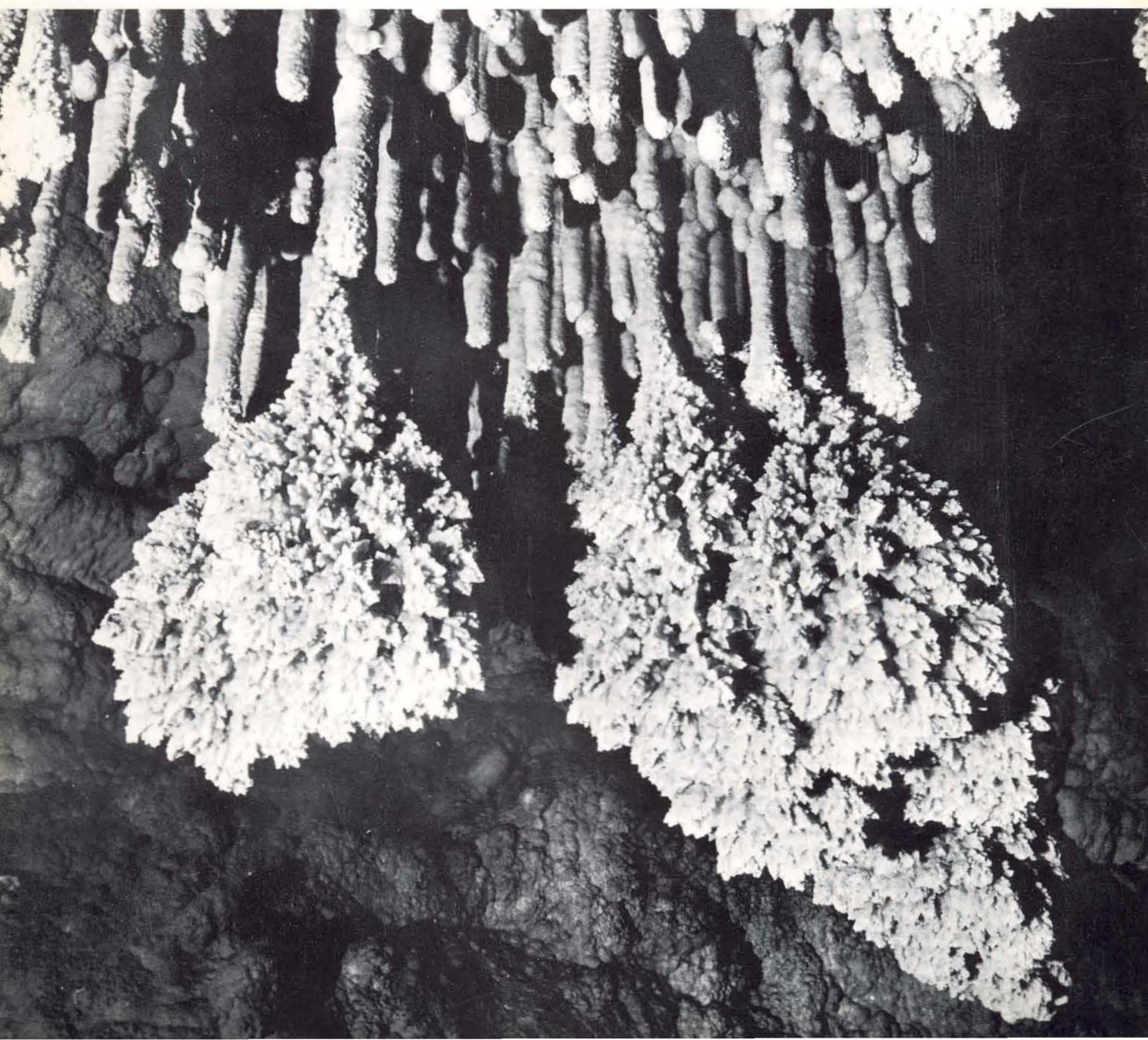


ENDINS

PUBLICACIÓ D'ESPELEOLOGIA
FEDERACIÓ BALEAR D'ESPELEOLOGIA
N.º 10-11 • GENER 1985 • MALLORCA



ENDINS

Publicació d'Espeleologia. Federació Balear d'Espeleologia
n.º 10-11. Gener 1985. Mallorca

Sumari

LES CAMPANYES ESPELEOLÒGIQUES DEL 84 A MENORCA per Miquel Trias	3
ALGUNES CAVITATS DEL MASSÍS DES TOSSALS per Joaquín Ginés, Martiniano Mediavilla i Lina Borràs	13
LA COVA D'EN JAUME ORAT (Parròquia d'Albarca, Sant Antoni, Eivissa) per Miquel Trias	21
CONCRECIONES PISOLÍTICAS EN CAVIDADES DE MALLORCA por Lluís Auroux	27
CAMPODEIDOS CAVERNÍCOLAS DE BALEARES (Diplura: Campodeidea) por Alberto Sendra	33
ESTUDIO ECOLÓGICO DEL ECOSISTEMA CAVERNÍCOLA DE UNA SIMA DE ORIGEN VOLCÁNICO: LA SIMA ROBADA (Tenerife, Islas Canarias) por J. L. Martín, P. Oromí y J. Barquín	37
NOTA PRELIMINAR SOBRE EL HALLAZGO DE <i>HOMO</i> sp. EN LOS RELLENOS CÁRSTICOS DE CUEVA VICTORIA (Murcia, España) por Joan Pons-Moyà	47
<i>ELIOMYS (EIVISSIA) CANARREIENSIS</i> n. sgen., n. sp., NOU GLÍRID DEL PLEISTOCÈ DE LA COVA DE CA NA REIA (Pitiüses) per Josep Antoni Alcover i Jordi Agustí	51
UNA NOVA TORTUGA TERRESTRE DEL PLEISTOCÈ D'EIVISSA: LA TORTUGA DE LA COVA DE CA NA REIA per Roger Bour	57
SOBRE LES RESTES SUBFÒSSILS DE LA MUSARANYA DE DENTS BLANQUES <i>CROCIDURA RUS-SULA</i> (Hermann 1780) DE LA GROTTA DE SU GUANU, ILLA DE SARDENYA (Mammalia, Insectívora) per Josep Antoni Alcover i Indulis Vesmanis	63
GLOSSARI DE TERMINOLOGIA ESPELEOLÒGICA I CÁRSTICA per Miquel Trias	71

Portada: Cova de Sa Bassa Blanca (Alcúdia, Mallorca). Espeleotemes freàtics corresponents a un paleonivell marí pleistocènic.

Foto: Angel Ginés.

La publicació d'aquest nombre d'ENDINS ha estat possible gràcies a les generoses subvencions concedides per:

Institut d'Estudis Baleàrics

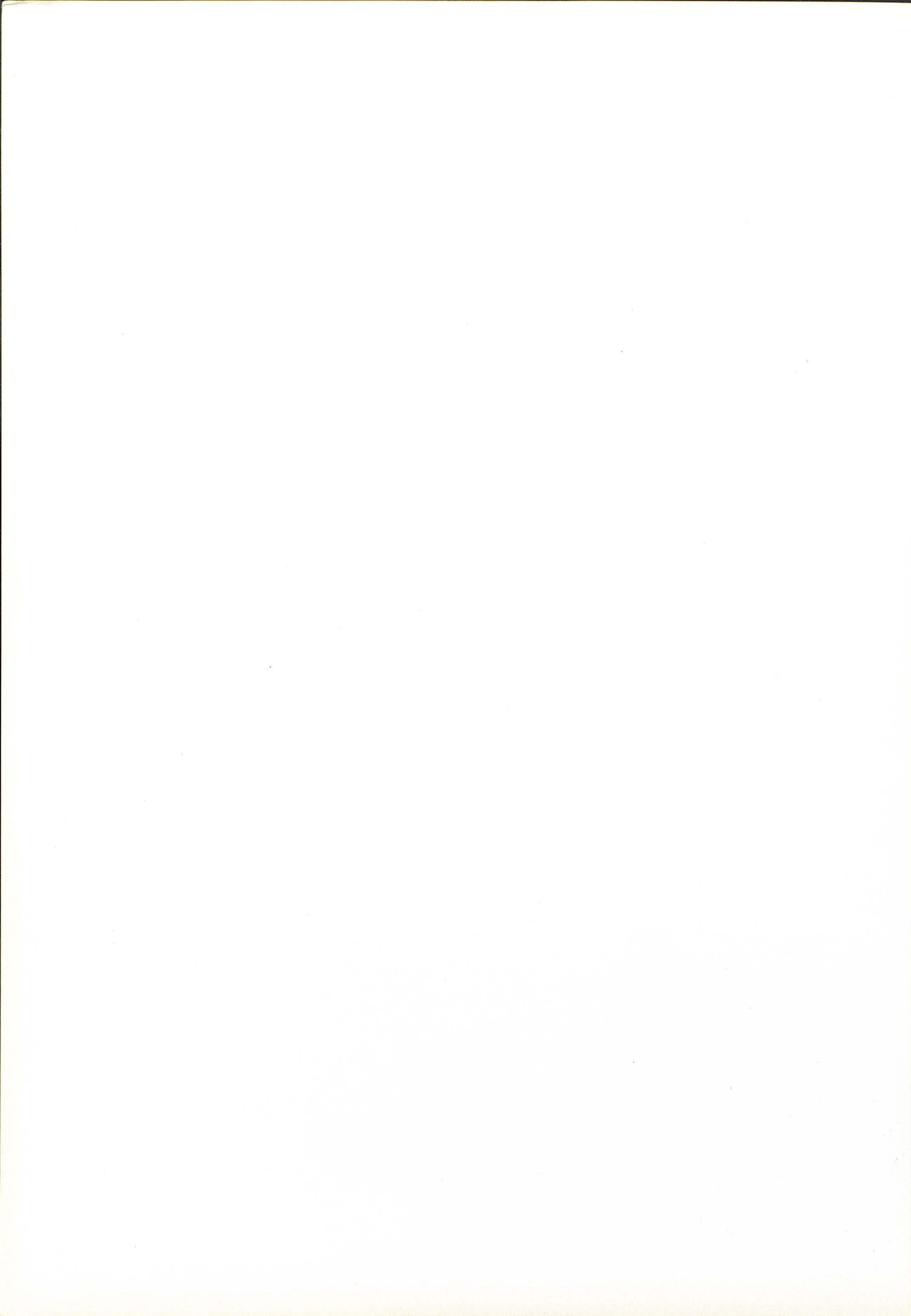
AJUNTAMENT  DE PALMA

així mateix hem d'agrair la ajuda econòmica rebuda de les següents entitats:



CAJA DE BALEARES
"SA NOSTRA"

FACULTAT DE CIÈNCIES (Departament de Geologia)
FACULTAT DE FILOSOFIA I LLETRES (Departament de Geografia)



NORMES DE PUBLICACIÓ

- ENDINS publica tot tipus de treballs sobre el karst i les coves de les Balears, prèvia acceptació pel Consell de Redacció.
- Igualment, ENDINS dona cabuda a originals que, encara que surtin del nostre àmbit territorial, sien considerats d'interès general pel Consell de Redacció.
- L'idioma oficial d'ENDINS és el català. No obstant això, es publicaran també treballs en qualsevol dels idiomes oficials de la U.I.S. (castellà, anglès, francès, italià i alemany), llevat del rus per raons tècniques.
- El text serà presentat mecanografiat a doble espai, per una sola cara, en paper mida foli o DIN A 4. La seva extensió no sobrepassarà les 20 pàgines, inclosa la bibliografia.
- S'hi adjuntaran dos resums, de mig foli d'extensió màxima, redactats en els idiomes que l'autor consideri oportuns.
- Els dibuixos seran enviats en paper vegetal, exigint-se una presentació i rotulació acurades. Es recomana ajustar-se als formats DIN. Les fotografies s'hauran de presentar positivades, en paper lluent, preferentment en mida 9 x 13 o 13 x 18.
- Els originals s'enviaran a l'adreça indicada a davall.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

- ENDINS publica todo tipo de trabajos sobre el karst y las cuevas de las Baleares, previa aceptación por el Consejo de Redacción.
- Al mismo tiempo, ENDINS da cabida a originales que, aun saliéndose de nuestro ámbito territorial, sean considerados de interés general por el Consejo de Redacción.
- El idioma oficial de ENDINS es el catalán. No obstante se publicarán asimismo trabajos en cualquiera de los idiomas oficiales de la U.I.S. (castellano, inglés, francés, italiano y alemán) a excepción del ruso por razones técnicas.
- El texto se presentará mecanografiado a doble espacio, por una sola cara, en papel tamaño folio o DIN A 4. Su extensión no deberá sobrepasar las 20 páginas, incluida la bibliografía.
- Se adjuntarán dos resúmenes, de medio folio de extensión máxima, redactados en los idiomas que el autor juzgue oportunos.
- Los dibujos serán remitidos en papel vegetal, exigiéndose una presentación y rotulación esmeradas. Se recomienda ajustarse a los formatos DIN. Las fotografías deberán estar positivadas en papel brillante, preferentemente en tamaño 9 x 13 ó 13 x 18.
- Los originales se enviarán a la dirección abajo indicada.

PUBLICATION RULES

- ENDINS publishes all types of articles dealing with the karst and caves of the Balearic Islands, once they have been accepted by the Editorial Staff.
- ENDINS may also include articles which in spite of dealing with other geographical areas are considered of interest by the Editorial Staff.
- The official language of ENDINS is Catalan. Nevertheless, ENDINS will publish articles in any of the official languages of the U.I.S. (Spanish, English, French, Italian and German), with the exception, for technical reasons, of Russian.
- The texts must be submitted typed, double spaced and on one side only, on size DIN A 4 paper. They must not be over 20 pages long, including the bibliography.
- Two summaries of a maximum length of half a page will also be included, in the languages that the author sees most fit.
- Drawings must be submitted on tracing paper and they must be cleanly and carefully executed. We recommend that DIN formats be used. Photographs must be printed on glossy paper, preferably sizes 9 x 13 or 13 x 18 cm.
- The manuscripts should be sent to the address included below.

ENDINS
Federació Balear d'Espeleologia
C/. Verge de Lluc, 10, entresol
07001 - CIUTAT DE MALLORCA
Illes Balears (Espanya)

LES CAMPANYES ESPELEOLÒGIQUES DEL 84 A MENORCA

per Miquel TRIAS
de l'Speleo Club Mallorca

Résumé

Dans cette étude, nous présentons les résultats des recherches que nous avons effectuées en 1984 dans l'île de Menorca. Ce sont les suivants:

- 3 cavités inédites du Barranc d'Algendar; 2 d'entre elles présentent un grand intérêt archéologique.
- Nouveaux éléments et topographie complète de la Cova des Pont, intéressant site fossilifère de tortue.
- La topographie d'un puits préhistorique non encore décrit.
- La correction de la topographie du Pou de na Patarrà.
- Quelques considérations sur la chronologie de certaines des cavités mentionnées.

Abstract

In this paper the results of our field work in Minorca during 1984 are presented. The most important of them are as follows:

- 3 unpublished caves of the Barranc d'Algendar, 2 of them having a great archeological interest.
- New data and a complete survey of the Cova des Pont, a very interesting fossiliferous tortoise site.
- The survey and description of a prehistorical pit never described before.
- A correction of the measurement of the Pou de Na Patarrà.
- Some considerations about the chronology of many of the mentioned caves.

Introducció

Durant l'any 1984 membres de l'Speleo Club Mallorca, en col·laboració amb elements menorquins del G. O. B. realitzaren dues campanyes a l'illa de Menorca subvencionades per la Federació Balear d'Espeleologia i pel Consell Insular de Menorca.

Amb el punt de partida de collir dades sobre quiròpters cavernícoles, la nostra tasca va abastar després un ample ventall de temes des de l'arqueologia a la paleontologia; afegint informació a estudis que ja teníem encetats i en altres casos to-

cant temes completament inèdits per a nosaltres.

Dins aquesta miscel·lània se toquen punts molt variats, com són ara tres cavitats inèdites del Barranc d'Algendar amb aspectes morfològics interessants, un jaciment prehistòric inèdit, unes inèdites obres d'acondicionament d'una cova amb un bell portal talaiòtic, noves dades sobre la Cova des Pont de Binibeca i el seu jaciment de tortuga, la topografia del pou prehistòric de Binimaimut, citat però mai descrit i una correcció a la topografia del pou de Na Patarrà.

Descripció de les cavitats

1. COVA DES MORTS (Ciutadella)

Antecedents

Coneguda des de feia temps per poques persones, no n'havíem tengut notícia fins que la descobrirem des de la part alta de l'altra vora del barranc, ja que des de baix és molt poc visible per estar tapada per la vegetació.

Situació

Està situada al cingle occidental del Barranc d'Algendar, a prop i al mateix nivell que la Cova Murada, enc que la comunicació directa entre ambdues no és possible amb mitjans normals. L'altària damunt el tàlveg és de 35-40 m.

Descripció

De manera semblant a la de la majoria de formes hipogees del Barranc d'Algendar (MIR, 1976) la Cova des Morts està formada per una sola galeria, de direcció N 70 E que presenta un colze prop de la boca. Les mesures de la galeria van minvant des de l'entrada fins al punt en què la colmatació per sediments impedeix la continuació; si bé l'amplada no sofreix gaire variació (una mitja de 5 m), l'alçada passa de 6 m al pòrtic a la petita galeria terminal on no passa dels 40 cm. El pis, cobert de sediments varvats, va pujant suaument cap a l'interior, si bé que a la meitat exterior l'acció humana ha disfressat el sòl original. A l'exterior la cavitat s'allarga seguint el barranc formant una magnífica balma on se situa la millor part del jaciment arqueològic del que més envant tractarem.

Morfologia i gènesi

La roca encaixant és la calcarenita miocènica que forma tota la meitat sud de Menorca. Com és habitual a les coves del Barranc d'Algendar la morfologia dominant és la de corrosió; malgrat que prop de la boca el volum que té la cavitat pot esser degut al mecanisme clàstic, no s'hi troba l'acúmul d'enderrocs previsible, fenomen que ja hem observat a Na Murada (MIR, 1976).

Com ja hem vist, el pis de la cova tret de les zones remenades per l'home, és de sediments varvats. Coincidint aproximadament amb el nivell superior d'aquests a la part interior se'n troben indicis de colmatació per tota la cova (vid. secció DD') així com un nivell de corrosió especialment visible i original a la part interior (vid. secció AA'): aquí forma un doble escaló a la paret amb el llavi superior notablement horitzontal i un pendant proper ha estat tallat completament. Aquesta corrosió pot anar associada a la deposició dels sediments,

ja que com hem dit les seves cotes coincideixen aproximadament. Com hem vist repetidament l'acció corrosiva al nivell de les aigües i la deposició de sediments se troben sovint associades (LANGE, 1963; GINES i GINES, 1977; TRIAS, 1982). Destaquem que la forma particular de regata de corrosió que trobam aquí s'ajusta molt bé a les previsions de LANGE (1963) per als *water-level horizons*, amb la superfície superior ben plana corresponent a la superfície lliure de l'aigua.

Vists aquests aspectes morfològics podem establir que la cova s'ha format en funció del drenatge de la marina superior cap al Barranc d'Algendar què ha actuat com a nivell de base local. Per a l'estudi de la seva evolució cal que considerem els següents factors:

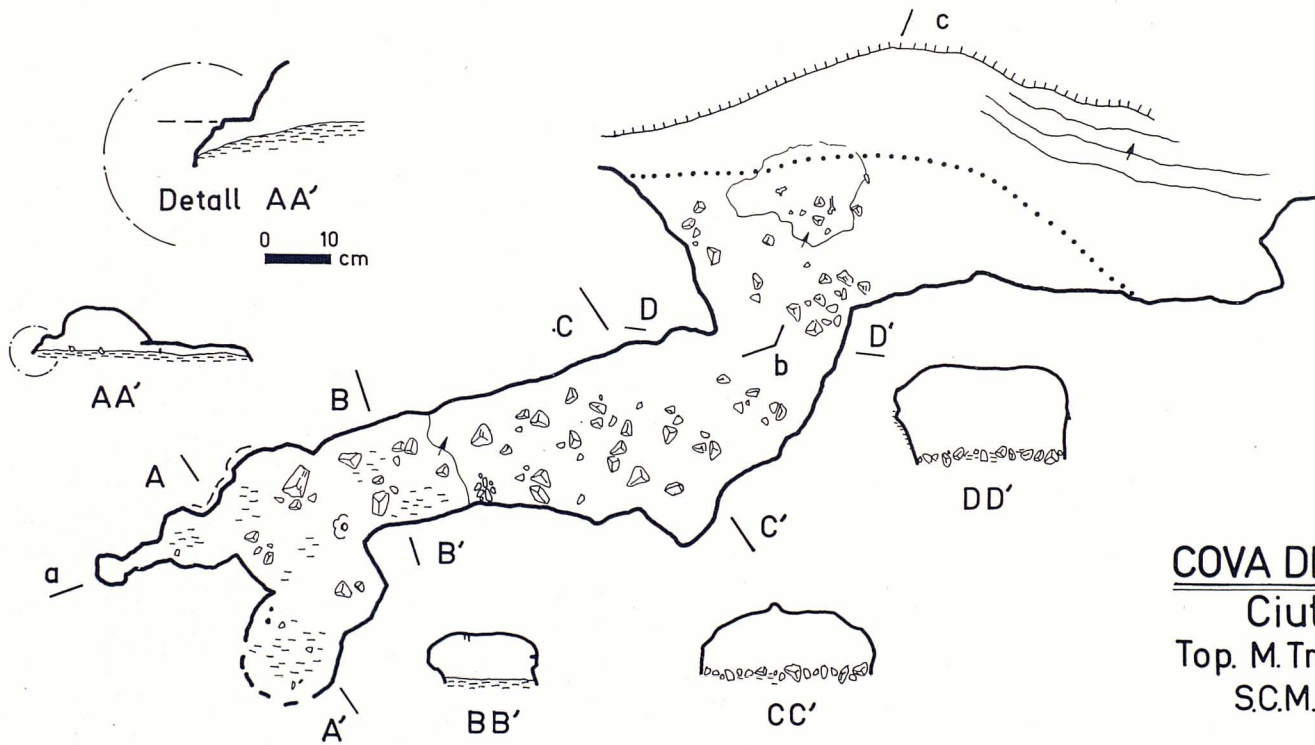
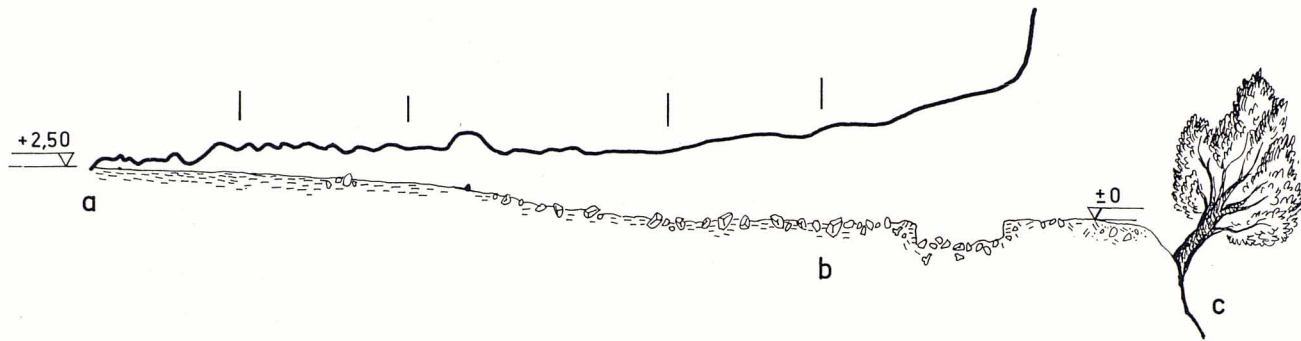
1. La presència d'una regata de corrosió associada a un reblit de sediments varvats.
2. Que aquests sediments han estat reexcavats en una potència aproximada de 2 m.
3. Que la disposició actual molt baixa de la boca no permetria cap acumulació important d'aigua dins la cova.
4. La relació de la cova amb una capa càrstica que drenaria al Barranc d'Algendar i que per tant hauria de seguir les fluctuacions del tàlveg d'aquest.

D'acord amb això l'evolució seguiria les següents passes:

1. Excavació en condicions freàtiques d'un sistema de conductes que més tard entrarien en coalescència.
2. Davallada i estabilització del nivell hídic amb el modelat de la regata de corrosió i dipòsit dels sediments varvats en unes condicions topogràfiques diferents de les actuals, sense l'existència de l'actual entrada.
3. Excavació i buidada dels sediments en reactivar-se la circulació, segurament per davallada del nivell de base; en aquest moment s'hi podria situar l'obertura de la boca actual.

Cronologia

Creim que no és massa agosarat emprar l'alçada de la cova sobre l'actual tàlveg del Barranc d'Algendar per intentar una aproximació cronològica al moment en què se va excavar. Acceptant que no hi hagi hagut moviments tectònics a la costa Sud de Menorca durant el Pleistocè Mitjà, tendrem que el progressiu enclotament del Barranc s'haurà produït seguint la davallada del nivell de la Mediterrània. Com que el tàlveg és el nivell de base local per a la capa càrstica en relació a la qual s'han format les coves de la vora occidental del Barranc i que les coves s'han d'haver format dins la zona anegada prop del nivell de base, tendrem que en el moment en què s'excavà la Cova



COVA DES MORTS
Ciutadella
 Top. M. Trias, A. Alcover
 S.C.M. 19-4-84

des Morts i les seves vesines (Cova Murada, Cova Llarga) de la mateixa cota, el tàlveg estava uns 35-40 m més alt que ara. Com hem vist, la baixada de nivell del tàlveg correspon a la baixada del nivell de la mar, per tant tenim determinat el seu antic nivell, poguent saber en quin moment la mar s'hi trobava. Acceptant com a bones les dades de CUERDA (1975) emprades per GINES i FIOL (1981) resulta que la mar se trobava a l'esmentada altària en el Paleotirrenià fa uns 350.000 anys. Aquesta seria per tant l'edat de la Cova des Morts i de les altres coves citades.

Arqueologia

Més de la meitat de la cova i la zona exterior annexa a ella estan ocupades amb una superfície d'uns 240 m², per un jaciment arqueològic que ens va semblar de gran importància. A diferència del jaciment de Na Murada aquest no sembla estar remenat, els inevitables expoliadors incontrolats han fet un clot bastant net que permet d'apreciar una potència pròxima a un metre i una bona estratigrafia amb nivells de cendres i enterraments en calç. Per tant sembla que majorment l'ús que se donà a la cova fou el funerari. En superfície collirem troços de ferro i bronze, deixats pels expoliadors, cosa

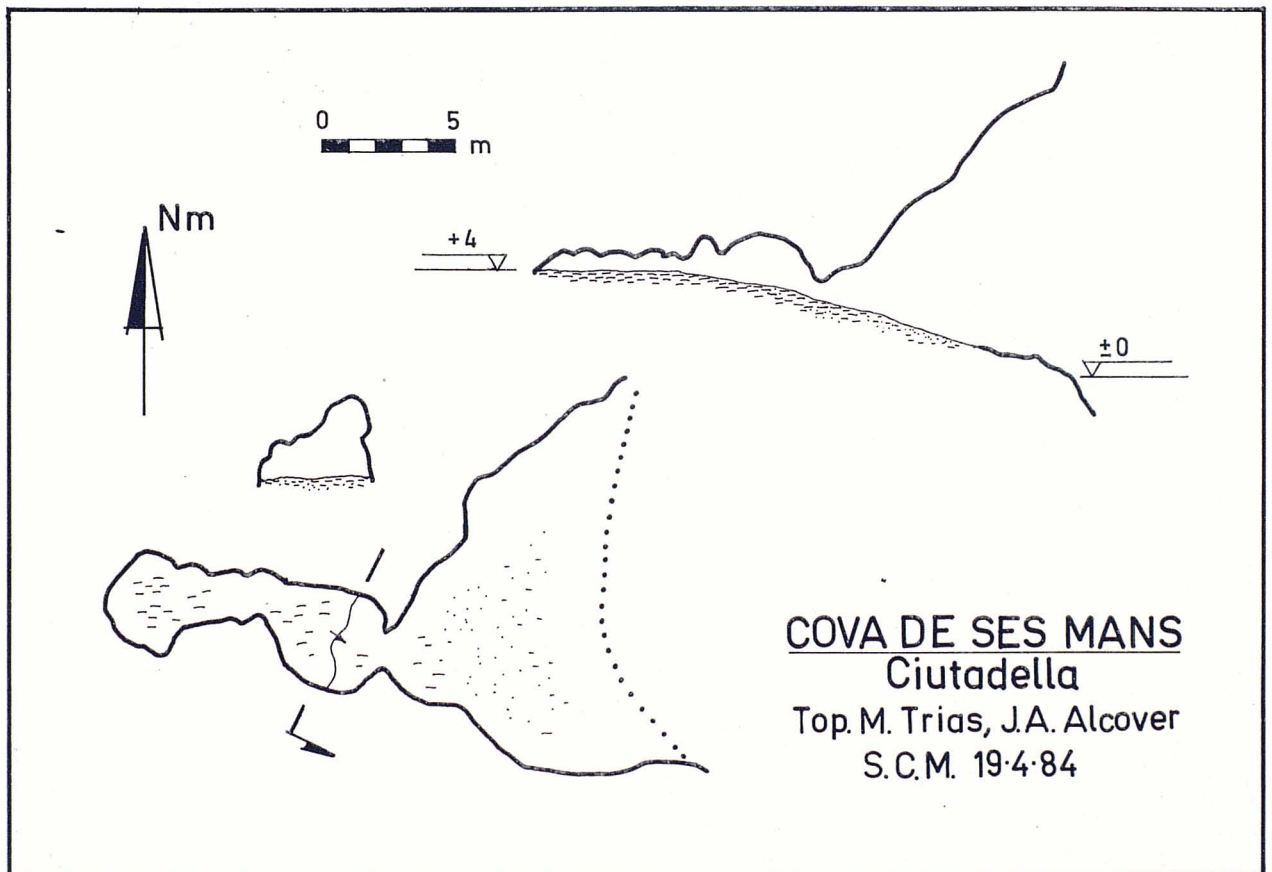
que ens sembla un altre indicatiu de la importància del jaciment.

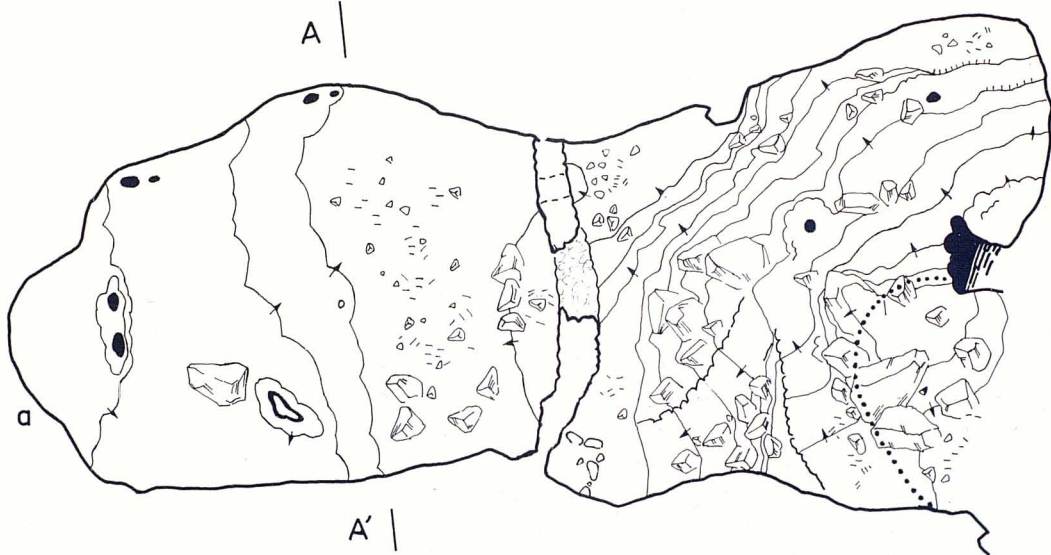
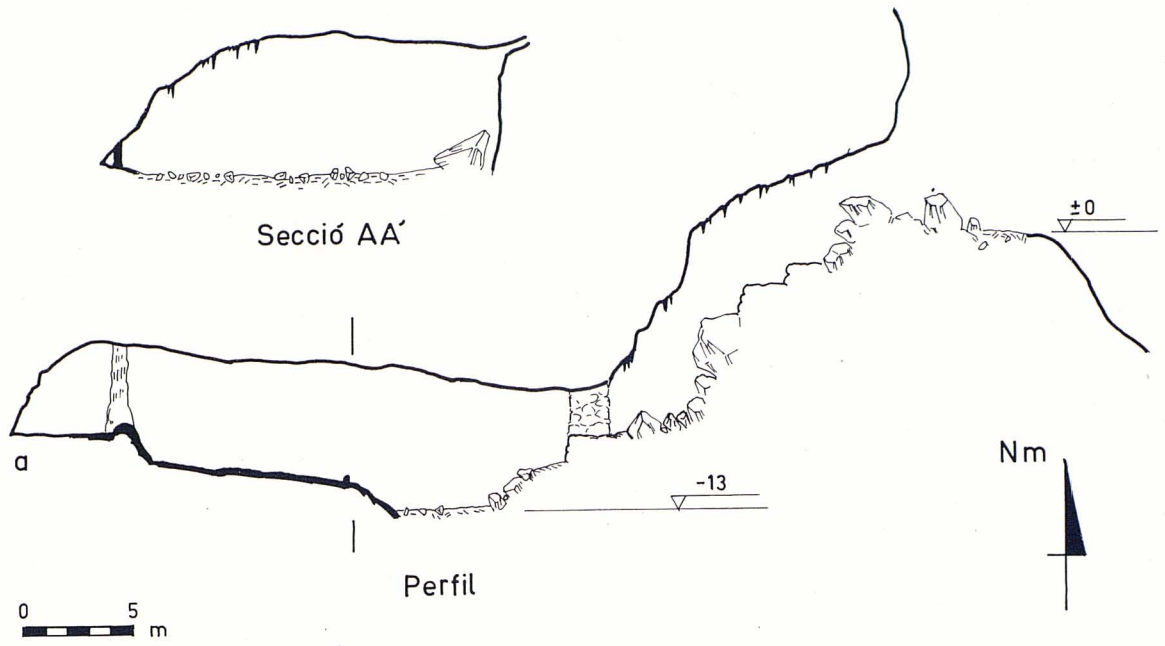
Aquesta troballa destaca més encara la importància excepcional que com a lloc de poblament prehistòric tenen les coves del Barranc d'Algendar. Llàstima que entre els expoliadors, que en el temps de la nostra visita semblava que seguien en la seva activitat, i la incúria dels responsables, un jaciment ben important se perdi per a la ciència.

2. COVA DE SES MANS (Ciutadella)

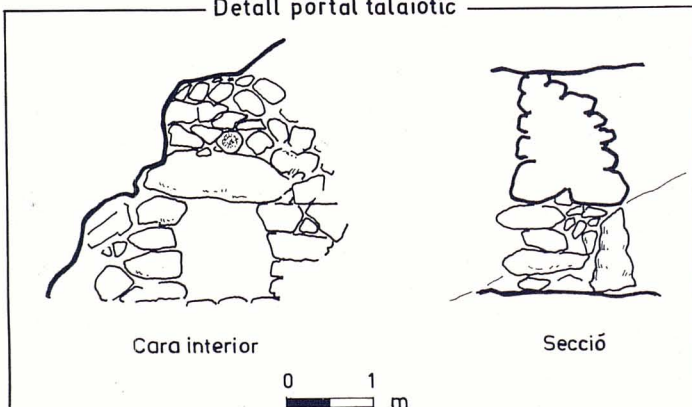
Està situada molt a prop de la Cova des Morts, i pràcticament en el mateix replà, amb una gran balma que li serveix de pòrtic. A la balma segueix una galeria baixa de sostre de 12 m de llargada coberta de sediments argilosos fent rost ascendent cap a l'interior, on se fa molt estreta; a la part inicial l'argila està coberta de material arenós després del sòtil.

La morfologia és de corrosió. Deu haver estat excavada en règim freàtic de manera anàloga a la Cova des Morts.





Detall portal talaiòtic



**COVA DE
SON MESTRE
DE DALT**

Ciutadella

Top. M. Trias, A. Alcover
S.C.M. 20·4·84

3. COVA DE SON MESTRE DE DALT (Ciutadella)

Situació

Se troba al coster Oest del Barranc d'Algendar, ja prop de Santagaldana, just a l'endret del pont de fusta que travessa el torrent. Des d'aquell surt un tirany ben marcat que puja fins a la cova, superant aproximadament 30 m de desnivell. La roca encaixant és la mateixa calcarenita miocènica de tota la zona.

Descripció

Dues parts se reparteixen la superfície de la caverna quasi al 50 %: una sala inicial, de pendent molt fort plena d'enderrocs de mida molt grossa, i una sala interior de pis pla amb colada i alguns sediments argilosos. La diferència entre aquestes dues parts se fa més marcada per la presència d'una paret ciclòpia situada precisament a la separació entre les dues. Bastant àmplia, la cova té una llargada projectada de 45 m i una amplada de 20 m, la fondària des del llindar de la boca és de 13 m. A la paret septentrional de la sala inicial hi ha un petit salt que dona accés a unes cambres situades davall d'ella i que no han estat representades a la topografia.

Morfologia i gènere

Aquesta caverna presenta el binomi morfològic clàstic-litogènic associat a una etapa senil dins la teoria evolutiva clàssica de les formes càrstiques hipogees. Aquestes morfologies estan repartides desigualment entre les dues unitats que formen la cova: la sala inicial té un clar predomini de formes clàstiques amb blocs de gran mida; a la sala interior a més de sediments terrosos, hi trobam un procés reconstructiu molt avançat amb pisos estalagmítics cobrint més de la meitat del seu sòl i algunes belles columnes.

Tant per l'aspecte morfològic com per la disposició tridimensional, amb una entrada de fort rost descendent, aquesta cavitat és excepcional dins el conjunt del Barranc d'Algendar, on les coves són quasi horitzontals o de pis ascendent i de morfologia de corrosió.

Els paral·lels existeixen a d'altres punts de Menorca amb la mateixa roca i també en coves que s'obren a Barrancs: la Cova d'en Curt a Algendar Vell i la Cova des Coloms al barranc de Binigaus (MIR, 1979).

Tanmateix, en principi cal atribuir l'excavació de la cova de què tractam al drenatge del pla superior cap al barranc de la mateixa manera que hem vist per a les altres coves, si bé que en aquest cas, un pic abandonada per la davallada de nivell de la capa càrstica seguint la regressió marina, evolucio-

naria clàsticament degut a les infiltracions zenitals, posteriorment un important procés litogènic se superposaria o interferiria en aquest mecanisme.

Arqueologia

Com hem dit abans, un mur d'aparellat gros tanca completament la sala interior, aprofitant en part un escaló dels enderrocs originals que devia arribar quasi fins al sòtil a la zona Sud. De fet avui no tanca del tot, ja que un gran esbaldrec en el centre permet l'accés a la sala interior sense passar pel portal, que per altre part estava cegat. La direcció del mur és aproximadament N-S, quasi perpendicular a les parets, la seva llargada és de 14 m, la gruixa màxima de 2 m i l'alçada de 3,20 m a la part més alta. Està fet de pedres molt grosses, si bé que l'aparellat no és estrictament ciclopi.

A l'extrem Nord del mur, just a la part més baixa de la sala inicial, s'obri un portal de clara factura talaiòtica que només era visible per la cara interior, ja que els materials que havien anat caiguent per la rosseguera l'havien cegat. Aquest portal té una altària de 1 m per una llum de 1 m i una fondària corresponent a la gruixa del mur, de 1,35 m. Té la particularitat, inèdita, que les rebranques exteriors són dues estalagmites posades verticalment; interiorment la llinda és una llosa de 1,60 x 1,50 x 0,60. Una de les pedres sobre la llinda és també una estalagmita, essent aquest el primer cas que coneixem d'aprofitament de concrecions per a construccions indígenes.

Completa la feina d'acondicionament de la cova un camí que davalla pel pendent esquerp de la primera sala i facilita la baixada fins al portal. Està format per tres trams d'uns 12 m cada un i l'amplada aproximada és de 2 m.

Un nivell de cendres amb ossos trencats molt prop del mur fa pensar que aquesta caverna estaria destinada a servir de lloc d'habitació, enc que tret del peu de vas trobat dins el portal quasi no hi ha sortit ceràmica (Fig. 1).

Els paral·lels d'aquesta construcció són abun-

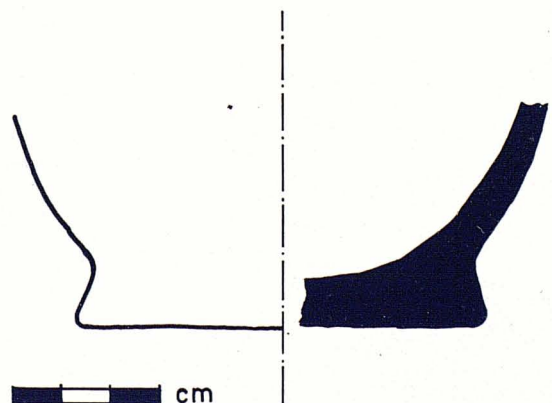
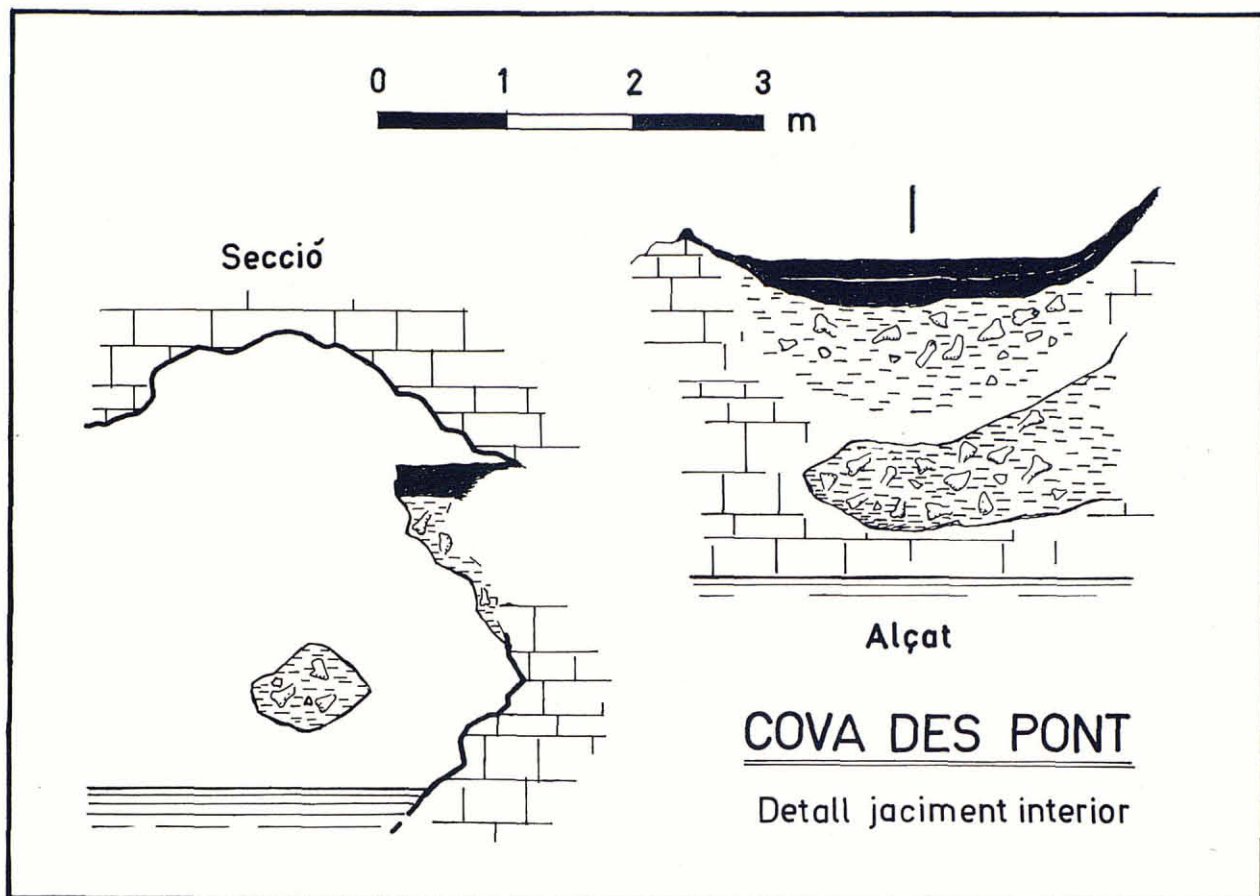


Figura 1. Peu de vas talaiòtic.



dants, a Menorca tenim la Cova den León o den Lleó (TRIAS, 1973) al mateix barranc d'Algendar, la Cova des Ravellar i d'altres, enc que la Cova des Moro de Manacor (TRIAS i MIR, 1977) és la que té el portal més semblant.

