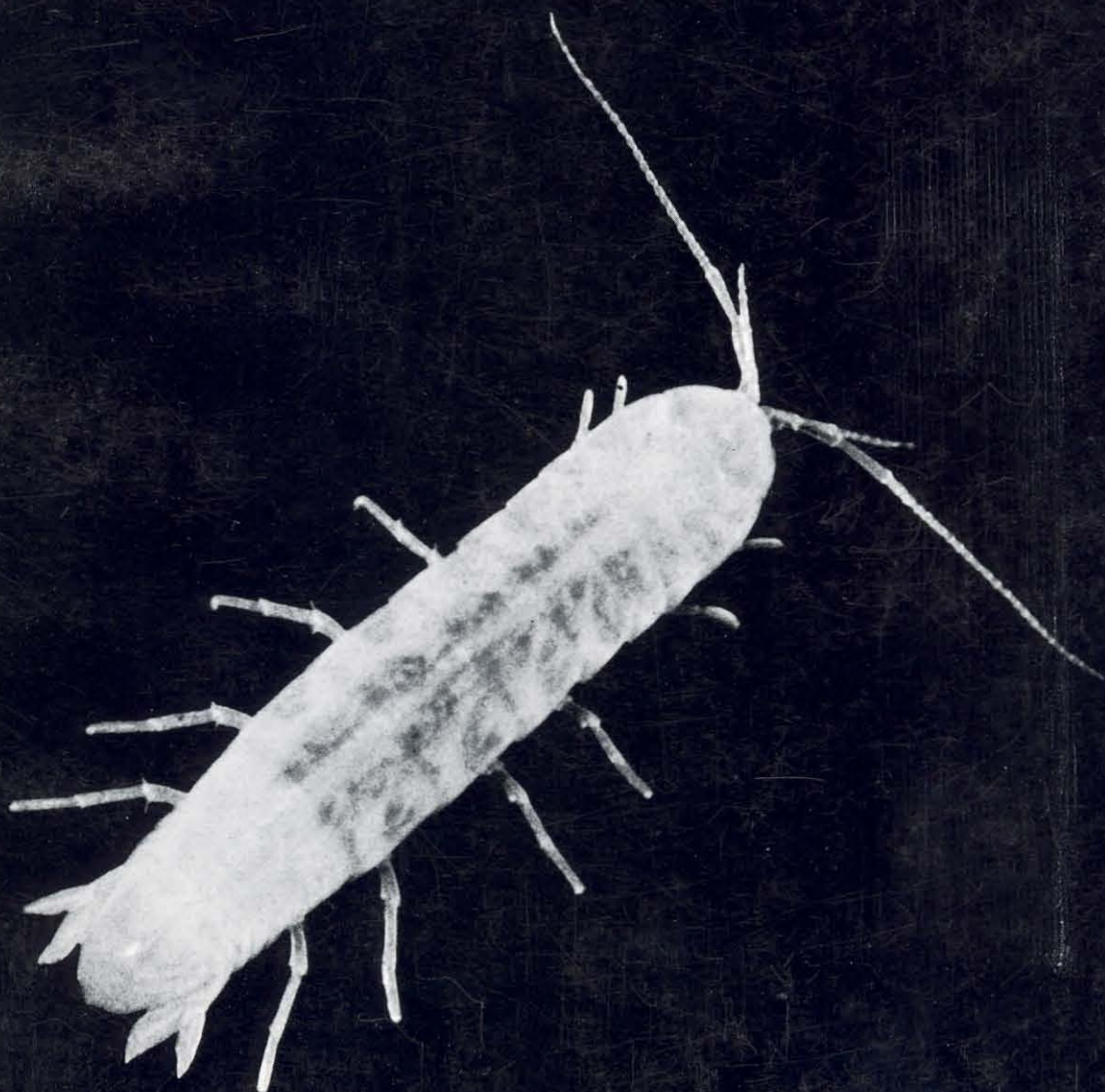
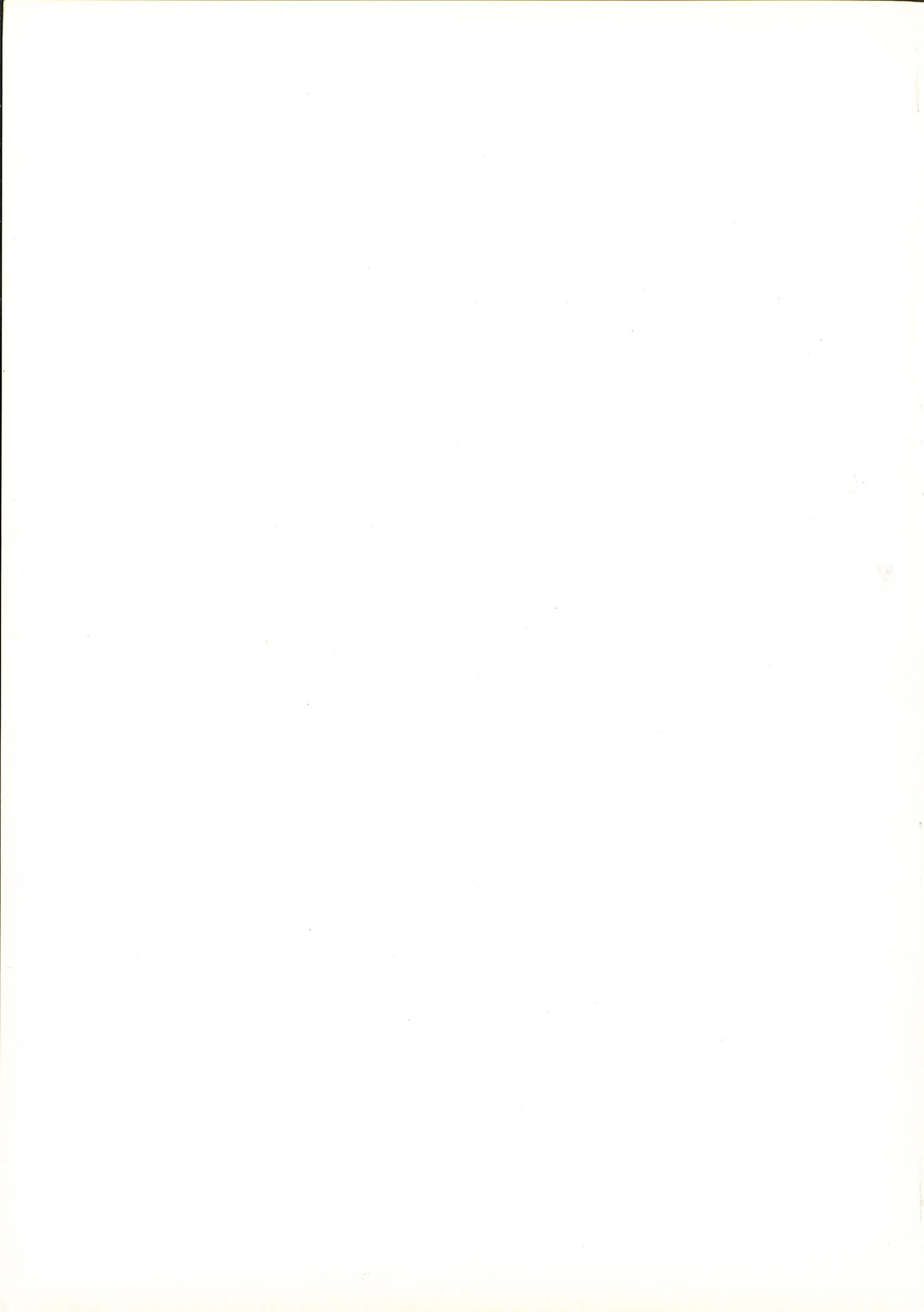


