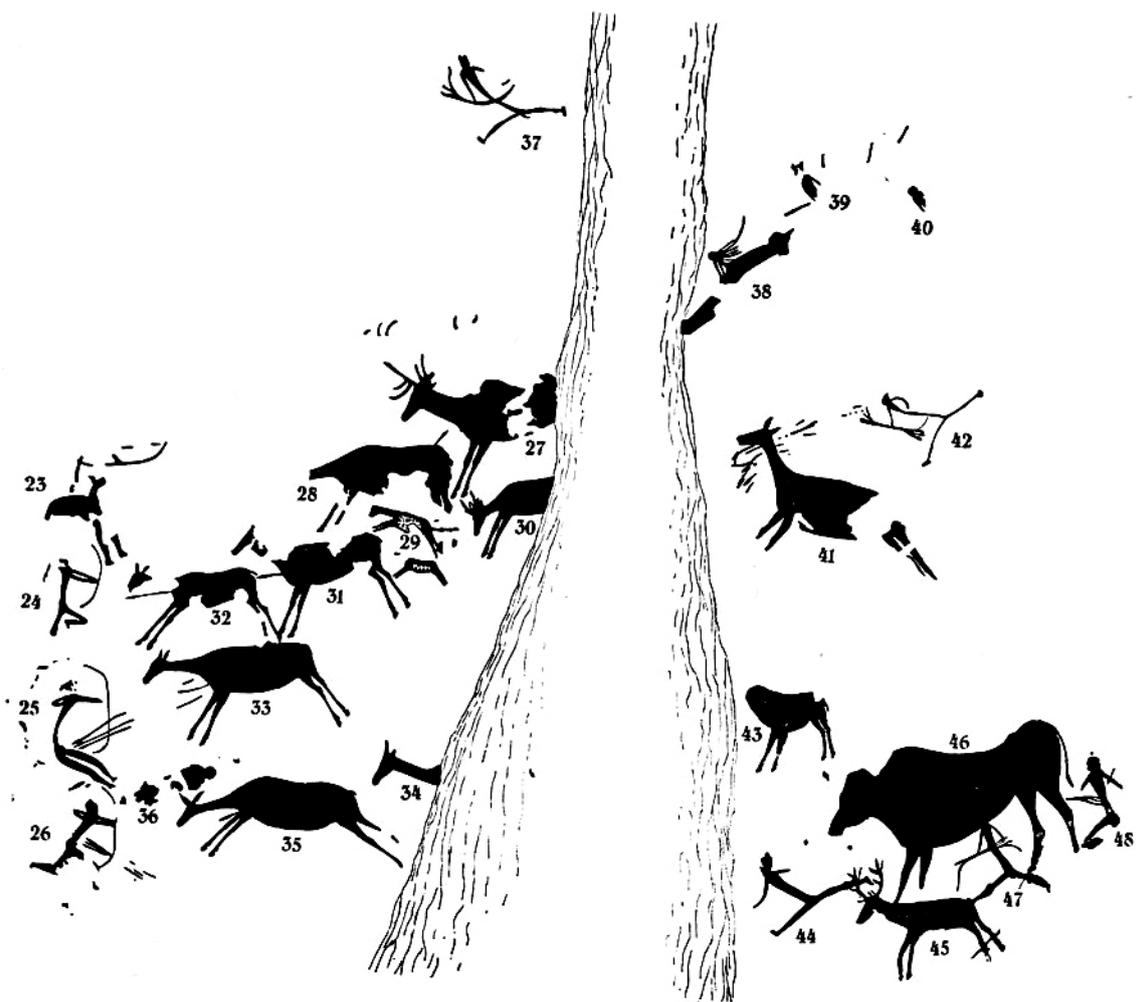


FIG. 11.—Escena de caza, Cova dels Cavalls. Barranco de la Valltorta (Castellón), según Obermaier y Wernert. (Dibujo Benítez Mellado.)



FIG. 12. — Figuras femeninas del Abrigo de Cogul (Lérida).

que en cada una de ellas existían notables diferencias que las separaban. Por ejemplo, el parentesco entre las tres figuras 40, 62, 89 es intuitivo por las superposiciones y por exclusión, en principio el problema se plantea de la siguiente forma: un arquero de aspecto tosco y trazo con tendencia esquemática corre a la carrera, más adelante un cándido 62 presenta los mismos pormenores estilísticos (de todas formas el posible cándido podría haber llegado al panel en un momento posterior a las figuras castaño-rojizas, pues nos falta la prueba que afirme su exacta situación en relación con éstas.) De este modo enlazamos dos figuras en una supuesta cacería, en la que el único animal negruzco es el cervato 40, al que se le superpone el codo del cazador castaño-rojizo 42.

En cambio deberemos tener en cuenta la situación de ciertas figuras también negruzcas, que ocupan la mayoría zonas marginales. Aunque tal posición no implica posterioridad, es lógico pensar que en el caso del grupo de arqueros 78, 79, 80, 81 que disparan sobre los ciervos 73, 82, 83 sean posteriores a estos venados.