4. COVA DES PONT (Sant Lluís)

Situació

Coneguda d'antic, la seva importància com a jaciment fòssilífer va esser descoberta per J. L. Pretus Real. Està situada en el cap de Binibeca, dins el terme municipal de Sant Lluís, i s'obri com les altres cavitats estudiades en aquest treball, dins les calcarenites postorogèniques del Miocè. Es una bella cavitat en gran part anegada per la mar on s'obrin la majoria de les entrades que presenta.

Descripció

En substància està formada per una gran sala llarguera en direcció N 25 E, de 56 m de llargada per una mitja de 15 m d'ample, presenta un desnivell de 9 m entre la superfície del terreny i el nivell de la mar.

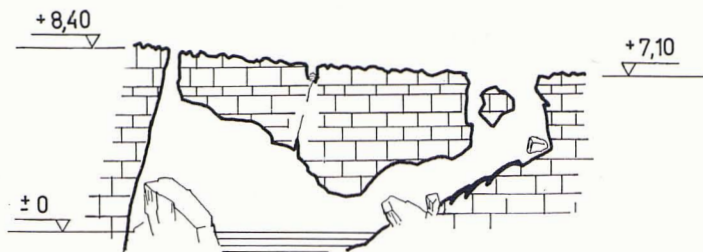
Quatre boques principals li donen accés: la més important és un gran arc que en el seu extrem

Sud s'obri a la mar, ben espectacular és també l'abisament irregular de 10 x 7 m obert en el centre de la cavitat, aliniada amb l'abisament s'obri al costat NO una diàclasi penjada a 8,40 m sobre la cala interior, i finalment la petita entrada nordoriental que permet d'accedir a la cova sense material.

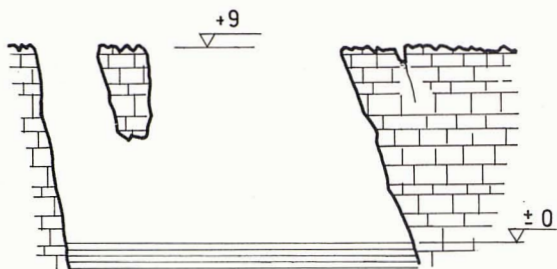
Morfologia

Molt alta de sòtil, excepte en el sector NE, la cavitat presenta una clara dominant de la morfologia clàstica, haguent entrat dins una fase de destrucció en esfondrar-se el paladar per tenir la superfície del terreny massa a prop. Degut a l'especial situació d'aquesta cavitat, en més d'un 80 % sotaiguada, és impossible determinar la importància que originalment podrien tenir els sediments acumulats en el seu pis, tanmateix sembla que almenys localment, els paviments estalagmítics estarien ben representats.

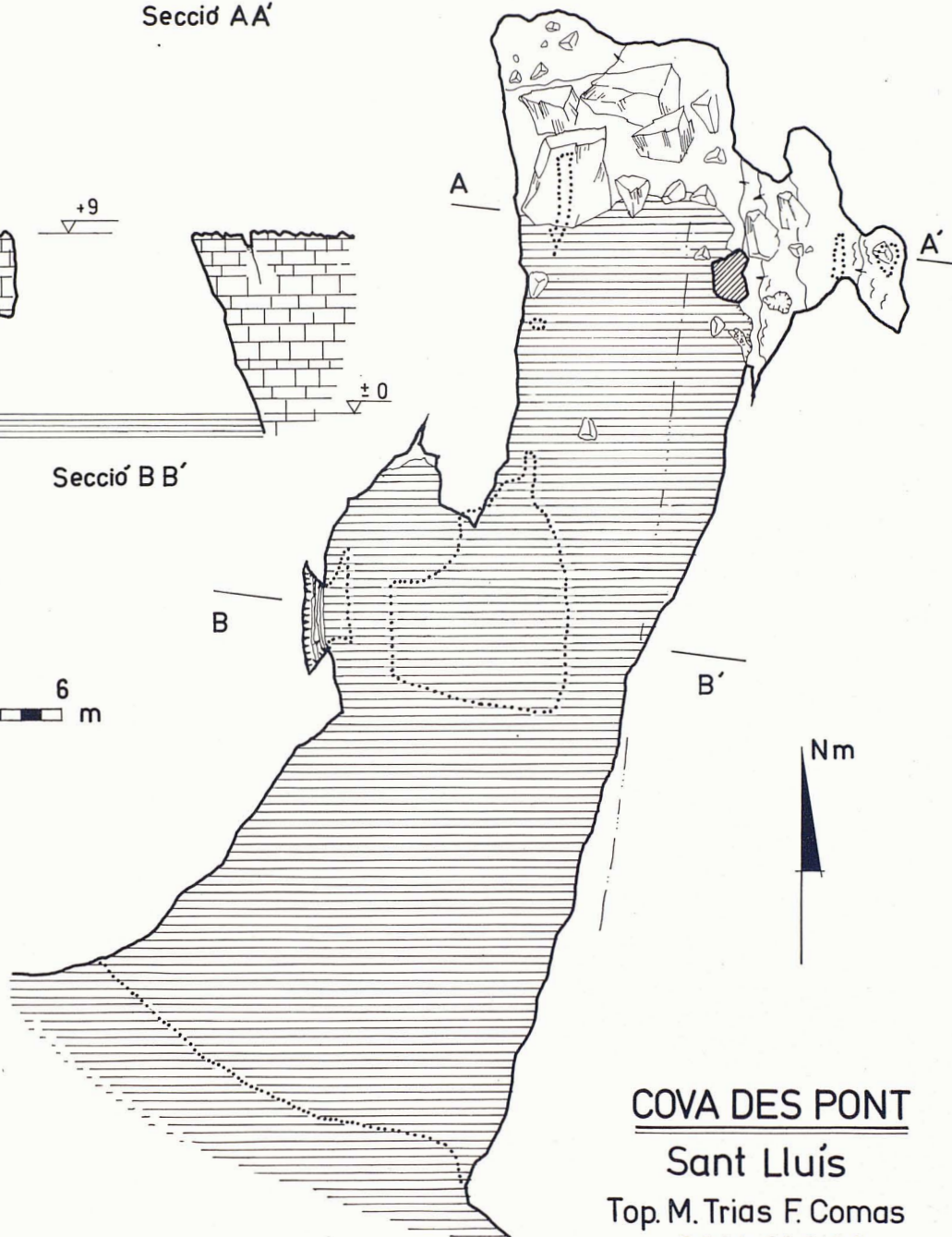
El citat jaciment fòssilífer està constituït per uns llims molt endurits amb ossos de *Testudo gymnesicus*, tortuga de prop d'un metre de llargada (MERCADAL i PRETUS, 1980). A l'interior de la cavitat aquests materials formen un dipòsit molt destruït per la mar, en part cobert per una colada de 20 cm de potència. La potència del nivell fèrtil arriba a assolir prop d'un metre.



Secció AA'



Secció BB'



COVA DES PONT

Sant Lluís

Top. M. Trias F. Comas

S.C.M. 21-6-84

Gènesi

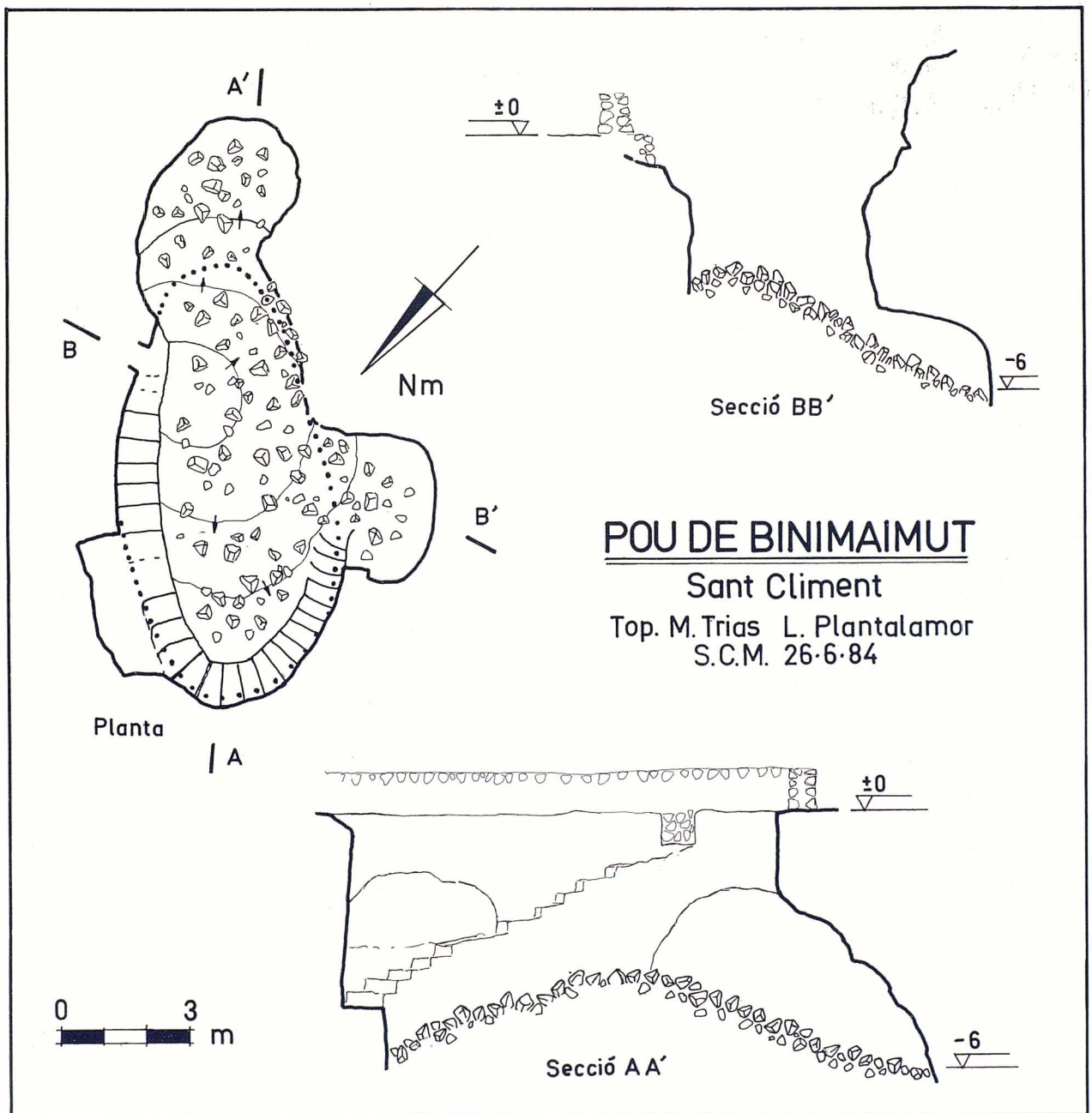
Malgrat la gran evolució clàstica de la cova, és plausible suposar-ne una espeleogènesi inicial en règim freàtic a partir d'un sistema de diàclasis, algunes d'elles molt vistables, de direcció N-S, amb una posterior evolució clàstico-litogènica, estant com hem dit la cavitat en una fase senil, entenen les coves com a formes d'erosió que acaben arrasant el relleu. Aquesta evolució ha d'haver tengut lloc per damunt el nivell de la mar en una època regressiva, tal vegada no massa lluny d'ell, si acceptam que en principi, la mar seria el nivell de base de la capa càrstica on s'hauria format la cova.

Cronologia

Malgrat que l'estudi del jaciment ossífer no ens interessa *per se*, ens és necessari fer-ne algu-

nes consideracions, ja que la seva presència dins la cova pot servir d'element de determinació cronològica. Es obvi que la cova ja existia abans que la tortuga s'extingís a Menorca. Per tant el problema se redueix a determinar en quin moment aquesta tortuga gegant s'hagués pogut extingir a la balear menor, moment que marcaria el *terminus ante quem* per a la gènesi de la cova.

Seguint a autors com ARNOLD (1979) que han estudiat les grans tortugues terrestres pobladores d'illes petites, creim que l'existència d'aquests animals a territoris illencs reduïts és incompatible amb la presència d'herbívoros grossos. Així doncs, l'arribada de *Myotragus* representaria l'extinció de les tortugues davant la competència d'un animal més àgil que les acabaria deixant sense aliment. Sembla admès actualment que la venguda dels an-



tecessors del nostre bòvid endèmic va esser durant el Messinià (ALCOVER *et alia*, 1981) quan la Mediterrània quasi s'eixugà. Seguint aquest raonament ens veim obligats a admetre que la cova s'ha d'haver format com a molt tard durant el Messinià, fa uns 5-6 milions d'anys.

Naturalment la cova no pot esser més antiga que la roca on està excavada, per tant el *terminus post quem* per a l'espeleogènesi seria la gran transgressió del Tortonià quan se forma el Migjorn menorquí, que va acabar fa uns 8 milions d'anys (RIBA, 1981).

No podem deixar d'observar el marcat contrast que presenta l'edat suposada per a la Cova des Pont amb la que, en aquest mateix treball atribuïm a la Cova des Morts, si bé que una cronologia tan alta no seria excepcional dins els Carsts de les Illes: GINES i FIOL (1981) donen una antiguetat semblant a la Cova des Fum de Son Carrió.

5. POU DE BINIMAIMUT (Sant Climent)

A la segona d'aquestes campanyes i gràcies a la col·laboració de Lluís Plantamor, director del Museu de Menorca, poguérem visitar el Pou de Binimaimut, aixecant una topografia esquemàtica que creim important de publicar, junt amb una nota descriptiva, ja que aquest pou artificial de construcció segurament prehistòrica ha estat repetidament citat (TRIAS, 1980) i no sabem que n'existesqui cap descripció ni topografia.

Està situat al lloc de Binimaimut, molt a prop de Sant Climent, a una zona una mica enclotada dins el territori de les calcarenites tortonianes. Gran quantitat de pedreny i fems de tota casta formen un gran acúmulo al mig seu i per tant no podem saber quina fondària real té l'excavació, per això la nostra descripció es cenyeix a l'estat que presenta actualment i a una petita part que netejàrem seguint l'escala i que ara torna a estar cegada.

La boca té forma el·líptica, els seus eixos són de 10 i 5 m, allargada en direcció NO-SE. Més avall s'eixampla formant dues cambres. Una al SE de parets molt degradades i de forma irregular, l'altra al SO amb les parets i sòtil de factura molt regular. Les parets son gairebé verticals i a elles s'adossa una escala de 1 m d'amplària que en la part descoberta té 25 escalons sense comptar-ne alguns que estan molt espanyats. Un nínxol de forma molt irregular s'obri al costat NE de l'escala. Aquesta que no té arrambador, comença prop de l'extrem SE del pou amb un rebaix a la roca, dóna la volta per la part NO, i se perd davall del pedreny al principi de la cambra SO amb un escaló perpendicular a la seva direcció anterior, com si la continuació del pou fos per dins la citada cambra. La fondària actual és de 6 m des del costat on comença l'escala.

6. POU DE NA PATARRÀ (Alaior)

En un estudi publicat a les planes d'aquesta mateixa publicació (TRIAS, 1980) manifestàvem que la nostra topografia del colossal Pou de Na Patarrà, si bé era vàlida en l'aspecte gràfic, no ho era en l'aspecte mètric, perquè la diferència entre les diferents comprobacions era massa grossa. Recentment poguérem aconseguir, no sense dificultats, permís per a una nova visita i poguérem repetir la poligonal, obtenint un resultat més fiable que el d'antany, si bé que no plenament satisfactori. Les medicions se feren amb brúixola i clinòmetre SUUNTO i cinta mètrica de 25 m reforçada amb fibra de vidre; la diferència entre les medicions ascendents i descendents dóna un error del 2 % aproximadament, que se pot considerar acceptable. Agafant la mitja de les medicions la fondària total queda doncs, en 47 m, la fondària donada abans era de 49 m. Aquesta nova cota s'avé bastant amb la que GOMILA (1950) dóna per al peu del vuitè tram de l'escala: 45,80.

Bibliografia

- ALCOVER, J. A. (1981): *Les quimeres del passat*. Editorial Moll. Ciutat de Mallorca.
- ARNOLD, E. N. (1979): «Indian Ocean giant tortoises: their systematics and island adaptations». *Phil. Trans. R. Soc. Lond. B* 286, 127-145. London.
- CUERDA, J. (1975): *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Institut d'Estudis Balearics. Ciutat de Mallorca.
- GINES, J. i GINES, A. (1977): «El medio fluvio-lacustre hipogeo en las cuevas de Mallorca y su asociación de morfologías». *Endins*, 4: 3-12. Ciutat de Mallorca.
- GINES, A i FIOL, L. (1981): «Estratigrafia del yacimiento de la Cova des Fum (Sant Llorenç, Mallorca)». *Endins*, 8: 25-42. Ciutat de Mallorca.
- GOMILA SIREROL A. (1950): «Na Patarrà». Suplement de la *Revista de Menorca*. Maó.
- LANGE, A. L., (1963): «Planes of repose in caves». *Cave Notes* Volum 5, n.º 6: 41-48. Castro Valley, Califòrnia.
- MERCADAL, B. i PRETUS, J. L. (1980): «Nuevo yacimiento de *Tes-tudo gymnesicus* Bate, 1914 en la isla de Menorca». *Bol. Soc. Hist. Nat. Bal.*, 24: 15-21. Ciutat de Mallorca.
- MIR, F. (1976): «Les formes hipogees del Barranc d'Algendar (Menorca)». *Endins*, 3: 27-39. Ciutat de Mallorca.
- MIR, F. (1979): «Noves aportacions al coneixement de les coves de Menorca». *Endins*, 5-6: 19-28. Ciutat de Mallorca.
- RIBA, O. (1981): «Canvis de nivell i de salinitat de la Mediterrània occidental durant el Neogen i el Quaternari». *Treb. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 9: 45-62. Barcelona.
- TRIAS, M. (1973): «Sobre dos cavidades del Barranc d'Algendar: cova Murada y cova de'n Leon (Menorca)». XIII Congreso Internacional de Arqueología; pp. 365-376; Huelva (Zaragoza 1975).
- TRIAS, M. i MIR, F. (1977): «Les coves de la zona de Can Frasquet-Cala Varques». *Endins*, 4: 21-42. Ciutat de Mallorca.
- TRIAS, M. (1980): «Aportació a l'estudi de Na Patarrà». *Endins*, 7: 63-67. Ciutat de Mallorca.
- TRIAS, M. (1982): «Consideracions sobre les formes epifreàtiques de la Cova de ses Gerres (Escorca, Mallorca)». *Endins*, 9: 29-36. Ciutat de Mallorca.

ALGUNES CAVITATS DEL MASSÍS DES TOSSALS (Escorca, Mallorca)

per Joaquín GINÉS, Martiniano MEDIAVILLA i Lina BORRÀS
del Grup Espeleològic EST. Ciutat de Mallorca.

Resumen

Descripción de ocho simas del macizo de Tossals (Escorca, Mallorca); sus dimensiones son modestas, destacando entre ellas el Avenc des Benavenguts que alcanza -78 metros. Se incluyen algunas anotaciones geográficas sobre la zona, así como diversas consideraciones sobre la morfogénesis de las cavidades estudiadas.

Desde el punto de vista bioespeleológico, merecen especial atención las asociaciones de briófitas que alberga el Avenc des Tossals.

Abstract

Description of eight potholes of the Tossals massif (Escorca, Mallorca). Its dimensions are modest, pointing out, among them, the Avenc des Benavenguts which reaches -78 metres. Are included several geographical notes about the area and some considerations about the morphogenesis of the studied cavities.

From the biospeleological point of view, we must pay attention to the bryophytes associations lodged in the Avenc des Tossals.

Introducció

El massís des Tossals és un sector muntanyós ben individualitzat dins la Serra de Tramuntana de Mallorca. Encara que la seva altitud supera el miler de metres, el fet de trobar-se molt a prop de les màximes elevacions de l'illa (Puig Major i Puig de Massanella) fa que sia un racó no massa freqüentat pels excursionistes i naturalistes locals. En aquest context, no és estrany que hi hagi pocs treballs realitzats sobre el massís en qualsevol camp de les ciències de la naturalesa, essent inexistents les publicacions que tractin dels seus fenòmens espeleològics. Aquesta nota pretén tan sols donar a conèixer les cavitats explorades fins ara en les extensions superiors del Puig des Tossals.

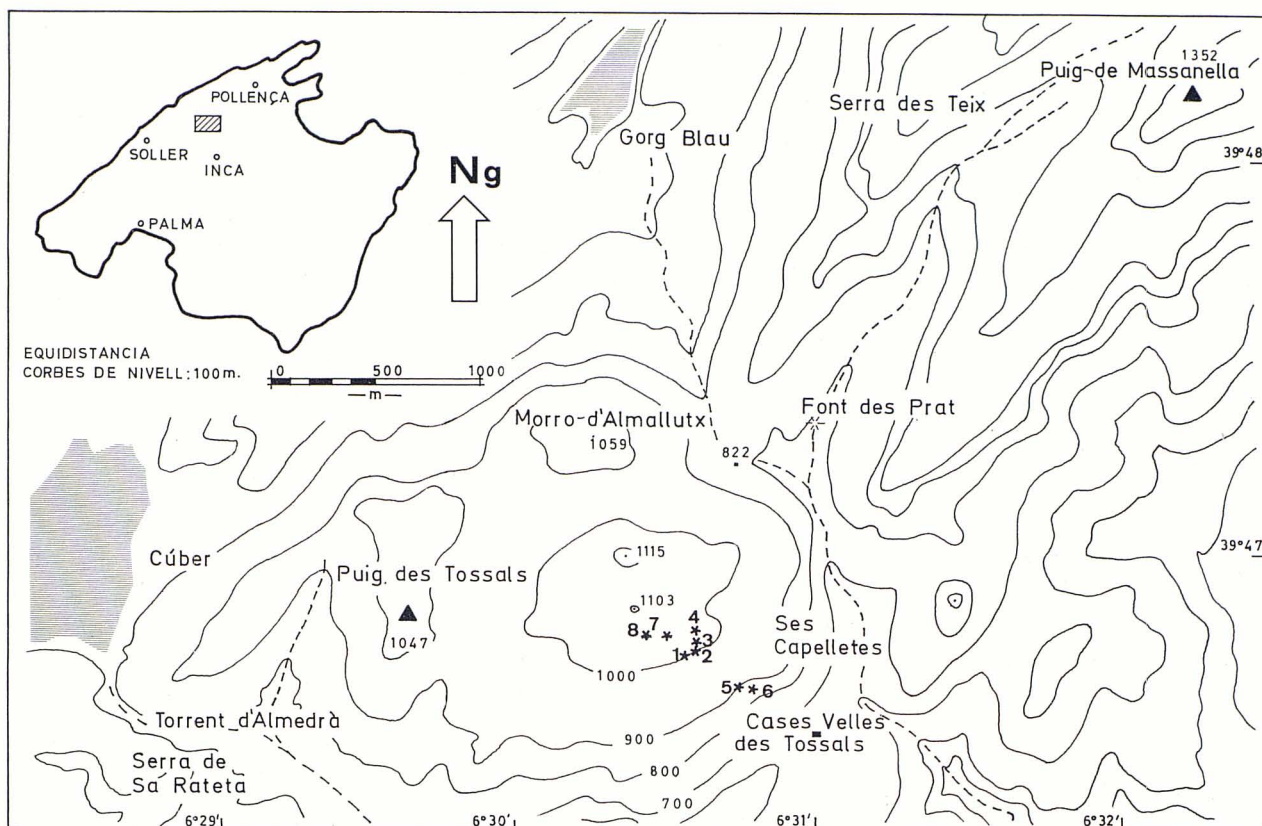
Aspectes geogràfics

La zona de la que ens ocupam constitueix la prolongació cap a ponent del Puig de Massanella, del qual està separat només pel comellar on es situa la Font des Prat. Així, no és d'estranyar que les

característiques geogràfiques d'ambdós massissos siguin anàlogues, ja que són conseqüència de contextos geològics i bioclimàtics idèntics.

Aquest conjunt calcari resta ben delimitat per la depressió d'Almallutx (on està ubicat l'embassament del Gorg Blau) al Nord; per l'Oest és el començament del Torrent d'Almedrà, desaiguament natural de l'ample vall de Cúber, que el separa de les elevacions de la Serra de Sa Rateta. Els seus límits migjornencs no estan tan clars; noltros els situarem en la torrentera que s'inicia (en direcció W) prop de les cases velles des Tossals.

El massís presenta en les seves parts altes un relleu no massa abrupte, del que sobresurten diversos cims que passen del miler de metres d'altitud; el més occidental d'ells (1.047 m.), en el qual hi ha un vèrtex geodèsic, és el Puig des Tossals pròpiament dit. En els seus cims més orientals, de major altura (1.115 i 1.103 m.) és on es localitzen les cavitats objecte d'aquesta nota. Importants penyasegats voretjen el massís, segons els límits que abans hem esmentat; la seva vessant meridio-



Mapa general de la zona, amb la situació de les cavitats (els números són els mateixos del text).
 Coordenades referides al meridà de Madrid.

nal, al contrari, es troba exempta d'espadats, formant un coster molt inclinat on destaquen els promontoris coneguts com Ses Capelletes.

En quant a l'estructura geològica, modelatge superficial i altres aspectes geogràfics del Puig des Tossals, és vàlid en línies generals el que comentàvem quan ens referíem al massís de Massanella (GINÉS et al., 1980) per tant no ho repetirem en aquestes planes. Tan sols esmentarem de passada que, a diferència del que succeïa allà, en el sector que ens ocupa la majoria de les cavitats conegudes s'obrin en materials carbonatats del Muschelkalk; només l'Avenc des Boix i el des Benavenguts (màxima fondària del massís) estan excavats en calcàries del Lias inferior.

En relació a la hidrologia de la zona poc podem dir. Es localitzen algunes petites fonts en els torrents que limiten el conjunt muntanyós per l'Est i l'Oest. Una forma de drenatge important, per altra banda l'única coneguda en les immediacions del Puig des Tossals, és la Cova des Torrent de Cúber; aquesta interessant cavitat permet accedir a un curs subterrani perenne que deu drenar bona part del sector nord-occidental del massís.

Les cavitats del massís des Tossals

Les dimensions de les formes subterrànies explorades són modestes; d'entre elles, l'avenc que assoleix un major desnivell és l'Avenc des Benavenguts (-78 metres). Els desenvolupaments horitzontals de les cavitats són menyspreables.

Pel que respecta a la morfogènesi dels fenòmens hipogeus observats, es tracta de cavitats verticals que es poden enquadrar, totes elles, dins les zones epicàrstica i vadosa del massís, essent el resultat de l'absorció i drenatge en profunditat de les precipitacions.

La situació aproximada de les cavitats apareix en el mapa general d'aquest sector de la Serra de Tramuntana mallorquina, que s'inclou dins la present nota.

1. AVENC DES TOSSALS

Descripció i morfologia

Una boca subcircular, d'uns 10 metres de diàmetre, dóna pas a un ample i únic pou que arriba als 40 metres de desnivell.

La morfologia d'aquest avenc pareix apuntar cap a una gènesi nivo-càrstica tal com ja proposàvem, en treballs anteriors, al referir-nos a algunes formes hipogees del proper massís del Massanella (GINÉS et al., 1980, 1981 i 1982). Com esmentàvem llavors, aquestes cavitats presenten característiques semblants als *tessereft* del Djurdjura en Argèlia (QUINIF, 1978): poca profunditat, secció subcircular, boca de dimensions iguals o majors que el fons i parets solcades per morfologies de dissolució.

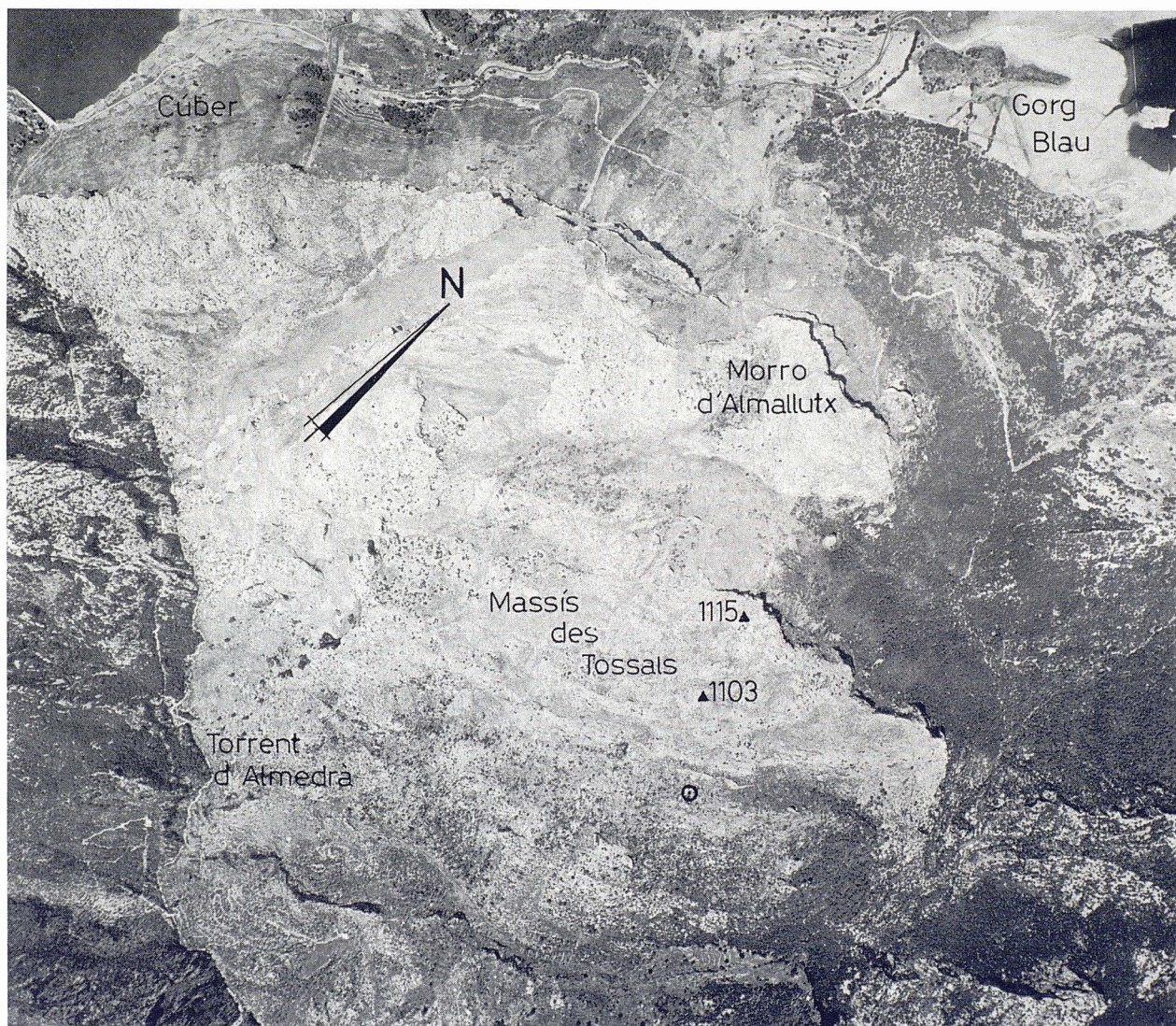
Flora

Són sumament interessants les associacions de plantes inferiors (especialment briòfites) que es troben a l'avenc, gràcies tant a les favorables condicions climàtiques com a la considerable il·luminació que arriba fins i tot al fons de la cavitat.

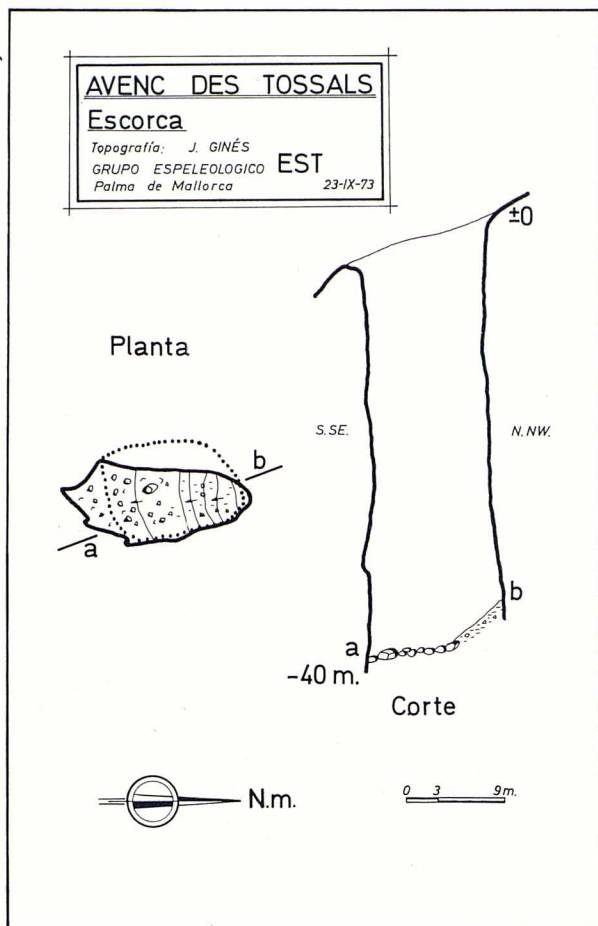
Segons ROSSELLÓ i GINÉS (1980) catorze espècies de briòfites estan representades en aquest avenc:

Hepàtiques: *Pellia fabbroniana*
Solenostoma triste
Lejeunea cavifolia
Cololejeunea rosettiana

Molses: *Plagiomnium rostratum*
Rhizomnium punctatum
Tortella tortuosa
Mnium sp.
Rhynchostegiella tenella
Neckera crispa
Eucladium verticillatum
Thamnobryum alopecurum
Homalia lusitanica
Fissidens cristatus



Fotografia aèria del massís. La gran boca de l'avenc des Tossals apareix assenyalada a la foto amb un rotlet.
 Cortesia d'ESTOP.



Per algunes d'elles (*Solenostoma triste* i *Rhizomnium punctatum*) es tracta de la primera cita d'aquestes briòfites a les Balears.

Les espècies enumerades presenten una marcada zonació vertical al llarg de la cavitat, per mor de la desigual incidència de les condicions ambientals. Així, en els llocs on la il·luminació és encara bastant intensa i els valors de temperatura i humitat no difereixen massa dels de l'exterior, es troben algunes fanerògames (*Acer granatense*, *Sorbus aria*) acompanyades d'un grup d'espècies de briòfites com *Neckera crispa* i *Rhynchostegiella tenella*. En profunditat, allà on l'avenc es veu sotmès a una dèbil penetració de llum, apareix un altre aplec d'espècies, que també es troba freqüentment a altres avencs de Mallorca, consistent en *Thamnobyum alopecurum*, *Homalia lusitanica*, *Eucladium verticillatum*, *Fissidens cristatus* i *Mnium* sp.

2. AVENC DES PINOTELL

Petit avenc de tan sols 8 metres de fondària, estructurat damunt una diàclasi de direcció aproximada Nord-Sud.

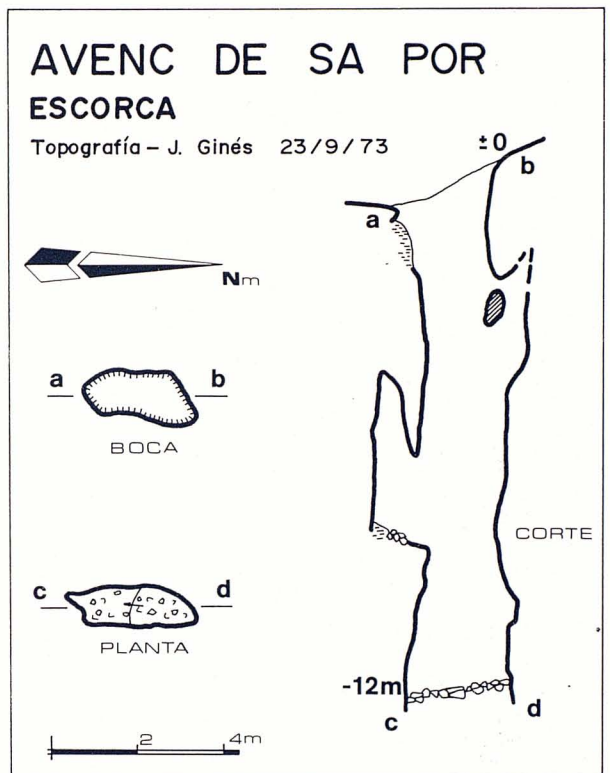
3. AVENC DES BATZERS

Cavitat constituïda per un únic pou de 11 metres de profunditat; presenta una secció subcircular propera als 3 metres de diàmetre.

Pel que fa a la seva morfogènesi, pareix tractar-se d'un petit avenc d'alimentació nival, les característiques generals del qual han estat descrites al referir-nos a l'Avenc des Tossals.

4. AVENC DE SA POR

S'obre al fons d'una reduïda depressió pedregosa. Està format per un pouet de 12 metres de fondària, allargat en direcció N-S i amb una manca total d'interès.



5. AVENC DEN DIEGO

La petita boca d'aquest avenc dona accés a un pou de 53 metres de profunditat amb replans a -31 i -41 metres. Durant bona part del descens és perceptible la diàclasi NE-SW damunt la que s'assenta la cavitat; la seva morfologia no ofereix cap tret digne de destacar.

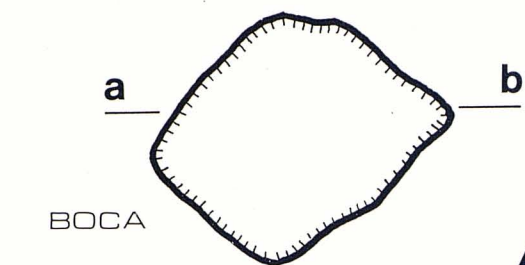
6. AVENC DE SES CAPELLETES

Consta d'un pou inicial de 19 metres; una estreta fissura descendent ens permet arribar a un nou ressalt en el fons del qual s'assoleix la cota -37 metres.

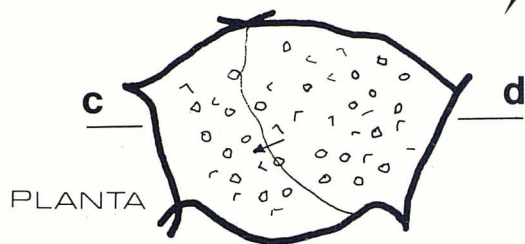
AVENC DES BATZERS

ESCORCA

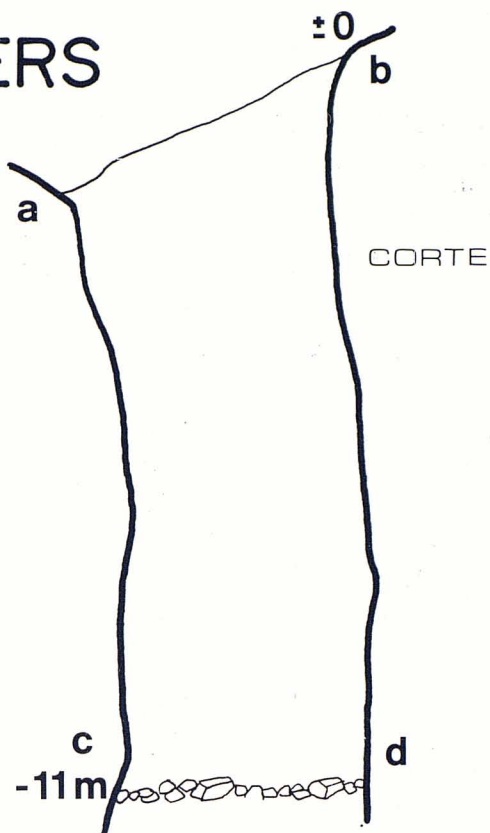
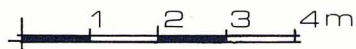
Topografía - J. Ginés 23/9/73



BOCA



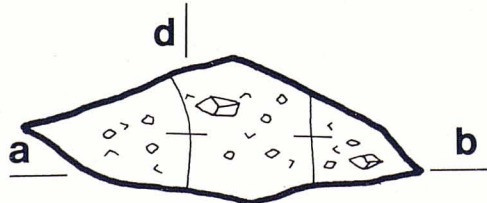
PLANTA



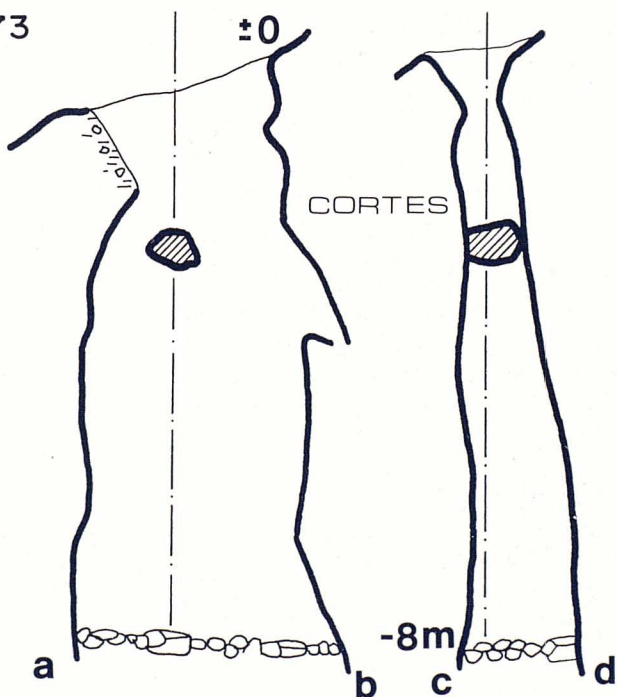
AVENC DES PINOTELL

ESCORCA

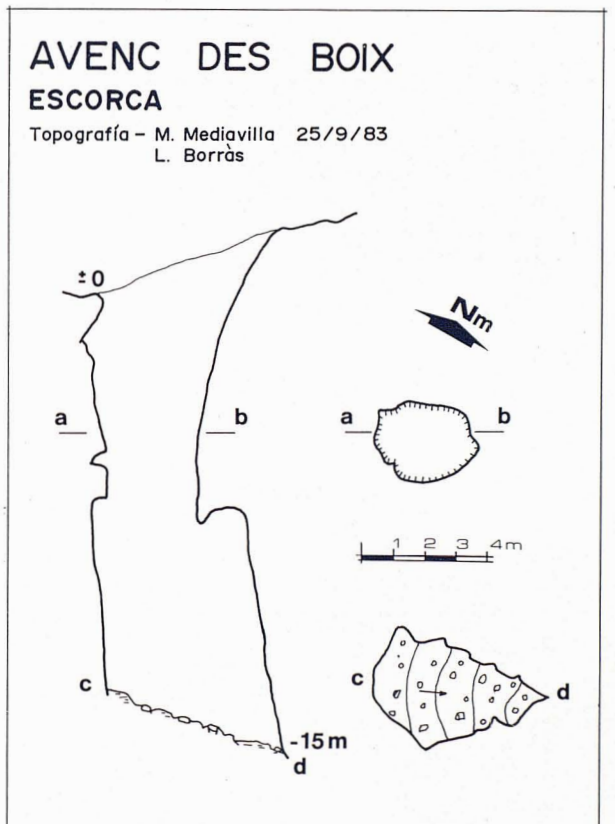
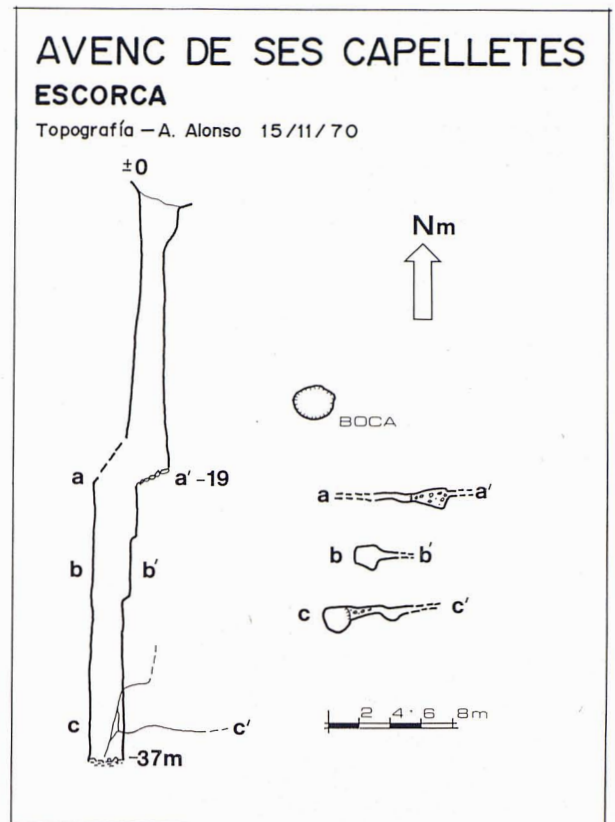
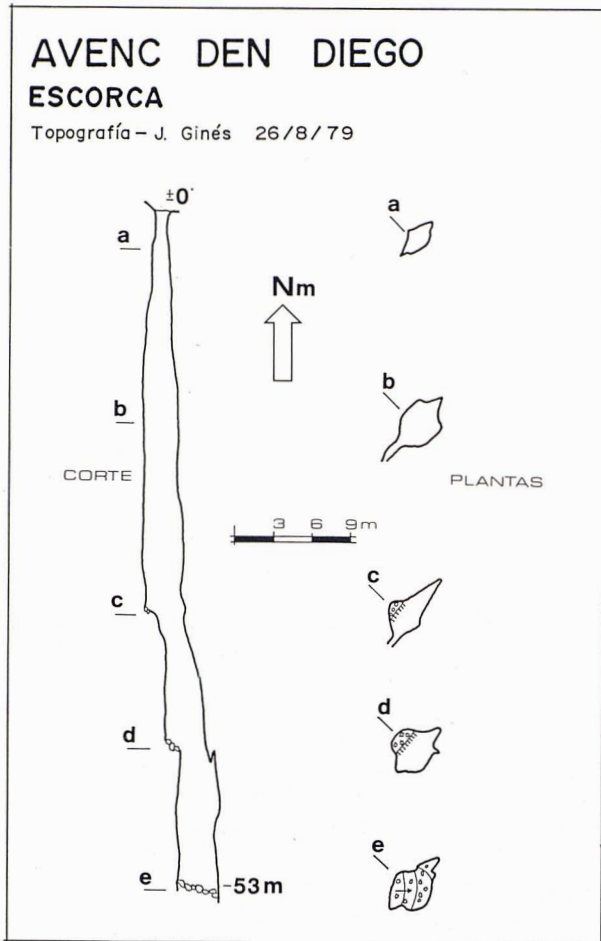
Topografía - J. Ginés 23/9/73



PLANTA



La cavitat està instal·lada sobre diàclasi E-W, no oferint cap rellevància morfològica llevat d'algunes colades parietals.