# ENDIINS

PUBLICACIÓ D'ESPELEOLOGIA  
SECCIÓ BALEAR D'ESPELEOLOGIA  
N.º 7 • DESEMBRE 1980 • MALLORCA





# ENDINS

Publicació d'Espeleologia. Secció Balear d'Espeleologia  
n.º 7. Desembre 1980. Mallorca

## Sumari

ESTUDI GEO-ESPELEOLÒGIC DEL MASSÍS DEL MASSANELLA (Escorca, Mallorca). 1.—LES CAVITATS DEL PUIG DEN GALILEU per Joaquín Ginés, Lina Borràs i Angel Ginés .....	3
LAS SIMAS DEL PLA DE LES BASSES (Pollença, Mallorca), por Martiniano Mediavilla .....	17
DISTRIBUCIÓN EN MALLORCA DEL GÉNERO <i>Duvalius</i> , DELAROUZÉE (1859) ( <i>Coleoptera</i> , <i>Trechidae</i> ) por Jaume Damians .....	23
INTRODUCCIÓ A LA BRIOFLORA DELS AVENCS MALLORQUINS per Josep Antoni Rosselló i Angel Ginés .....	27
UNA NUEVA ESPECIE DEL GÉNERO <i>Myotragus</i> BATE, 1909 ( <i>Mammalia</i> , <i>Bovidae</i> ) EN LA ISLA DE MENORCA: <i>Myotragus binigausensis</i> nov. sp. IMPLICACIONES PALEOZOOGEOGRAFICAS por Salvador Moyà-Solà y Joan Pons-Moyà .....	37
<i>Hypnomys eliomyoides</i> nv. sp.; NUEVO GLIRIDO ( <i>Rodentia</i> , <i>Mammalia</i> ) DEL PLEISTOCENO DE MENORCA (ISLAS BALEARES) por Jorge Agustí .....	49
NUEVO REPRESENTANTE DEL GENERO <i>Nesiotites</i> BATE, 1944; <i>Nesiotites meloussae</i> nov. sp. (Insectívora, Soricidae) DE LOS RELLENOS CARSTICOS DEL «BARRANC DE BINIGAUS» (Es Mercadal, Menorca) por Joan Pons-Moyà y Salvador Moyà-Solà .....	53
NOTICIA SOBRE LA MICROFAUNA VERTEBRADA HOLOCÈNICA DE LA GROTTA SU GUANU O GONAGOSULA (Oliena, Sardenya) per Mario Sanges i Josep Antoni Alcover .....	57
APORTACIÓ A L'ESTUDI DE NA PATARRÀ per Miquel Trias .....	63
BIBLIOGRAFIA BIOESPELEOLOGICA ACTUALIZADA DE LAS ISLAS BALEARES por Angel Ginés .....	69