Otro dato es el color análogo de la supuesta figura femenina 51 con el de la flecha insertada en la cierva 50. Este detalle revela un momento posterior para ambos motivos.

En resumen obtenemos la siguiente cronología en el colorido: en primer lugar las figuras con tendencia al carmín vinoso y algunas negruzcas 88, 70, y en segundo lugar las de color castaño-rojizo y negruzco.



FOR. 7.— Figura de ciervo siluetado cuyo estilo discrepa completamente de los restantes cérvidos del panel. Color negruzco castaño (foto Viñas).

En cuanto a los detalles zoométricos, son interesantes los que se advierten en el núcleo de cérvidos y que se confirman en las superposiciones de siluetas (figura 9-1, 2, 4). En la 1 se trata de la cierva 50 y del ciervo naturalista toscó 63. La proximidad de este macho respecto a la hembra, en la escena, obligó al artista a ejecutarlo tan grande como la cierva cronológicamente anterior, para que no desentonara a su lado, en cambio si se hubiera colocado el otro ciervo de tipo toscó 87 detrás de ella, llamaría rápidamente la atención por la diferencia en el tamaño. Este macho más pequeño ocupa en cambio un lugar retrasado detrás de los otros ciervos 82, 83, con los que se adapta mejor su tamaño. Estas relaciones zoométricas nos hacen pensar que los ciervos naturalistas toscos son posteriores y que imitaron en volumen a sus antecesores para no romper el equilibrio de formas.

Al pasar a la descripción de la figura 84, hemos aludido la presencia de otro ciervo que se diferenciaba del conjunto y de especial interés por su estilo que se aparta del resto de cérvidos (foto 7). Por el contrario su contorno coincide en ciertos convencionalismos seguidos en una pintura de estilo paleolítico, descubierta en 1968, en el interior de una cavidad, en la vecina Serra de Montsià, descrita por E. Ripoll.<sup>14</sup> Se trata de un toro de color negro en posición vertical y con las patas orientadas hacia la derecha, bajo la línea estilística del llamado «Ciclo auriñaco-perigordense» de Breuil (fig. 14). Este bóvido se realizó mediante gruesos trazos curvilíneos y coetáneos a los restos de una dudosa figura humana de aire levantino, que el autor describió con todas sus reservas, sugiriendo la posibilidad de encontrarnos frente a uno de los orígenes del Arte Levantino.

Al comparar estas dos especies torociervo, aunque sus tamaños sean desiguales (el ciervo dos veces más pequeño que el toro), podremos apreciar que sus características son perfectamente equiparables. En ambos coincide la posición y su silueta guarda una estrecha similitud. Asimismo el cuello está encorvado en forma parecida al de un équido, los cuernos

han sido representados en perspectiva oblicua y las extremidades no tienen pezuñas. No queremos decir con ello que por todas estas afinidades, se trate de dos figuras coetáneas sino más bien de la existencia de una continuidad de los convencionalismos estilísticos paleolíticos en algunas figuras del Arte levantino.

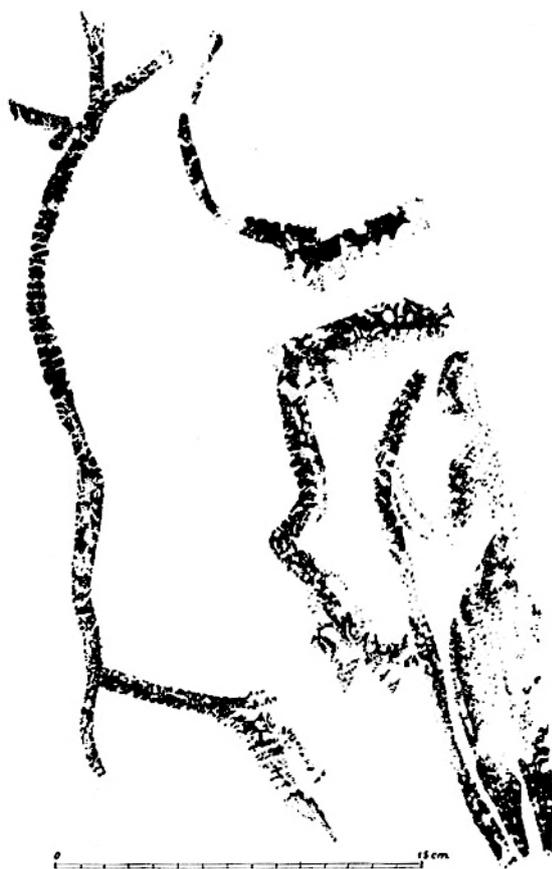


FIG. 13.— Imagen de un toro de estilo paleolítico, descubierta dentro de una cavidad subterránea, en el macizo del Montsià. Según E. Ripoll, dibujo A. Bregante.

14. Ripoll Perelló, E. Acerca del problema de los orígenes del Arte Levantino en Valcamonica Symposium, Actes du Symposium International d'Art Préhistorique, Capo de Ponte, 1970, páginas 57-68.