7. AVENC DES BENAVENTGUTS

Una reduïda cavitat vertical de 3 metres de desnivell, que és possible davallar sense material, ens situa al cap d'un pou de 75 metres. Aquest pou té replans a -25 i -66 m., arribant a assolir una secció d'uns 8 metres de llargada. El seu fons representa la màxima profunditat de l'avenc (-78 metres), el qual és, al seu torn, el més fondo conegut al massís.

La morfologia d'aquest avenc no presenta cap complicació: ens trobam davant una cavitat excavada per dissolució aprofitant una important fractura vertical. Té algunes colades parietals.

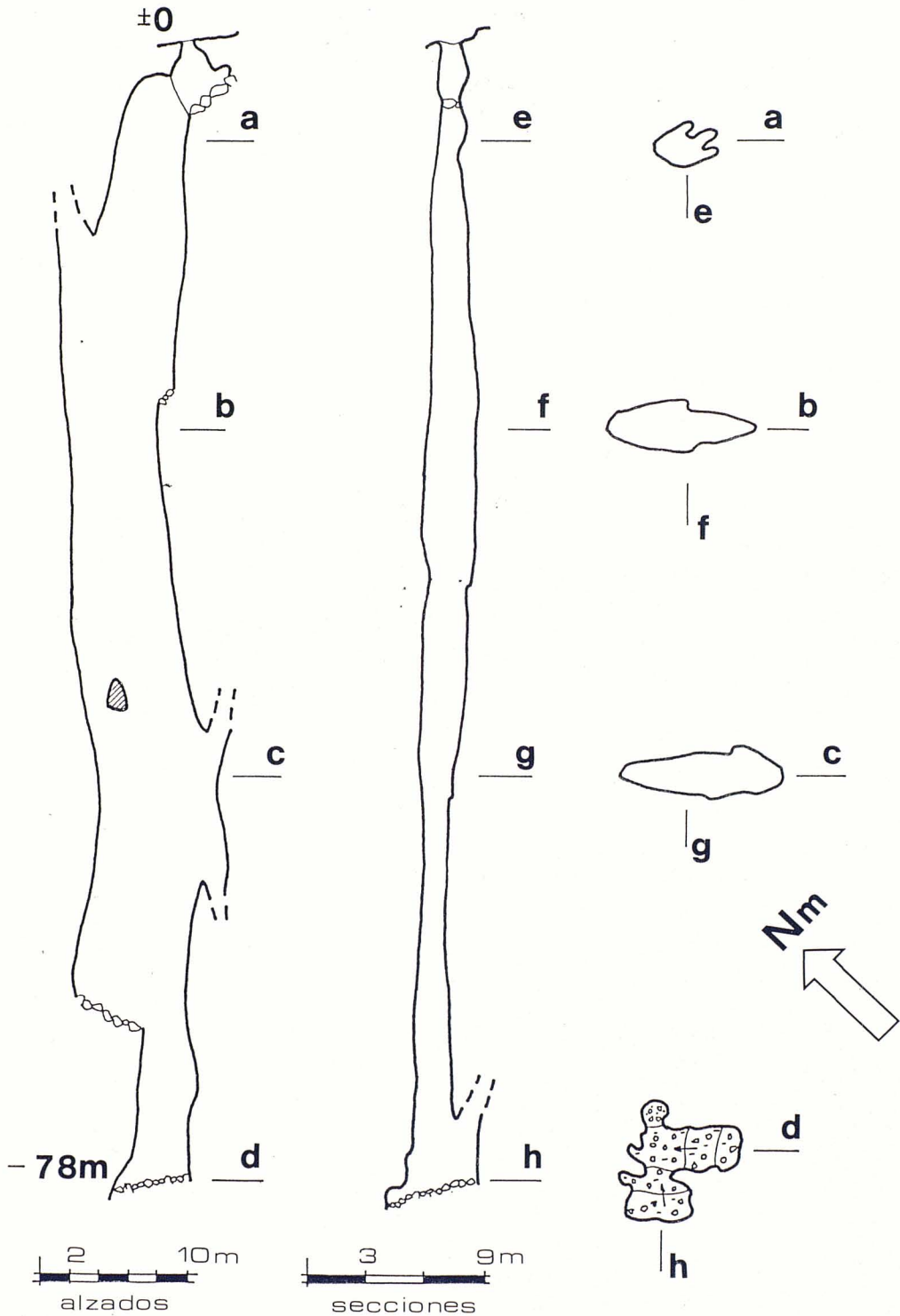
8. AVENC DES BOIX

Es tracta d'un petit avenc nivo-càrstic de 15 metres de fondària. Per tal de no esser reiteratius en quant a la morfologia d'aquest tipus de cavitats, remetem al lector a la descripció de l'Avenc des Tossals.

AVENC DES BENAVENTGUTS

ESCORÇA

Topografía - J. Ginés 24/4/83
M. Mediavilla



Bibliografia

- GARCÍA-PASTOR, J. (1976): «Els Tossals. I. Desde Solleric, por la Font des Pi y els Tossals Verds». *Rutas Escondidas de Mallorca*, n.º 73. Ciutat de Mallorca.
- GARCÍA-PASTOR, J. (1976): «Els Tossals. II. Desde Almallutx, por el Pa de Figa y la Coma dels Ases». *Rutas Escondidas de Mallorca*, n.º 74. Ciutat de Mallorca.
- GINÉS, J.; BORRÁS, L. i GINÉS, A. (1980): «Estudi geo-espeleològic del massís de Massanella (Escorca, Mallorca). 1. Les cavitats del Puig den Galileu». *Endins*, 7: 3-16. Ciutat de Mallorca.
- GINÉS, J.; BORRÁS, L. i GINÉS, A. (1981): «Estudi geo-espeleològic del massís de Massanella (Escorca, Mallorca). 2. Les cavitats de la Serra des Teix». *Endins*, 8: 3-12. Ciutat de Mallorca.
- GINÉS, J.; BORRÁS, L. i GINÉS, A. (1982): «Estudi geo-espeleològic del massís de Massanella (Escorca, Mallorca). 3. Les cavitats del Puig de Massanella». *Endins*, 9: 3-13. Ciutat de Mallorca.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1962): Mapa Geológico de España. Hoja n.º 671. Escala 1:50.000. Madrid.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1963): Mapa Geológico de España. Hoja n.º 670. Escala 1:50.000. Madrid.
- MASCARÓ-PASARIUS, J. (1958): Mapa General de Mallorca, Escala aproximada 1:31.250. Ciutat de Mallorca.
- QUINIF, Y. (1978): «Contribution à l'étude des cavités karstiques du Djurdjura (Algérie). Description morpho-hydrogéologique et cadre évolutif». *Int. Journal Speleol.*, 10 (2): 113-155. Milan.
- ROSSELLÓ, J. A. i GINÉS, A. (1980) «Introducció a la brioflora dels avencs mallorquins». *Endins*, 7:27-35. Ciutat de Mallorca.
- SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJERCITO (1962): Cartografía Militar de España. Hoja 671 (Inca); Cuarto IV. Escala 1:25.000. Madrid.
- SERVICIO GEOGRÁFICO DEL EJERCITO (1962): Cartografía Militar de España. Hoja 670 (Sóller); Cuarto I. Escala 1:25.000. Madrid.

LA COVA D'EN JAUME ORAT (Parròquia d'Albarca, Sant Antoni, Eivissa).

per Miquel TRIAS
de l'Speleo Club Mallorca

Résumé

Cet article traite d'une carverne du Nord de l'île d'Eivissa.

Les aspects les plus importants qu'elle présente sont les suivants:

- Un conduit d'écoulement, forme qui paradoxalement était presque inédite jusqu'à présent à Eivissa.
- Un niveau de corrosion qui affecte une grande salle.
- La présence de sédiments contenant des ossements d'oiseaux et des coquilles d'escargots qui apportent d'intéressantes données paléogéographiques.
- Les vestiges d'importants fouilles à la recherche de trésors légendaires.

Abstract

This study deals with a cavern in the North of the island of Eivissa.

The most important features are:

- A streamway passage, feature being paradoxically almost unseen in Eivissa.
- A corrosion level notch on the whole walls of a great room.
- A cave deposit with snail shells and bird bones giving an interesting paleogeographical deduction.
- Traces of very important diggings in search of legendary treasures.

Introducció

En el passat nombre d'aquesta mateixa publicació (TRIAS, 82) en el capítol dedicat a la Cova des Llibrells (anomenada allà incorrectament des LIBRELLS) se citava una infructuosa cercada de la Cova d'En Jaume Orat. En una visita posterior, pel gener del 83, dins la campanya subvencionada pel Consell d'Eivissa, poguérem localitzar la cova darrerament citada, situada bastant més avall del que abans havíem cercat. Publicam ara aquesta nota tant per l'interés intrínsec de la cavitat, especialment en l'aspecte històric, com per esser una cavitat repetidament citada a la bibliografia, mereixedora d'un estudi una mica més acurat.

Antecedents històrics

MARÍ CARDONA (1974) ens documenta detalladament sobre les activitats dels qui cregueren

que la Cova d'En Jaume Orat contenia un fabulós tresor, creguent-ho fins al punt de deixar-hi un munt de jornals picant i moguent terra, durant quasi un any. Aquesta història comença amb la venguda de Sebastià Belloto, sicilià, qui devers el 1660 s'entregà a Eivissa i ben prest se feu una sòlida fama com a cercador d'aigua i, segons ell, de tresors amagats. Interessada per les activitats de Belloto la Inquisició no el va deixar tranquil massa temps, i el deportà a Mallorca per jutjar-lo com a nigromant i per tant enemic de la fe.

La febre pels tresors amagats seguí viva emperò en un dels seus incondicionals seguidors, Antoni «Gibert» de Malafogassa qui, més de 20 anys més tard, començà una intensa campanya d'excavacions a la cova de què tractam, fins que una nova intervenció de la Inquisició, amb una seriosa advertència, posà fi a les infructuoses activitats del nostre personatge.

Les històries de tresors amagats són molt abundants a les nostres Illes, el que té d'especial aquest cas és que el tenim documentat; a més de la feinada titànica que feren els cercadors: la sala grossa, d'uns 250 m² està plena de grans caramulls de terra i una bona part de la galeria occidental ha estat buidada; més envant tornarem sobre aquest punt, donant-ne més clarícies.

No són les activitats d'En «Gibert» la primera traça humana en aquesta cova, la troballa d'uns tests de terra sigil·lata clara ens assabenten que en època romana tardana ja era visitada (Fig. 1).

Situació

La Cova d'En Jaume Orat està situada quasi a la punta del Cap des Mussons, a 100 m per damunt la mar. La boca s'obri al peu d'un petit penyal en un coster molt esquerp i tapat de vegetació espessa.

Descripció

Essencialment la cavitat està formada per una sala i per unes perllongacions d'aquesta. La sala, de forma vagament rodonenca, té uns 20 m d'eix major i s'obri a l'exterior per una boca de 7 m d'amplada, si bé que obstruïda parcialment per grans blocs. De les perllongacions, la més important és la galeria occidental de 13 m de llargada, amb aspecte de conducte, forma aquesta que pràcticament desconeixiem a Eivissa, i amb sediments molt interessants. El conjunt de la cova, sumant els dos eixos més llargs, té un desenvolupament de 60 m.

Referent a l'altimetria, se podria considerar quasi bé horitzontal des del punt de vista morfològic, ja que el desnivell de 4 m que presenta és més bé produït per l'acúmul de blocs de l'entrada. De

manera semblant, la pujada per accedir a la galeria occidental és una rosseguera d'aspecte artificial, i el punt final d'aquella té una cota molt pròxima a la del punt més enclotat de la sala grossa.

Morfologia i gènesi

La cova de què tractam s'obri dins calcàries grises compactes d'edat urgoniana; aquí no se n'aprecia l'estratificació, però per analogia amb la propera Cova des Llibrells, podem considerar que és pròxima a l'horitzontal.

La morfologia és quasi completament de corrosió, unes poques formes reconstructives, pisos estalagmítics i estalactites que hi podem trobar no tenen gaire importància. D'entre les formes de corrosió cal fer menció de les cúpules que accidenten el sostre de la sala grossa i la coalescència de galeries de la part Nord d'aquesta. Molt interessant és també la irregular regata de corrosió que afecta la major part del contorn de la sala (Foto 1) marcant el que podria haver estat el nivell de colmatació dels sediments que hi trobam, avui reexcavats, en part almenys, artificialment.

De sediments n'hi ha de dues classes: una bretxa molt dura amb enderroc de mida molt grossa i unes argiles poc endurides amb ossos d'au i closques de caragol (*Helicella*, *Iberellus* i *Oxychilus*). Els primers se localitzen a l'entrada de la galeria occidental i la part annexa de la sala (vid. seccions A i B de la topografia). Els segons només s'observen *in situ* a les parets de la galeria (vid. seccions B i C i foto 2) ja que dins la sala com hem vist, aquest material modern està remogut artificialment.

Referent a l'associació faunística de les argiles, au i caragols de terra, hem de recordar que ha es-

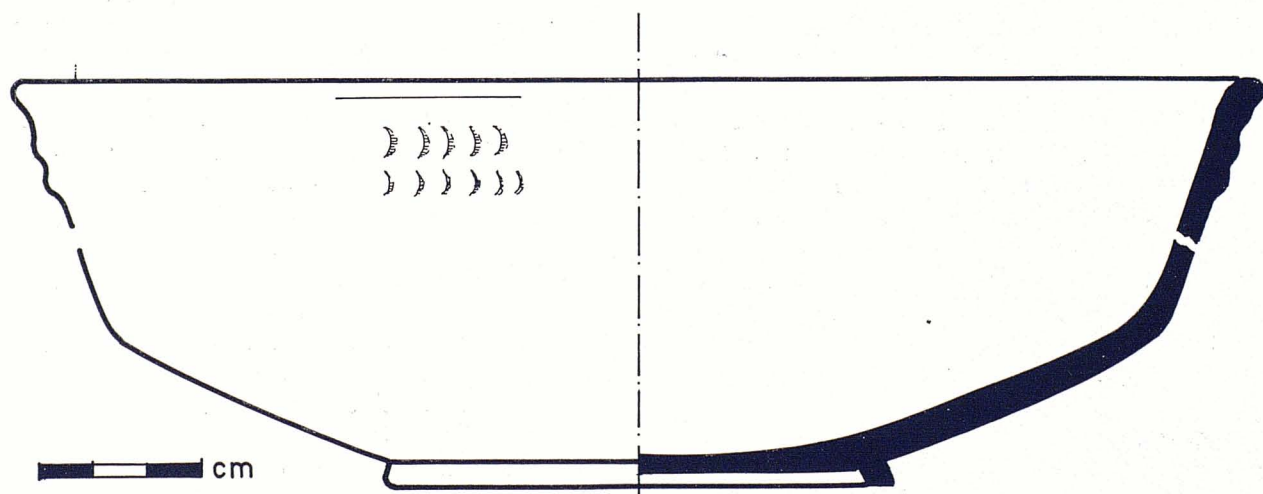
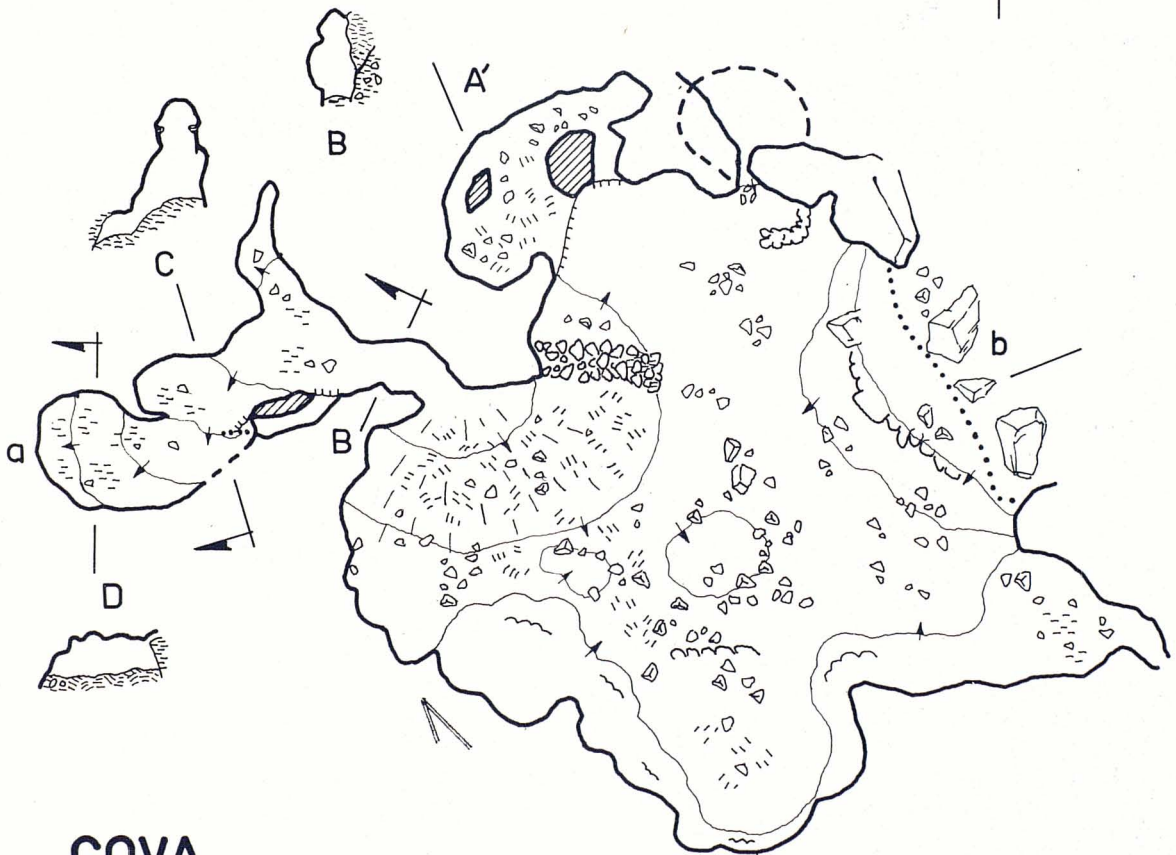
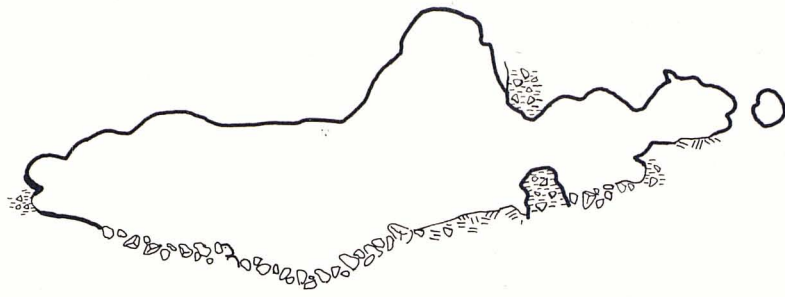
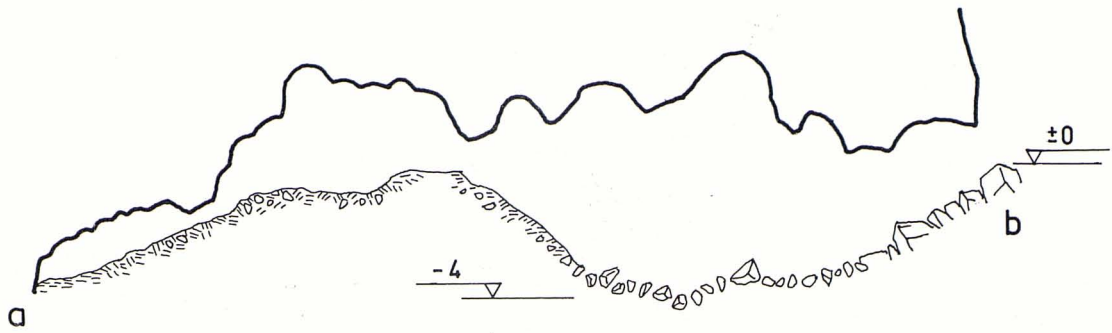


Figura 1. Reconstrucció d'una peça de terra sigil·lata clara.



COVA
DEN JAUME ORAT
 Sant Antoni

Top: M. Trias i
 J. A. Alcover
 S.C.M. 8·1·83

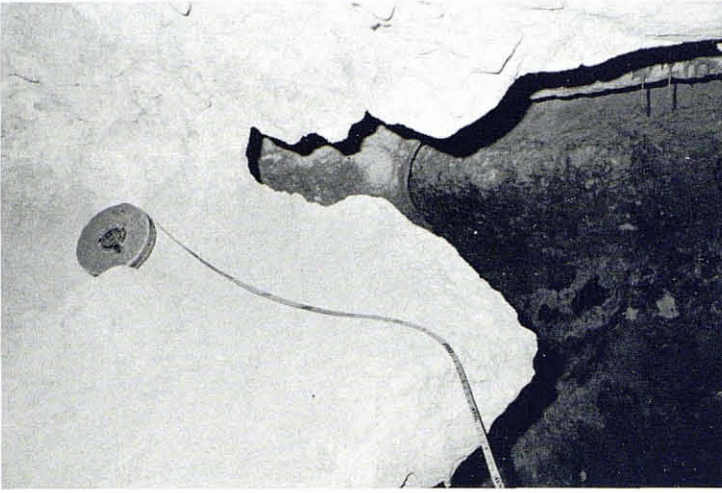


Foto 1.

Regata de corrosió a la paret de la sala. El punt on està presa la fotografia està marcat amb una fletxa a la topografia.

Foto: J. Fernández

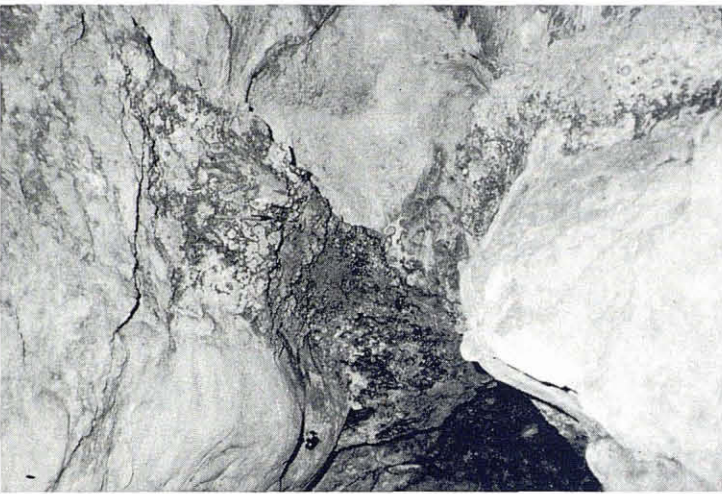


Foto 2.

Galeria occidental. Restes de sediments argilosos penjats. La zona fotografiada correspon aproximadament a la secció C de la topografia.

Foto: J. Fernández

tat trobada a d'altres coves de les Pitiüses (TRIAS, 82) i que planteja un interessant problema biogeogràfic en el passat recent d'aquestes illes.

Tret de la presència de la galeria occidental i dels sediments, totes les característiques d'aquesta cavitat són comuns a la Cova des Llibrells descrita en el treball tantes voltes citat en el present article.

Per tant podem establir per a la gènesi d'En Jaume Orat un mecanisme genètic semblat al d'aquella: excavació en règim freàtic sobre junts i diàclasis, especialment importants els primers a la sala; la galeria occidental s'ha excavat seguint diàclasis de direcció entre E-O i NE-SO.

El que és destacable aquí és la presència d'una clara forma de conducció com és la galeria occidental, forma que s'ajusta a la teoria càrstica «normal» per a una cavitat excavada en règim freàtic. Cal recordar que aquest tret morfològic ens era desconegut i que això era presentat com a una de les característiques del Carst d'Eivissa (TRIAS, 83); per altre part la vesina Cova des Llibrells si bé té una morfologia anàloga, no té cap galeria vers l'in-

terior del massís, cosa que pensam que és una faceta anòmala dins el conjunt morfològic de la cova.

En haver-se excavat la cavitat, com hem dit més amunt, ha estat sotmesa a dues fases de reblit i posterior excavació dels sediments, complicant com és habitual la seva evolució i morfologia actual. Malgrat que l'excavació d'En «Gibert» hagi desbaratat l'estat natural dels sediments, sembla clar que abans de la seva intervenció la part inicial de la galeria estava reexcavada en la seva meitat superior, on només quedaven testimonis dels sediments argilosos (vid. foto 2). S'aprecia bé la zona excavada observant les marques deixades per les eines dels cercadors de tresors. Aquests, doncs, haurien excavat part de la galeria a la que hi haurien pogut accedir per la zona buidada naturalment.

Seguint amb els sediments argilosos, és curiós d'observar la importància de la reexcavació que han sofert, donat l'aspecte relativament modern que tenen i les condicions climàtiques modernes d'Eivissa, pobres en precipitacions, considerant, a

més que la cova està allunyada de qualsevol sistema fluvial actual. Aquest fenomen ha estat observat a altres cavitats, tant d'Eivissa com de Formentera (TRIAS, 82).

Conclusions

Resumint aquestes línies, els aspectes més destacables de la Cova d'En Jaume Orat són els següents:

1. L'existència d'una forma de conducció ben clara, aspecte fins ara, paradoxalment, quasi inèdit en el Carst eivissenc.

2. Un nivell de corrosió afectant tota la sala que constitueix la part més important de la cavitat.

3. Un dipòsit de sediments argilosos amb ossos d'au i closques de caragol de terra; associació faunística que, trobada repetidament a altres cavernes pitiüses planteja un interessant problema paleogeogràfic, ja que sembla donar indicis de l'extinció de la fauna de mamífers abans de l'arribada de l'home, que com sabem sol ésser el responsable d'aquesta extinció, almenys a Mallorca, on aquest tema ha estat estudiat.

4. Unes documentades excavacions cercant tresors, excavacions que representen una feina titànica i que demostren fins quin punt en el poble de les nostres Illes tenia força la creença en tresors llegendaris.

Bibliografia

- MARI CARDONA, J. (1974): «1682, Búsqueda de tesoros escondidos en sa Cova d'en Jaume Orat». *Revista Eivissa* n.º 5, 3ª Epoca: 18-20. Eivissa.
- TRIAS, M. (1982): «Noves dades sobre les cavernes pitiüses». *Endins*, 9: 15-27. Ciutat de Mallorca.
- TRIAS, M. (1983): *Espeleologia de les Pitiüses*. Institut d'Estudis Eivissencs. Eivissa.

CONCRECIONES PISOLÍTICAS EN CAVIDADES DE MALLORCA *

por Lluís AUROUX
del Grup Espeleològic Congrès

Resum

Durant dues campanyes espeleològiques portades a terme a l'illa de Mallorca, es van trobar pisolits a cinc de les cavitats visitades. De la gran quantitat de material vist, s'estudien les morfologies, densitats així com les relacions entre nius. Es descriuen tres formes originals de pisolits i les connexions amb el seu medi d'evolució.

Résumé

Au cours de deux expéditions spéléologiques réalisées a l'île de Mallorca, on a trouvé des dépôts pisolithiques en cinq des cavités visitées. Le matériel est étudié au point de vue de sa morphologie, densités et relations entre les groupements. On décrit quelques exemplaires singuliers, avec des remarques sur le moyen d'évolution.

Introducción

El especial interés hipogeo de las Islas Baleares, tanto por sus bellezas ornamentales, la original fauna cavernícola y, en aquella época, el reciente descubrimiento de Sa Cova de Sa Campana, fueron alicientes más que suficientes como para organizar dos campañas de actividad, ambas en Semana Santa de los años 1973 y 1974, en la isla de Mallorca; visitándose distintas cavidades, en algunas de las cuales se localizaron importantes depósitos de «perlas de caverna», que se describen a continuación.

Las cavidades en que se han observado formaciones pisolíticas son:

- Cova de Sa Campana, en Escorca.
- Cova de Cornavaques, en Pollença.
- Cova de la Base, en Port de Pollença.
- Cova de Cal Pesseo, en Port de Pollença.

— Avenc de les Granotes, en Port de Pollença. Complementariamente a las cinco cavidades citadas, hay referencias de otras tres:

- Avenc del Picarol Gros, en Biniamar —ref. X. Bellés— donde en numerosos gours se encuentran pisolitos.
- Avenc del Bou, en Bunyola (GINÉS y ALONSO, 1971).
- Cova de Can Bordils, en Porto Cristo (BATTLE, 1973).

En las dos últimas citas, se trata de ejemplares aislados, adaptados a un receptáculo de sección vertical lenticular, que actúan de modo similar a los «Prisioneros» descritos en esta nota si bien con mayor movilidad (ULLASTRE y MASRIERA, 1970).

Cova de Sa Campana

(MIR y TRIAS, 1973) (S. E. O. G., 1973)

En total se han localizado pisolitos en 19 distintos puntos de la cavidad, repartidos por la Sala des Gegants, Gran Rost y Sala de S'Aigo. Los nidos están excavados en la roca y concreciones, receptáculos estalagmíticos, fondos de gours tapiza-

* Este trabajo fue presentado al IV Congreso Nacional de Espeleología de Marbella, en 1976. Tras más de ocho años de esperar inútilmente la aparición de sus comunicaciones, se ha creído interesante su inclusión en esta revista, pues se trata de un estudio sobre cavidades de las Baleares.

El artículo ha sido puesto al día a 12 /84 con mediciones y observaciones recientes sobre el mismo material original de estudio.

dos con cristales de calcita y zonas encharcadas con el piso recubierto de abundante sedimentación arcillosa. Respecto a los oolitos tan sólo hay algunos ejemplares entre las globulaciones de ciertos pisolitos.

Ejemplares representativos entre las 127 mediciones efectuadas

Pisolito de mayor peso, 110 g. con ejes de 56 x 49 x 40 mm. Densidad 2'20. Textura pulida y brillante (Fig. 1).

Pisolito menor, pasan a ser oolitos de 0'5 a 1 mm. de diámetro.

Pisolito de mayor eje, 68'2 mm. Peso 55'65 g. Densidad 2'17. Textura mixta, con zona superior botrioidal e inferior lisa brillante. Forma aplanada, muy irregular. Otros ejes, 42 x 22 mm.

Pisolito de mayor densidad, 2'64. Peso 4'7 g. Ejes, 24'7 x 13 x 11'5 mm. Forma de huso. Textura lisa mate.

Pisolito de menor densidad, 1'80. Peso, 2'5 g. Ejes 16'3 x 15 x 14 mm. Forma de peonza. Liso brillante.

Relación entre los nidos y las densidades: En el gráfico de la Fig. 2 se establece la relación entre los promedios aritméticos de densidad y peso para todos los pisolitos de cada nido. Las cifras junto a cada punto, indican el número de ejemplares del nido. Se observa la amplia dispersión en densidades, pues los promedios abarcan de 1'83 a 2'56. Esta particularidad ya se destacaba en estudios de otras cavidades (AUROUX, 1982). El promedio general entre los 19 nidos ha resultado ser de 9'40 g. y la densidad 2'32.

Morfología: El aspecto y forma son muy variados, incluyen desde piezas aberrantes que difícilmente recuerdan las «perlas de cavernas», hasta ejemplares totalmente regulares, aunque ninguno

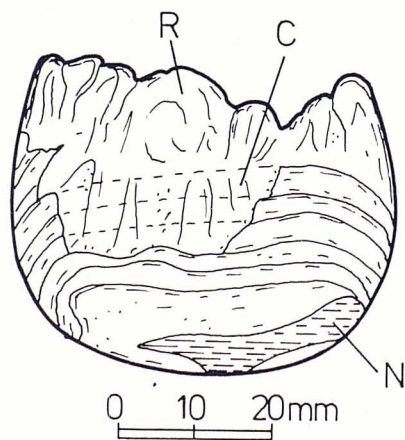


Figura 1. Sección del pisolito mayor.
N - núcleo
C - zona erosionada
R - proceso reconstructivo.

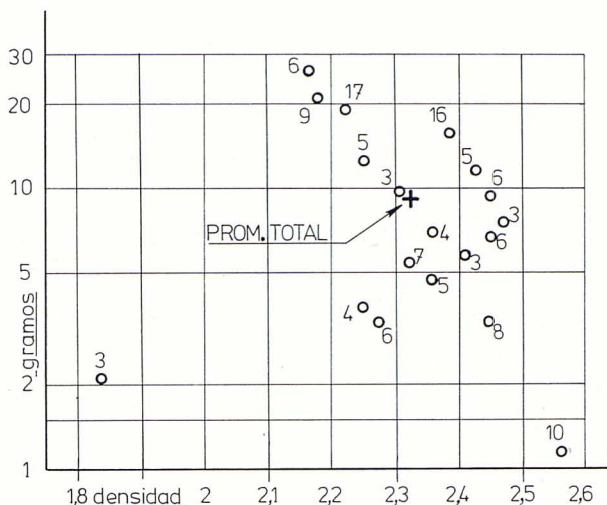


Figura 2. Gráfico de proporción entre el peso promedio y densidad promedio de los 19 nidos.

esférico, pero sí con un eje de simetría. Dominan las formas ovaladas, fusiformes, poliédricas y globulosas.

Texturas: En más de la mitad de localizaciones, los ejemplares son pulidos y brillantes, pues se hallan en nidos sometidos a intensos goteos desde gran altura. En la zona superior de la Sala des Gegants, existen numerosos gours activos, sin agitación, recubiertos interiormente de acículas de calcita, donde se hallan pisolitos lisos microaciculados o botrioidales microaciculados. En el Gran Rost, un extenso nido inundado contiene grandes ejemplares botrioidales travertínicos yacientes sobre una espesa capa de barro e impurezas orgánicas.

Por lo general en cada ejemplar suelen aparecer varias texturas, no una sola, repartiéndose por zonas en relación con: la regularidad de las caras (convexas, cóncavas), fisuras, peso del ejemplar, número y dimensiones de los pisolitos en relación a la amplitud del receptáculo, y medio en que se desarrollan y evolucionan (agitación, mineralización, impurezas, nivel del agua, etc.).

No se han localizado ejemplares de crecimiento fibroso-radiado pues, como ya se ha indicado, casi todos los nidos son medios agitados y con grandes cantidades de barro y restos vegetales, lo que impide esta modalidad de crecimiento pues necesitarían aguas muy calmadas y limpias.

Algunos nidos muestran pisolitos con intensos procesos erosivos, hasta el punto que se ha destruido la cobertura en amplias zonas, apareciendo las bandas internas y aún el núcleo (Fig. 1). Esta circunstancia parece ser efecto de corrosión del agua más que de abrasión o choque, pues absolutamente toda la superficie y aún las concavidades, muestran la misma textura lisa mate. Si el desmantelamiento fuera por efecto mecánico, las concavidades aparecerían con la depositación afanítica intacta, cosa que no sucede en estos ejemplares.

Asociaciones de texturas: Si bien son muchas las combinaciones, predominan las siguientes:

Textura dominante, pulida brillante. Concavidades lisas mate o microaciculadas por dificultad de contacto abrasivo.

Textura dominante, microaciculada. Base de apoyo lisa mate y zonas brillantes por contacto con otras piezas.

Textura dominante, botrioidal. Zonas lisas mate y brillantes. Concavidades microaciculadas.

Las texturas travertínicas, generalmente cubren toda la superficie, pues aunque sufran abrasión no alcanzan el estado liso por razón de su gran porosidad.

Descripción de algunas formas singulares de pisolitos.

Pisolitos «Prisioneros». Se localizan, en ocasiones, pisolitos aislados encajados en profundos alveolos excavados en concreción del piso o en la propia roca. El ejemplar se adapta perfectamente a la concavidad, si bien es de menor diámetro (Fig. 3). El goteo deberá ejercer una acción mecánica muy dominante y continuada para que el pisolito excave su apoyo.

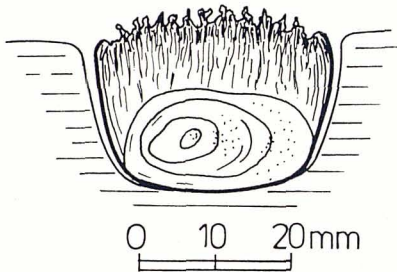


Figura 3. Pisolito «PRISIONERO» encajado en su molde. Ejemplar seccionado.

La denominación de «prisionero» se aplica a la imposibilidad de traslación del ejemplar, que tan sólo puede balancearse y entrar en rotación, con lo que resultan simétricos respecto a su eje vertical. La evolución es la siguiente: a partir de cierto instante, determinado por la relación peso-grado de agitación, la perla cesa la rotación omnidireccional para seguir con un simple balanceo, con lo que se inicia una base aplanada y el crecimiento es asimétrico, sólo lateral y superior. La base excava el apoyo modelándose en conjunto el elemento móvil y el asentamiento fijo.

Pisolitos «Radiculados». Sobre lechos fangosos se desarrollan unos pisolitos de aspecto muy irregular (Fig. 4) con la particularidad de presentar en la base una serie de raíces de textura botrioidal-arborescente de gran desarrollo, apéndices que están inmersos y clavados en dicho asiento viscoso. Al parecer, el barro se introduce y tapona las raíces evitando el desarrollo general de la base, que-

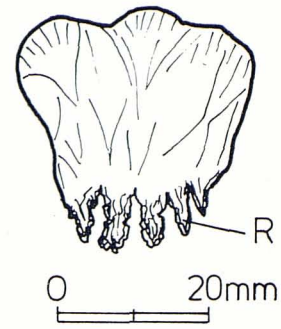


Figura 4. Pisolito «RADICULADO». R - raíces.

dando éste limitado a las zonas más salientes.

Pisolitos «Caperuzas». Son ejemplares en que el núcleo no está recubierto en su totalidad, sino tan sólo la parte superior y laterales (Fig. 5). El núcleo puede incluso estar apoyado en el suelo, pero sin llegar a soldarse. Dichos núcleos son masas arcillosas, semejando láminas cuarteadas en época de sequía.

La textura, en todos los ejemplares, es microaciculada. Estructura interna fibroso-radiada de origen secundario, pues su crecimiento fue en bandas que más tarde han recristalizado variando su disposición. Este fenómeno es bien visible (Fig. 6), por los grandes cristales meso y macrocristalinos que atraviesan totalmente algunas bandas interiores, provocando la inflexión y desplazamiento brusco.

Esta morfología debe considerarse como una fase evolutiva, pues se han visto nidos de otra cavidad, Solencio de Bastaras, Huesca, en que una parte de los ejemplares son como los descritos, pero el resto aparecen ya totalmente cerrados por su parte inferior.

Cova de Cornavaques

(MORRO y LLOBERA, 1973)

En cinco distintos puntos de la cavidad se han localizado agrupaciones de pisolitos, destacando la Sala de las Columnas y la Galería de los Gours. Se presentan en nidos o en el fondo de gours secos

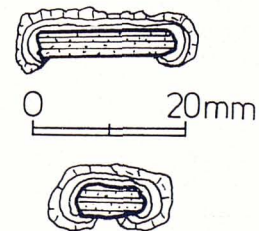


Figura 5. Pisolitos «CAPERUZAS», seccionados.

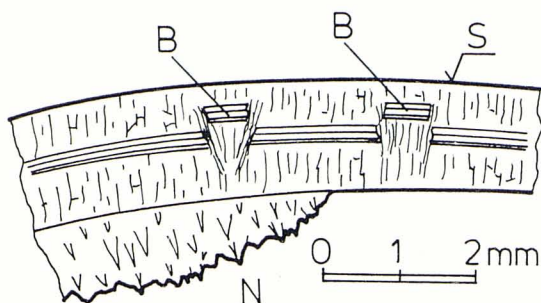


Figura 6. Estructura interna, sección parcial de un pisolito «Caperuza». Cristalización de origen secundario.

S - zona superficie
B - bandas desplazadas
N - zona del núcleo.

tapizados de finos cristales aciculares. En todos los casos el régimen hídrico es laminar.

El número de ejemplares examinados es de 40, siendo el mayor pisolito una perla botrioidal microaciculada de 4'1 g. que además ha coincidido con ser la de mayor eje, midiendo 25'8 x 20'5 x 12'3 mm. La menor, de 0'4 g., posee los ejes de 9'6 x 7'5 x 6 mm., siendo su textura microaciculada.

Morfología: Formas lisas y globulosas, varios ejemplares con un eje de simetría. Una localización con pisolitos «Caperuzas» como los de la Cova de Sa Campana. Los núcleos son también arcillosos, textura botrioidal microaciculada, con piezas totalmente recubiertas y otras con la base sin recubrir.

Texturas: Dominan las microaciculadas, botrioidales microaciculadas, pulidas mate y una cita botrioidal.

Los núcleos observados al seccionar las perlas son: cantos rodados tanto de piedra caliza como de concreción, arcilla, segmentos de estalactitas tubulares, conchas de gasterópodos y un caso muy particular, un ejemplar de 11 x 8 mm. con núcleo silíceo de 8 x 6 mm. Se trata de un núcleo transparente, cristalizado, de probable origen alóctono arrastrado por los torrentes que discurren sobre la cavidad desde zonas próximas en que existen depósitos de materiales eruptivos (ENCINAS, 1973).

Cova de la Base

En esta cavidad, de difícil acceso por estar situada en terrenos de una base militar, se localizaron pisolitos en la zona terminal de la galería superior. Allí se observan numerosos conjuntos estalagmíticos y columnas, en cuya base se han desarrollado grandes gours, activos cuando la visita, con aportaciones laminares y escaso goteo. Los pisolitos se encuentran en esos gours, mezclados con piedras, trozos de concreción y restos vegetales. A pesar de la actividad hídrica hallada ésta debe ser un raro fenómeno temporal, pues el as-

pecto general es de gran descomposición.

El número de ejemplares hallados es de 29, siendo el de mayor peso una pieza de 55 g. con ejes de 43 x 37 x 34 mm., textura granulosa microaciculada y coincide también con ser el de mayor densidad, 2'47. Se ha originado sobre una concha de gasterópodo, un gran *Helix* recubierto interior y exteriormente por bandas. La boca ha quedado parcialmente abierta, lo que ha permitido la acreción interior. No es raro hallar esos núcleos, pero no es usual que alcancen estos tamaños. Ejemplar de mayor eje: 47'5 x 36 x 24'5 mm. y peso de 38'25 g. botrioidal microaciculada. Ejemplar menor: peso 1'3 g. con eje mayor de 14'3 mm. y densidad 2'28. Densidades: en 10 mediciones realizadas, oscilan entre 2'14 y 2'47.

Texturas: La mayoría botrioidales microaciculadas, si bien pasan por toda una escala de aspectos intermedios con las globulaciones más regulares, difíciles de clasificar. Otros ejemplares lisos microaciculados. Los botrioidales microaciculados presentan una gran cantidad de impurezas retenidas entre las acículas y en mayor grado en las fisuras y concavidades. Se trata de restos de carbón vegetal, segmentos de isópodos, excrementos de diplópodos, grumos de arcilla, materia orgánica, oolitos y granos calizos. Su posición permite asegurar que quedarán incluidos en la masa del pisolito, como así se comprueba al seccionarlos. Sobre algunas porciones de carbón se forman cristales, sin contacto con el pisolito, actuando pues como núcleos complementarios. Toda esta cantidad de cuerpos, aceleran el proceso de crecimiento (AUROUX, 1984).

Núcleos: Trozos de concreciones y, en 7 piezas, conchas completas de *Helix*.

Cova de Cal Pessó

(MORRO, J. A. y MORRO, J. R., 1972)

En un solo punto se ha apreciado este tipo de concreción libre; se trata de una zona próxima a la entrada, denominada La Galería, justamente donde el conducto es de menor sección obligando casi a reptar. Una minúscula salita que permite la posición sentada, posee el suelo recubierto por cantos angulosos, cristales de concreción, arcilla y oolitos-pisolitos en extensa y gruesa capa. El aspecto terroso enmascara el depósito que semeja una acumulación terrosa más que una capa pisolítica.

Del muestreo recogido, el mayor ejemplar tiene un peso de 1'02 g. con eje mayor 12'5 mm. y densidad 1'89. La granulometría indica que el 30 % del volumen corresponde a ejes menores de 3 mm. y el 60 % a ejes por debajo de los 6 mm.

Textura: Algunos ejemplares botrioidales microaciculados pero la mayoría granulosos mate. Esta granulación es debida a su composición interna botrioidal microaciculada recubierta en proceso obliterante por algunas capas afaníticas paralelas a las botrioides, pero enmascarando la primitiva textura. En la disposición interna destacan fenómenos secundarios de recristalización y la falta de núcleos bien definidos, ya que las zonas centrales están constituidas por granos yuxtapuestos sin orientación común.

Avenc de les Granotes

Pequeña cavidad inédita, situada a unos 100 m. al NO de la Cova de Cal Pesseo. Difícil de localizar por ser zona de lapiaz. Su profundidad es de 6 m. compuesta por dos pozos de 3 m. cada uno, separados por un pequeño rellano. Entre la base del pozo final y el rellano intermedio, se localizan tres zonas con oolitos y pisolitos; son nidos muy disimulados por la gran cantidad de materiales clásticos depositados. En la fecha de la visita, la cavidad estaba seca, pero en épocas de actividad parece predominar el goteo sobre los nidos.

El pisolito de peso máximo, 4'9 g., coincide con ser también el de mayor eje, 29 mm. Los más reducidos van entrando paulatinamente en medidas de oolitos.

Morfología: Dos de las tres localizaciones, con formas muy irregulares, piezas angulosas y de aspecto descompuesto. La tercera, todos discoidales, aplanados, con simetría respecto a su eje vertical. Los de media y pequeña medida, casi esféricos.

Texturas: Las dos primeras citas presentan asociaciones de pisolitos lisos, mate-granulosos y botrioidales microaciculados. Inclusiones de diversos restos en las concavidades. Respecto a los discoidales, presentan las acículas mucho más desarrrolladas en su base de apoyo que en su zona superior. Este detalle se observa normalmente en nidos donde el nivel de agua sólo alcanza las zonas ecuatoriales de los pisolitos y además éstos no ruedan ni oscilan, o sea, un medio bastante tranquilo y poca profundidad de agua.

Bibliografía

- AUROUX, LI. 1982. Pisolites, les seves densitats. S. I. S. 9.
AUROUX, LI. 1984. Creixement de pisolits accelerat per l'acumulació de calcita flotant. Exploracions 8.
BATLLE, A. 1973. Notes sobre litogènesi de la Cova de Can Bordils. Comunicacions III Simposium Espeleologia, Barcelona.
ENCINAS, J. A. 1973. Perforaciones de anélidos en los sedimentos de la Cueva de Cornavaques. Speleon 20.
GINES, A. y J.; ALONSO, A. 1971. Sobre la posibilidad de efectos erosivos afectando a concreciones de carácter pisolítico. Geo y Bio Karst 28.
MIR, F.; TRIAS, M. 1973. Sobre el karst de la Cova de sa Campana i les seves concrecions excèntriques. Com. III Simp. Esp. Barcelona.
MORRO, J. A.; MORRO, J. R. 1972. Cova de Cal Pesseo. Comunic. II Simp. de Metod. Esp. Topografía. Barcelona.
MORRO, J. P.; LLOBERA, M. 1973. La Cova de Cornavaques. Com. III Simp. Esp. Barcelona.
S. E. O. G. 1973. Cova de sa Campana. Cavernas 18.
ULLASTRE, J.; MASRIERA, A. 1970. Un tipo especial de morfogénesis erosiva de elementos clásticos. Speleon 17.
ULLASTRE, J.; MASRIERA, A. 1973. Morfogénesis de los oolitos y pisolitos de las cavernas. Speleon 20.

CAMPODEIDOS CAVERNÍCOLAS DE BALEARES

(*Diplura: Campodeidea*)

por Alberto SENDRA (*)

Resum

Ampliem la distribució de tres de les quatre formes conegudes de Campodeides cavernícoles de les Illes Balears: *Campodea (s. str.) majorica* CDÉ., *C. (s. str.) majorica interjecta* CDÉ. i *Plusiocampa fagei* CDÉ. Amb la descripció dels seus cercols inèdits.

Résumé

Nous élargissons la distribution de trois des quatre formes connues de Campodéides cavernicoles des Baléares: *Campodea (s. str.) majorica* CDÉ., *C. (s. str.) majorica interjecta* CDÉ. i *Plusiocampa fagei* CDÉ. Avec la description de ses cerques, inédits.

Introducción

El conocimiento que poseemos de los campodeidos cavernícolas de las Islas Baleares se debe al Dr. Bruno CONDÉ (1955), que describe cuatro formas inéditas, tres para Mallorca y una para Ibiza: *Campodea (s. str.) majorica* CDÉ., de la Cova de Can Sion (Pollença, Mallorca) y Cova de Son Martí o de Sa Germaneria (Capdellà, Mallorca) (CONDÉ, 1957 a), su ssp. *interjecta* CDÉ., de la Cova de Ses Meravelles (Bunyola, Mallorca), *Plusiocampa (s. str.) fagei* CDÉ., hallado junto con las dos formas ya citadas, y *Plusiocampa (s. str.) breuili* CDÉ., descrito con una sola hembra de la Cova Regals (Vila d'Eivissa).

Recientemente A. GINÉS (1982) en su «Inventario de Especies cavernícolas de las Islas Baleares», recopila una relación de cavidades en las que se ha citado la presencia de campodeidos.

El material, que he tenido la oportunidad de estudiar, me ha sido cedido por el Museo de Zoología de Barcelona, por lo que deseo expresar mi

agradecimiento en la persona de su Conservador, el Sr. Oleguer ESCOLÀ. El material comprende un total de 10 ejemplares de 6 cavidades distribuidas a lo largo de los relieves calcáreos de la Isla de Mallorca. Pertenecen a las tres formas ya conocidas, de las que se amplia su área de distribución y se describen los cercos; así como se aportan algunos datos de la variabilidad de su quetotaxia.

Material Estudiado

Campodea (s. str.) majorica CONDÉ, 1955.

Avenc de Fra Rafel, Escorca, Mallorca. 1 ♂, 1 ♀. 1-I-80. (O. Escolà leg.).

Cova de Sa Cometa des Morts, Escorca, Mallorca. 1 ♂, 1 ♀. 31-III-69 (O. Escolà leg.).

La hembra de 6,2 mm. presenta los cercos intactos. Su longitud es de 9/5 la del cuerpo. El mayor está formado por un artejo basal, seguido de 22 primarios. Revestimiento cercal con verticilos de largas macroquetas que presentan de 0 a 4 bárbulas distales, intercalados con verticilos de sedas finas y desnudas.

(*) -Fundación Entomológica «JUAN DE TORRES SALA».

C/ Beato Gaspar Bomo, s/n. Valencia.

-Departamento de Zoología. Facultad de Ciencias Biológicas.

C/ Dr. Moliner, 50. Burjasot (Valencia).

Campodea (s. str.) majorica interjecta
CONDÉ, 1955.

Cova dets Estudiants, Sóller, Mallorca. 1 ♂, 2 ♀. 6-XII-76 (O. Escolà leg.).

En el caso de una hembra presenta 0+1 lp_1 en su terguito VI, estando sustituida por una submacroqueta.

La observación de fragmentos cercales nos permite comprobar que su revestimiento es similar al descrito para la *f. typ.*

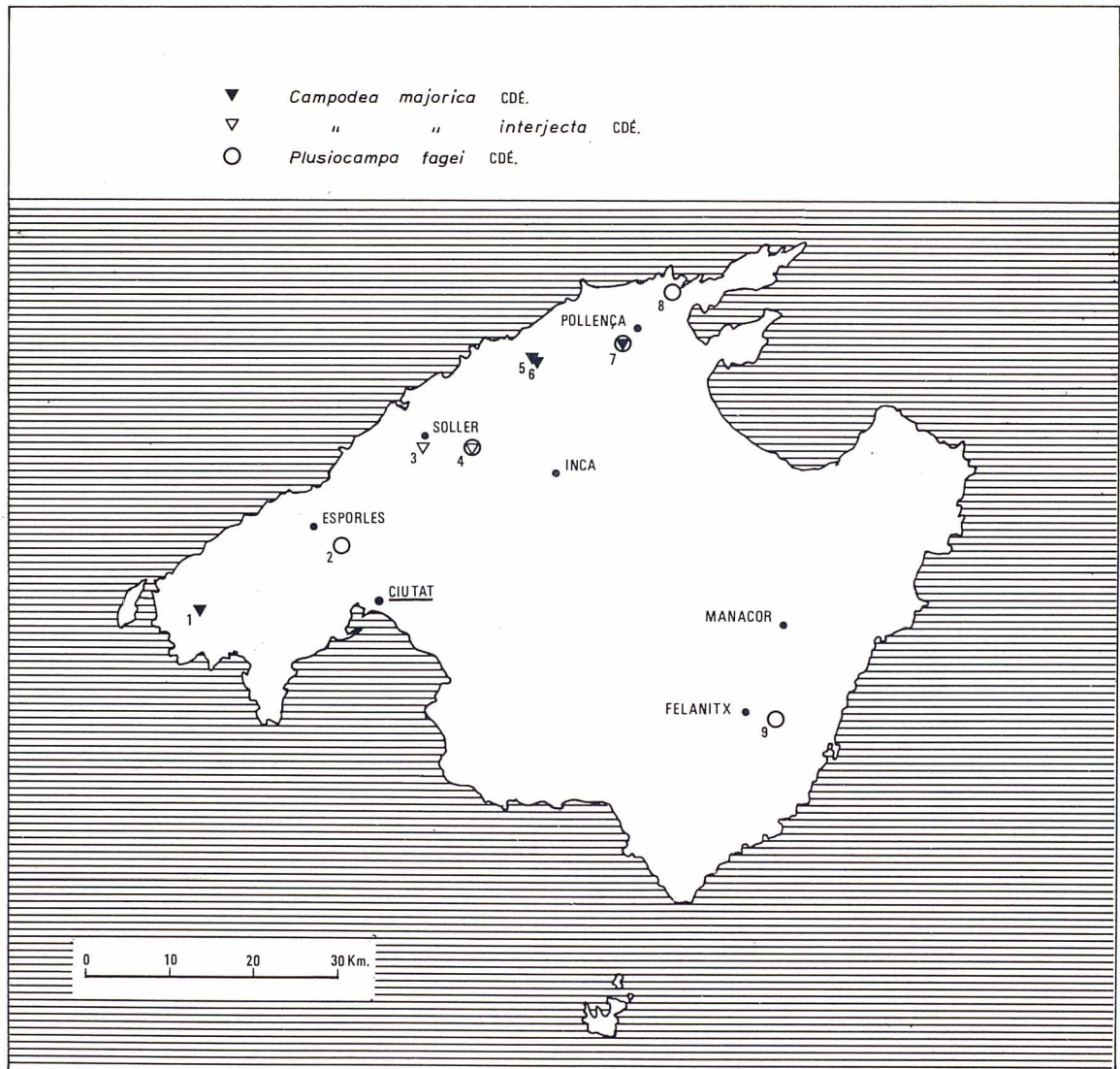
***Plusiocampa (s. str.) fagei* CONDÉ, 1955**

Cova de Na Boixa, Felanitx, Mallorca. 1 ♀. 4-I-80. (O. Escolà leg.).

Repartición de las macroquetas esternales de la tibia: P. I: 1+2; P. II: 2+1; P. III: 2+2.

La repartición de las macroquetas tergaes del abdomen difiere, de la variabilidad mencionada en la descripción original, en: T. III: 2+1 $lp_{1,3}$ y T. VII: 4+4 lp .

Esta hembra presenta las dos antenas intactas



Distribución de *Campodea (s. s.) majorica* CDÉ., *C. (s. s.) majorica interjecta* CDÉ. y *Plusiocampa fagei* CDÉ.

Cavidades. 1: Cova de Son Martí. 2: Avenc den Corbera. 3: Cova dets Estudiants. 4: Cova de Ses Meravelles. 5: Avenc de Fra Rafel. 6: Cova de Sa Cometa des Morts. 7: Cova de Can Sion. 8: Cova de Les Rodes. 9: Cova de Na Boixa.

con 44 y 39 artejos, esta última antena es regenerada. Su único cerco completo, de 9/5 la longitud del cuerpo, presenta un artejo basal seguido de 13 primarios, que son gradualmente más alargados hacia el ápice. Revestimiento cercal formado por macroquetas con finas bárbulas en su 1/2 a 1/3 distales, más o menos ordenadas en verticilos; y un característico verticilo distal en cada artejo, de sedas cortas finamente barbadadas.

Avenc den Corbera, Esporles, Mallorca (140 m. a. s. n. m.) 1 ♀. 3-I-80. (O. Escolà leg.).

Hembra con las dos antenas intactas de 46 artejos.

Repartición de las macroquetas esternales de la tibia: P. I: 1+1; P. II: 1+2; P. III: 3+2.

La repartición de las macroquetas tergaes del abdomen difiere, de la variabilidad mencionada en la descripción original, en: T. III: 1+1 *lp*₁.

Cova de Les Rodes, Pollença, Mallorca. 1 ♀ (sin fecha) (G. E. Est. leg.).

Repartición de las macroquetas esternales de la tibia: P. I: 1+1; P. II: 1+1; P. III: 2+2. La repartición de las macroquetas tergaes del abdomen difiere, de la variabilidad mencionada en la descripción original, en: T. VII: 4+4 *lp*.

Geonemia

La fauna terrestre de las Islas de Mallorca e Ibiza es de origen relativamente reciente al quedar sumergidas por las transgresiones marinas del Burdigaliense, reapareciendo en el Pontiense como parte del antiguo continente de la Tírrénida, siendo repobladas en sucesivas migraciones. De esta época data el asentamiento de los *Duvalius* y *Henrotius* (*Coleoptera*, *Caraboidea*), cavernícolas fre-

cuentes de las cavidades mallorquinas (ESPAÑOL, 1969). En esta misma categoría deben ser considerados los representantes de campodeidos cavernícolas conocidos hasta el momento de las Baleares, ya que sus áreas de distribución así lo indican.

Campodea (*s. str.*) *majorica* CONDÉ. pertenece a la línea *C. (s. str.) grassii* SILV., forma endogea repartida por la parte occidental del Mediterráneo, de la que también forman parte varias formas cavernícolas, localizadas hasta el momento en las Islas de Cerdeña, Córcega y Sicilia. Las otras dos especies de campodeidos cavernícolas que pertenecen al género *Plusiocampa* (de *quetotaxia compleja*, *sensu* CONDÉ, 1956: *Plusiocampa* PACLT, 1957) presentan una distribución por todo el Mediterráneo (excepto África), de gran similitud a la de los *Duvalius s. str.* (Tréquidos) y *Dolichopoda* (Grillácridos), ejemplos clásicos de migraciones egedianas de edad Pontiense (CONDÉ, 1957 b).

Bibliografía

- CONDÉ, B. (1955). Campodéidés cavernicoles des Baléares. *Notes biosp.*, 9: 121-132.
- CONDÉ, B. (1956). Matériaux pour une Monographie des Diploures Campodéidés. *Mém. Mus. natn. Hist. nat. Paris s. A. Zoologie*, 12: 1-202.
- CONDÉ, B. (1957 a). Campodéidés récoltés en Sicile par P. STRINATI. *Fragmenta Entomol.*, vol. II, Fasc. 14: 137-141.
- CONDÉ, B. (1957 b). Géonémie, morphologie et phylogénie des Campodéidés troglobies. *Prem. Congr. Int. Spéléol. Paris* (1953), T. III (sec. 3): 85-88.
- ESPAÑOL, F. (1969). Fauna Cavernícola de España. *Mem. R. Acad. Cien. y Artes de Barcelona*, XXXIX (9): 309-337.
- GINÉS, A. (1982). Inventario de Especies Cavernícolas de las Islas Baleares. *Endins*, n.º 9: 57-75.
- PACLT, J. (1957). *Diplura* in: P. WYSTMAN, *Genera Insectorum*, 212 E: 123 p.

ESTUDIO ECOLÓGICO DEL ECOSISTEMA CAVERNÍCOLA DE UNA SIMA DE ORIGEN VOLCÁNICO: LA SIMA ROBADA (Tenerife, Islas Canarias)

por J. L. MARTÍN, P. OROMÍ y J. BARQUÍN *

Resum

En el present article es fa un estudi ecològic d'un avenc volcànic (Sima Robada, Tenerife, Illes Canàries), analitzant-se primerament l'origen d'aquestes formacions geològiques, així com les influències que la seva particular morfologia té sobre la fauna. També es descriuen els fluxes energètics d'entrada i la manera com s'organitzen les espècies cavernícoles en funció d'aquells, arribant a la conclusió de que, per les seves característiques, la comunitat cavernícola de la Sima Robada s'assembla més a les de tipus tropical que no pas a les de climes temperats. Finalment s'estableixen, per una banda, associacions entre aquestes espècies i les d'altres coves de Tenerife, elaborant-se algunes teories al voltant de les causes que influeixen en la distribució subterrània de les espècies troglobies.

Abstract

In this article we present an ecological study of a volcanic pit (Sima Robada, Tenerife, Canary Islands), analysing in the first place the origin of these geological formations and the effects of their particular morphology on the fauna. We also describe the energy input and how the cave species relate to this, and conclude that in its structure the cave community of the Sima Robada more closely resembles the communities of tropical caves than those of temperate zones. Finally, we establish on the one hand associations among the species of the pit, and on the other hand the relationships that exist between these species and those of other caves in Tenerife, drawing various conclusions concerning the factors that are influential in the subterranean distribution of troglobite species.

Introducción

Las cavidades volcánicas tienen para los espeleólogos un interés especial sobre todo por dos aspectos; por un lado, el geológico, debido a su espectacular origen por desplazamiento de coladas lávicas; por otro, el zoológico, pues hasta hace poco tiempo se pensaba que estas cavidades no podían albergar una fauna muy especializada debido a su juventud. De este modo, los primeros estudios biológicos en tales cuevas datan de muy pocos años, habiéndose iniciado en Hawaii y Japón

(HOWARTH, 1973; UENO, 1973), dos de las regiones vulcanoespeleológicas más importantes del planeta.

En Canarias el primer troglobio que se descubrió fue *Munidopsis polymorpha*, un decápodo anoftalmo encontrado en la Cueva de los Verdes de Lanzarote (KOELBEL, 1892). Posteriormente se han recolectado en esta misma cueva nuevos cavernícolas, siendo en su mayoría invertebrados acuáticos.

En las demás islas nunca se había emprendido el estudio de la fauna cavernícola, a pesar de contar con algunos tubos volcánicos de gran desarro-

* Universidad de la Laguna, Facultad de Biología, Departamento de Zoología.

llo. Sin embargo, desde que iniciamos nuestros trabajos en el medio subterráneo de la isla de Tenerife hace unos tres años, ya se han obtenido algunos resultados, como ha sido el hallazgo de ciertos troglobios muy adaptados a su medio, entre ellos arácnidos, isópodos, miriápodos e insectos. Además se han realizado determinados estudios ecológicos en varias cavidades como la Cueva del Viento y la de San Marcos en Icod, la Cueva de los Roques en Las Cañadas y la Cueva Honda de Güimar (MARTIN, 1982), encontrándose la bioespeleología en una verdadera fase expansiva.

La génesis de los tubos volcánicos ya se ha explicado en otras ocasiones (HERNANDEZ-PACHECO, 1909; BRAVO, 1954), pero existe otro tipo de cavidades —las simas volcánicas—, que hasta la fecha han permanecido olvidadas tanto por los geólogos como por los biólogos, quizás debido a la dificultad que entraña su acceso. Una de ellas, la Sima Robada, es el objeto de nuestro estudio.

Localización y morfología

Se encuentra en las proximidades del pueblo de Igueste de San Andrés en el noreste de Tene-

rife. Su boca se abre justo en la cima de la montaña de la Atalaya (300 m. sobre el nivel del mar) situada en el macizo de Anaga, una de las zonas más viejas de la isla con cinco millones de años de antigüedad (CARRACEDO, 1979).

La Sima Robada tiene una característica forma de campana con una boca muy estrecha de unos 40 cm. de diámetro, que poco a poco se va agrandando a medida que se desciende, hasta ser de unos 20 m. en la base (Fig. 1). La máxima profundidad desde la boca es de unos 37 m.

En otras simas que hemos podido visitar, hemos observado en algunos puntos la existencia de estafilitos (Sima del Bujero del Silo en la Gomera), o de acanaladuras verticales (Sima de Jinámar en Gran Canaria); en el presente caso, sin embargo, la erosión ha sido muy intensa y las paredes están completamente desprovistas de dichas estructuras debido a los desprendimientos, habiendo incluso algunos bloques encajonados muy inestables. Por ello, el fondo está lleno de derrubios que forman un montículo de unos cuatro metros de altura y cuya cúspide coincide exactamente con la vertical de la boca (a unos 30 m. de profundidad). Tal acúmulo no permite observar el verdadero sustrato de la cueva, probablemente situado a varios metros más de profundidad.

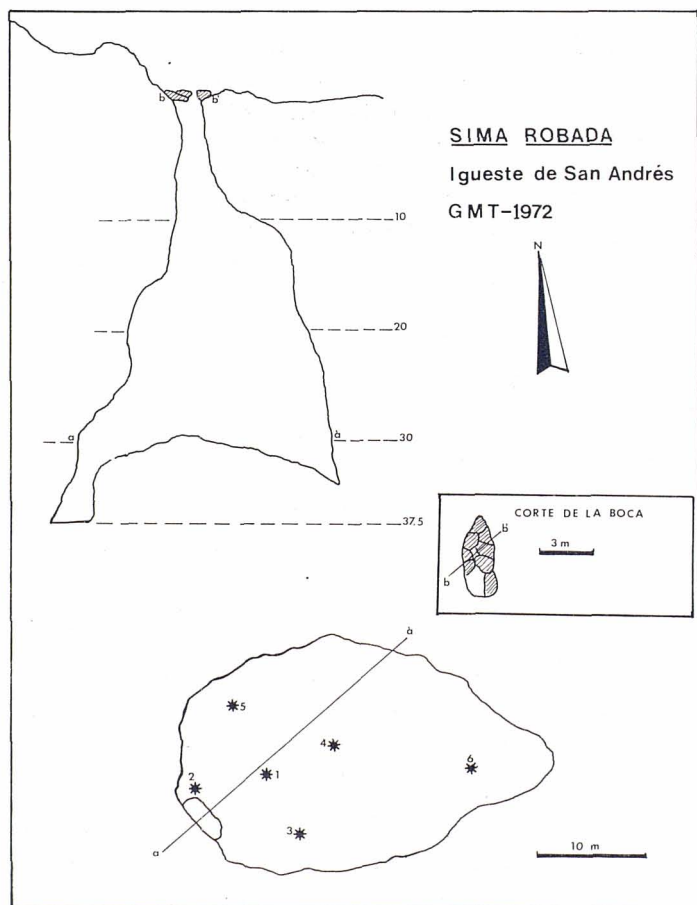


Figura 1.

Topografía de la Sima Robada. Las indicaciones de la base señalan los lugares donde se colocaron las seis estaciones de muestreo.

Morfogénesis de una sima volcánica

Por sus peculiaridades, la Sima Robada se puede considerar como una cavidad tipo para estudiar el origen de estas cuevas verticales, que se explicaría como sigue (Fig. 2).

Cuando el magma procedente de un foco volcánico comienza a abrirse camino entre materiales consolidados y aflora en superficie, se forma una boca eruptiva por donde la lava sale al exterior (Fig. 2, a). Pero en un momento dado cesa la emisión de materiales fundidos, debido sobre todo a dos posibles causas: a) que el flujo interno se pare; b) que aparezca una segunda boca en una cota más baja por donde el magma pueda salir, dando lugar a un descenso del nivel de la lava en el primer conducto, hasta la altura de la nueva boca (Fig. 2, b).

Fundamentalmente en el segundo caso se creará un vacío interno, originándose una gran bóveda con una boca superior, quedando así constituida la sima (Fig. 2, c). Este mecanismo es similar al que se ha explicado para la sima de Jinámar (ARAÑA y CARRACEDO, 1978), o para algunos hornitos en Estados Unidos (PECK, 1974), pudiendo en ocasiones complicarse con violentos escapes de gases.

Las simas son, de todas las cavidades volcánicas, las que mejor resisten el paso del tiempo, a diferencia de los tubos de lava que, al cabo de

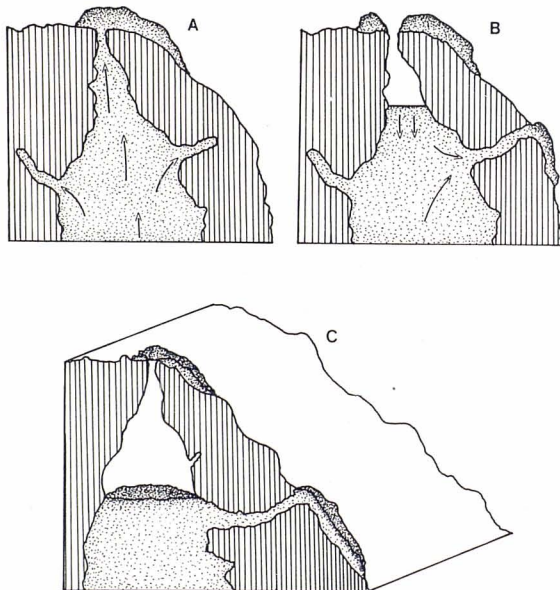


Figura 2. Representación esquemática de la formación de una sima volcánica:

- A — Salida de la lava por la boca eruptiva superior.
- B — Abertura de una nueva boca en una cota inferior y descenso del nivel de la lava que escurre por el nuevo conducto de salida.
- C — Forma definitiva de la sima al solidificarse la lava.

unos miles de años, suelen quedar completamente obstruidos por colmatación. Las primeras, en cambio, pueden tener a veces antigüedades de hasta 5 millones de años, siendo las únicas cuevas existentes en los terrenos más viejos y erosionados del Archipiélago como sucede con la zona de Anaga.

Estudio ecológico: el medio físico

Las condiciones de humedad dentro de la sima son siempre superiores a un 90 %, acrecentándose durante los periodos lluviosos, pues el agua que penetra por la boca llega hasta su mismo fondo. La temperatura es elevada, de unos 22° C., con fluctuaciones de uno o dos grados a lo largo del año y en todo el interior de la cueva. En cuanto a la luminosidad, no hay ningún punto en su interior donde la oscuridad sea total.

En el fondo es posible diferenciar dos tipos de sustrato, uno terroso y otro de bloques; el primero, en la zona central del montículo de derrubios de la base, y el segundo —más abundante—, en todo el resto.

Desde el punto de vista energético, la Robada es una cavidad eutrófica con gran cantidad de materia orgánica que penetra principalmente por la boca merced al efecto gravitatorio (Fig. 3). Puede tener varios orígenes:

— Animal. Se incluyen aquí los vertebrados que llegan a la cueva por accidente como son lagartos (*Gallotia galloti*), ratas (*Rattus rattus*) y conejos (*Oryctolagus cuniculus*). Y por otro lado, aquéllos que son lanzados desde el exterior con objeto de deshacerse de ellos, como perros, gatos, etc. También caen muchos invertebrados que a veces son capaces de hacer una vida normal dentro de la cueva, constituyendo un continuo aporte de material orgánico y genético.

— Vegetal. Gracias a la acción del viento y de la gravedad, llegan muchos vegetales y semillas. Este aporte es mayor de lo que en principio pudiera pensarse y contribuye un tanto a paliar la inexistencia de raíces dentro de la cueva. Además hemos observado la presencia de hongos y algas en el suelo y paredes.

Metodología de muestreo

La cavidad ha sido visitada en múltiples ocasiones, colocándose en dos de ellas (9-XII-82 y 24-III-83) trampas tipo Barber (BARBER, 1931), con objeto de cuantificar las recolecciones. En total se eligieron seis estaciones de muestreo en los lugares indicados en la Fig. 1; tres de ellas (estaciones 1, 2 y 4) estaban en sustrato terroso, y las restantes (3,

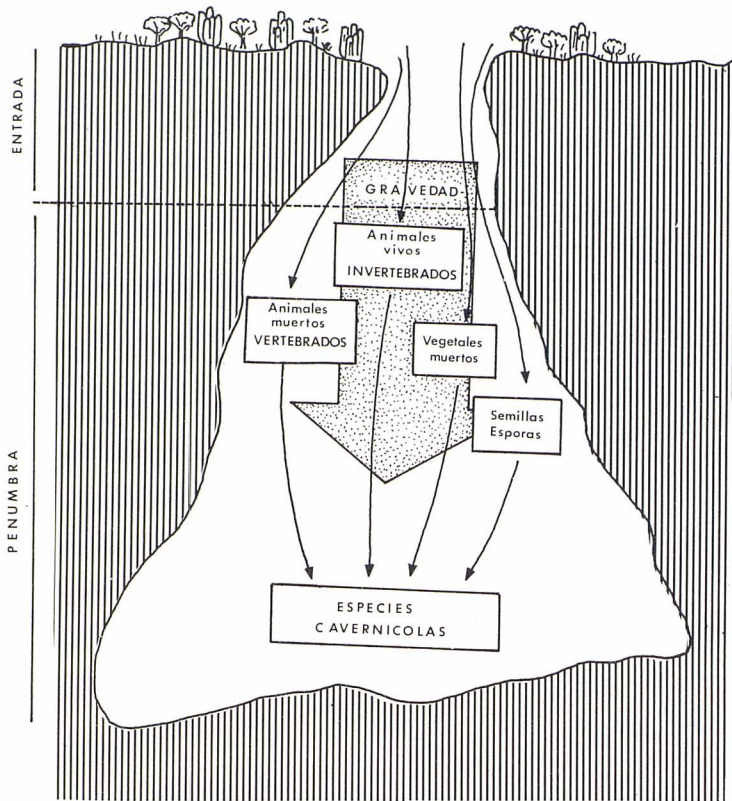


Figura 3.
Flujos energéticos de entrada en la Sima Robada.

5 y 6) en sustrato de bloques. Cada trampa permaneció instalada 20 días y simultáneamente a su colocación y recogida se hicieron muestreos a vista en un radio de 1,5 m. aproximadamente.

Los datos así obtenidos se sometieron luego a un tratamiento matemático con los índices siguientes:

— Índice de constancia, nos indica el porcentaje de estaciones en que apareció determinada especie.

— Índice de dominancia, nos indica el porcentaje de ejemplares pertenecientes a una especie concreta.

— Índice de riqueza específica, que indica el número de especies en cada estación.

— Índice de diversidad, que relaciona la riqueza en especies con sus densidades relativas; escogimos de Shannon-Weaver entre la amplia gama de índices existentes.

Calculamos asociaciones entre especies mediante el índice de similitud de Sorensen, al cual se le aplicó luego un test de X^2 ; también se obtuvieron asociaciones entre estaciones con el índice de similitud de Kulczynski, que luego se visualizó en forma dendrográfica (MARTIN, 1984).

Estudio ecológico: el medio biológico

Recolectamos un total de 30 especies, valor bastante alto para las dimensiones que presenta la

sima. Las especies capturadas fueron (Tabla I):

Clase GASTEROPODA

Orden *Stylommatophora*

Familia *Helicidae*

Hemicycla plicaria (Lamarck). También ha sido recolectada en otra cueva de la isla (Cueva de las Animas, en Taganana). No obstante y salvo muy raras ocasiones, no es frecuente encontrarla viva. Probablemente entre en la sima por accidente, buscando refugio bajo las piedras de la entrada, no siendo capaz de vivir en su interior.

Familia *Helicodontidae*

Caracollina lenticula (Michaud). Troglóxeno regular de amplia distribución en el planeta. Rizosaprófago.

Clase ARACHNIDA

Orden *Acarina*

Familia, género y especie indeterminados.

Orden *Schizomida*

Schizomus portoricensis (Chamberlin). Esta especie pertenece a un orden hasta ahora desconocido en el Archipiélago. Su centro de dispersión se encuentra en Centroamérica, habiéndose expandido por todo el Caribe y algunos puntos de la costa del Pacífico; incluso se la ha detectado en un jardín botánico de Gran Breta-

ña. (CLOUDSLEY-THOMPSON, 1949).

En Canarias sólo ha aparecido en Tenerife, en dos localidades distintas separadas entre sí por unos 30 km.: la Sima Robada y la Cueva Honda de Güímar. En la Sima Robada es muy fácil de localizar, pero a pesar de que hemos recolectado más de 100 ejemplares, todos eran hembras. Esto no es raro, ya que *S. portoricensis* es un partenogenético facultativo (REDDELL, in litt) y sus hembras pueden pertenecer a dos clones diferentes según sea mayor o menor su tendencia a cruzarse con los machos (ROWLAND y REDDELL, 1977). Los ejemplares de Canarias pertenecerían al clon partenogenético, lo cual facilitaría hasta cierto punto sus posibilidades de perpetuarse ante un desplazamiento fortuito. De hecho, el caso de especies partenogenéticas que colonizan las Islas no es raro, conociéndose ya algunos casos en Tenerife, como el del dictióptero *Pycnoscelis surinamensis* y el embióptero *Haploembia solieri* (BAEZ, 1982). Es posible que en el caso de *S. portoricensis*, el vector de desplazamiento haya sido la importación de determinadas plantas tropicales, al igual que sucedió en Inglaterra. Especie de hábitos zoófagos.

Orden *Araneae*.

Familia *Dysderidae*.

Dysdera sp. Troglófila y zoófaga.

Familia *Clubionidae*.

Género y especie indeterminados. Troglófilo y zoófago.

Familia *Linyphiidae*.

Leptyphantes sp. Troglófilo y zoófago.

Clase CHILOPODA

Orden *Lithobiomorpha*.

Familia *Lithobiidae*.

Lithobius teneriffae Latzel. Es un endemismo de Canarias que según nos informó el Dr. A. Serra, hacía bastantes años que no se capturaba. También lo hemos recolectado en la Sima de Jinámar (Gran Canaria), siendo evidente que presenta cierta tendencia a introducirse en las cuevas. Suponemos por ello que es un troglóxeno regular. Zoófago.

Clase DIPLOPODA

Orden *Iulidae*.

Familia *Ommatoiulidae*.

Ommatoiulus sp. Troglóxeno accidental.

Clase CRUSTACEA

Orden *Isopoda*.

Familia *Porcellionidae*

Porcellio scaber Latreille. Troglóxeno regular. Saprófago.

Metopornothus sexfasciatus sexfasciatus B. - L. Troglóxeno regular. Saprófago.

Metopornothus sp. Troglóxeno accidental.

ESPECIES	ESTACIONES MUESTREO												ESPECIES CAPTURADAS FUERA DE MUESTREO			
	1		2		3		4		5		6					
	1.º	2.º	1.º	2.º	1.º	2.º	1.º	2.º	1.º	2.º	1.º	2.º				
<i>Hemicycla plicaria</i>		1	1				1		1							
<i>Caracollina lenticula</i>	1	2								2						
Acaro Indet.		1	6		780											2944
<i>Schizomus portoricensis</i>	2	3		2					3	3						
<i>Dysdera</i> sp.	1															1
<i>Clubionidae</i> indet.		1			3											
<i>Leptyphantes</i> sp.						1										
<i>Lithobius teneriffae</i>		1														
<i>Ommatoiulus</i> sp.		1														
<i>Porcellio scaber</i>		1	2			1		2								
<i>Metopornothus sexfasciatus</i>										2						
Colémbolo indet.		4								3						
<i>Lepidocyrtus flexicollis</i>										2						
<i>Loboptera</i> sp.		1		2						12			1			
<i>Chironomidae</i> indet.	2											1				
<i>Megaselia</i> sp.	14	10	42	11	41	9	44	7	64		52	25				
<i>Calliphora vicina</i>		1						1		1						
<i>Pheidole megacephala</i>	17	1				40				12						
<i>Messor minor maurus</i>	1					1										

Tabla I. Lista de especies capturadas en los dos muestreos por estaciones y fuera de los mismos.

Clase INSECTA

Orden *Collembola*.

Familia, género y especie indeterminados.

Familia *Isotomidae*.

Lepidocyrtus flexicollis Gisin. Troglóxeno accidental.

Orden *Dyctioptera*

Familia *Blatellidae*

Loboptera sp. 1. Esta especie es posible recolectarla tanto con ojos funcionales como ciega o anoftalma; incluso en una misma trampa han caído ejemplares de los tres tipos.

Es un troglóbulo braquíptero y despigmentado que posee en superficie tres representantes de su mismo género, *L. fortunata* Kraus, *L. canariensis* Chopard y *L. decipiens* (Germ.). Nuestra especie es muy diferente a todas ellas y tampoco tiene ninguna similitud con los demás representantes epigeos del género (que en la región Paleártica cuenta con unas 11 especies).

En otras cavidades de la Isla también hemos recolectado otro troglóbulo del mismo género, *Loboptera* sp. 2, que igualmente se trata de una nueva especie, siendo siempre todos los individuos anoftalmos. La distribución de este otro blatélido es mucho más amplia que la de *Loboptera* sp. 1, habiéndose encontrado siempre en cavidades de las zonas más recientes de la Isla (serie eruptiva III). La Sima Robada, en cambio, se encuentra en una de las zonas más antiguas (Serie I) (CARRACEDO, 1939).

Loboptera sp. 1 posiblemente sea un troglóbulo reciente en el que ciertos caracteres como la reducción ocular no están tan evolucionados como en *Loboptera* sp. 2. Un caso similar se

da con otro dictióptero en Marruecos, el blático *Alluaudellina cavernicola* Shelf. cuyos machos pueden presentar ojos en todos los estadios regresivos, siendo también una especie abundante (JEANNEL, 1943). Especie de hábitos omnívoros.

Orden *Coleoptera*

Familia *Carabidae*

Nesarpalus sanctaerucis (Woll.). Troglóxeno accidental.

Licinopsis alternans Dej. Este carábido endémico de Tenerife, también lo hemos encontrado en otro tubo volcánico del sur de la isla (Cueva Fea de Arico). Troglóxeno regular, zoófago.

Familia *Staphylinidae*.

Medon sp. Troglóxeno accidental.

Familia *Scarabaeidae*

Pachydema sp. Troglóxeno accidental.

Familia *Mycetophagidae*.

Litargus coloratus Rosh. Troglóxeno accidental.

Familia *Anthicidae*.

Anthicus canariensis Woll. Troglóxeno accidental.

Familia *Scolytidae*.

Liparthrum curtum Woll. Troglóxeno accidental.

Orden *Diptera*.

Familia *Phoridae*

Conicera tibialis Schmitz. Troglóxeno accidental.

Megaselia sp. Esta es la especie más abundante de todas las de la sima (sin contabilizar los ácaros). La hemos recolectado a su vez en todas las demás cuevas de la Isla, con excepción de aquellas situadas en cotas elevadas. Troglóxeno regular, saprófago.

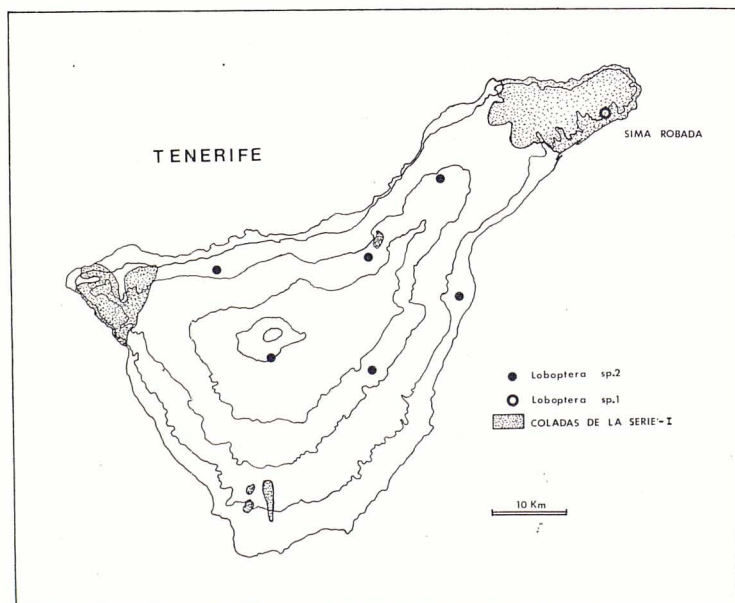


Figura 4.

Distribución en Tenerife de las especies subterráneas del género *Loboptera*.

Familia *Calliphoridae*.

Calliphora vicina Rob. - Desv. Es un troglóxeno regular que también hemos recolectado en la Cueva de los Roques (en las Cañadas del Teide), Cueva del Viento (Icod), Cueva de San Marcos (Icod), Cueva Honda (Güímar) y Cueva de Arafo. Saprófago.

Orden *Hymenoptera*.

Familia *Formicidae*

Messor minor maurus Santschi. Dentro de la sima vive solamente en la zona que está bajo la boca, pues al ser de dieta granívora, es aquí donde únicamente puede satisfacer sus necesidades alimenticias. Troglóxeno regular, omnívoro.

Pheidole megacephala (Fabr.) Especie cosmopolita (BARQUIN, 1981) determinada por X. Espadaler. Troglóxeno regular de régimen omnívoro.

Hemos reunido las especies en cinco grupos atendiendo a los valores de dominancia en el muestreo por estaciones:

— Muy abundantes (MA), si el índice de dominancia (Id) es superior al 50 %.

— Abundante (A), si se encuentra entre un 25 % y un 50 %.

— Frecuente (F), cuando está entre un 9 % y un 25 %.

— Rara (R), cuando está entre un 2 % y un 9 %.

— Muy rara (MR), si sus poblaciones constituyen menos de un 2 % de la comunidad.

Como se ve en la Tabla II, la categoría MR es la que cuenta con más componentes, 11 especies en el primer muestreo (78.6 %) y 8 en el segundo (53.3 %). En el segundo muestreo hubo especies cuyas poblaciones aumentaron con respecto al primero, como *Schizomus portoricensis*, *Porcellio scaber*, o *Pheidole megacephala* y otras como *Megaselia* sp. disminuyeron. *Loboptera* sp., el único troglóbulo de la cueva, también fue más abundante en el primer muestreo que en el segundo, donde todos los ejemplares capturados tenían ojos.

El grupo de los ácaros lo hemos excluido del cálculo de los índices de constancia, dominancia y diversidad, por ser muy elevado el número de ejemplares capturados (más de 2.500 en un solo muestreo); así se evitó que las demás especies quedaran enmascaradas por este valor.

En el segundo muestreo aparecieron algunas especies que no se observaron en el primero, como son *Leptyphantes* sp., *Calliphora vicina* y *Lithobius teneriffae*. Hubo 11 especies que no se recolectaron nunca en el muestreo por estaciones, sino en visitas anteriores o posteriores a la realización del mismo; probablemente se deba a que en su mayoría son especies accidentales cuya presencia en la cueva sería fortuita y no permanente.

En general, el nivel de adaptación de la fauna a la vida estrictamente subterránea es bajo, existiendo tan sólo un troglóbulo y cuatro troglófilos. El

ESPECIES	1.º muestreo		2.º muestreo	
	Ic.	Id.	Ic.	Id.
<i>Hemicycla plicaria</i>	50	0.9	16.7	0.7
<i>Caracollina lenticula</i>	33.3	0.9	16.7	1.4
Acaro indet.	50	—	33.3	—
<i>Schizomus portoricensis</i>	33.3	1.5	50	5.7
<i>Dysdera</i> sp.	33.3	0.6		
<i>Clubionidae</i> Indet.	16.7	0.9	33.3	1.4
<i>Leptyphantes</i> sp.			16.7	0.7
<i>Lithobius teneriffae</i>			16.7	0.7
<i>Ommatoiulus</i> sp.			16.7	0.7
<i>Porcellio scaber</i>	16.7	0.6	50	2.9
<i>Metopornothus sexfasciatus</i>	16.7	0.6		
Colémbolo indet.	16.7	0.9	16.7	2.9
<i>Lepidocyrtus flexicollis</i>	16.7	0.6		
<i>Loboptera</i> sp. 1	66.7	5.4	33.3	2.1
<i>Chironomidae</i> indet.	16.7	0.6	16.7	0.7
<i>Megaselia</i> sp.	100	77.4	83.3	44.3
<i>Calliphora vicina</i>			50	2.1
<i>Pheidole megacephala</i>	33.3	8.7	33.3	32.9
<i>Messor minor maurus</i>	16.7	0.3	16.7	0.7

Tabla II. Índices de dominancia y constancia de las especies capturadas en el muestreo por estaciones.

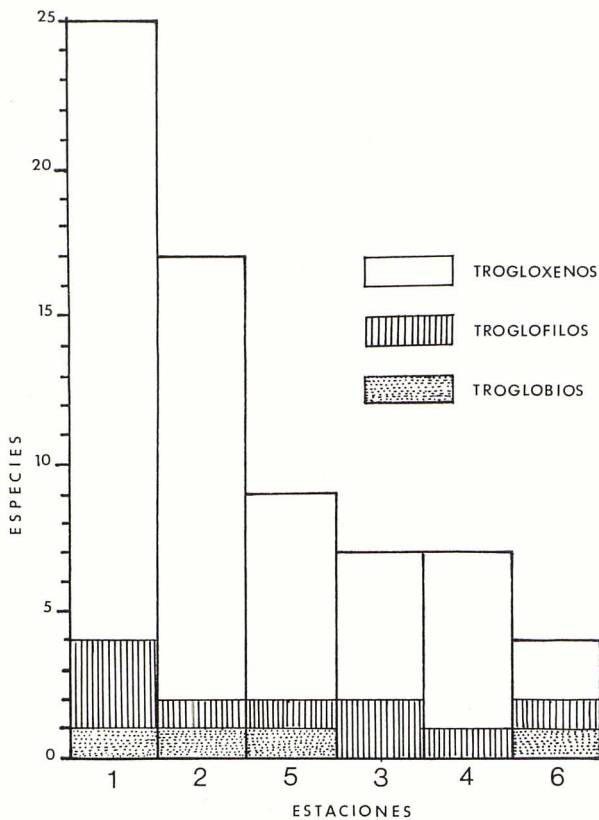


Figura 5. Riqueza específica de cada una de las estaciones.

resto son especies troglógenas que se concentran sobre todo en la zona de sustrato terroso existente bajo la boca (Fig. 5). La diversidad también es baja —de 0.42 en el primer muestreo y 0.68 en el segundo—, lo cual está de acuerdo con los demás valores obtenidos en otras cavidades volcánicas de la Isla, cuyas diversidades según el índice de Shannon siempre son inferiores a 1.

Agrupando las estaciones en virtud de su composición faunística (Fig. 6) se comprueba que las que están bajo la boca permanecen reunidas (estaciones 1, 2 y 4). La estación 5, en sustrato de bloques, manifestó una cierta similitud en el primer muestreo con la 2 y la 4 de sustrato terroso, pero no en el segundo, donde quedó completamente apartada de las demás.

En cuanto a las agrupaciones entre especies, cabe destacar en el primer muestreo (Tabla III) el grupo formado por *Schizomus portoricensis*, *Pheidole megacephala*, *Caracollina lenticula* y *Megaselia* sp.; todas presentaron entre sí similitudes significativas y a veces muy altas, como entre el esquizómido y el formícido (100%). En el segundo muestreo no se obtuvieron resultados significativos y no fue posible establecer ninguna asociación.

La relación entre *S. portoricensis* y *P. megacephala* pudiera ser de tipo depredador-presa, pues es posible que el arácnido se alimente de hormigas, de acuerdo con el trabajo de CLOUDSLEY-

THOMPSON (1944) referente a esta misma especie, que la observó asociada con el formícido *Monomorium pharaonis* (L.). También hay referencias de otra especie del género *Schizomus* que come termitas (BRIGGS y HOM, 1966).

Discusión y conclusiones

Del conjunto de animales recolectados en el muestreo por estaciones, los saprófagos son los más abundantes, constituyendo el grupo más rico, tanto en especies como en individuos (Fig. 7). Por otro lado, el mayor nivel de adaptación al medio subterráneo se encuentra en los omnívoros y zoófagos, mientras que los rizófagos, como es lógico, son los más raros. Luego hay otro grupo de especies de diferentes regímenes alimenticios que se encuadran en la categoría de troglógenas accidentales, no alimentándose en la cueva. Estos estuvieron poco representados en el muestreo por estaciones, aunque como ya indicamos, fuera del mismo se llegó a recolectar hasta diez componentes más. Como vemos, el principal eslabón energético lo constituyen los detritívoros y, en menor medida, los accidentales independientemente de su dieta, pues no actúan como consumidores. Estos últimos son un grupo variado (43.3% del total de especies), estando favorecida su penetración en la sima por la gravedad, al ser una cueva de desarrollo vertical. La entrada tanto de material orgánico como genético contribuye a que el aislamiento entre el medio subterráneo y el superficial sea menor que en otras cavidades, y de ahí el bajo nivel de adaptación encontrado en la comunidad cavernícola.

Al ser la Sima Robada una cueva eutrófica con una temperatura interna elevada y un bajo porcen-

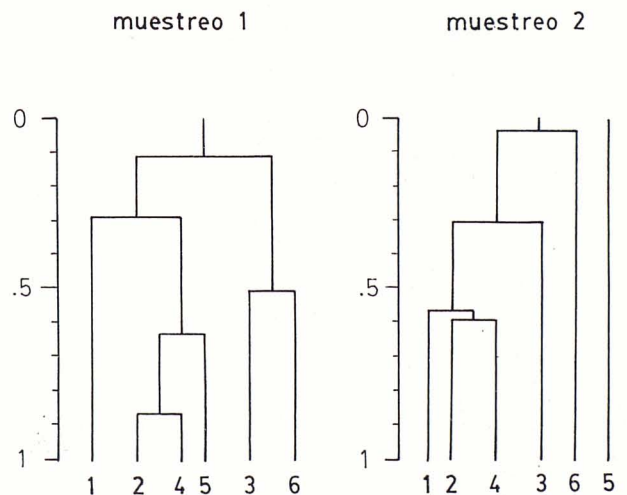


Figura 6. Dendrograma de similitudes entre las distintas estaciones atendiendo a su composición faunística.

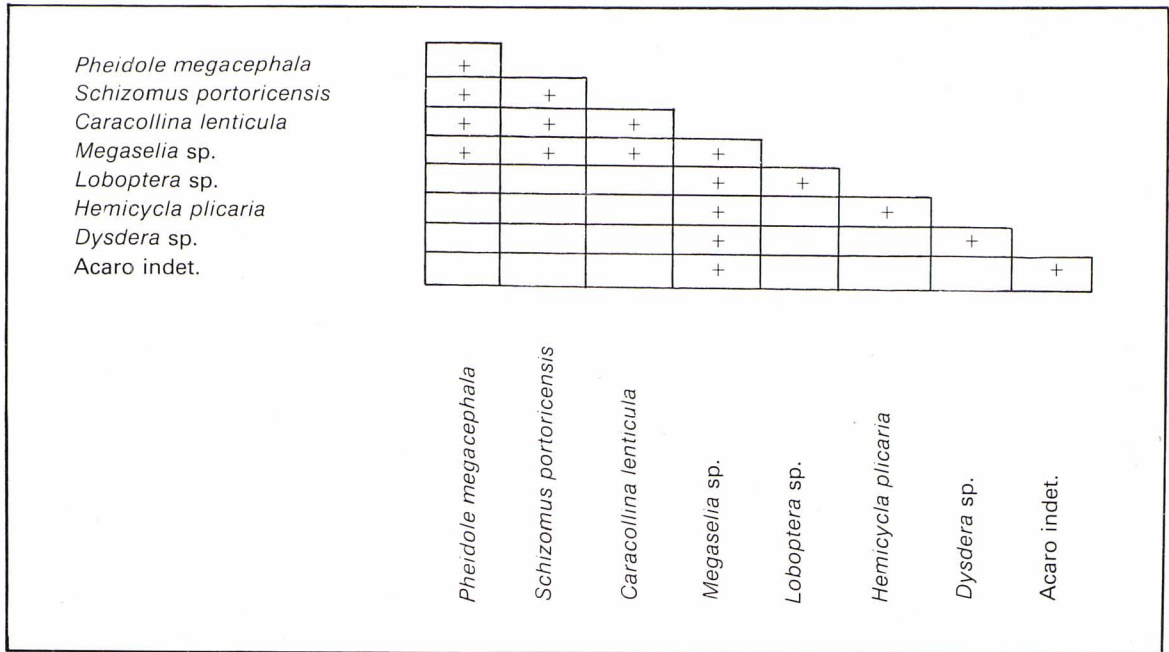


Tabla III. Matriz de similitudes y test de significación entre las especies capturadas en el primer muestreo por estaciones realizado. El signo + significa en cada caso, que hay una probabilidad de un 95 % de que la coincidencia no sea consecuencia del azar.

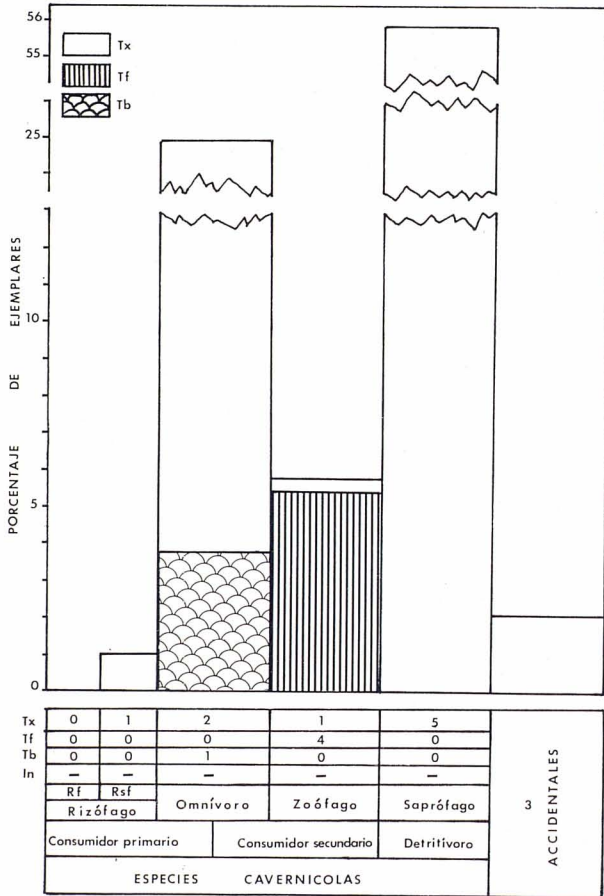


Figura 7. Diagrama de las densidades relativas del total de individuos según sus regimenes alimenticios. Sólo se han representado las especies capturadas en el muestreo por estaciones.

taje de troglobios, se asemeja más a cavidades de tipo tropical que templado, a diferencia del resto de tubos volcánicos de la Isla. La presencia de *S. portoricensis* viene a apoyar esta hipótesis, pues se trata de una especie de distribución tropical, que suele vivir en zonas ricas energéticamente (mantillo del suelo, cuevas con guano abundante... etc.). Diremos a este respecto, que en el continente americano se conoce un caso similar con *S. shoshonensis* Briggs y Hom, que se encuentra en una cueva del desierto de Shoshone, en California. Esta cueva, a pesar de su latitud, es considerada de tipo tropical debido a su temperatura y a la abundancia de excrementos de un grillo allí muy frecuente (BRIGGS y HOM, 1972). La otra localidad donde hemos encontrado *S. portoricensis*, la Cueva Honda, es un jameo que se comporta como una pequeña sima, con unas características en su entrada similares a las de la Robada, siendo aquí donde apareció el arácnido.

Probablemente todas las especies de la sima se han de considerar como cavernícolas estrictos, dado que no son capaces de colonizar a su vez la red de grietas del subsuelo; incluso *Loboptera* sp. 1 no parece que lo haga, al menos no hay ningún intercambio genético entre las poblaciones de la sima y las de las otras cavidades de la Isla. En cambio, todas las cuevas que se encuentran en terrenos más jóvenes (series II y III) sí manifiestan alguna comunicación bajo tierra, y *Loboptera* sp. 2 por ejemplo, aparece en múltiples cavidades, a veces muy distantes entre sí (Fig. 4).

Quizás la causa de que *Loboptera* sp. 1 viva en

la Sima Robada radique en que al estar ubicada en un lugar bastante erosionado, las grietas del subsuelo aquí no persistan como ocurre en las coladas más jóvenes. Ya HOWARTH en 1973 argumentó que cuando los tubos volcánicos poseen una antigüedad superior a unos 50.000 años, sus especies emigran a otros macizos volcánicos más jóvenes huyendo de la colmatación de las grietas que tiende a reducir sus hábitats. Es posible que esto suceda en las coladas volcánicas más antiguas, donde, como en nuestro caso de la región de Anaga, no existen tubos volcánicos y las únicas formaciones espeleológicas que persisten son las simas.

La Sima Robada no es por tanto un medio ideal para que se asiente en él una fauna de troglóbios muy especializados, y de hecho el único que hay carece de los caracteres morfológicos de un cavernícola muy adaptado a su medio.

Agradecimientos

Hemos de mostrar nuestro agradecimiento a los Drs. M. Báez, K. Christiansen, H. Dalens, M. Ibáñez, C. Ribera, A. Serra y C. Vicente por su valiosa ayuda en la determinación de muchas de las especies que aquí se nombran, así como a la Federación Territorial Canaria de Espeleología por su magnífica colaboración en todo momento.

Bibliografía

- ARAÑA, V. y CARRACEDO, J. C. 1978. *Los volcanes de las Islas Canarias: I, Tenerife*. Ed. Rueda, Madrid. 151 pp.
- BARBER, H. S. 1931. Traps for cave-inhabiting insects. *Journal of the Mitchell Society*, 46: 259-266.
- BARQUIN, J. 1981. *Las hormigas de Canarias (taxonomía, ecología y distribución de los Formicidae)*. Secretariado de publicaciones de la Universidad de la Laguna, S/C. de Tenerife. 584 pp.
- BRAVO, T. 1954. Tubos en las coladas volcánicas de la Isla de Tenerife (Canarias). *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* Tomo homenaje al Dr. Hernández-Pacheco: 105-115.
- BRIGGS, T. S. y HOM, K. 1966. A new Schizomid Whip-scorpion from California with notes on the others (*Uropygi-Schizomidae*). *The Pan-Pacific Entomologist*, 4 (42): 270-274.
- BRIGGS, T. S. y HOM, K. 1972. A cavernicolous Whip-scorpion from the northern Mojave desert, California (*Schizomida: Schizomidae*). *Occ. papers of the California Academy of Sciences*, 98: 1-7.
- CARRACEDO, J. C. 1979. *Paleomagnetismo e historia volcánica de Tenerife*. Ed. Aula de cultura de Tenerife. 82 pp.
- CLOUDSLEY-THOMPSON, J. L. 1949. Notes on Arachnida. *The entomologist Monthly Magazine*, LXXXV: 261-262.
- HOWARTH, F. G. 1973. The cavernicolous fauna of Hawaiian lava tubes. 1. Introduction. *Pacific insects*, 15 (1): 139-151.
- HERNANDEZ-PACHECO, E. 1909. Erupción del Corona y Malpais de la Cueva de los Verdes. *Mem. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, VI: 213-226.
- JEANNEL, R. 1943. *Les fossiles vivants des cavernes*. Ed. Gallimard, Paris, 321 pp.
- KOELBEL, K. 1892. Beiträge zur Kenntnis der Crustaceen der Kanarischen Inseln. *Ann. d. K. K. Naturhist. Hofmuseums*, 7: 105.
- MARTIN, J. L. 1982. *El ecosistema cavernícola en los tubos volcánicos del Valle de Güimar*. Publicaciones de la F. T. C. E. S/C. de Tenerife. 68 pp.
- MARTIN, J. L. 1984. *El medio cavernícola en las Islas Canarias. Estudio ecológico de dos cavidades volcánicas de la Isla de Tenerife: la Cueva del Viento y la Sima Robada*. Memoria de licenciatura, Universidad de la Laguna.
- PECK, S. B. 1974. Unusual Mineralogy of the Crystal Pit Spatter Cone, Craters of the Moon National Monument, Idaho. *Bulletin NSS*, 36 (1): 19-24.
- ROWLAND, J. M. y REDDELL, J. R. 1977. A review of the cavernicole Schizomida (*Arachnida*) of Mexico, Guatemala, and Belize. *Assoc. Mex. Cave Stud. Bull.* 6: 79-102.
- UENO, S. I. 1973. The fauna of the lava caves in the far East. *Actes du VI^o CIS, Praga*: 237-242.

NOTA PRELIMINAR SOBRE EL HALLAZGO DE *Homo* sp. EN LOS RELLENOS CÁRSTICOS DE CUEVA VICTORIA (Murcia, España)

por Joan PONS MOYÀ (*)

Resum

Es descriu la troballa, al jaciment de la «Cueva Victoria» (Múrcia, Espanya), d'una falange segona atribuïda al gènere *Homo*. Per la cronologia relativa del dipòsit ossífer, la peça en qüestió pot ésser una de les cites més antigues del nostre gènere a l'Estat Espanyol.

Abstract

It describes the finding, in the site of the «Cueva Victoria» (Murcia, Spain), of a second phalange ascribed to the *Homo* genus. Because of the chronology of the ossiferous deposit, the piece in question may be one of the oldest references of our genus in Spain.

Introducción

Estos últimos años han sido de gran interés para el conocimiento de los primeros pobladores de la Península Ibérica. Dentro de este contexto, el descubrimiento del fragmento craneal, atribuido en su día a *Homo* sp., de la localidad de Venta Micena despertó una gran expectación (GIBERT et al. 1983). Igualmente destacables han sido los materiales de Vilafamés, Castellón (GUSI et al. 1980). En el aspecto arqueológico hay que destacar el hallazgo de industrias líticas muy arcaicas como las de El Aculadero (SANTONJA, 1983), las realizadas sobre hueso de la Cueva Victoria (CARBONELL et al. 1981) y las recientemente dadas a conocer por CARBONELL y GUSI (inédito) del yacimiento de Almenara (Castellón). Todos estos depósitos hacen entrever la gran importancia que tendrá en un futuro la Península Ibérica, para el estudio de los primeros homínidos europeos.

Los depósitos osíferos de Cueva Victoria (Cartagena) citados anteriormente, nos han propor-

nado una bella industria sobre hueso. Son especialmente destacables en este aspecto unos percutores efectuados sobre asta de muda de *Megaceros (M.) savini* (CARBONELL et al. 1981) que nos recuerdan en gran medida a los hallados hace varias décadas en la célebre localidad de Choukoutien. Es en niveles pertenecientes a este mismo horizonte estratigráfico (Figura 1), donde después del tamizado de sedimentos para la obtención de microfauna se localizó una falange, que de acuerdo con las descripciones más abajo efectuadas, es atribuida a un representante del género *Homo*.

La fauna de VIC.Ia ha sido motivo de diversos trabajos; por tal motivo no nos extenderemos en detallarla en su totalidad y citaremos únicamente las especies más significativas desde el punto de vista estratigráfico: *Allophaiomys chalinei*, *Castillomys crusafonti*, *Canis etruscus etruscus*, *Pachycrocuta brevirostris*, *Viretailurus schaubi*, *Equus stenonis*, *Dicerorhinus etruscus*, «*Cervus*» *elaphoides*, *Archidiskodon (M.) meridionalis*, etc. (PONS-MOYÀ y MOYÀ-SOLÀ, 1979; ALCALDE et al. 1981; CARBONELL et al. 1981; PONS-MOYÀ, 1981; PONS-MOYÀ, 1982; AGUSTÍ, 1982). Este interesante con-

(*) Institut de Paleontologia Miquel Crusafont.
C/ Escola Industrial, 23. Sabadell, Barcelona.

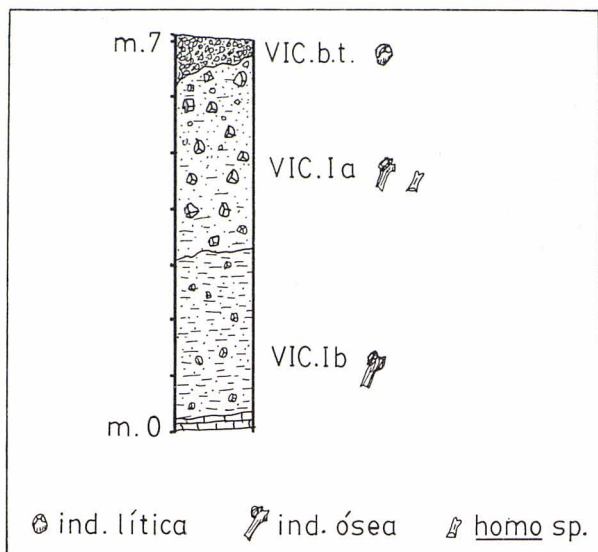


Figura 1: Estratigrafía de Cueva Victoria I y localización de los diferentes hallazgos.

junto faunístico puede ser próximo al localizado en el yacimiento de Venta Micena (MOYÀ-SOLÀ et al. 1981), aunque a nuestro parecer hay ciertos elementos faunísticos que nos podrían inducir a atribuirle una antigüedad ligeramente mayor. Gracias a otros yacimientos franceses que cuentan con unas fiables dataciones absolutas, y realizando la comparación con el estadio evolutivo que presentan sus respectivas especies, podemos establecer una aproximación a la edad de nuestro yacimiento. De este modo podemos afirmar que su antigüedad es superior a Le Vallonnet, datado en 0,95 millones de años (LUMLEY, 1976) y situarse en cambio muy próximo al yacimiento de Sainzelles con 1,3 M. A. sin que podamos precisar en estos momentos si Cueva Victoria se situaría por encima o por debajo de esta última fecha. Al mismo tiempo se puede establecer que es claramente posterior a Seneze que posee una datación de 1,7 M. A. (Figura 2). De acuerdo con los datos expuestos, es posible calcular para los depósitos osíferos de Cueva Victoria una edad comprendida entre 1,0 y 1,5 millones de años. No obstante, para disponer de una cronología de mayor precisión tendremos que esperar a que las investigaciones geo-magnéticas previstas hayan sido efectuadas, además del estudio más profundo de las faunas de este período, que comprende desde los niveles de Seneze hasta los inicios del Pleistoceno medio.

Descripción

La pieza en cuestión, procedente de Cueva Victoria, se trata de una segunda falange o falangina

del V dedo de la mano derecha. Presenta los centros de osificación soldados, pero en su zona proximal la fibrosidad es perceptible en toda su cara externa, lo que nos indica la juventud del individuo; este hecho nos podría llevar a pensar en una edad cercana a los 20 años para este individuo. Dentro de su aspecto general no se observan diferencias morfológicas, que sean anatómicamente muy significativas, con respecto a *Homo s. sapiens*, a excepción de una longitud menor si es comparada con ejemplares europeos actuales (muestra de 20 individuos); su anchura, en cambio, se traduce en una robustez mayor. Presenta la tróclea muy comprimida anteroposteriormente. En la cara interna de la diáfisis están presentes las crestas laterales para la inserción del flexor, éstas son de proporciones muy modestas; en este aspecto es diferente a las falanges de *Homo habilis* de Olduvai que las tiene bastante más desarrolladas, a pesar de corresponder a un individuo juvenil. La extremidad proximal posee la doble cavidad glenoide escasamente profunda y las tuberosidades situadas a ambos lados son poco importantes. La sección de la diáfisis presenta su cara interna plana y la anterior convexa.

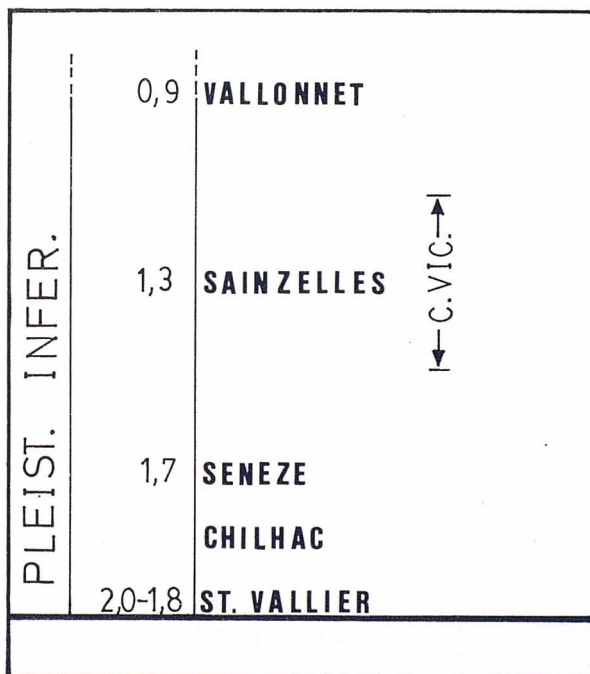


Figura 2: Correlación del yacimiento de Cueva Victoria respecto a yacimientos con cronologías absolutas (expresadas en millones de años).

Nuestra pieza, por las débiles inserciones musculares, se diferencia de *Homo habilis* al igual que lo hace, por una menor robustez, de *Homo sapiens neandertalensis*. No disponemos de material homólogo de *H. erectus* para efectuar su comparación, esta circunstancia hace que el definirse sobre

esta última especie, sea difícil en estos momentos. No obstante la robustez de *H. erectus* es bastante importante, según los vestigios que de esta especie se conocen hasta la fecha.

Igualmente desconocemos dentro de qué margen de variabilidad hay que situar las características de nuestro ejemplar. El acusado dimorfismo sexual de las formas arcaicas del género *Homo* y su pertenencia a un individuo joven, nos plantea el hecho de no poder descartar la posibilidad de que individuos varones presentasen una morfología más robusta, mientras que los femeninos se ajustarían más a la descripción de esta pieza de Cueva Victoria.

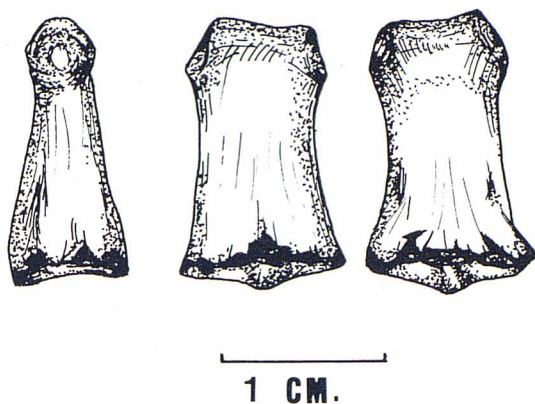


Figura 3: Falange segunda, V dedo mano derecha de *Homo* sp. procedente de VIC. I a, Cueva Victoria (Cartagena, Murcia).

Consideraciones

La presencia de este resto que hemos atribuido a un homínido, localizado en niveles que pueden ser encuadrados cronológicamente en el Pleistoceno inferior, complementaría los datos sobre el poblamiento de la Península Ibérica en fechas anteriores al millón de años, si bien es necesario un estudio más completo sobre Cueva Victoria (paleontología, estratigrafía, etc.). La situación taxonómica de esta falange no puede ser muy precisa, permitiendo únicamente su determinación como *Homo* sp.

Es de suponer que los futuros trabajos a realizar en Cueva Victoria, y los que se están efectuando en la cuenca de Guadix-Baza y en los depósitos en cueva de Castellón, puedan ofrecernos una información más completa que nos permita de este modo precisar y establecer la historia de estos primeros homínidos de la Península Ibérica.

Agradecimientos

El presente trabajo se ha beneficiado de una ayuda económica del Institut d'Estudis Baleàrics que ha permitido el estudio de la pieza ósea motivo de la presente nota.

Expreso mi gratitud a mis compañeros del Institut de Paleontologia Miquel Crusafont y de la Federació Balear d'Espeleologia: J. Agustí, M. Capellà, A. Córcoles, J. Damians y S. Moyà, que han colaborado estos últimos años en la recogida de muestras y tamizado de sedimentos. Igualmente mi agradecimiento se hace extensivo a la Dra. M. A. de Lumley por sus ayudas y consejos, lo mismo que al Dr. Villalta con quien compartimos varias prospecciones en Cueva Victoria, y a la Federació Balear d'Espeleologia que subvencionó los repetidos desplazamientos que se han venido realizando.

Longitud	16,3
Diámetro transversal de la extremidad proximal	10,4
Diámetro antero-posterior de la extremidad proximal	7,0 ?
Anchura mínima de la diáfisis	6,8
Diámetro transversal de la extremidad distal	8,0
Diámetro antero-posterior de la extremidad distal	4,1
$\frac{\text{Longitud} \times 100}{\text{Anchura diáfisis}} =$	239,7

Tabla I: Medidas de la segunda falange del V dedo de *Homo* sp. (Cueva Victoria, Cartagena).

Bibliografía

- AGUSTÍ, J. (1982). «Los roedores (Mammalia) del Pleistoceno inferior de la Cueva Victoria (Murcia, España)». *Endins*. 9, 49-55. Ciutat de Mallorca.
- ALCALDE, G.; AGUSTÍ, J. y VILLALTA, J. F. (1981). «Un nuevo *Allophaiomys* (Arvicolidae, Rodentia, Mammalia) en el Pleistoceno inferior del Sur de España». *Acta Geol. Hispánica*. 16, 3. Barcelona.
- CARBONELL, E.; ESTEVEZ, J.; MOYÀ-SOLÀ, S.; PONS-MOYÀ, J.; AGUSTÍ, J. y VILLALTA, J. F. (1981). «Cueva Victoria (Murcia, España): Lugar de ocupación humana más antiguo de la Península Ibérica». *Endins*. 8, 47-57. Ciutat de Mallorca.
- GIBERT, J.; AGUSTÍ, J. y MOYÀ-SOLÀ, S. (1983). «Presencia de *Homo* sp. en el yacimiento del Pleistoceno Inferior de Venta Micena (Orce, Granada)». *Paleontología i Evolució*, publ. esp. 1-12. Sabadell.
- GUSI, F.; CARBONELL, E.; ESTEVEZ, J.; MORA, R.; MATEU, J. y ILL, R. (1980). «Avance preliminar sobre el yacimiento del Pleistoceno medio de la Cova del Tossal de la Font (Vilafamés, Castellón)». *Cuad. Preh. Arq. Castellonenses*, 7-29. Castellón.
- LUMLEY, H. de (1976). «Les premières industries humaines en Provence». *La Préh. franç.* CNRS 9, Congres UISPP. Nice.
- MOYÀ-SOLÀ, S.; AGUSTÍ, J.; GIBERT, J. y PONS-MOYÀ, J. (1981). «El yacimiento cuaternario de Venta Micena (España) y su importancia dentro de las asociaciones faunísticas del Pleistoceno inferior europeo». *Paleontología i Evolució*. 16, 39-53. Sabadell.
- PONS-MOYÀ, J. y MOYÀ-SOLÀ, S. (1979). «La fauna de Carnívoros del Pleistoceno medio (Mindel) de la Cueva Victoria (Cargena, España)». *Acta Geol. Hisp.* 2, 13, 54-58. Barcelona.
- PONS-MOYÀ, J. (1981). «El *Canis etruscus* Major (Carnívora, Mammalia) del Pleistoceno Inferior de la Cueva Victoria (Murcia, España)». *Endins*, 8, 43-46. Ciutat de Mallorca.
- PONS-MOYÀ, J. (1982). «*Hyaenidae* (Carnívora, Mammalia) del Pleistoceno Inferior de la Cueva Victoria (Murcia, España)». *Endins*, 9, 45-48. Ciutat de Mallorca.

Eliomys (Eivissia) canarreiensis n. sgen., n. sp, NOU GLÍRID DEL PLEISTOCÈ DE LA COVA DE CA NA REIA (Pitiüses)

per Josep Antoni ALCOVER * i Jordi AGUSTÍ **

Resum

Descrivim un nou subgènere de glírid dintre del gènere *Eliomys*: *Eivissia* n. subgen. L'espècie tipus és *E. canarreiensis* de la Cova de Ca Na Reia (Eivissa). *Eivissia* és un endemisme plio-pleistocènic de l'illa d'Eivissa, que pertany a una línia filogenètica diferent de la de *Hypnomys* de Mallorca i Menorca. *Eivissia* difereix menys de *Eliomys*, del que deriva, que altres glírids endèmics de les illes mediterrànies (*Hypnomys*, *Thyrenoglis*, *Maltamys*, *Leithia*). A la Cova de Ca Na Reia també es troba una segona forma de glírid: les seves afinitats amb *Eivissia* romanen a la foscor.

Abstract

In this paper we describe a new subgenus of Glirid, within the genus *Eliomys*, *Eivissia* n. subgen., type-species *E. canarreiensis*, from the locality of Cova de Ca Na Reia (Eivissa, Pityusic Islands). *Eivissia* is a Plio-Pleistocene endemism from the island of Eivissa, belonging to a different lineage from that of *Hypnomys*, the endemic Glirid from Mallorca and Menorca. *Eivissia* is less modified from *Eliomys* than other endemic glirids in the Mediterranean Islands (*Hypnomys*, *Thyrenoglis*, *Maltamys*, *Leithia*). A second form of Glirid is present also in Ca Na Reia, its relationships with *Eivissia* being obscure.

Antecedents

La descoberta l'any 1981 del jaciment fòssilífer de la Cova de Ca Na Reia va obrir noves perspectives en el coneixement de la fauna vertebrada i malacològica del Plio-Pleistocè de les Pitiüses. Abans de la descoberta d'aquest jaciment espeleològic l'únic treball que assenyalava la presència de mamífers fòssils a les Pitiüses era el de PETIT (1963), que esmentava la presència possible de *Hypnomys* i de *Lagomys* a la Cova de Marçà (St. Miquel). Aquest treball ha romàs inèdit a tota la bibliografia posterior. Tanmateix enlloc no existeixen testimonis estotjats dels materials que afirma haver trobat

aquest autor, i una prospecció pregona de la cavitat realitzada per M. TRIAS, S. MOYÀ-SOLÀ i J. A. ALCOVER el setembre de 1981 no va permetre confirmar la validesa d'aquestes citacions. Hem de dir també que la presumpta troballa conjunta de *Hypnomys* i *Lagomys* ens sembla sospitosa d'error. Per això la troballa del jaciment de la Cova de Ca Na Reia representa una fita d'interès en el coneixement de la fauna plio-pleistocènica pitiüsa.

El jaciment de la Cova de Ca Na Reia consisteix en una bretxa fòssilífera molt poc cimentada que ha estat descrita per GASULL i ALCOVER (1982) i per MOYÀ-SOLÀ *et al.* (en premsa). La topografia d'aquesta caverna fou presentada per TRIAS (1982). La fauna malacològica d'aquest jaciment és coneguda gràcies als treballs de TORRES i ALCOVER (1981), GASULL i ALCOVER (1982) i PAUL (en premsa). La fauna vertebrada fòssil trobada fou avençada per ALCOVER, MOYÀ-SOLÀ i

* Dr. J. A. Alcover
Museo Nacional de Ciencias Naturales
Madrid

** Dr. J. Agustí
Institut de Paleontologia «M. Crusafont»
Sabadell

PONS-MOYÀ (1981) i posteriorment per MOYÀ-SOLÀ *et al.* (en premsa). Segons aquests autors la fauna vertebrada que s'hi troba és la següent:

Bovidae indet.
Gliridae I
Gliridae II
Chiroptera indet.
Testudinidae indet.
Podarcis pityusensis
Puffinus cf. puffinus
Aves indet.
Pisces indet.

Una referència posterior a aquesta fauna la trobam a MOYÀ-SOLÀ, AGUSTÍ i PONS-MOYÀ (en premsa). Aquests autors consideren el Bovidae indet. com a un Caprinae (? *Myotragus*), al Gliridae I com a un *Eliomys* n. sp., i al Gliridae II com a *Hypnomys* sp. Rera l'estudi acurat del material pertanyent al Gliridae I hem considerat escaient descriure-lo com a un nou subgènere de *Eliomys*. Pel que fa al Gliridae II, a hores d'ara és precipitat presentar la descripció acurada i establir-ne l'assignació taxonòmica subgenèrica i específica. Un dels autors de la present nota (AGUSTÍ) considera que pot tractar-se, en efecte, d'un nou representant del subgènere *Hypnomys*, mentre que l'altre (ALCOVER) pensa que pot no esser-ho. Preferim, doncs, mantenir oberta la discussió sobre la seva taxonomia a l'espera de l'obtenció de nous materials d'aquest tàxon. Més endavant, però, tractarem la problemàtica que representa la presència de dues espècies de *Eliomys* al mateix jaciment.

Sistemàtica

O. Rodentia Bodwich, 1821
Fam. Gliridae Thomas, 1897
Subfam. Dryomyinae De Bruijn, 1967
Gènere *Eliomys* Wagner, 1843

Eivissia n. sgen.

Derivatio nominis: Del nom de l'illa, Eivissa.

Diagnosi: Dryomyinae de mida gran. Endolof continu als molars superiors. Paracon i metacon distingibles. Presència de posterocentrolof.

Diagnosi diferencial: *Eliomys (Eivissia)* es diferencia de *Eliomys (Eliomys)* per la seva mida, molt més gran, per la robustesa de les crestes i per la complicació dels tercers molars superiors. Es diferencia de *Eliomys (Hypnomys)* per la forma de les dents jugals, molt més propera a *Eliomys (Eliomys)*, i per la presència de paracon i metacon ben marcats. Es diferencia de *Eliomys (Thyrenoglis)* i *Eliomys (Maltamys)* per l'absència de crestes fora

del trigon i pel dibuix dentari, molt més simple. Finalment, es diferencia de *Leithia* per la seva mida, més petita, per l'hipsodòntia menor, per la forma dels premolars i per la disposició del protolof.

Eliomys (Eivissia) canarreiensis n. sp.

Derivatio nominis: Del nom del jaciment, Cova de Ca Na Reia.

Diagnosi: Veure la del gènere.

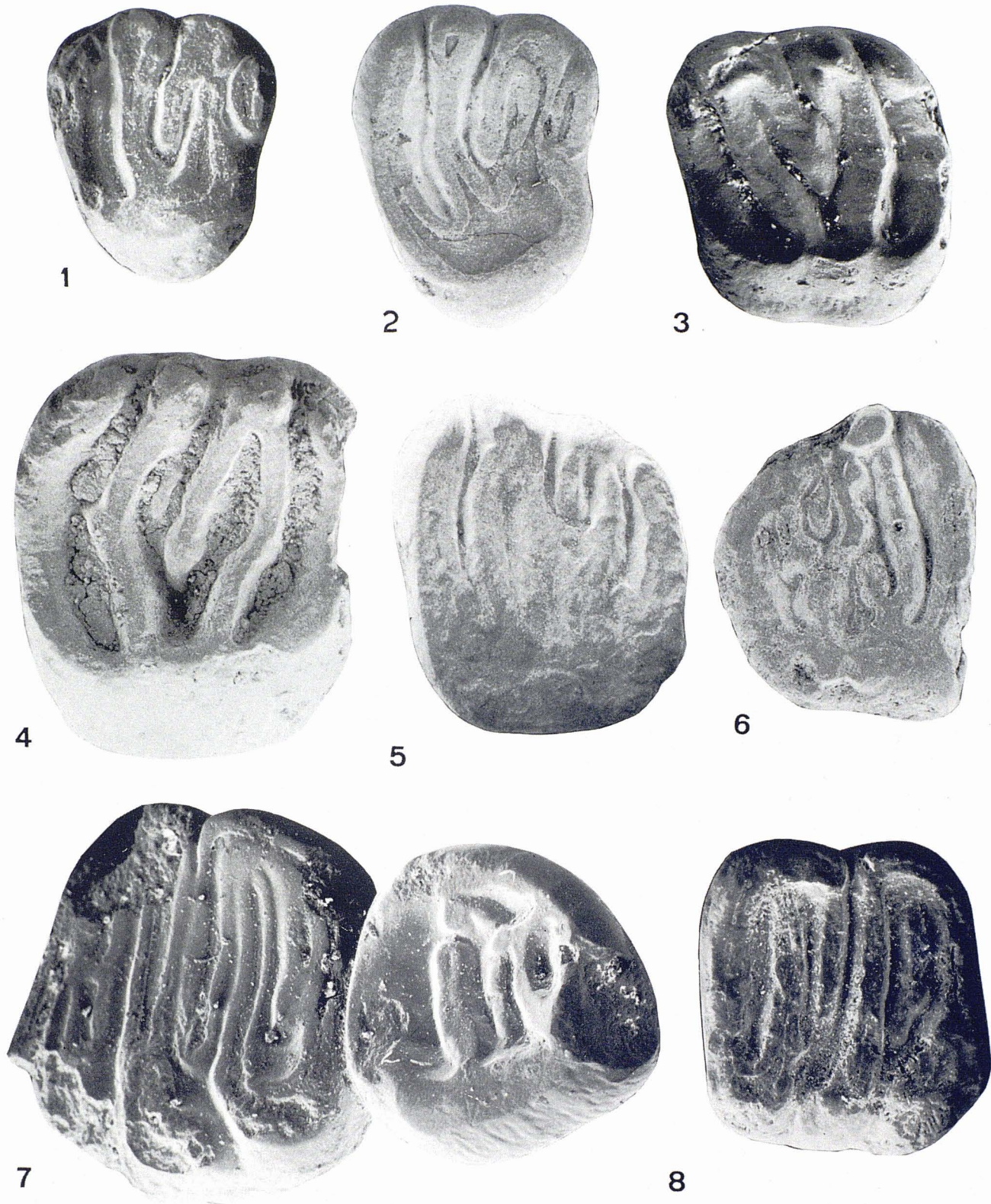
Localitat tipus: Cova de Ca Na Reia (Parròquia de Jesús, Eivissa).

Holotipus: M 1 superior.

Material: 2 mandíbules dretes amb P₄-M₂; 2 mandíbules esquerres (una amb P₄-M₂ i l'altra amb M₂); dents aïllades: 4 P⁴, 9 M¹⁻², 3 M³, 1 M₁; 1 húmer dret sencer (CNR 12), 1 fragment proximal d'húmer dret amb epifisi proximal (CNR 13), 1 fragment medial d'húmer dret juvenil (CNR 14); 1 fragment d'ulna esquerra (CNR 25); 2 fragments proximals de radis esquerres (CNR sn); 2 fèmurs drets fragmentats (CNR 7, 8), 2 fèmurs esquerres fragmentats (CNR 9, 10), 1 cap de fèmur (CNR sn); 3 fragments distals de tíbies dretes (CNR 15, 17, 20), 5 fragments distals de tíbies esquerres (CNR 16, 18, 19, 21, 22).

DESCRIPCIÓ

- P 4/: Anterolof reduït a una petita cresta sobre la paret anterior de la dent. Aquesta paret anterior és molt còncava, com a *Eliomys (Eliomys)*. Centrolof anterior connectat al protolof. Manca el centrolof posterior.
- M 1-2/: Endolof continu. A 2 exemplars s'observa una petita cresta accessòria anterior. Centrolof anterior de mida mitjana, que en tres casos arriba a unir-se al metalof. Paracon i metacon marcats. Centrolof posterior molt curt, que en tres casos s'uneix al centrolof anterior. El posterolof està fusionat a l'endolof lingual.
- M 3/: Centrolof anterior que se fusiona al metalof. Centrolof posterior curt. Sense crestes accessòries.
- P /4/: De forma arrodonida. Molt reduït, especialment la part anterior. Cinc crestes transversals. Sense crestes accessòries. Endolòfid labial i lingual que amb l'anterolòfid i el posterolòfid formen un cingul continu envoltant tota la dent. Metalòfid i centrolofid molt reduïts. Mesolòfid fusionat a l'endolòfid labial.
- M /1/: Cresta accessòria anterior, molt petita, present en dos casos. Centrolofid de mitjà a llarg. Anterolòfid i metalòfid fusionats labialment. Els extrems labials del mesolòfid i del posterolòfid es prolonguen ante-



LAMINA I

Fig. 1: P 4 sup. der.
 Fig. 2: P 4 sup. der.
 Fig. 3: M 1 sup. izq.
 Fig. 4: M 1 sup. der.

Fig. 5: M 3 sup. izq.
 Fig. 6: M 3 sup. der.
 Fig. 7: P 4-M 1 inf. der.
 Fig. 8: M 2 inf. izq.

Totes les figs. estan més o menys a escala x 23. Les fotografies amb Stereoscan han estat realitzades al Servei de Microscopia Electrònica de la Universitat de Barcelona.

riorment. Cresta accessòria posterior present.

M /2: Reprodueix les mateixes característiques que la peça anterior.

A la taula 1 es presenten les mesures de les peces dentàries conegudes de *Eliomys (Eivissia)*.

Disposam de 4 mandíbules fragmentades de *Eliomys (Eivissia)*. La mandíbula CNR 1 és l'única que presenta apòfisi angular, essent les altres tres molt més fragmentades. Aquest exemplar no té el foramen mandibular que és típic dels altres glírids del mateix grup. Aquest foramen és gran a *E. quercinus* i petit o absent a *E. (H.) morpheus*. *E. (Maltamys)* i *E. (Thyrenoglis)* també en presenten, però en desconeixem la mida. Tot i que alguns autors consideren que aquesta característica té una validesa taxonòmica, consideram que ha d'esser reduïda. La superfície labial de les mandíbules de *Eliomys (Eivissia)* és ondulada, talment com a *Eliomys (Eliomys)*.

S'ha comparat l'húmer de *E. (Eivissia) canarreiensis* amb els de *E. quercinus quercinus*, *E. q. ophiusae*, *E. (Hypnomys) morpheus*, *E. (Maltamys) wiedincitensis* i *Glis glis*. L'húmer de *Eivissia* s'inclou clarament dintre del grup d'espècies de *Eliomys* (sensu ZAMMIT-MAEMPEL i DE BRUIJN, 1982). La diferència fonamental entre l'húmer de *Glis* i el de les espècies del gènere *Eliomys* resideix en l'amplària de la cresta deltoidea, que està molt més expandida lateralment a aquestes darreres que no a la primera. L'húmer de *Eivissia* presenta una cresta deltoidea molt expandida lateralment. Altrament, la vorera lateral del foramen supracondilar humerà (foramen entepitrocLEAR) és corbada als subgèneres *Eivissia*, *Hypnomys*, *Maltamys* i *Eliomys*, mentre que és rectilínia a *Glis*.

La llargària total (anatòmica) de l'húmer CNR 12 és de 21.35 mm. Aquest mateix os fa 19.80 mm sense l'epífisi proximal, i l'amplària de la seva epífisi distal és de 6.50 mm. Consideram que aquest os no pertany a un exemplar adult de *E. (Eivissia)*, i la gran amplària relativa de l'epífisi distal respecte la llargària total n'ha d'esser un bon indicador, tal i com també esdevé a *E. quercinus* (ALCOVER i KAHMANN, 1980). A l'únic exemplar de *E. (Maltamys)* que disposam la llargària total de l'húmer sense epífisi proximal és de 22.95 mm, i l'amplària de l'epífisi distal 7.70 mm: A *E. (H.) morpheus* la llargària total de l'húmer sol superar els 25.00 mm (i tenim exemplars de l'Avenc de l'Hospital que superen els 30.00 mm), i l'amplària de l'epífisi distal sol superar els 7.50 mm (veure MILLS, 1976). A *E. quercinus ophiusae* la llargària total de l'húmer dels exemplars adults se situa entre 20.4 i 24.9 mm, amb una amplària de l'epífisi distal situada entre 5.1 i 6.3 mm (UERPMANN i KAHMANN, 1974).

	Llargària			Amplària			N
	mín.	\bar{x}	màx.	mín.	\bar{x}	màx.	
P 4/	1.85	1.96	2.04	2.20	2.39	2.54	4
M 1-2/	2.05	2.36	2.58	2.41	2.78	3.05	9/8
M 3/	1.97	2.03	2.09	2.30	2.39	2.46	3
P /4	1.77	1.85	1.97	1.68	1.81	2.00	3
M /1	2.18	2.40	2.59	2.36	2.48	2.66	4
M /2	2.40	2.50	2.61	2.52	2.57	2.67	2/3

Taula 1. Mesures de les dents de *Eliomys (Eivissia) canarreiensis* n. sp. (en mm).

Hem comparat les restes femorals de *E. (Eivissia) canarreiensis* amb fèmurs de *E. q. quercinus*, *E. q. ophiusae*, *E. (H.) morpheus*, *E. (M.) wiedincitensis* i *Glis glis*. Els materials de *Eivissia* es relacionen clarament d'aprop amb els de les espècies del gènere *Eliomys* (sensu ZAMMIT MAEMPEL i DE BRUIJN, 1982), i són ben diferents dels de *Glis*. Una característica de les espècies que s'inclouen dintre del gènere *Eliomys* és la presència a la part posterior del gran trocànter d'una cavitat fonda per a la inserció dels músculs *gluteal medius* i *g. minimus*, mentre que a *Glis* aquesta cavitat és molt poc fonda. Aquestes espècies presenten, així mateix, un tercer trocànter més ben desenvolupat que *Glis*. Com bé va assenyalar BATE (1918), *E. (Hypnomys)* presenta el tercer trocànter proporcionalment una mica menys desenvolupat que *E. (Eliomys)*. D'acord amb els nostres materials *E. (Maltamys)* presentaria aquest trocànter més desenvolupat que *E. (Eliomys)*, mentre que a *E. (Eivissia)* el tercer trocànter presenta un grau de desenvolupament intermedi entre *E. (Eliomys)* i *E. (Hypnomys)*.

El fèmur de *E. (Eivissia)* és més gran i robust que el de *E. q. ophiusae*. La seva talla adulta ha d'esser similar a la del fèmur de *E. (M.) wiedincitensis*, enc que aquest darrer presenta una configuració més robusta i un cap articular proporcionalment més petit. Aquests fèmurs són més petits que els de *E. (Hypnomys)*. Donada la naturalesa fragmentària del material estudiat només presentarem les mesures del diàmetre del cap articular de l'ós, que als exemplars de *E. (Eivissia)* estudiats se situa entre 3.35 i 4.00 mm (n = 3; els altres dos exemplars presenten un diàmetre del cap > 3.30 mm i > 3.15 mm). Aquesta mesura se situa entre 2.40 i 3.40 mm a *E. quercinus*. L'únic exemplar de *E. (M.) wiedincitensis* que tenim en fa 3.40 mm, i a una mostra de *E. (H.) morpheus* se situa entre 4.25 i 4.55 mm.

L'estat fragmentari de les tíbies no permet extraure-ne moltes informacions. No disposam de tíbies de *Glis glis* i l'única peça que tenim de *E. (M.) wiedincitensis* pertany a un exemplar juvenil. Per això les comparacions s'han realitzat només amb *E. (H.) morpheus* i *E. q. ophiusae*. *E. (Eivissia)*, talment com *E. (Hypnomys)*, presenta a la

part posterior de la diàfisi de les tíbies una protuberància molt més marcada que a *E. (Eliomys)*, cosa que suggereix un os més fortament musculat. L'amplària màxima de l'epífisi distal de *E. (Eivissia)* se situa entre 4.65 i 6.45 mm (n = 7). A *E. quercinus ophiusae* aquesta mesura se situa, als exemplars adults, entre 4.00 i 4.90 mm i a *E. (H.) morpheus* entre 6.20 i 6.75 mm.

Les peces de l'esquelet postcranial ens revelen un animal de talla intermèdia entre *E. quercinus ophiusae* i *E. (Hypnomys) morpheus*. En realitat la talla de *E. (Eivissia) canarreiensis* havia d'esser similar a la de *E. (Maltamys) wiedincitensis*. La morfologia dels ossos llargs de l'esquelet postcranial, talment com el dibuix dentari, denuncia un parentiu evident amb *Eliomys*. Dintre del gènere *Eliomys*, alguns trets de la morfologia postcraniana apropen *Eivissia* més als subgèneres *Hypnomys* i *Eliomys* que no a *Maltamys*.

DISCUSSIÓ

La presència de formes endèmiques de Glírids és un fenomen repetit al Plio-Pleistocè de diverses illes de la Mediterrània occidental. A les Balears ja d'antic era coneguda l'existència de *E. (Hypnomys)* associat a *Myotragus* i *Nesiotites*. Darrerament s'ha donat a conèixer la presència d'un *Muscardinus* gegant, *M. cyclopeus* a l'illa de Menorca (AGUSTÍ, MOYÀ-SOLÀ i PONS, 1982). A Eivissa, apart de la fauna de Ca Na Reia, s'han trobat mamífers al jaciment de Ses Fontanelles, on es troba un *Eliomys (Eliomys)* associat a *Protatera*. Amb l'excepció de *Muscardinus cyclopeus* de Menorca i del gènere *Leithia* de diversos jaciments siculomaltesos, totes les formes endèmiques de Glírids del Plio-Pleistocè de les illes de la Mediterrània occidental s'han relacionat amb *Eliomys (Eliomys)*, subgènere del que descendrien. Aquesta relació, encara que menys clara a *Thyrenoglis* i *Maltamys* (per la presència de crestes accessorïes fora del trigon), és particularment evident per a *Hypnomys* i sobretot per a *Eivissia*. En efecte, dintre d'aquest conjunt d'espècies insulars de Glírids *Eivissia* és el subgènere que presenta un grau de modificació més petit i, en conseqüència, un grau de similitud més proper a *E. (Eliomys)*. En particular, destaca la presència als molars superiors de cúspides labials marcades. Ademés, la fusió del centrolòf anterior amb el metalòf, molt freqüent a *Hypnomys*, només es realitza a 3 M² de *Eivissia* i hi ha una petita cresta accessorïa anterior a dos. Tal i com esdevé amb *Muscardinus cyclopaeus* i amb *E. quercinus ophiusae*, el grau de modificació de *Eivissia* mostra que als Glírids insulars el ritme evolutiu a nivell morfològic difereix del que se'n dona a nivell de talla. Tot fa pensar que a les primeres fases d'evolució insular es dona un augment molt ràpid de la mida, sense que aquest canvi impliqui un canvi

concomitant de la morfologia, la qual s'aniria modificant molt lentament, d'acord amb un esquema gradualista. En la nostra opinió *Eivissia* es troba encara a les darreries de la primera fase o al límit entre les dues: morfològicament encara és propera a *E. (Eliomys)*, però la seva mida i robustesa superen ben molt la de qualsevol de les espècies d'aquest subgènere.

La problemàtica de les dues espècies del jaciment de la Cova de Ca Na Reia

Com s'ha assenyalat prèviament, a la Cova de Ca Na Reia s'han trobat restes de dues espècies de glírids, *E. (Eivissia) canarreiensis* n. sgen., n. sp. (Gliridae I) i d'un Gliridae II pendent d'estudi. D'aquesta darrera espècie només tenim una dent, dos fragments proximals de fèmurs esquerres, un fragment proximal d'húmer dret sense epífisi proximal, una epífisi proximal d'húmer dret, dos fragments distals de tíbies (esquerra i dreta) d'un(s) exemplar(s) juvenil(s), un fragment proximal d'ulna dreta i dos fragments proximals d'ulnes (esquerra i dreta). El Gliridae II de la Cova de Ca Na Reia presenta un disseny dentari que recorda el de *E. (Hypnomys)*. És una espècie de talla gran, una mica més petita que la de *Leithia melitensis*.

La presència de dues espècies de Gliridae al mateix jaciment, derivades totes dues de *E. (Eliomys)*, resulta notable. A hores d'ara no podem dilucidar amb cura les relacions filogenètiques que existeixen entre elles, però sí podem exposar les diferents hipòtesis que ens permetin comprendre la seva presència simpàtrica.

1. Hipòtesi d'heterocronisme

Una de les possibles explicacions de la presència de dues espècies de Gliridae consisteix en considerar el depòsit de la Cova de Ca Na Reia com a un jaciment heterocrònic. És possible que tota la fauna trobada a la Cova de Ca Na Reia no sia de la mateixa edat (vegeu PAUL, en premsa). Si això esdevingués podria ésser que les dues espècies de Gliridae trobades pertanyessin a una mateixa filètica o no. Si es considera la primera possibilitat hauriem de suposar que Gliridae II seria descendent de *E. (Eivissia) canarreiensis*.

2. Hipòtesi de sincronisme

Si suposam que les restes fòssilíferes dels glírids de la Cova de Ca Na Reia són totes del mateix període, la presència sincrònica de dues espècies es pot comprendre mitjançant dues hipòtesis (excloem, d'entrada, la possibilitat d'especiació simpàtrica):

1. Hipòtesi de dues colonitzacions continentals.

Les dues espècies de Gliridae de la Cova de Ca

Na Reia podrien representar dues colonitzacions diferents de la proto-Eivissa a partir de *Eliomys* continentals. En aquest cas s'hauria de considerar *E. (Eivissia) canarreiensis* com a l'espècie derivada de la darrera colonització. Gliridae II podria ésser un descendent de *E. (Eliomys)* sp. trobat al jaciment de Ses Fontanelles.

2. Hipòtesi de les migracions intraarxipelàgiques.

Les dues espècies podrien provenir d'una antiga colonització (descendent del *Eliomys* sp de Ses Fontanelles ?), i s'haurien pogut originar com a espècies diferents a dos indrets diferents aïllats de les proto-Pitiüses. Després, be en el transcurs d'una antiga glaciació o be a un període indeterminat, s'hauria pogut donar la migració de, almenys, una de les espècies a l'àrea habitada per l'altra. Situacions com aquesta sembla que s'han donat a les Galápagos (i així es pot explicar, per exemple, la presència simultània de *Nesoryzomys indefensus* i *N. darwini* a l'illa Santa Cruz) i tal volta a Sicília-Malta (cosa que permetria comprendre la presència simultània a alguns jaciments de *Leithia melitensis* i *L. cartei*).

Edat de l'associació faunística

Cap dels elements faunístics que surten a la Cova de Ca Na Reia permet la datació acurada del jaciment. Malgrat això, la presència de *Eivissia* i d'un altre Dryomyinae endèmic permet extraure-ne algunes conclusions. L'existència d'una cresta accessòria posterior ben desenvolupada als molars inferiors de *Eivissia* (i al Dryomyinae indet.) indica que aquesta forma se situa, com a mínim, al nivell morfològic de l'espècie pliocènica *E. intermedius* (a l'espècie actual, *E. quercinus*, manquen ja les crestes accessòries).

A Mallorca, on el registre paleontològic del Plio-Pleistocè és molt complet, la fauna de la Cova de Canet ha estat datada com a Pliocè superior (PONS, MOYÀ i KOPPER, 1979). Aquest jaciment presenta una forma arcaica de *E. (Hypnomys)*, encara que es troben poblacions més primitives d'aquest gènere al Cap Farrutx. Així, doncs, el registre més antic de línies endèmiques data probablement del Pliocè inferior-mitjà. A un treball anterior (MOYÀ-SOLÀ, AGUSTÍ i PONS, en premsa) s'ha proposat que l'entrada dels avantpassats de les formes de mamífers insulars mediterrànies plio-pleistocèniques es va produir durant la regressió messiniana, hipòtesi, perfectament congruent amb les dades exposades més adalt.

A Eivissa es coneix una fase d'insularitat anterior a la representada al jaciment de la Cova de Ca Na Reia: el jaciment de Ses Fontanelles, on trobam ja formes endèmiques (MOYÀ-SOLÀ, AGUSTÍ i PONS, en premsa). La presència de formes d'origen africà (*Protatera*) suggereix clarament una

edat messiniana o immediatament postmessiniana per a Ses Fontanelles. D'altra banda *E. (Eivissia)* podria ésser el descendent de *E. (Eliomys)* de Ses Fontanelles o be podria haver-se originat a una fase d'insularitat posterior, dintre del Messinià o lleugerament posterior a ell. El baix grau de modificació de *E. (Eivissia)* suggereix que ha de situar-se a un període molt antic del Plio-Pleistocè: Pliocè o Pleistocè inferior.

Agraïment

Els autors volen fer palés el seu agraïment més sincer envers els naturalistes i amics eivissencs Cristòfol Guerau d'Arellano i Nèstor Torres, i les seves respectives famílies, que tant ens han ajudat durant les nostres estades a les Pitiüses. Volem agrair també el suport que hem rebut de les nostres institucions (Institut de Paleontologia de Sabadell i Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid). Aquest treball s'inclou dintre del Projecte de Recerca del CSIC «Biogeografía y evolución en condiciones de insularidad».

Bibliografia

- AGUSTÍ, J., MOYÀ-SOLÀ, S. i PONS-MOYÀ, J. 1982. Une espèce géante de Muscardinus Kaup 1829 (Gliridae, Rodentia, Mammalia) dans le gisement karstique de Cala Es Pou (Miocène supérieur de Minorque, Baléares). *Geobios*, 15: 783-789.
- ALCOVER, J. A. i KAHMANN, H. 1980. Reste des Gartenschläfers (*Eliomys*) aus Höhlen der Insel Ibiza (Eine vorläufige Mitteilung). *Säugetierkundl. Mitt.*, 28: 30-35.
- ALCOVER, J. A., MOYÀ-SOLÀ, S. i PONS-MOYÀ, J. 1981. Les Quimeres del Passat. Els Vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses. *Mon. Cient. Ed. Moll.* 1: 1-260.
- GASULL, LI. i ALCOVER, J. A. 1982. La Cova de Ca Na Reia: desconcertant estació malacològica del Pleistocè de les Pitiüses. *Endins*, 9: 41-44.
- MOYÀ-SOLÀ, S., AGUSTÍ, J. i PONS-MOYÀ, J. (en premsa). The Mio-Pliocene insular faunas from the Western Mediterranean: Origin and Distribution Factors. *Medit. Neog. Cont. Paleoenvir., Paleoclim. evol., Montpellier*.
- MOYÀ-SOLÀ, S., PONS-MOYÀ, J., ALCOVER, J. A. i AGUSTÍ, J. (en premsa). La fauna de vertebrats neògeno-cuaternària de la isla de Ibiza. Nota preliminar. *Acta Geol. Hisp.*
- PAUL, C. R. C. (en premsa). Pleistocene non-marine molluscs from Cova de Ca Na Reia, Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 27.
- PETIT, E. 1963. Exploraciones espeleológicas en Ibiza. *Montaña*, 85: 362-366.
- PONS-MOYÀ, J., MOYÀ-SOLÀ, S. i KOPPER, J. S. 1979. La fauna de mamíferos de la Cova de Canet (Esporles) y su cronología. *Endins*, 5-6: 55-58.
- TORRES, N. i ALCOVER, J. A. 1981. Presència de *Tudorella ferruginea* (Lamarck, 1822) (Gastropoda, Pomatiastidae) a l'illa d'Eivissa. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 25: 185-188.
- TRIAS, M. 1982. Noves dades sobre les cavernes pitiüses. *Endins* 9: 15-28.
- UERPMMANN, H. P. i KAHMANN, H. 1977. Altersveränderungen am postkranialen Skelett des Gartenschläfers *Eliomys quercinus* (Linné, 1766). *Säugetierkundl. Mitt.*, 25: 27-34.
- ZAMMIT-MAEMPEL, G. i DE BRUIJN, H. 1982. The Plio/Pleistocene Gliridae from the Mediterranean Islands reconsidered. *Proc. Konink. Ned. Ak. v. Wetenschappen, ser. B*, 85: 113-128.

UNA NOVA TORTUGA TERRESTRE DEL PLEISTOCÈ D'EIVISSA: LA TORTUGA DE LA COVA DE CA NA REIA

per Roger BOUR *

Resum

Les restes de tortuga trobades a la Cova de Ca Na Reia (Eivissa) probablement pertanyen a un únic individu que presentaria una llargària de la closca de 52 ± 4 cm. S'han observat unes poques modificacions que poden estar lligades al fenomen de la insularitat. S'assenyala la similitud entre la tortuga d'Eivissa i les espècies del gènere *Cylindraspis*.

Resumen

Los restos de tortuga encontrados en la Cova de Ca Na Reia (Eivissa) pertenecen probablemente a un solo individuo que presentaría una longitud del caparazón de 52 ± 4 cm. Se han observado algunas modificaciones que pueden estar relacionadas con el fenómeno de la insularidad. Se indica la semejanza entre la tortuga de Eivissa y las especies del género *Cylindraspis*.

Les tortugues terrestres gegantes

Les tortugues continentals d'Europa

D'ençà de l'Eocè Europa occidental està poblada de grans tortugues terrestres (figura 1). Segons F. de BROIN (1977 i com. pers.), les tortugues més antigues (Eocè inferior) pertanyen al gènere primitiu *Hadrianus* Cope 1872, cosmopolita, del qual va sortir a l'Eocè superior el gènere *Cheirogaster* Bergounioux 1935. Aquest gènere va evolucionar a la seva volta i va donar, entre d'altres, a l'Oligocè, una línia de tortugues gegantes. Curiosament, no hi ha una denominació genèrica pròpia per a aquestes darreres i, a l'espera d'una revisió sistemàtica, utilitzam el nom del gènere *Cheirogaster* (s.l.) per a designar-les.

Dins aquesta línia les espècies més ben conegudes són *Cheirogaster richardi* (Bergounioux 1938), de l'Oligocè de Catalunya; *Ch. bolivari*

(Hernández-Pacheco 1921), del Miocè mitjà de Castella; *Ch. leberonensis* (Depéret 1890), del Pliocè inferior de Provença; *Ch. perpiniana* (Depéret 1885), del Pliocè superior del Rosselló. Descrita a partir d'alguns ossos, *Ch. gymnesica* (Bate 1914) es troba a Menorca al Miocè superior. Algunes tortugues assolien dimensions realment imponents, amb una closca de 110 a 130 cm de llarg. Sobre el continent aquestes tortugues varen desaparèixer a les darreries del Pliocè, mentre que hi sobreviuen les espècies petites del gènere *Testudo* Linné 1758, originari d'Àsia i present des del Miocè.

Les tortugues terrestres insulars

El medi insular representa sovint un refugi darrer per a espècies que, sotmeses sobre el continent a constriccions massa fortes, s'hi acaben per extingir. Però sobre les illes aquestes mateixes espècies, aïllades, poden sofrir una evolució astorant: caràcters arcaics i caràcters molt especialitzats es troben sobre una mateixa forma. Malauradament, el medi insular, fràgil, és extremadament vulnerable. Així, nombroses illes encara hostetjaven al

* Laboratoire des Reptiles et des Amphibiens
Muséum national d'Histoire Naturelle
25, rue Cuvier, 75005 PARIS.

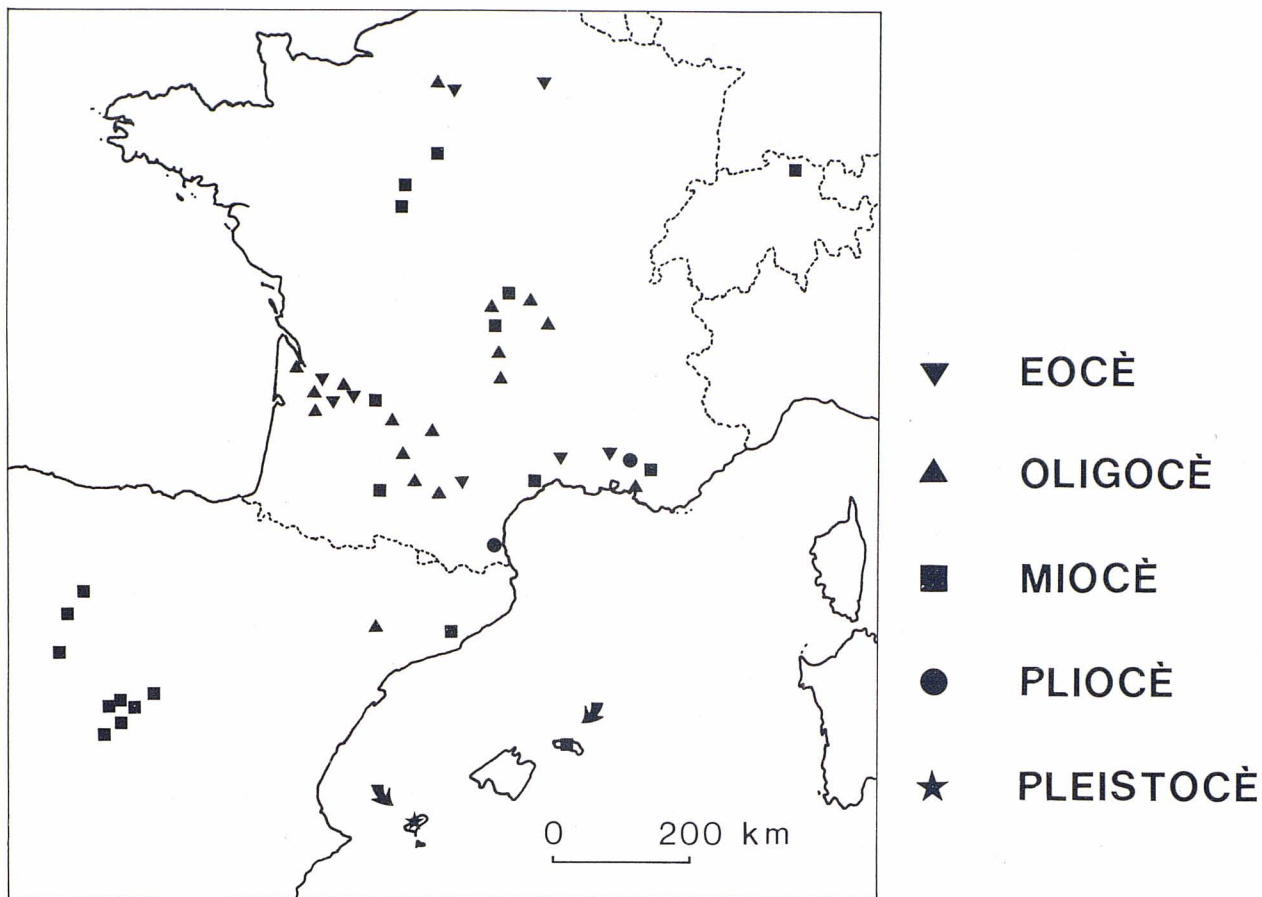


Figura 1. Les grans Tortugues terrestres d'Europa occidental (llevat del gènere *Testudo* s.s.).

Pleistocè tortugues terrestres gegantes: Cuba i altres Antilles, Malta, Tenerife, Madagascar, Cèlebes (Sulawesi), Timor,... Ara aquestes tortugues estan extingides i només ens són conegudes gràcies a alguns vestigis fòssils. Es pot admetre que ha estat l'establiment de l'home el que els hi ha estat nefast. Hi ha diversos exemples històrics que corroboren incontestablement aquesta hipòtesi: el descobriment, el segle XVI, dels arxipèlags de les Galápagos, de les Seixelles i de les Mascarenhas fou seguida d'una quasi exterminació de llurs immenses poblacions de tortugues terrestres.

La tortuga d'Eivissa

Descobriments dels vestigis

Ben recentment, un equip dinàmic de científics mallorquins ha realitzat un estudi exhaustiu de la fauna plio-quadernària de les illes Balears, mostrant la sincronia de l'arribada de l'home i de l'extinció dels elements més recents d'aquesta fauna endèmica (ALCOVER, MOYÀ-SOLÀ i PONS-MOYÀ, 1981). Al mateix treball es va assenyalar el descobriment a St. Antoni de Portmany (Ses Fontanelles) de restes d'una tortuga de gran talla, no identificable en no haver-s'hi trobat més que fragments

molt fragmentats de plaques. També s'assenyala el descobriment a Sta. Eulària (Cova de Ca Na Reia), el setembre de 1980, d'alguns vestigis d'una tortuga terrestre geganta; els col·lectors d'aquestes restes fòssils pleistocèniques són J. A. Alcover, S. Moyà-Solà i M. Trias, i el primer d'ells ens ha proposat de preparar-les i examinar-les.

Material identificable

6 ossos o fragments són significatius: una tibia esquerra (MNHN 1982-464); l'astràgal corresponent (-465); l'extremitat proximal d'un radi dret (-466); un fragment de coracoide (-467); una 3.^a vèrtebra cervical (-468); una placa perifèrica (-469). El n.º MNHN 1982-470 comprèn una dotzena de fragments de plastró. Els nombres MNHN corresponen a les còpies en guix que es troben a la col·lecció del Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, Laboratoire des Reptiles et des Amphibiens.

Edat i talla de la tortuga

El conjunt d'ossos mostra emprentes, crestes o rugositats superficials (insercions musculars o ligamentàries) esteses, netes i ben sortints; les epífisis són proporcionalment grans, llurs arestes són anguloses; els forats nutritius de l'astràgal són amples. Tots aquests caràcters testimonien una edat

ben adulta. Hem obtingut algunes mesures notables, i hem comparat aquestes mesures amb les corbes obtingudes a partir de les mateixes mides preses sobre individus de diferents edats de diverses espècies, actuals o extingides: la comparació ens mostra que, d'una banda, el conjunt d'ossos lliurats pertanyen molt probablement a un únic individu i que, d'altra banda, la tortuga d'Eivissa havia de tenir una closca d'una llargària, en línia recta, de 52 ± 4 cm. No ens trobam, doncs, en presència d'una tortuga veritablement «geganta», però no se'n poden extreure conclusions a partir d'un únic individu, de sexe desconegut.

Tíbia

Aquest os fa 62,5 mm de llargària; la seva amplària proximal fa 25,5 mm i la seva amplària distal 20 mm (figura 2). Les epífisis estan molt desenvolupades, donant a l'os un aspecte robust i curt. Existeix una escotadura fonda al contorn de la superfície articular distal, entre la faceta mal·leolar, fortament convexa i descentrada, i la faceta corresponent a la tròclea astragaliana. A aquesta escotadura respon una apòfisi robusta de l'astràgal. Entre les tortugues terrestres recents no és més que als individus adults de *Cylindraspis peltastes* (Duméril i Bribon, 1835) i de *C. vosmaeri* (Fitzinger, 1826) que ens hem trobat amb una conformació semblant, una mica menys pronunciada; però també l'hem trobada, quasi idèntica, a *Cheirogaster perpiniana* (MHNH, Laboratoire de Paléontologie, n.º 1887-26).

Astràgal (Talus)

La seva amplària fa 28 mm, la seva altària 25,5 mm (figura 4). La tuberositat postero-interior està trencada. Com ja hem dit, aquest os del tars es caracteritza per la presència d'una apòfisi ben sortint

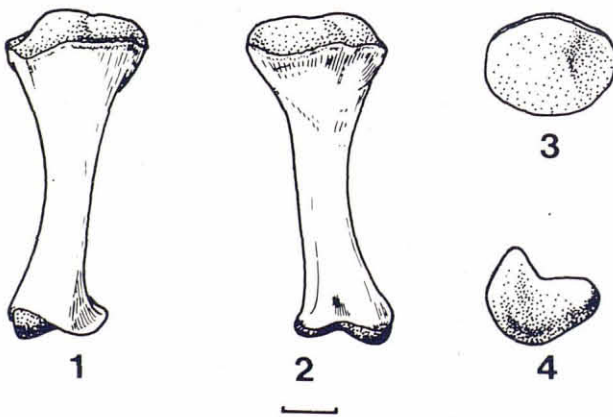


Figura 2. Tibia esquerra (l'escala representa cada vegada 10 mm).
1 - norma anterior.
2 - norma posterior.
3 - norma superior (faceta femoral).
4 - norma inferior (faceta astragaliana).

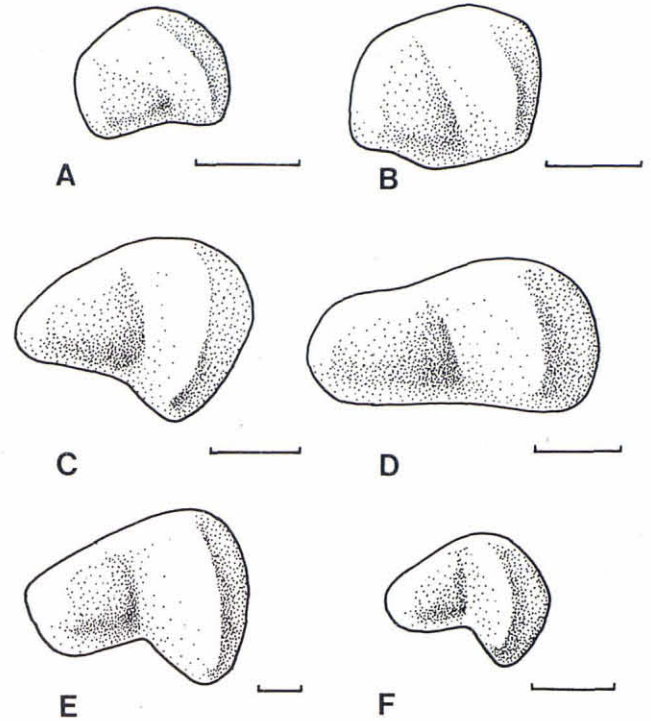


Figura 3. Comparació entre les facetes astragalians d'algunes Tortugues terrestres adultes:

- A - *Asterochelys yniphora*, Madagascar, L = 45 cm.
- B - *Geocheilone sulcata*, Àfrica tropical, L = 68 cm.
- C - *Cylindraspis vosmaeri*, Rodríguez, L = 68 cm.
- D - *Dipsochelys elephantina*, Aldabra, L = 80 cm.
- E - *Cheirogaster perpiniana*, Rosselló, L = 120 cm.
- F - Tortuga d'Eivissa.

sobre la seva cara superior, apòfisi que prolonga cap enrera la cresta angular que separa la faceta mal·leolar de la tròclea. És a *C. vosmaeri* on la configuració de les facetes articulars astragalians n'és la més propera.

La cara anterior mostra, sobre la seva porció interna (sota la tròclea), dos amples forats nutritius. Els forats nutritius astragalians anteriors d'altres tortugues examinades són més externs, situant-se generalment sota la cresta que separa les facetes tibials i fibulars. Sobre la cara posterior, una canal estreta que correspon probablement a la fusió ontogenètica de l'os tibial i de l'os intermediari, està marcada pregonament.

Finalment, aquest astràgal posseeix una faceta articular externa gran (ampla de 13 mm), que correspon a un calcani separat. Per a ROMER (1956) el calcani i l'astràgal de les tortugues es tendeixen a fusionar, llevat de a algunes espècies aquàtiques. No obstant això, hem trobat un calcani reduït però separat entre els joves i fins i tot alguns adults a diversos gèneres que comprenen espècies terrestres continentals. La configuració trobada a la tortuga d'Eivissa —calcani relativament important, d'acord amb l'extensió de la seva superfície articular, i lliure, malgrat l'edat clarament adulta— sembla estar encara especialment a prop de l'observada al gènere *Cylindraspis* de les Mascarenhas.

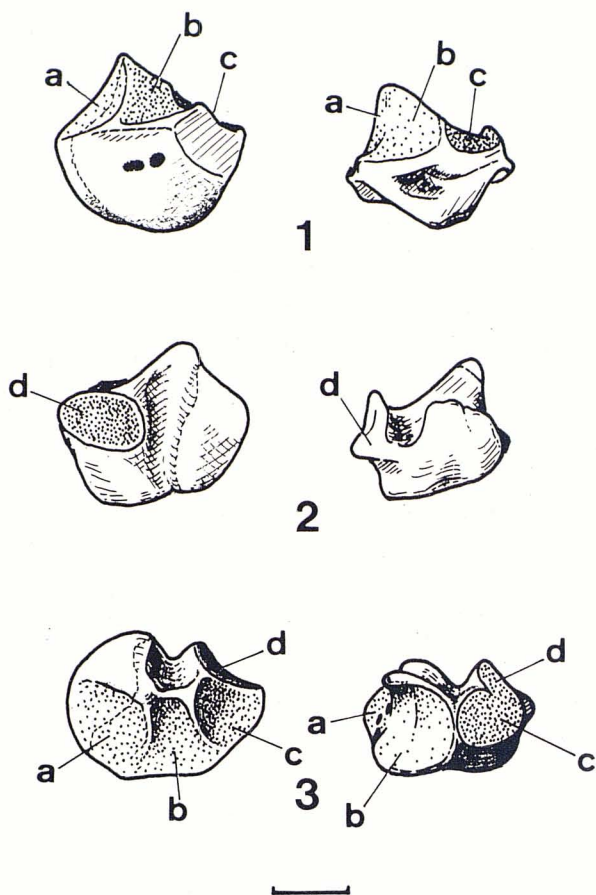


Figura 4. Astràgal esquerre: a l'esquerra, Tortuga d'Eivissa; a la dreta, *A. yniphora* per a comparació.

- 1 - norma anterior.
- 2 - norma posterior.
- 3 - norma superior (facetes tibials i fibulars).

Amb punts, les superfícies articulars:

- a - faceta tibial interna.
- b - faceta tibial externa.
- c - faceta fibular.
- d - faceta calcànica, o calcani fusionat.

Radi

L'epífisi proximal del fragment conservat (33,5 mm de llarg) està notablement eixamplada: la faceta articular humeral fa 29 x 20 mm. (figura 5).

Coracoide

El fragment, de 30,5 mm de llarg, representa la vorera posterior, que inclou l'angle postero-intern, d'un coracoide dret.

Vèrtebra cervical C3

Manca el terç esquerre d'aquest os, fracturat segons un pla sagital medial; el centrum fa 32,5 mm de llarg, i la llargària incloent les zigapòfisis és de 35 mm (figura 6). Aquesta vèrtebra és opistocèlica, precedint, doncs, una C4 biconvexa, condició «normal» a les tortugues terrestres segons WILLIAMS (1950); la mateixa configuració s'ha ob-

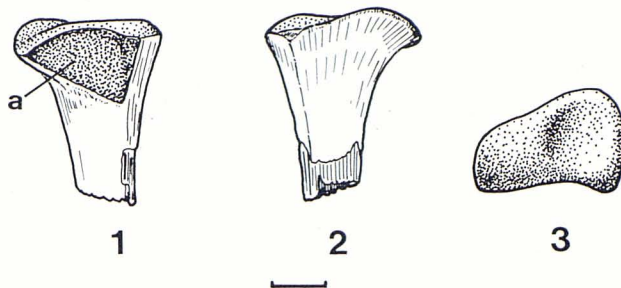


Figura 5. Epífisi proximal del radi dret.

- 1 - norma externa; a - faceta ulnar.
- 2 - norma interna.
- 3 - norma superior (faceta humeral).

servat a *Ch. bolivari* (ROYO, 1935). Nosaltres no hem pogut, pràcticament, trobar una sola diferència significativa entre aquest os i l'os corresponent de *C. vosmaeri*.

Notem que les vèrtebres cervicals són males indicadores de la talla de les tortugues: dos subjectes de la mateixa llargària (68 cm) tenen l'un una vèrtebra C3 de 35,2 mm (*Geochelone sulcata* (Miller 1779)), i l'altre una C3 de 51 mm (*C. vosmaeri*). La tortuga d'Eivissa tenia un coll proporcionalment més llarg que el de les tortugues continentals del gènere *Geochelone* Fitzinger 1835 (s.s.): el coll de l'espècimen estudiat havia de mesurar, de C1 a C8, 25 ± 1 cm.

Placa perifèrica

Aquesta placa òssia és la primera perifèrica anterior dreta. Fa 75 mm de llarg (vorera lliure), 40 mm d'ample («altària» del solc marginal inclosa), i no més de 2,5 mm de gruixa al llarg de la seva vorera interna (figura 7). La vorera lliure presenta una osca a nivell del solc marginal: s'observa una disposició inversa (sortida de l'os) als gèneres *Manouria* Gray 1852 i *Ergilemys* Chkikvadze 1972 (aquest autor va col·locar dintre d'aquest darrer gènere, asiàtic, les grans tortugues terrestres d'Europa, particularment *Cheirogaster bolivari* i *Ch. perpiniana*; DE BROIN, 1977). Aquesta vorera lliure està lleugerament replegada cap adalt al costat interior, suggerint un engrandiment de l'obertura anterior de la closca a nivell de l'escotadura nual. L'articulació amb les pleurals es fa mitjançant una sutura dentada, sense fontanella: això confirma l'edat adulta d'aquesta tortuga.

Fragments de plastró

Aquests fragments, la posició exacta dels quals no pot ésser precisada, tenen una gruixa que va de 2,5 a 13 mm.

Identitat de la tortuga d'Eivissa

Per la individualitat de la seva repartició geo-

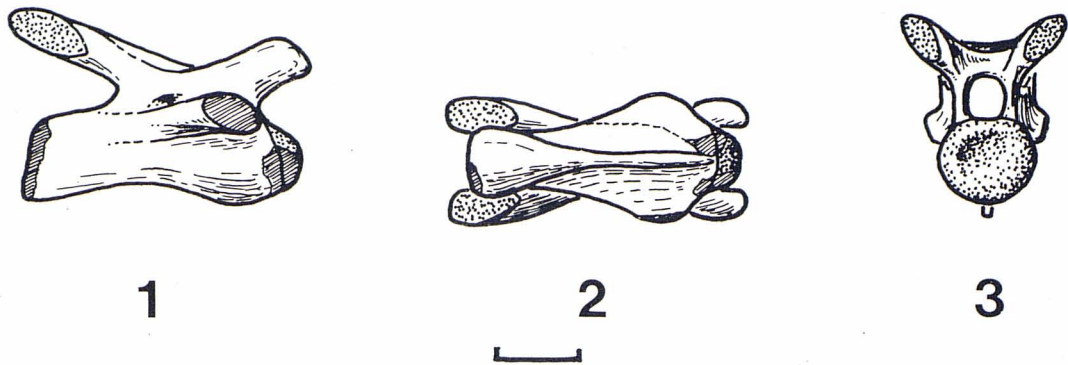


Figura 6. Tercera vertebra cervical; les parts ratllades estan corroides, la part esquerra ha estat parcialment reconstruïda per simetria.

- 1 - norma lateral dreta.
- 2 - norma inferior (cara ventral).
- 3 - norma posterior.

gràfica i del seu horitzó geològic, aquesta tortuga és identificable: també ho és probablement per la seva morfologia, però nosaltres esperam la descoberta d'altres vestigis, que segurament existeixen, per denominar l'espècie a la qual pertanyen. A llavors tal volta serà possible comparar-la a les espècies cenozoïques continentals, definir el gènere que pugui comprendre aquestes tortugues i seguir eventualment algunes direccions evolutives.

De moment no s'observen més que unes poques modificacions susceptibles d'estar lligades a la insularitat: allargament moderat de la closca, allargament igualment moderat però tanmateix net del coll, associat a un redreçament feble de la vorera anterior de l'espalller. És probable que la reducció de les dimensions sia secundària, lligada a condicions ecològiques particulars.

Eivissa no hostatja actualment tortugues terrestres. *Testudo graeca* Linné 1758 viu a una zona reduïda de Mallorca, i *T. hermanni* Gmelin 1789 viu a diversos indrets de la plana de Mallorca i al Migjorn de Menorca. Les dues espècies hi han estat introduïdes per l'home (ALCOVER, MOYÀ-SOLÀ i PONS-MOYÀ, 1981) i no tenen afinitats particulars amb la tortuga d'Eivissa. Per contra, l'observació de similituds entre aquesta darrera i, particularment, les espècies del gènere *Cylindraspis* —tortugues tanmateix ben distintes— suggereix que els dos gèneres que comprenen aquestes tortugues varen conservar, a regions allunyades i biogeogràficament diferents, algunes estructures comunes primitives (simplesiomorfia).

La tortuga d'Eivissa és probablement el darrer descendent d'una línia particular, encara mal coneguda, de grans tortugues terrestres; és, també, com han indicat els autors de *les Quimeres del Passat*, la darrera espècie geganta d'Europa.

Agraïment

Estam agraïts, ben sincerament, a J. A. ALCOVER, que ens ha confiat els ossos de la Tortuga d'Eivissa i que ha traduït el manuscrit original al català; F. de BROIN, que ens ha aclarit alguns punts foscos en la filogènia de les Tortugues terrestres paleàrtiques; E. R. BRYGOO, Director del Laboratoire des Reptiles et Amphibiens, Muséum natural d'Histoire naturelle de Paris, que ens ha acollit amb benevolència.

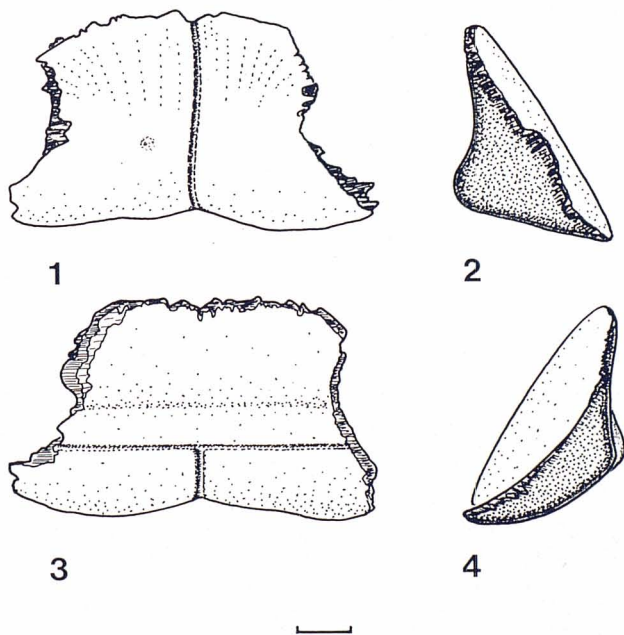


Figura 7. Placa òssia perifèrica, assenyalat el solc marginal.

- 1 - norma supero-anterior («externa»).
- 2 - norma «interna».
- 3 - norma distal.
- 4 - norma proximal.

Bibliografia

- ALCOVER, J. A., S. MOYÀ-SOLÀ, J. PONS-MOYÀ, 1981: Les Quimeres del Passat. Els Vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses. Ciutat de Mallorca, Moll. 1-260.
- BROIN, F. de, 1977: Contribution à l'Étude des Chéloniens. Chéloniens continentaux du Crétacé et du Tertiaire de France. *Mém. Mus. natn. Hist. nat.*, Paris, n.s., sér. C, XXXVIII: i-ix, 1-366, pl. i-XXXVIII.
- ROMER, A. S., 1956. Osteology of the Reptiles. Chicago, the University of Chicago Press. i-xxi, 1-772.
- ROYO, J., 1935. Las grandes tortugas del Seudodiluvial castellano. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 35: 463-486.
- WILLIAMS, E. E., 1950. Variation and Selection in the cervical central Articulations of living Turtles. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, New York, 94, 9: 505-562.

SOBRE LES RESTES SUBFÒSSILS DE LA MUSARANYA DE DENTS BLANQUES *Crocidura russula* (Hermann 1780) DE LA GROTTA SU GUANU, ILLA DE SARDENYA (*Mammalia, Insectívora*)

per Josep Antoni ALCOVER i Indulis VESMANIS

Resum

Les restes subfòssils de la musaranya de dents blanques de la Grotta Su Guanu de Sardenya són atribuïdes, per la seva morfologia dentària i craniana, a *Crocidura russula* (Hermann, 1780). Les mesures de les dents i del crani s'ajusten bastant a les de la recent *Crocidura russula ichnusae* (Festa, 1912); l'articulació condilar és realment curta; la llargària dels M₂ és, en mitjana, gran; la branca mandibular posterior varia en robustesa.

Zusammenfassung

Die weisszahnigen subfossilen Wimperspitzmausreste aus der Grotta Su Guanu, Sardinien werden auf Grund ihrer Zahn- und Schädelmorphologie als *Crocidura russula* (Hermann, 1780) bestimmt. In den Zahn- und Schädelabmessungen stimmen die Tiere gut mit der rezenten Hausspitzmaus Sardinien, *Crocidura russula ichnusae* (Festa, 1912) überein; die Gelenkkapsel ist recht kurz, die Länge des M₂ im Mittel gross; der hintere Unterkieferast variiert in seiner Gestaltung stark.

Introducció

Les illes constitueixen unes unitats fàcilment comprensibles i aquesta és, precisament, una de les raons per les quals gaudeixen d'un elevat interès biogeogràfic (MÜLLER, 1974, 1977a i b, 1980; MAC ARTHUR i WILSON, 1967; CARLQUIST, 1974). Per a la comprensió de l'origen i evolució de les faunes illenques actuals precisam de recerques tant «horizontals», sobre les faunes recents, com «verticals», sobre les fòssils, que es realitzin, totes dues, sobre un espectre espacial ben ampli (vegeu ALCOVER, 1980, ALCOVER, MOYÀ-SOLÀ i PONS-MOYÀ, 1981, REUMER, 1980, STORCH, 1970, 1977).

Les musaranyes de dents blanques del gènere *Crocidura* han sofert una evolució diferent sobre diverses illes mediterrànies (vegeu-ne el resum de HUTTETER, 1981), la qual ha conduït a la descripció de diferents subespècies que actualment podem considerar com a ben diferents.

A l'illa de Sardenya s'han descrit dos taxa de *Crocidura*:

1. *Crocidura russula ichnusae* (Festa 1912).

La seva bionomia i taxonomia són presentades per KAHMANN i EINLECHNER (1959), per VESMANIS (1977) i per VESMANIS i VESMANIS (1980).

2. *Crocidura suaveolens sarda* (Cavazza 1912).

Fou descrita per CAVAZZA (1912) com a *Crocidura sicula* var. *sarda* varietas nova (?), però, segons ens consta, no s'ha tornat a reivindicar pus mai més. Per a RICHTER (1970) es tractaria d'un representant no completament desenvolupat que es trobaria dintre de l'àrea de distribució del grup de subespècies *russula*.

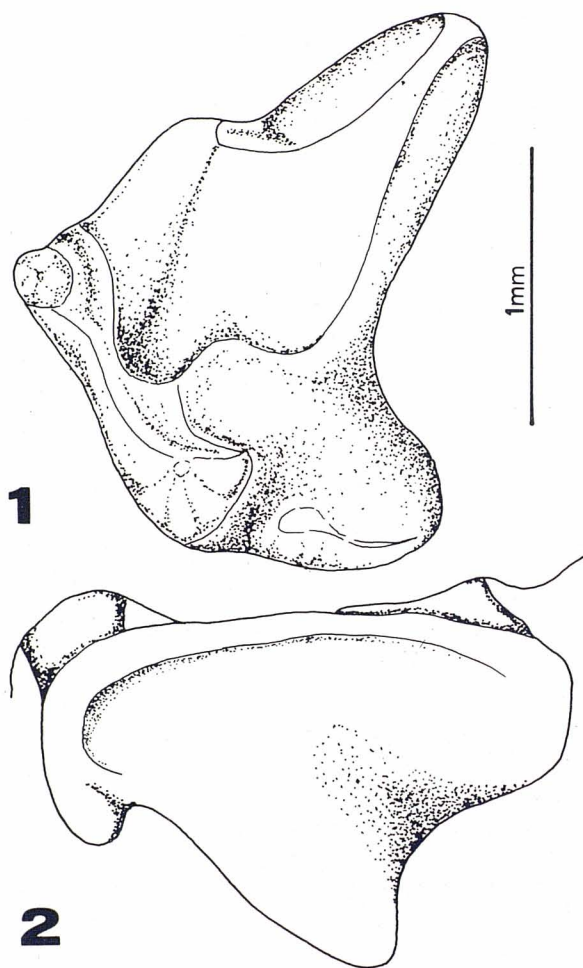
L'agost de 1978 varem obtenir una mostra de restes subfòssils de musaranyes de dents blanques a la Grotta Su Guanu o Gonagosula, Oliena (Sardenya). En base a la morfologia dentària dels P⁴ aquestes restes s'adscriuen a *Crocidura russula*; les compararem amb diverses mostres de musaranyes recents.

El jaciment

La Grotta Su Guanu o Gonagosula es troba al terme municipal d'Oliena (prov. de Nuoro, Sardenya). La caverna està formada per tres galeries superposades que aguaiten per cinc sortides que hi ha a una paret quasi vertical que dóna al riu Cedrino. Una descripció més acurada de la caverna es troba a SANGES i ALCOVER (1980). Les descobertes subfossilíferes han estat realitzades a la Sala dei Colombi, on les recerques arqueològiques dels membres Gruppo Grotte Nuorese va permetre la descoberta d'un imponent depòsit subfossilífer, d'una potència de més de 1,50 m. a la seva part més elevada. Tot i que estam mancats de dades riguroses, sembla que la hipòtesi cronològica més parsimoniosa a hores d'ara és de situar-lo entorn de la segona meitat del quart milenari a.C.

Materials subfòssils de *Crocidura russula* de Sardenya

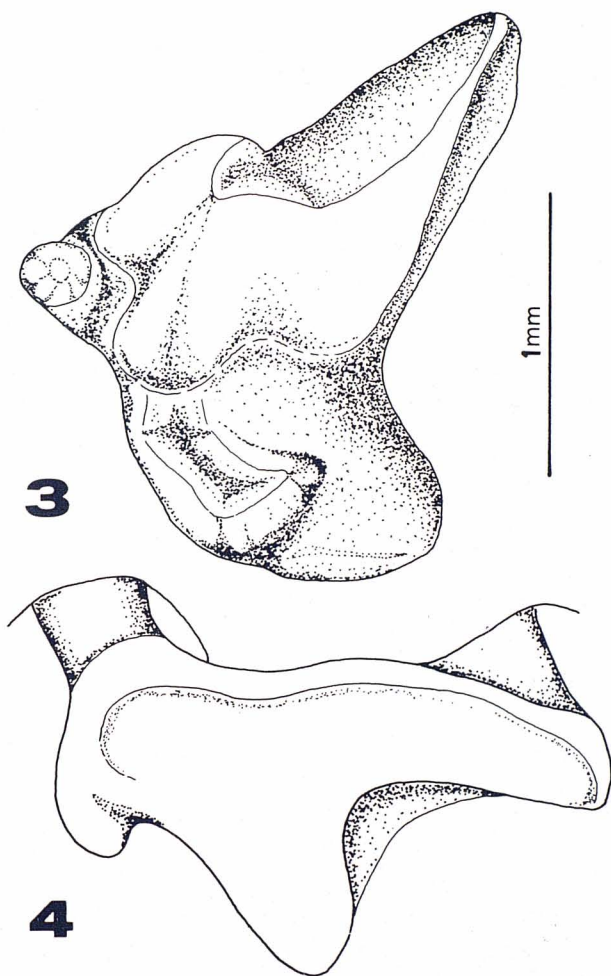
Grotta Su Guanu, Oliena (Província de Nuoro), Sardenya; 18.8.1978; N.º a/1: Fragment de maxil·lar, I - M² drets; Edat V. a/2: Fragment de maxil·lar, P¹ - P⁴ esqueres; Edat V. a/3: Fragment de maxil·lar, I, P¹, P³ - M³ drets, I esquerra; Edat III. a/4: Fragment de maxil·lar, I - M² drets, I - P³ esqueres; Edat V. a/5: Fragment de maxil·lar, P³ dret; Edat II. a/6: Fragment de maxil·lar, P¹ dret; Edat V. a/7: Fragment de maxil·lar, part del P⁴ esquerra; Edat III. a/8: Mandíbula esquerra, I, P₂ - M₃; Edat III. a/9: Mandíbula esquerra, I, M₁ - M₃; Edat II. a/10: Mandíbula esquerra, I, P₂ - M₃; Edat V. a/11: Fragment de mandíbula esquerra, P₁ - M₃; Edat II. a/12: Fragment de mandíbula esquerra, I; Edat III. a/13: Cos mandibular posterior esquerra, ignorat. a/14: Fragment mandibular dret, M₁; Edat III. a/15: Fragment mandibular dret, igno-



Figs. 1 i 2: P⁴ de *Crocidura russula*, subfòssil, de l'illa de Sardenya, N.º c/5, Col·lecció J. A. ALCOVER.

1: P⁴ en norma oclusal, poc desgastat. Un protoconus ample i alt forma la cresta davantera interior de la dent. Una vall estreta uneix el protoconus amb el parastil. Es poden reconèixer lleugeres traces de desgast masticatori entre el mesostil i el metastil. L'hipoconus no presenta cingol anterior. La canal que hi ha entre el protoconus i l'hipoconus transcorre en direcció del metastil.

2: P⁴ en norma lateral. Es pot observar el lleuger desgast existent entre el mesostil i el metastil.



Figs. 3 i 4: P⁴ de *Crocidura russula*, subfòssil, de l'illa de Sardenya, N.º a/3, Col·lecció J. A. ALCOVER.

3: P⁴ en norma oclusal, clarament desgastat pels costats. Un protoconus ample te clarament reduïda la seva punta, i forma la cresta davantera interior de la dent. Manca una vall que unesqui el protoconus i el parastil. Entre el parastil i el protoconus presumim una cavitat, que formaria la base del mesostil i quasi arribaria a la cantonada mesial de la dent. La canal entre l'hipoconus —aquí aquesta cúspide és en penes visible— i el protoconus transcorre en direcció del metastil. Molt clarament hi han traces de desgast entre el mesostil i el metastil.

4: P⁴ en norma lateral. El desgast entre el mesostil i el metastil és, en aquest cas, molt notable.

rat. a/16: Fragment mandibular dret, ignorat. a/17: Fragment mandibular dret, ignorat. a/18: Fragment mandibular dret, P_2 , M_1 , M_2 ; Edat III. a/19: Fragment mandibular dret, I, M_1 - M_3 ; Edat II. a/20: Fragment mandibular dret, P_2 , part del M_1 , M_2 , M_3 ; Edat IV. c/1: Fragment mandibular esquerre, M_1 , M_2 ; Edat III. c/2: Mandíbula dreta, I, P_2 - M_3 ; Edat III. c/3: Mandíbula dreta, M_2 , M_3 ; Edat V. c/4: Mandíbula dreta, I- M_3 ; Edat II. c/5: Fragment de maxil·lar, P^4 dret, P^3 - M^1 esquerres; Edat II. f/1: Fragment mandibular dret, P_2 - M_3 ; Edat II. f/2: Mandíbula esquerra, M_1 ; Edat III. f/3: Mandíbula esquerra, M_1 ; Edat II. f/4: Fragment de maxil·lar, P^2 , M^1 , M^2 drets, P^2 , P^3 , part del P^4 ; Edat V. (La definició de les classes d'edat ha estat donada per VESMANIS i VESMANIS, 1979). Tot aquest material es troba emmagatzemat a la col·lecció ALCOVER, Ciutat de Mallorca.

Materials de comparació recents

a) *Crocidura russula ichnusae* - Sardenya: Villanova, 13.IV.1955, ♂, 2♀ (3 cranis, 3 pells): SMF 19899-19901. Alger, 4., 6.IV.1955, ♂, ♀ (2 cranis, 2 pells): SMF 19897-19898. Sassari, 19.III.1951, IV.1953, sexe ? (2 cranis, 1 pell): SMF 11110, 20065. Olbia, 29., 30.VIII.1954, 3♂, 2♀ (5 cranis, 5 pells): SMF 19873-19877. Lanusei, 7.VIII.1955, 2♀ (2 cranis, 1 pell): SMF 19906-19907. Aritzo, 12.VIII.1955, ♂, 3♀ (4 cranis, 4 pells): SMF 19908-19911. Siniscola, 31.VII., 1.VIII.1955, 1♀, 3♂ (4 cranis, 4 pells): SMF 19902-19905. Arzachena, 14.IX.1954, ♂, ♀ (2 cranis, 2 pells): SMF 19880-19881. Tempio, 8.IX.1954, ♂ (crani, pell): SMF 19878. Sta. Teresa Gallura, 17., 18.IX.1954, 2♂, ♀ (3 cranis, 3 pells): SMF 19882-19884. Scala di Giocca, 28.-30.III.1955, 8♂, ♀ (9 cranis, 9 pells): SMF 19886-19893. Désulo, 13.X.1956, ♀ (crani, pell): SMF 19917. Siliqua, 29.III.1956, ♂ (crani, pell): SMF 19916. Gavoi, 21.VIII.1955, ♂, 3♀ (4 cranis, 4 pells): SMF 19912-19915. (Abreviatures: SMF = Col·lecció del Forschungsinstitutes und Naturmuseums Senckenberg, Frankfurt a.M.; SMF 20065 leg. L. DEGEN, tots els altres materials emmagatzemats leg. H. KAHMANN).

b) *Crocidura russula* - Sicília: Misilmeri, 5.IV.1953, 2 sexe ? (2 cranis, 2 pells): SMF 12718, 12719; leg. H. E. KRAMPITZ. Misilmeri, 27.IV., 1.V.1955, 3♂ (3 cranis, 3 pells); SMF 16975-16977; leg. K. KLEMMER i H. E. KRAMPITZ. Partinico, 8.V.1955, ♂ (crani, pell): SMF 16978; leg. K. KLEMMER i H. E. KRAMPITZ. Ficuzza, 5.VI.1955, ♂ (crani, pell): SMF 16980; leg. K. KLEMMER i H. E. KRAMPITZ. Longi, 19., 28.VI.1955, ♂, ♀ (2 cranis, 2 pells): SMF 16981, 16982; leg. K. KLEMMER i H. E. KRAMPITZ. Castelbuono, 8.VI.1957, ♀ (crani, pell): SMF 17902; leg. H. E. KRAMPITZ. Piano degli Zucchi aprop de Castelbuono, 11.VI.1957, ♂ (crani, pell): SMF 17903; leg. H. E. KRAMPITZ. Nicosia, 23.VI.1957, sexe ? (crani, pell): SMF 17903; leg. H. E. KRAMPITZ. Etna, 20.IX.1962, ♀ (crani, pell); CBG 1; leg. J. BERNARD. Alcantara aprop de Taormina, 17.V.1953, ♀ (crani, pell); ZFMK 53.150; leg. B. HAGEN. Aprop de Taormina, 22.V.1953, ♂ (crani, pell): ZFMK 53.151; leg. B. HAGEN.

(Noves abreviatures: CBG = Col·lecció J. BERNARD, Gembloux; ZFMK = Zoologisches Forschungsinstitut und Museum Alexander Koenig, Bonn).

c) *Crocidura suaveolens cyrnensis* - Còrsega: Biguglia, 28.IV.1952, ♂ (crani, pell): SKM 109/I. Vezzani, 24.IV.1953, ♀ (crani, pell): SKM 152/III. Pietralbello, 18.IX.1954, ♀ (crani, pell): SKM 35/IV. Calenza, 10.IX.1954, ♂ (crani, pell): BMNH 53.716. Corté, 17.IX.1954, ♂ (crani, pell): BMNH 53.717. Pisciatello, 17.IV.1953, ♂ (crani, pell): BMNH 53.718. Vizzavona Col., 3.IX.1953, ♂ (crani, pell): BMNH 53.719. Ponte Leccia, 20.IX.1952, ♂ (crani, pell): BMNH 53.720. Vall d'Asco aprop de Pietralbello, 18.IX.1953, ♂ (crani, pell): BMNH 53.721. Asco, 11.IV.1952, ♀ (crani, pell): ZSM 1952/364. Pietra Carbara Marine, 8.IV.1952, ♂ (crani, pell): ZSM 1952/387. Vescovato, 8., 9.IV.1952, 2♂ (2 cranis, 2 pells): ZSM 1952/388, 389. Corté, 17.IV.1952, ♀ (crani, pell): ZSM 1952/391. Castello Luri, 4., 5.IX.1952, ♂, ♀ (2 cranis, 2 pells): ZSM 1952/392, 393. Calenzana, 9., 11.IX.1952, 2♂, ♀ (2 cranis, 2 pells): ZSM 1952/394, 395, 396. SW Bonifacio, 10.IV.1953, ♀ (crani, pell): ZSM 1953/231. SW Pisciatello, 18.IV.1953, ♀ (crani, pell): ZSM 1953/232. Vezzani, 23.IV.1953, ♂ (crani, pell): ZSM 1953/233. SW Bastia, 3.V.1953, 2♂, ♀ (3 cranis, 3 pells): ZSM 1953/234, 235, 236. Corté, 17., 20.IV., 14., 15., 17.IX.1952, 4♂, 3♀ (7 cranis, 7 pells): MHNP 1954/133-136, 141, 142, 144. Bonifacio, 8.IV.1953, ♀ (crani, pell): MHNP 1954/148. Bastia, 28.IV.1953, ♂ (crani, pell): MHNP 1954/153. Col de Prato, 21.IX.1953, ♂ (crani, pell): MHNP 1954/161. Corté, 20.IV., 17.IX.1952, ♂, ♀ (2 cranis, 2 pells): ZFMK 53.152, 53.154. Biguglia Gare, 29. IV.1952, ♂ (crani, pell): ZFMK 53.153. Bonifacio, 9.IV.1953, ♂ (crani, pell): ZFMK 53.155. Risciatello, 17.IV.1953, ♂ (crani, pell): ZFMK 53.156. Vezzani, 24.IV.1953, ♀ (crani, pell): ZFMK 53.157. Bastia, 27.IV.1953, ♂ (crani, pell): ZFMK 53.158. Vizzanova Col., 2.IX.1953, ♀ (crani, pell): ZFMK 53.159. Calcacuccia, 7.IX.1953, ♀ (crani, pell): ZFMK 53.160. Aoacate, 17.IX.1953, ♂ (crani, pell): ZFMK 53.161.

(Noves abreviatures: SKM = Col·lecció H. KAHMANN, München; BMNH = British Museum, Natural History, London; MHNP = Muséum d'Histoire Naturelle de Paris; tots els materials emmagatzemats leg. H. KAHMANN).

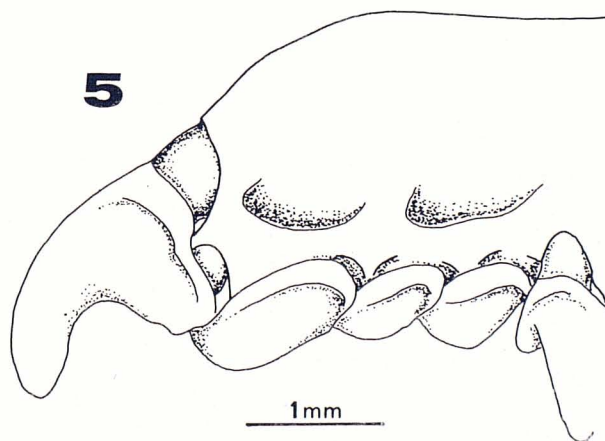
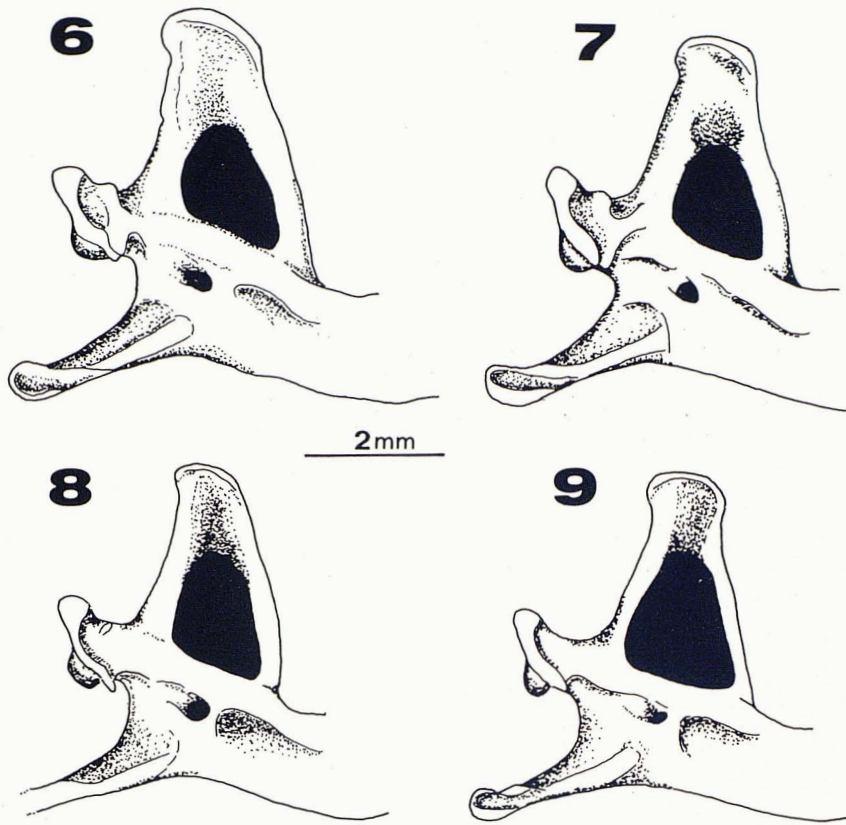
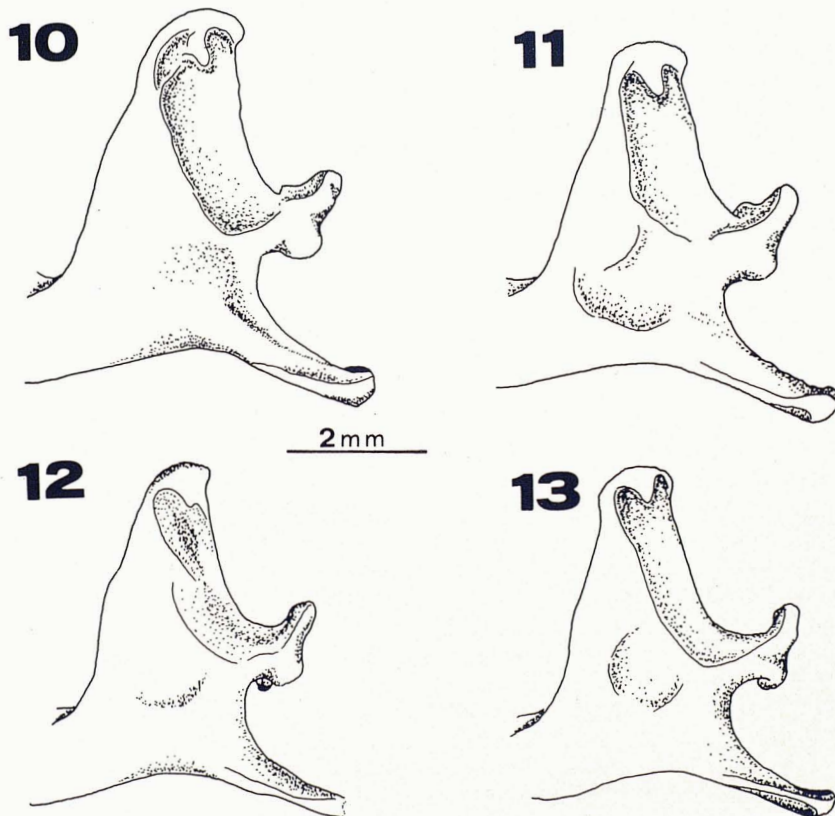


Fig. 5: Rostre en norma lateral de *Crocidura russula*, subfòssil, de l'illa de Sardenya, N.º a/4, Col·lecció J. A. ALCOVER. Les dents estan mitjanament desgastades; la tercera unicúspide és clarament més gran que la segona.



Figs. 6-9: Norma medial de les parts posteriors del cos mandibular de *Crocidura russula*, subfòssil, de l'illa de Sardenya. 6: N.º a/8. 7: N.º a/10. 8: N.º a/9. 9: f/3. Es pot observar les variacions

en el Processus angularis, la diferent configuració de la Fossa temporalis, i la construcció del Processus coronoideus.



Figs. 10-13: Norma lateral de les parts posteriors del cos mandibular de *Crocidura russula*, subfòssil, Illa de Sardenya. La nume-

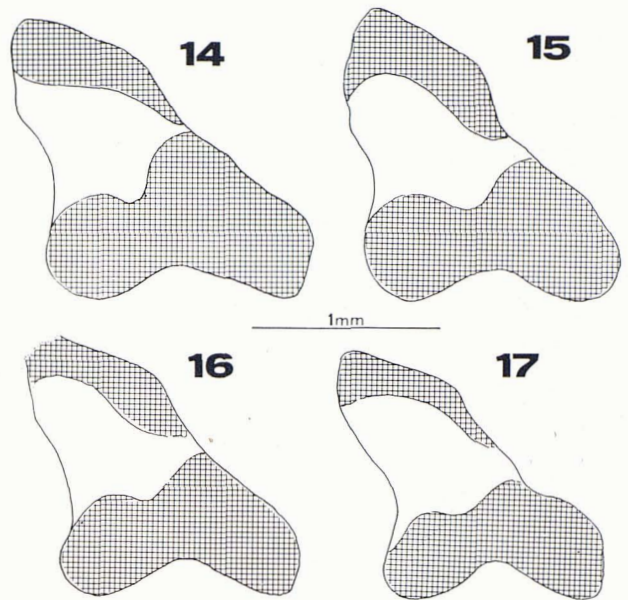
ració de col·lecció d'aquesta sèrie com a les figs. 6-9. Es pot observar la variació al Spiculum.

Resultats

Enc que tan sols disposam de fragments cranians, hem pogut establir la diagnosi taxonòmica dels materials en base a la morfologia dentària i a diferents mesures, les quals han estat contrastades amb les dels taxa recents de Sardenya, Còrsega i Sicília.

a) Morfologia de les dents: El disseny dels P⁴ va permetre a RICHTER (1970) diferenciar els grups de subespècies *russula*, *gueldenstaedti* i *suaveolens*. Segons aquest autor a *russula* el protoconus es troba a la cantonada davantera interior de la dent, mentre que a *gueldenstaedti* i a *suaveolens* aquest conus es troba desplaçat cap al marge anterior. En fer-se'n noves recerques es va comprovar com aquesta característica discriminatòria no es pot aplicar sempre, car la situació del protoconus pot variar dintre d'una mateixa població (vegeu VESMANIS, SANS-COMA i FONS, 1979), tal i com esdevé a la subespècie actual de *russula* de Sardenya (VESMANIS, 1977). Hem analitzat els P⁴ de les musaranyes subfòssils que tenim. Corresponen exactament al tipus *russula* de RICHTER (1970) i presenten molt poca variació en la posició del protoconus. Tot i amb això, hem de declarar expressament que només hem pogut disposar de poques peces per a la recerca (vegeu les taules). Totes les dents unicuspides i els molars presenten un disseny que correspon a les dents de *russula*.

b) Mesures de les dents: Dels molars superiors només disposam d'unes poques peces. Les seves mesures s'inclouen be dintre de l'espectre



Figs. 14-17: Norma oclusal del Condilus mandibulae de *Crocidura russula*, subfòssil, Sardenya. La numeració de col·lecció d'aquesta sèrie com a les figs. 6-9. Tot i que el patró dels troços que se mostren és molt similar, existeixen facetes d'articulació individuals molt diferenciades.

de variació de les *russula* recents (Sardenya i Sicília). Cal remarcar que dintre d'aquesta gamma també es troben les llargàries i amplàries dels molars de *suaveolens cyrnensis*. Sense cap dubte, per això KAHMANN i KAHMANN (1954) i KAHMANN i EINLECHNER (1959) varen situar els animals d'aquesta població dins *russula*. RICHTER (1970) va situar aquests animals a l'àrea del grup de subespè-

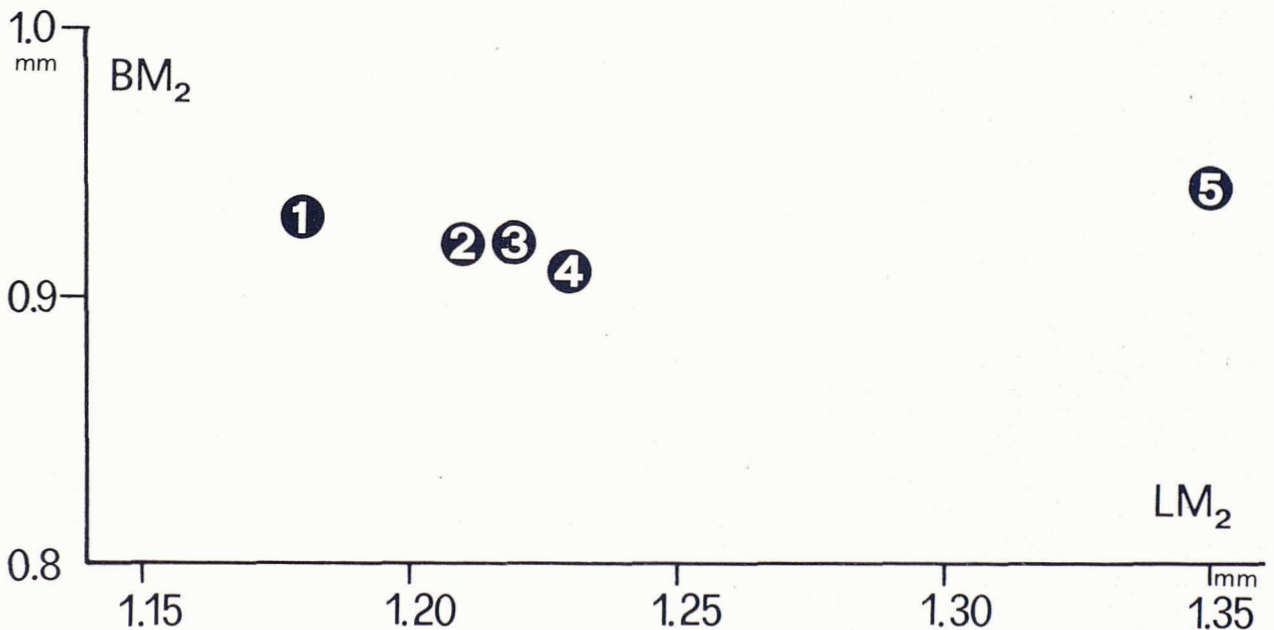


Fig. 18: Correlació de l'amplària dels M₂ sobre la llargària dels M₂. Mitjanes. 1 = *Crocidura suaveolens cyrnensis* (Còrsega) ♂ i ♀; 2 = *Crocidura russula* (Sicília) ♂ i ♀; 3 = *Crocidura russula ichnusae* (Sardenya) ♂; 4 = *Crocidura russula inachusae* (Sardenya) ♀; 5 = *Crocidura russula* subfòssil (Sardenya).

cies *gueldenstaedti* i finalment VESMANIS (1976a) els va situar a *suaveolens*. Les opinions d'aquest darrer autor han estat recentment confirmades per les recerques bioquímiques de CATALAN i POITEVIN (1981), reforçades per les de MEYLAN i VOGEL (1982). Fins hores d'ara no s'ha investigat sobre cap característica que permeti discriminar entre les poblacions de *C. russula* i *C. suaveolens* mitjançant les mesures dels molars inferiors. Cal incidir en la llargària dels M_2 de la nostra sèrie de *russula* subfòssils: supera molt les llargàries dels M_2 de les *russula* actuals de Sicília i de Sardenya (vegeu la taula). Això el podem il·lustrar molt bé mitjançant una gràfica. Per a totes les altres mesures dels molars, les *russula* subfòssils presenten valors que se situen be dintre de la sèrie d'exemplars recents de Sardenya.

c) Morfologia del crani: La morfologia dels fragments cranians no ens autoritza a emetre cap opinió sobre la seva pertanyença o no a *russula*. La forma de la part posterior del cos mandibular varia molt, talment com la forma de les facetes peculiars del *condylus mandibulae*.

d) Mesures del crani: Les sèries de *russula* actuals abasten bé les mesures obtingudes a la sèrie subfòssil, en la mesura que s'han pogut amidar els fragments que tenim.

Fauna acompanyant: implicacions sobre la cronologia relativa dels esdeveniments biogeogràfics

SANGES i ALCOVER (1980) presenten la informació preliminar sobre la fauna mastozoològica obtinguda a les diferents mostres de sediments subfossilífers de la Grotta Su Guanu. Les mostres es poden agrupar en dos conjunts, que diferirien per la seva cronologia. A la figura 19 presentam un histograma on s'indiquen les proporcions obtingudes de les diferents espècies de mamífers. SANCHIZ (1979) ha estudiat la fauna d'amfibis de la Grotta Su Guanu, mentre que KOTSAKIS (en premsa) ha estudiat els rèptils.

C. russula va colonitzar Sardenya quan ja s'hi havia extingit *Nesiotites similis*, la musaranya de dents brunes del Pleistocè de l'illa. És clar, doncs, que no va intervenir en la seva extinció.

Per les dades que tenim, podem distingir dues etapes en la colonització de Sardenya per l'actual fauna de micromamífers. A una primera hi varen immigrar *Erinaceus europaeus*, *Suncus etruscus*, *Eliomys quercinus*, *Glis glis* i *Apodemus sylvaticus*. L'arribada de *C. russula* és més tardana, i correspon a la segona etapa de colonització. Les espècies

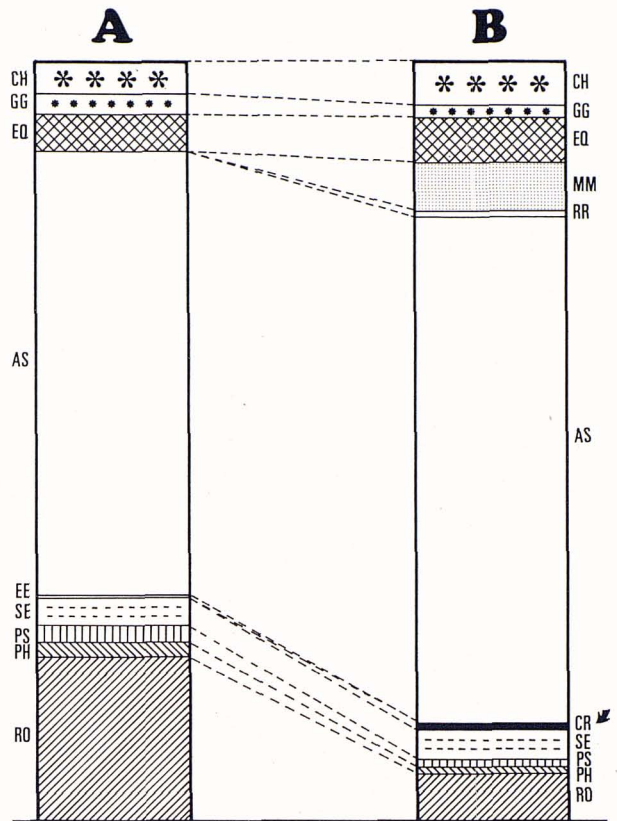


Fig. 19: Distribució estratigràfica dels micromamífers de la Grotta Su Guanu, Oliena, Sardenya. A = Nivell més antic; B = Nivell més modern. CH = Chiroptera; EE = *Erinaceus europaeus*; SE = *Suncus etruscus*; CR = *Crocidura russula*; PS = *Prolagus sardus*; PH = *Pitymys henseli*; RO = *Rhagomys orthodon*; AS = *Apodemus sylvaticus*; RR = *Rattus rattus*; MM = *Mus musculus*; GG = *Glis glis*; EQ = *Eliomys quercinus*.

que varen immigrar a aquesta etapa són, a més de l'esmentada *C. russula*, els rosegadors *Mus musculus* i *Rattus rattus*. A hores d'ara no és possible establir la cronologia relativa de les diferents immigracions a l'interior de cadascuna de les etapes assenyalades.

Agraïment

Els autors han de fer palés el seu agraïment envers la casa E. Leitz Wetzlar, que va permetre a un de nosaltres la utilització dels seus instruments òptics. A l'illa de Sardenya ens va resultar inestimable l'ajuda que reberem de M. Sanges / Nuoro. Aquest treball s'inclou dintre del Projecte de recerca del CSIC «Biogeografia y evolución en condiciones de insularidad».

	<i>Crocidura russula</i> (subfòssil)				<i>Crocidura russula ichnusae</i> (recent)							
	n	x _{min}	\bar{x}	x _{màx}	n	x _{min}	\bar{x}	x _{màx}	n	x _{min}	\bar{x}	x _{màx}
ZB	1		5.92		20	5.86	6.15	6.50	22	5.76	6.16	6.43
LB	3	3.16	3.24	3.45	20	3.14	3.40	4.00	22	3.20	3.35	3.56
GL	2	7.83	8.05	8.27	18	7.38	8.03	8.75	22	7.37	8.10	9.62
RB	3	2.25	2.35	2.41	20	2.40	2.59	2.80	22	2.20	2.57	2.75
OZL	1		8.98		20	8.40	8.68	8.95	22	8.00	8.71	9.12
P ¹ - P ³	4	2.79	2.82	2.86	20	2.68	2.79	2.95	20	2.68	2.81	2.96
iP ⁴ - iP ⁴	1		1.02		20	1.12	1.22	1.36	20	1.08	1.20	1.32
RZ	1		6.62		18	6.05	6.30	6.55	20	5.95	6.30	6.74
RL	3	2.74	2.82	2.86	19	2.48	2.65	2.88	20	2.44	2.61	2.88
RH	4	1.69	1.75	1.90	19	1.56	1.73	1.92	20	1.56	1.71	1.96
AI	3	13.19	13.23	13.25	19	12.60	13.02	13.83	20	12.20	13.06	13.50
UKL	3	10.73	10.85	11.06	19	10.36	10.87	11.80	20	10.15	10.92	11.30
CL	6	9.51	10.07	10.36	20	10.06	10.41	11.15	22	9.65	10.44	10.85
UZL	6	7.60	8.03	8.22	20	7.74	8.01	8.40	22	7.40	8.05	8.45
C - M ₃	2	5.87	5.99	6.10	19	5.70	5.89	6.15	22	5.50	5.90	6.12
CH	12	4.51	4.80	5.04	19	4.60	4.86	5.25	20	4.55	4.90	5.13
PCH	14	2.21	2.45	2.62	20	2.32	2.46	2.72	20	2.24	2.44	2.60
CB	16	2.36	2.60	2.81	20	2.44	2.60	2.84	20	2.44	2.57	2.68
RaH	19	1.33	1.49	1.62	20	1.40	1.52	1.68	20	1.36	1.56	1.80
GKBL	14	1.19	1.32	1.45	20	1.24	1.31	1.48	20	1.24	1.33	1.40
GKH	14	1.36	1.48	1.60	20	1.48	1.58	1.72	20	1.44	1.61	1.68
GKL	13	1.86	1.97	2.07	20	1.92	2.06	2.24	20	1.96	2.08	2.20
GKB	14	0.90	1.01	1.12	20	0.92	1.00	1.08	20	0.92	1.02	1.08
LP ⁴	5	1.88	1.90	1.95	20	1.84	1.94	2.04	19	1.84	1.97	2.08
BP ⁴	5	1.71	1.79	1.86	20	1.68	1.79	1.88	19	1.72	1.83	1.92
P - P	5	0.98	1.10	1.14	20	1.00	1.12	1.20	20	1.00	1.11	1.24
LM ¹	5	1.48	1.55	1.64	20	1.56	1.62	1.68	19	1.52	1.63	1.72
BM ¹	5	1.69	1.74	1.79	20	1.68	1.74	1.80	19	1.68	1.77	1.88
LM ²	4	1.24	1.29	1.33	19	1.28	1.33	1.44	20	1.20	1.32	1.44
BM ²	4	1.83	1.89	1.93	19	1.88	1.94	2.00	20	1.84	1.96	2.08
LM ³	1		1.29		20	1.20	1.25	1.32	19	1.12	1.27	1.36
LM ₁	13	1.43	1.48	1.55	19	1.40	1.48	1.52	20	1.36	1.48	1.56
BM ₁	13	0.90	0.96	1.07	19	0.92	0.95	1.04	20	0.84	0.96	1.00
BM ₁ ⁺	13	1.05	1.09	1.12	19	1.08	1.11	1.16	20	1.04	1.11	1.16
LM ₂	12	1.26	1.35	1.38	19	1.16	1.23	1.36	20	1.16	1.22	1.28
BM ₂	12	0.88	0.94	1.02	19	0.84	0.91	1.00	20	0.84	0.92	1.00
BM ₂ ⁺	12	0.93	0.98	1.10	19	0.92	0.97	1.04	20	0.92	0.97	1.00
LM ₃	10	1.10	1.20	1.26	18	1.08	1.18	1.24	20	1.08	1.24	1.32
BM ₃	10	0.67	0.70	0.79	19	0.64	0.68	0.72	20	0.64	0.69	0.72

Taula 1. Mesures cranianes i dentàries de *Crocidura russula* subfòssil (Sardenya) i *Crocidura russula ichnusae* (Sardenya). Com que varem observar diferències entre ♂ i ♀ a les musaranyes actuals, en presentam les mides per separat. El nombre d'exemplars de la mostra (n) entre 18 i 22 es pot considerar com a representa-

tiu. No hem diferenciat entre classes d'edat, car, p.e., a la mostra subfòssil tan sols haguessim pogut prendre unes poques, i per tant no representatives, mides. Abreviatures i definició de les mesures com a VESMANIS (1976b).

	<i>Crocidura suaveolens cyrnensis</i> (Còrsega)				<i>Crocidura russula</i> (Sicília)							
	n	x _{min}	\bar{x}	x _{màx}	n	x _{min}	\bar{x}	x _{màx}	n	x _{min}	\bar{x}	x _{màx}
ZB	15	5.56	5.98	6.35	27	5.54	6.05	6.50	15	5.80	6.18	6.63
LB	15	3.08	3.29	3.48	27	3.10	3.35	3.55	14	3.17	3.46	3.82
GL	15	7.24	7.75	8.11	24	7.33	7.85	8.24	15	7.10	7.98	8.70
RB	15	2.17	2.37	2.50	26	2.27	2.46	2.66	15	2.13	2.49	2.74
OZL	12	7.98	8.38	8.62	24	8.06	8.48	8.80	14	8.14	8.68	9.31
P ¹ - P ³		no amidat				no amidat			14	2.60	2.71	2.96
iP ⁴ - iP ⁴	6	1.20	1.30	1.36	16	1.24	1.37	1.48	14	1.16	1.25	1.40
RZ	13	6.01	6.19	6.36	27	5.89	6.23	6.59	14	6.20	6.57	7.17
RL	12	2.44	2.55	2.68	26	2.48	2.62	2.96	13	2.48	2.66	2.92
RH	12	1.56	1.75	1.96	26	1.64	1.82	1.96	13	1.56	1.67	1.80
AI	14	12.00	12.33	12.80	26	11.71	12.48	13.12	13	12.21	12.96	13.66
UKL	15	9.98	10.24	10.60	26	9.80	10.37	10.92	12	10.10	10.82	11.40
CL	15	9.52	9.89	10.14	27	9.53	10.03	10.36	15	9.64	10.32	11.04
UZL	13	7.50	7.66	7.91	26	7.38	7.72	8.04	15	7.55	8.03	8.52
C - M ₃	13	5.50	5.66	5.89	26	5.44	5.70	5.90	15	5.50	5.90	6.21
CH	16	4.31	4.62	4.96	27	4.25	4.68	4.89	15	4.45	4.63	5.03
PCH	15	2.36	2.46	2.56	28	2.32	2.47	2.60	13	2.24	2.35	2.52
CB	15	2.32	2.44	2.52	28	2.28	2.47	2.60	14	2.28	2.51	2.64
RaH	14	1.40	1.49	1.56	28	1.40	1.55	1.72	14	1.40	1.53	1.60
GKBL		no amidat				no amidat			14	1.20	1.33	1.40
GKH		no amidat				no amidat			14	1.40	1.49	1.64
GKL	15	1.88	2.03	2.16	27	1.88	2.07	2.24	14	1.84	2.05	2.20
GKB	15	0.92	1.02	1.12	27	0.92	1.05	1.12	14	0.84	0.98	1.44
LP ⁴	15	1.84	1.94	2.04	28	1.80	1.93	2.08	14	1.80	1.98	2.08
BP ⁴	15	1.68	1.77	1.84	28	1.68	1.77	1.88	14	1.64	1.79	1.88
P - P	13	0.92	0.99	1.04	21	0.92	0.98	1.04	12	0.88	0.98	1.12
LM ¹	15	1.36	1.51	1.60	28	1.40	1.52	1.64	14	1.48	1.56	1.68
BM ¹	15	1.56	1.69	1.80	28	1.60	1.71	1.80	14	1.72	1.78	1.84
LM ²	15	1.32	1.40	1.48	28	1.32	1.39	1.48	14	1.28	1.35	1.44
BM ²	15	1.72	1.91	2.00	28	1.80	1.91	2.00	14	1.92	2.03	2.16
LM ³	14	1.28	1.34	1.40	28	1.24	1.32	1.44	14	1.16	1.29	1.44
LM ₁	15	1.36	1.43	1.52	28	1.36	1.44	1.52	13	1.32	1.45	1.56
BM ₁	15	0.92	0.96	1.00	28	0.88	0.97	1.08	13	0.92	0.96	1.00
BM ₁ ⁺	15	1.00	1.09	1.16	28	1.00	1.10	1.20	13	1.08	1.12	1.20
LM ₂	15	1.16	1.18	1.20	27	1.12	1.18	1.28	13	1.16	1.21	1.28
BM ₂	15	0.88	0.93	1.00	28	0.84	0.93	1.04	13	0.88	0.92	0.96
BM ₂ ⁺	15	0.92	0.99	1.04	28	0.92	1.00	1.08	13	0.96	1.00	1.08
LM ₃	15	1.16	1.22	1.28	26	1.16	1.23	1.32	12	1.16	1.22	1.28
BM ₃	15	0.68	0.70	0.76	27	0.64	0.73	0.84	12	0.64	0.69	0.72

Taula 2. Mesures cranianes i dentàries de *Crocidura suaveolens cyrnensis* (Còrsega) ♂ i ♀ i *Crocidura russula* (Sicília). A la mostra

de Sicília no hem fet cap separació per sexes, car el nombre total d'individus que en disposam és només de 15.

Classes d'edat	I	II	III	IV	V
<i>Crocidura russula</i> subfòssil - Sardenya		8	9	1	7
<i>Crocidura russula ichnusae</i> ♂ - Sardenya		7	3	2	1
<i>Crocidura russula ichnusae</i> ♀ - Sardenya		5	5	3	7
<i>Crocidura suaveolens cyrnensis</i> ♂ - Còrsega	1	8	3	12	4
<i>Crocidura suaveolens cyrnensis</i> ♀ - Còrsega		3	3	7	3
<i>Crocidura russula</i> ♂, ♀, sèxe ? - Sicília		7	1	1	6

Taula 3. Distribució dels materials en classes d'edat.

Bibliografia

- ALCOVER, J. A. (1980): Note on the origin of the present mammalian fauna from the Balearic and Pityusic Islands. Misc. Zool., Barcelona, 6: 141-149.
- ALCOVER, J. A.; MOYÀ-SOLÀ, S. i PONS-MOYÀ, J. (1981): Les Quimeres del Passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses. Ed. Moll, Ciutat de Mallorca, 269 p.
- CARLQUIST, S. (1974): Island Biology. 660 p. New York & London.
- CATALAN, J. i POITEVIN, F. (1981): Les Crocidures du Midi de la France: leurs caractéristiques génétiques et morphologiques; la place des populations corses. C. R. Acad. Sc. Paris, 292, Ser. III: 1.017-1.020.
- CAVAZZA, F. (1912): Ancora delle specie italiane del genere *Crocidura*. Bol. Mus. Zool. Anat. Com. Torino, 27: 1-10.
- GORMAN, M. (1979): Island ecology. 79 p. London.
- HUTTERER, R. (1981): Der Status von *Crocidura ariadne* Pieper, 1979 (Mammalia: Soricidae). Bonn. Zool. Beitr., 32: 3-12.
- KAHMANN, H. i EINLECHNER, J. (1959): Bionomische Untersuchungen an der Spitzmaus (*Crocidura*) der Insel Sardinien. Zool. Anz., 162: 63-83.
- KAHMANN, H. i KAHMANN, E. (1954). La musaraigne de Corse. Mammalia, 18: 129-158.
- KOTSAKIS, T. (en premsa): I resti dei rettili olocenici di Su Guanu (Oliena, Sardegna).
- MAC ARTHUR, R. H. i WILSON, E. O. (1967): The Theory of Island Biogeography. Princenton University Press, 203 p.
- MEYLAN, A. i VOGEL, P. (1982): Cytotaxonomy and biochemical taxonomy of Soricidae (Mammalia, Insectivora) - Abstract. In: MYLLYMAKI, A. i PULLIAINEN, E. (Eds.): Abstracts of papers 3rd. Int. Theriol. Congr. Helsinki, 15-20 agost 1982.
- MÜLLER, P. (1974): Aspects of zoogeography. 208 p. Den Haag.
- MÜLLER, P. (1977a): Tiergeographie. 268 p. Stuttgart.
- MÜLLER, P. (1977b): Biogeographie und Raumbewertung. 164 p. Darmstadt.
- MÜLLER, P. (1980): Biogeographie. 414 p. Stuttgart.
- REUMER, J. W. F. (1980): Evolútie en biogeographie van de kleine zoogdieren van Mallorca (Spanje). Lutra, 23: 13-32.
- RICHTER, H. (1970): Zur Taxonomie und Verbreitung der palaearktischen Crociduren (Mammalia, Insectivora, Soricidae). Zool. Abh. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden, 31: 293-304.
- SANCHIZ, F. B. (1979): Notas sobre la batracofauna cuaternaria de Cerdeña. Estudios geol. Madrid, 35: 437-441.
- SANGES, M. i ALCOVER J. A. (1980): Noticia sobre la microfauna vertebrada holocénica de la Grotta Su Guanu o Gonogusula (Oliena, Sardenya). Endins, Ciutat de Mallorca, 7: 57-62.
- STORCH, G. (1970): Holozäne keinsäugerfunde aus der Ghar Dalam-Höhle, Malta (Mammalia; Insectivora, Chiroptera, Rodentia). Senckenbergiana biol., 51: 135-145.
- STORCH, G. (1977): Die Ausbreitung der Felsenmaus (*Apodemus mystacinus*). Zur Problematik der Inselbesiedlung und Tiergeographie in der Ägäis. Natur. u. Museum, 107: 174-182.
- VESMANIS, I. (1976a): Zur Identität des Typus-Exemplares von *Crocidura corsicana* Raynaud & Heim de Balsac, 1940 im Vergleich mit *Crocidura cyrnensis* Miller, 1907 (Mammalia: Insectivora). Bonn. Zool. Beitr., 27: 164-171.
- VESMANIS, I. (1976b): Vorschläge zur einheitlichen morphometrischen Erfassung der Gattung *Crocidura*, Insectivora, Soricidae als Ausgangsbasis für biogeographische Fragestellungen. Abh. d. Arbeitsgem. f. tier- u. pflanzengeogr. Heimatforsch. i. Saarland, 6: 71-78.
- VESMANIS, I. (1977): Morphometrische Untersuchungen an sardischen Wimperspitzmäusen (Insectivora: *Crocidura*). Zool. Beitr., N. F., 22: 459-474.
- VESMANIS, I.; SANS-COMA, V. i FONS, R. (1979): Bemerkungen über die morphologische Variation des P4 bei verschiedenen rezenten *Crocidura*-Arten und *Suncus etruscus* in Mittelmeerraum. Afr. Small Mammal Newsletter, 3: 16-18.
- VESMANIS, I. i VESMANIS, A. (1979): Ein Vorschlag zur einheitlichen Altersabstufung bei Wimperspitzmäusen (Mammalia: Insectivora: *Crocidura*). Bonn. Zool. Beitr., 30: 7-13.
- VESMANIS, I. i VESMANIS, A. (1980): Bemerkungen zur Morphometrie des P4 bei einigen Wimperspitzmaus-Arten im Mittelmeerraum (Insectivora: *Crocidura*). Zool. Beitr., N. F., 26: 1-11.

GLOSSARI DE TERMINOLOGIA ESPELEOLÒGICA I CÀRSTICA

per Miquel TRIAS
de l'Speleo Club Mallorca

Abstract

A glossary of terms used in the karst literature in catalan language is presented. Geological and geographical terms often found in speleological studies are included.

Résumé

Nous présentons un vocabulaire catalan de karstologie et de spéléologie physique. On a inclus aussi beaucoup de termes géographiques d'usage fréquent dans les écrits spéléologiques.

Introducció

Amb aquest glossari hem volgut fer un recull el més complet possible de mots relacionats amb l'espeleologia física i amb la carstologia, estenent-nos fins i tot en termes de caràcter geològic general d'ús freqüent en els treballs espeleològics.

El destinatari principal del nostre treball és l'espeleòleg mitjà qui de vegades, té dificultats en la comprensió del sentit precís d'una paraula en un escrit científic, i que eventualment se trobaria encoratjat a publicar qualche treball, si tengués a l'abast un vocabulari que li facilités la feina. Amb aquesta idea al cap hem inclòs tot un seguit de paraules geològiques i àdhuc geogràfiques que trobam sovint en els escrits sobre el Carst, enc que de vegades només a la toponímia i a la localització, ja que els lèxics sobre aquesta matèria en català no són bons de trobar.

Hem posat tots els termes populars referits a formes càrstiques que hem pogut trobar, en alguns casos concretant el seu ús; d'aquesta manera, per exemple, *gorg* s'assimila en la seva accepció espeleològica plenament a la coneguda *gour*, ja que això darrer és la corrupció en voler-la escriure en francès de la paraula occitana *gorg* que coincideix plenament en forma i significat amb la nostra (BRUN, 1977). Hi ha també, naturalment els neologismes d'ús habitual i les paraules estrangeres d'abast internacional que no tenen una equivalència

clara en català. No hem cregut necessari fer cap distinció entre paraules d'origen popular i cult, perquè consideram que dins un text científic totes hi poden tenir cabuda en el mateix pla.

La majoria de les definicions han estat agafades directament de les obres citades a la bibliografia, no hem indicat, emperò de quina obra concreta s'ha agafat cada terme; els diccionaris generals, llevat de l'Alcover-Moll no han estat citats.

Glossari

- abisament** (m): Forat que comunica una cova amb l'exterior, produït per esfondrament del seu sòtil. Dolina d'esfondrament.
- abisme** (m): Avenc, timba, etc. de molta fondària.
- abració** (m): Erosió produïda per l'acció mecànica de la mar.
- aiguamoll** (m): Àrea en la que predominen els sòls inundats d'una manera més o menys permanent.
- aiguavés** (m): Vessant.
- aflorament** (m): La part d'una formació geològica que guaita a la superfície per efecte de l'erosió o dels fenòmens tectònics.
- agressiva** (adj f): Dit de l'aigua capaç de dissoldre les calcàries i altres roques i per tant d'excavar coves.
- allau** (m): Caiguda simultània de moltes pedres.
- al·lòcton** (adj): Extern al medi que estudiam, en aquest cas de fora de les cavernes.

- al·luvió** (m): Sediments transportats i dipositats per les aigües corrents.
- anastomosis** (f pl): Xerxa de canalets excavats a la volta d'una galeria
- anticlinal** (m): Plec d'uns estrats que té la part exterior convexa.
- aqüífer** (m): Conjunt d'aigua que embeu un terreny.
- aragonita** (f): Carbonat càlcic cristal·litzat en el sistema ortorròmbic.
- arena** (f): Roca sedimentària, incoherent, de partícules compreses entre 2 i 1/16 mm de diàmetre.
- argila** (f): Roca terrosa de gra molt fi, per davall de 0,002 mm de diàmetre.
- arrasament** (m): Procés erosiu sofert per un relleu fins a la seva desaparició, tot formant-se una superfície d'erosió (plana, planell).
- arrossegall** (m): Rosseguera.
- artiga** (f): Rota.
- autòcton** (adj): Propi del lloc que estudiem, en espeleologia no vengut de l'exterior.
- avenc** (m i f): Caverna que comunica amb l'exterior per un passatge de parets verticals o pròximes a la vertical, i que té la dimensió vertical major que l'horitzontal.
- avencar, envencar** (v): Perdrer-se l'aigua per forats subterranis.
- baixest** (m): Lloc enclotat. Terreny inclinat.
- balma, bauma** (f): Cavitat molt oberta i de poca fondària situada davall d'una timba. Penyal en extraplom.
- bandera** (f): Concreció al sostre d'una caverna en forma de cortina plegada verticalment; la seva llargada sol ésser important davallant per les parets, mentre que la seva gruixa no sol passar d'uns pocs centímetres.
- barranc** (m): Torrentera fonda entre roques i timbes.
- bassa** (f): Lloc enclotat on l'aigua s'hi arreplega naturalment. Construcció artificial amb la mateixa finalitat.
- bioespeleologia** (f): Estudi de la vida a les cavernes.
- bloc** (m): Roca de grans dimensions despresa del sostre d'una caverna.
- boca** (f): Lloc de comunicació d'una caverna amb l'exterior.
- bòfia** (f): Clot en forma d'embut format en disoldrer-se els materials del subsòl, dolina.
- botrioïdal** (adj): Dit de les concrecions parietals en forma de grans.
- brescada** (adj f): Dit de la roca que presenta forats.
- bretxa** (f): Roca clàstica, formada per elements de grandària superior als 2 mm, fragmentats i cantelluts, cimentats en una matriu més fina per carbonats, llims, etc.
- brèvol** (adj): Dit d'un material que se descompon fàcilment en tocar-lo.
- bufador** (m): Forat petit que per comunicar amb una cavitat d'un cert volum, hi surt aire.
- cabal** (m): Quantitat d'aigua que passa en un punt determinat d'una corrent; és expressat en metres cúbics per segon.
- cabussament** (m): Inclinació d'un pla de discontinuïtat dins una massa rocosa: junt, fractura etc.
- cala** (f): Entrada que fa la mar a terra, envaint una de-
- pressió o una vall fluvial, per efecte d'una transgressió o per un efecte tectònic.
- calcarenita** (f): Roca formada per grans calcaris entre 1/16 i 2 mm de diàmetre.
- calcari** (adj): Dit de la roca o terreny que contenen calcita o calcàries.
- calcària** (f): Roca formada fonamentalment per carbonat càlcic.
- calcita** (m): Mineral compost per carbonat càlcic cristal·litzat en el sistema romboèdric.
- calcita flotant o surant** (f): Concreció en forma de fina capa que sura a la superfície de les aigües subterranies inmòvils.
- cambra** (f): Part d'una cova, de dimensions més reduïdes que una sala.
- canal de volta** (m): Solc a la volta d'una galeria originat per l'aigua que s'escola per damunt un reblit d'argila.
- canyó** (m): Vall càrstica de notable fondària.
- caramell** (m): Concreció axial, estalactita.
- càrstic** (adj): Relatiu al Carst (v. Karst).
- carstificable** (adj): Propietat d'aquelles roques que poden sofrir processos de carstificació.
- carstificació** (f): Procés pel qual s'engendren les formes càrstiques, tant superficials com subterranies.
- carstologia** (f): Estudi del Carst.
- caverna** (f): Nom genèric que s'aplica a totes les cavitats naturals del calcari que tinguin una certa magnitud, i que no siguin formes superficials.
- cavernícola** (adj): Pertanyent o relatiu a les cavernes.
- cavitat** (f): Buit dins una roca. Caverna.
- cavitat tectònica** (f): Buit format a la roca bàsicament per processos mecànics amb poca o nul·la intervenció de la dissolució.
- cavorca** (f): Caverna.
- cingle** (m): Espadat. Replà entre dues timbes superposades.
- claper** (m): Munt de pedres. Terreny molt pedregós.
- clàstic** (adj): Relatiu a les formes creades per desprendiments de la roca encaixant a les parets i sòtil de les cavernes.
- clivell** (m): Crull.
- clot** (m): Buit de poca fondària a una superfície. Dolina.
- coalescència** (f): Unió dels diferents brancals d'un sistema de canals o solcs.
- cocó** (m): Clot natural a una roca on s'hi diposita aigua. Com a forma càrstica un cocó és un clot format per dissolució, caracteritzat generalment per tenir el cul pla i les parets fent balma.
- còdol** (m): Pedra enrodonada per l'acció mecànica de l'aigua. A Menorca, pedra en sentit general.
- colada** (f): Concreció que cobreix les parets d'una caverna.
- colflori** (f): Nom vulgar donat a unes concrecions subaquàtiques formades per una massa compacte de cristalls grossos densament apilotats.
- col·lector** (m): Galeria que replega aigua d'una xerxa de conductes.
- colmatació** (f): Acumulació de materials dins una cavitat fins a omplir-la completament.
- columna** (f): Concreció axial formada per la unió de l'estalactita i l'estalagmita originades pel mateix degotís.

coma (f): Depressió més o menys pregona en el terreny de magnitud quilomètrica, poljé.

complex (m): Sistema.

concreció (f): Dipòsit en forma cristal·lina de les substàncies que l'aigua porta dissoltes. S'aplica a tota mena de formacions de calcita de les cavernes, com ara estalactites i estalagmites.

con d'enderrocs (m): Acumulació en forma cònica de materials rocosos, generalment al peu d'una entrada o a un eixamplament.

conducte (m): Passatge excavat per una massa d'aigua circulant.

congost (m): Estret.

corrosió (f): Dissolució de la roca per l'acció de l'aigua carregada d'anhidrid carbònic.

cota (f): Distància d'un punt a un pla horitzontal de referència. Fondària d'un punt d'una cavitat.

cova (f): Caverna horitzontal, o amb una clara dominant de la dimensió horitzontal sobre la vertical.

coval (m): Cova.

covarxa (f), **covarxo** (m), **covató** (m), **covatól** (m): Cova molt petita.

cover (adj): Pertanyent o relatiu a les coves. Individu amb afeció a visitar cavitats no habilitades, sense tenir emperò, tècnica ni coneixements científics.

crystal·l (m): Matèria amb els àtoms disposats de manera que resulta una forma geomètrica definida.

crull (m): Fissura, discontinuïtat a una roca produïda per tensions mecàniques.

cúpula (f): Buit al sòtil d'una caverna, la seva forma és esferoïdal i la seva mida és variable dins una escala decimètrica.

descalcificació (m): Desaparició de la calcita d'una roca, deixant un residu no calcari.

deu (f): Font.

diàclasi (f): Clivell dins la roca sense desplaçament relatiu de les parts resultants. Passatge estret i molt alt.

dolina (f): Depressió tancada de forma circular o ovalada i de poca fondària relativa, la seva magnitud oscil·la entre una desena de metres i un quilòmetre; per la seva formació se poden classificar en *dolines de dissolució* i *dolines d'esfondrament*, aquestes darreres són antigues coves.

dolomia (f): Roca sedimentària carbonatada que conté més d'un 50 % de carbonat magnèsic (dolomita).

drenatge (m): Procés d'evacuació de l'aigua. Lloc per on se perd l'aigua.

duna (f): Munt d'arena transportada pel vent.

embà (m): Paret prima que separa dues cambres o àmbits dins una caverna.

embut (m): Engolidor de forma cònica i conducte inferior impracticable. Qualsevol pou de forma cònica.

empremta de corrent (f): Gubiada.

encletxa, esclatxa (f): Clivell.

enderrocs (m pl): Roques despreses del sostre d'una caverna.

endocàrstic (adj): Pertanyent a l'interior d'un massís càrstic.

endorreic (adj): Dit de les zones que no donen sortida a les seves aigües; aquestes se filtren al subsòl pels punts més deprimits.

endorreisme (m.): Fenomen que se dona a les zones endorreiques.

enfony (m): Cambreta sense continuació oberta a una sala més important.

engolidor (m): Lloc per on penetren en el terreny les aigües arpeggades superficialment.

epicàrstic (adj): Relatiu a la zona superior del Carst.

epigeu (adj): Referent a la superfície, superficial.

epirogènesi (f): Moviment vertical de l'escorxa terrestre.

esbaldrec (m): Caiguda de roques d'una timba o paret.

esllavissada (f): Escorriment de materials d'una timba.

espatat (m): Timba.

espeleogènesi (f): Formació de les cavernes.

espeleòleg (adj): Persona que estudia les cavernes.

espeleologia (f): Estudi de les cavernes; *espeleologia física*: Geoespeleologia.

espeleotema (m): Terme general per designar qualsevol formació litoquímica a les cavernes, pot ésser sinònim de concreció.

espelunca (f): Cova.

espluga (f): Cova.

esquei (m): Crull. Massa rocosa clivellada.

esquerda (f): Fissura.

esquetjar (m): Formes superficials produïdes per corrosió de la roca carstificable: regates, solcs, forats, etc; lapiaz.

estalactita (f): Concreció que penja del sòtil d'una caverna, la seva forma és cilíndrica o cònica i presenta un canal axial d'alimentació.

estalagmita (f): Concreció que s'aixeca del pis d'una caverna, formada per l'aigua que degota del sòtil.

estratificació (f): Disposició de les roques sedimentàries en sostres o capes successius.

estret (m): Pas estret i fondo d'un riu o torrent entre muntanyes.

estructural (adj): Referent a la disposició general de les masses rocoses; les característiques estructurals venen determinades pels processos de deformació: plegament, fracturació, etc.

excèntrica (f): Concreció allargassada que presenta una forma aberrant, aparentment sense estar influïda per la gravetat.

exocàrstic (adj): Pertanyent a la superfície d'un massís càrstic.

falla (f): Fractura d'un paquet rocós acompanyada d'un moviment relatiu dels dos compartiments així determinats.

feixa (f): Marjada.

finestra (f): Obertura alta a la paret d'un pou o d'una sala, que comunica a una cambra adjunta.

fissura (f): Esquerda, clivell.

fistulosa (f): Estalactita en fase inicial, del diàmetre d'una gota d'aigua.

flanc (m): Part d'un plec que queda a un costat de l'eix.

Flandià (m): Període geològic caracteritzat per l'apujada del nivell marí posterior a la darrera glaciació, ara fa de 7 a 3 mil anys.

foia (f): Clotada entre muntanyes.

font (f): Lloc per on tornen a l'exterior les aigües que han circulat dins el terreny.

foranca (f): Cova de poca fondària.

formació (f): Concreció.

fou (f): Barranc estret.

fractura (f): Solució de continuïtat a la massa rocosa produïda per un moviment.

freàtic (adj): Referent a la zona anegada del Carst (zona freàtica).

freu (m): Estret entre muntanyes.

galeria (f): Passatge dins una caverna, aproximadament horitzontal i molt més llarg que ample.

garrotxa (f): Terreny desigual, trencat i de mala petja.

gatera (f): Galeria estreta de secció rodona.

geoda (f): Roca buida, originalment una cavitat en el material encaixant, folrada interiorment de cristalls.

geoespeleologia (f): Estudi de les caveres com a fenomen geològic, prescindint de tots els aspectes aliens a aquesta ciència, com poden esser els biològics, arqueològics, etc.

geomorfologia (f): Estudi de les formes de la superfície terrestre.

glacioeustàtic (adj): Referent als processos d'oscil·lació del nivell de la mar provocada per la fusió i congelació de l'aigua a les zones polars.

gola (f): Passatge d'entrada a una caverna.

gorg (m): Fondal d'un torrent, marmita de gegant. Concreció en forma de resclosa a una corrent d'aigua.

gorja (f): Estret.

gour (m): Gorg.

grallera (f): Caverna grossa on hi fan el niu les gralles; avenc.

grava (f): Roca sedimentària incoherent, constituïda per elements rocosos o cairells d'un diàmetre superior als 2 cm.

greny (m): Terreny punxegut i desigual.

gruta (f): Cova natural o artificial.

guano (m): Acumulació d'excrements d'animals voladors; a les coves, de rates pinyades.

gubiada (f): Clot a la roca allargat i asimètric seguint el seu eix major, les gubiades se presenten agrupades a les parets, sòtil i pis de les cavitats per on hi circula o hi ha circulat aigua turbulenta.

guix (m): Sulfat càlcic hidratat, de vegades se presenta en forma de concrecions molt fines de formes reganyolades.

habilitada (adj f): Dit de la caverna arreglada per esser visitada pel públic.

hidrologia (f): Estudi de la circulació de les aigües en el terreny.

hipogeu (adj): Pertanyent al domini cavernícola per oposició a epigeu (exterior), subterrani.

Holocè (m): Segona època del Quaternari, correspon als darrers 15.000 anys d'història geològica.

hum (m): Turó residual a una depressió càrstica.

impracticable (adj): Dit d'un passatge per on no hi pot passar un home.

incrustant (adj f): Dit de l'aigua sobresaturada que pot depositar materials calcaris.

junt o **junta d'estratificació** (m i f): Solució de continuïtat entre dos estrats superposats.

Juràssic (m): Segon període de l'era Secundària, comprès entre els -195 i els -141 milions d'anys.

kamenitza (f): Cocó.

Karst o **Carst** (m): Regió d'Eslovènia, Iugoslàvia, on primer s'estudiaren els fenòmens de corrosió de les calcàries; el nom s'aplica a qualsevol terreny on es donen aquests fenòmens.

laminador (m): Passatge horitzontal ample però molt baix.

lapiaz (m): Esquetjar.

litogènesi (f): Procés de formació de dipòsits per precipitació del carbonat dissolt a l'aigua que circula per les caveres.

litoquímic (adj): Referent al procés de formació de roques per dipòsits d'origen químic, en espeleologia se refereix a les concrecions.

llac (m): Acumulació d'aigua situada a una zona depmida d'una caverna; se poden classificar en *llacs fluvials*, on una corrent d'aigua dolça s'hi remansa i *llacs glacioeustàtics*, invasió d'una zona enclotada per l'aigua freàtica salobrosa en equilibri amb la mar, que embeu tot el terreny.

llim (m): Roca sedimentària incoherent, formada per partícules entre 1/16 i 1/256 mm de diàmetre; està compresa entre l'arena i l'argila.

llisar (m): Superfície rocosa llisa de molta extensió.

macarró (m): Fistulosa.

marbre (m): Calcita de cova aprofitada comercialment en decoració.

marès (m): Roca formada per arena consolidada, generalment d'edat quaternària; *marès blanc* és la calcarinita miocènica.

marga (f): Roca sedimentària que conté d'un 35 a un 65 % d'argila i un percentatge important de carbonat de calci.

marjada (f): Replà per al conreu construït omplint de terra l'espai entre un terreny rost i una paret seca.

marjal (m i f): Terreny aigualós.

marmita de gegant (f): Excavació subcilíndrica en el llit d'un curs d'aigua; gorg fondo d'un torrent.

massís (m): Terme aplicat en carstologia a qualsevol terreny elevat on hi pot haver circulació càrstica.

meandre (m): Conducte alt, estret i de traçat sinuós en planta.

Messinià (m): Període del Miocè, caracteritzat per una forta regressió que quasi va eixugar la Mediterrània, cosa que permeté l'emigració dels avantpassats de la fauna endèmica de les Balears; se situa entre els -7 i els -6 milions d'anys.

microgorg (m): Gorg de petita mida; normalment es presenten agrupats folrant colades i pisos estalagmítics.

Miocè (m): Època del Terciari superior compresa entre l'Oligocè i el Pliocè; està situat entre -5 i -22,5 milions d'anys.

mondmilch (m): Dipòsit plàstic d'aspecte lletós que podem trobar revestint les parets de les caveres.

morfogènic (adj): Referent a la *morfogènesi*, procés de creació de les diferents formes subterrànies.

morfologia (f): Estudi de les formes.

nínxol (m): Buit enfilat a les parets d'una cova o avenc.

nivell de base (m): Nivell del punt més baix de la circulació hídrica dins una xerxa càrstica; el nivell de base general és la mar.

obaga (f): Part orientada al Nord d'una muntanya.
ònix (m): Calcita de cova que s'aprofita per un ús decoratiu.
orogènesi (f): Conjunt dels processos de formació de les muntanyes.
ossifer (adj): Que conté ossos.

païda (f): Procés de compactació natural dels sediments pel seu propi pes.
paladar (m): Volta d'una cova, especialment a la part propera a la boca.
paleo-: Preposició que indica antiguetat.
palet (m): Còdol.
parietal (adj): Relatiu a les parets.
passatge (m): Obertura de comunicació entre dues zones d'una cavitat.
pedra (f): Matèria mineral dura que forma les roques. Fragment de roca. *Pedra viva*, calcària compacta; *pedra de Santanyi*, calcarenita tortoniana.
pedrissa (f): Rosseguera de pedra menuda.
pendant o **penjant** (m): Protuberància de la roca encaixant al sòtil d'una caverna, se solen presentar agrupats separats per anastomosis.
pendent (m): Angle que forma el pla d'un estrat amb l'horitzontal.
pendís (m): Coster, terreny que fa baixada.
penyal (m): Roca esquerra de dimensions considerables. Timba.
penya-segat (m): Timba a la línia de la costa.
pèrdua (f): Desaparició davall terra d'un curs d'aigua.
permeable (adj): Que deixa infiltrar l'aigua amb facilitat.
piezomètric (adj): Referent a la superfície teòrica de l'aigua que embeu un terreny.
pinacle (m): Rella.
pisolita (f): Concreció esferoïdal formada pel dipòsit de nombroses pel·lícules concèntriques envoltant un nucli de qualsevol matèria, se presenten lliures en el pis de les cavernes i la seva mida és aproximadament la d'una perla.
pla (m): Regió plana i horitzontal que sovint és una forma càrstica.
planell (m): Altiplà de petites dimensions.
plegament (m): Deformació dels estrats.
Pleistocè (m): Primera època del Quaternari que va de -1,8 milions a -10.000 d'anys, està caracteritzat per les edats glacials i per l'aparició de l'home.
Pliocè (m): Època del Terciari superior entre el Miocè i el Pleistocè, se situa entre -5 i -1,8 milions d'anys.
poljè (m): Depressió càrstica tancada de magnitud quilomètrica, té el fons sovint cobert de sediments argilosos i les parets esquerpes.
ponor (m): Terme eslovè que s'aplica al Karst a un engollidor o a una pèrdua d'un curs superficial d'aigua.
pou (m): Passatge vertical amb l'accés per dalt.
pregon (adj): Fondo.
pseudocarst (m): Regió que presenta formes anàlogues a les del Carst, però dins roques no carstificables.
pseudogaleria (f): Sortint allargassat d'una sala que recorda la forma d'una galeria.
pudinga (f): Conglomerat de còdols.
puig (m): Muntanya aguda.
pujol (m): Turó.

Quaternari (m): Darrer període de la història geològica que inclou els temps actuals, se subdivideix en dues èpoques: Pleistocè i Holocè; el seu inici se situa entre -2 i -1,5 milions d'anys.

raiguer (m): La part més baixa d'una muntanya, on comença la pujada.
rascler (m): Esquetjar.
reblir (v): Omplir-se un buit amb material d'al·luvió.
reclau (m): Pedra que surt de la línia o de la superfície normal d'un camí o carrer.
reconstructiu (adj): Referent a la formació de dipòsits li-toquímics per precipitació del carbonat càlcic dissolt.
regalimar (v): Vessar un líquid fent filets.
regata de corrosió (f): Solc anivellat a les parets d'una caverna format durant una perllongada estabilització de nivell d'una aigua agressiva.
regressió (f): Baixada del nivell de la mar, que fa que aquesta s'enretiri, descobrint terres abans sotaigüades.
rella (f): Roca destacada dins un esquetjar, la seva mida és d'ordre mètric i la seva forma és punxeguda amb canals verticals als costats i amb carenes molt tallants.
rellar (m): Conjunt extens de relles.
relleix (m): Replà.
replà (m): Escaló pla en mig d'una vertical.
riu (m): Curs d'aigua dins un conducte càrstic.
roca (f): Tot tipus de material que forma l'escorxa terrestre. Massa pètria destacada de la superfície del terreny, penya.
roquissar (m): Lloc abundant de roques.
rosseguera (f): Vessant molt rost recobert de pedregam caigut d'una timba; lloc rost ple de pedres movedisses; con d'enderrocs.
rost (m i adj): Terreny pendent. Inclinaçió d'una superfície. Que fa pendent.
rota (f): Tros de terra que era bosc o garriga i que ha estat sembrat.
sal de llop, de moro (f): Calcita cristal·litzada.
sala (f): Cambra de grans dimensions a una caverna, major en tot cas, que els passatges que li donen accés.
salmenc (adj): Salobros.
salobros (adj): Ric en sal, intermedi entre l'aigua de mar i l'aigua dolça.
saunyar (v): Passar un líquid a través de les enclotxes d'allò que el conté.
sifó (m): Zona d'una galeria en què aquesta queda anegada fins al sòtil.
sinclinal (m): Plec d'uns estrats que té la part exterior còncava.
sistema (m): Conjunt de cavernes intercomunicades, cada una de les quals té una o més entrades.
sobam (m): Reclau gros, roca que mig surt de terra dins un camp.
sobreexidor (m): Canal superior de drenatge d'un sistema càrstic.
sòl (m): Superfície del terreny. Formació superficial resultat de la transformació de les roques.
solana (f): Part d'un relleu que està orientada al Sud.
solell (m): Solana.

solifluxió (f.): Escorriment d'una massa de materials per avall d'un rost.

som (adj): De poca fondària, dit especialment de les aigües.

sorgència (f): Font, punt en que una aigua subterrània surt a la superfície del terreny.

sorra (f): Arena.

sot (m): Clot.

soterrani (m): Cambra artificial subterrània.

subactual (adj): Dit dels temps històrics, molt propers a nosaltres.

subsidiència (f): Baixada de la superfície del terreny deguda a buidar-se per davall a causa de la dissolució de la roca.

subsòl (m): Part del terreny que queda per sota el sòl.

substrat (m): Complex de roques que serveixen de suport a unes altres de més modernes.

subterrani (adj): Que està per davall de la superfície del terreny.

tabular (adj): Dit de les roques que se presenten en estrats horitzontals.

talús (m): Terreny en pendent moderat o fort.

tàlveg (m): Fons del vall per on circula una corrent d'aigua.

tartera (f): Rosseguera.

tectònic (adj): Referent al plegament i a les deformacions de l'escorxa terrestre.

tenassa (f): Replà horitzontal al costat d'una superfície hídrica, s'ha format per l'aigua, ja sigui per l'excavació lateral d'una corrent fluvial o per un dipòsit litoquímic a la superfície d'un llac.

terra rossa (f): Sòl vermell-bru que se troba a les zones càrstiques, call vermell.

timba (f): Tall abrupte en el terreny, vertical o pròxim a la vertical.

tirrènic (adj): Propi de l'espai comprès entre les Illes Balears i la Península Italiana.

topografia (f): Representació del terreny; plànol d'una cavitat.

torrent (m): Curs d'aigua temporal.

tosca (f): Dipòsit calcari format a l'exterior.

tossa (f): Muntanya massisa i poc aguda.

tossal (m): Tossa.

transgressió (f): Invasió de la terra per la mar provocada per una pujada relativa del nivell marí.

troglobi (adj): Organisme adaptat totalment a la vida subterrània.

troglodita (adj): Habitant de les cavernes.

troglofil (adj): Organisme que se pot trobar davall terra; però que fa part de la seva vida a l'exterior.

trogloxen (adj): Organisme exterior que entra accidentalment a les coves.

turó (m): Muntanya rodonenca de poca elevació.

ullal (m): Forat per on hi brolla aigua subterrània.

uvala (f): Depressió càrstica formada per coalescència de diverses dolines.

vadós (adj): Propi de la zona no saturada d'aigua del Carst (zona vadosa).

varvat (adj): Dit dels sediments formats per capes alternades clares i fosques (*varves*), dipositades en un medi aquàtic inmovil.

vessant (f): Terreny pendent, especialment el que correspon a un coster d'una muntanya.

vessunyar (v): Vessar en poca quantitat.

xaragall (m): Regueró que forma l'aigua a un terreny inclinat en circular-hi.

xemeneia (f): Passatge vertical amb l'accés per davall.

xerxa (f): Conjunt de conductes i clivells per on hi circulen les aigües subterrànies.

zenital (adj): Relatiu al sostre d'una caverna.

Bibliografia

- ALCOVER, A. M. i MOLL, F. de B. (1971): *Diccionari Català-Valencià-Balear*. Editorial Moll, Ciutat de Mallorca (Segona Edició).
- BRUN, J. F. (1977): «Langues régionales en toponymie spéléologique, le cas de l'occitan». *Spelunca*, n.º 3: 109-112. Fédération Française de Spéléologie. Paris.
- ESCOLA CATALANA D'ESPELEOLOGIA (1983): *Vocabulari bàsic de tecnologia i material de l'exploració subterrània*. E. C. E. Barcelona.
- FULLANA, M. (1980): *Diccionari de l'art i dels oficis de la construcció*. Editorial Moll. Ciutat de Mallorca.
- GÈZE, B. (1973): «Lexique des termes françaises de spéléologie physique et de karstologie» *Annales de spéléologie* Tome 28-Fascicle 1: 1-20. Paris.
- INGLÈS, M. i ROSELL, L. (1981): *Vocabulari de Geologia*. Institució Catalana d'Història Natural. Barcelona.
- MONROE, W. H. (1970): *A glossary of karst terminology*. U. S. Department of the Interior, Geological Survey. Washington.
- RIBA, O et alia (1976): *Geografia física dels Països Catalans*. Ketres Editora. Barcelona.