Foto portada: *Typhlocirolana moraguesi*; crustaci isòpod de les aigües subterrànies de Mallorca.  
Exemplar recollit a la Cova des Drac (Santanyí, Mallorca) A. Ginés.

La publicació d'aquest nombre d'ENDINS ha estada possible gràcies a la generosa subvenció concedida pel

## Consell Insular de Mallorca

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

 CAIXA D'ESTALVIS  
DE BALEARS  
"SA NOSTRA"

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

ENDINS publica tot tipus de treballs sobre el karst i les coves de les Balears, així com treballs d'espeleologia d'interès general.

ENDINS s'intercanvia amb tota classe de publicacions que tractin de temes relacionats amb l'espeleologia.

La correspondència, intercanvis i treballs s'adrebaran a:

ENDINS  
Secció Balear d'Espeleologia  
C/. Pere d'Alcàntara Peña, 13, 1.º  
CIUTAT DE MALLORCA - 6  
Illes Balears (Espanya)

# ESTUDI GEO-ESPELEOLÒGIC DEL MASSÍS DEL MASSANELLA (Escorca, Mallorca)

## 1.—LES CAVITATS DEL PUIG DEN GALILEU

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

### Resumen

Con el presente trabajo los autores emprenden el estudio geo-espeleológico del macizo calcáreo del Massanella (Escorca, Mallorca). Se esbozan en primer lugar las características geográficas de estos relieves montañosos, así como su geología y su modelado de superficie. A continuación son descritas las cavidades de la subzona denominada Es Puig den Galileu, las cuales en lo que atañe a su morfogénesis pueden ser agrupadas en tres categorías distintas:

- simas de escaso desnivel, relacionadas desde el punto de vista genético con los lapiaces en que se abren.
- cavidades originadas por procesos de distensión mecánica (*fentes de décollement*).
- simas de profundidad media, en cuya morfogénesis actúa como proceso dominante la disolución a favor de importantes fracturas. Son cavidades características de la zona vadosa, consecuencia del drenaje en profundidad de las precipitaciones meteóricas.

Las dimensiones de las formas subterráneas del Puig den Galileu son modestas, mereciendo destacar solamente el Avenc de Sa Mola (-66 m.) y el Avenc den Lloaxim (-102 m.).

En una nota posterior, serán analizadas las cavidades del Puig de Massanella y Serra des Teix, exponiéndose así mismo algunas consideraciones sobre la carstificación e hidrología del conjunto del macizo.

### Abstract

In the present work a geo-speleological study of the calcareous massif of «Massanella» is attempted. Firstly the geographic features of these mountain ranges will be sketched, as well as their geology, surface landforms and minor sculpture. Afterwards the hypogean cavities of the sub-zone called «Es Puig den Galileu» will be described; in terms of their morphogenesis these subterranean forms can be grouped in three distinct categories:

- potholes involving small depth, related —from the genetic point of view— with the *karren* in which they open.
- cavities originated from processes of mechanical distention (*fentes de décollement*).
- potholes of middle depth, in whose morphogenesis the dissolution along important fractures acts as the dominant process. They are cavities typical of the vadose zone, consequence of drainage in depth of meteoric precipitations.

The dimensions of the subterranean forms of the «Puig den Galileu» are modest, it being worth mentioning only the «Avenc de Sa Mola» (-66 m.) and the «Avenc den Lloaxim» (-102 m.).

The cavities of the «Puig de Massanella» and «Serra des Teix» ranges will be analyzed in a later note, and some remarks will be made regarding the karstification and hydrology of the massif as a whole.

## Introducció

Dins el conjunt muntanyenc de la Serra de Tramuntana mallorquina queda notablement individualitzat el massís del Massanella, important extensió calcària que representa un dels paratges més agrests, encara verjos, de la nostra munta-

nya. No obstant això, i encara que aquesta zona és molt freqüentada pels excursionistes i muntanyers locals, l'atenció cap als seus fenòmens espeleològics fou escassa fins fa pocs anys.

Actualment no es pot negar la importància espeleològica a nivell insular d'aquest sector de la Serra Nord de Mallorca, ja que hi ha més de vint

cavitats inventariades, tres de les quals passen dels cent metres de fondària. Aquesta relativa importància de les formes subterrànies del massís (tant pel seu nombre com per les seves dimensions), juntament amb les poques notícies escrites que hi havia damunt elles, són les raons que ens han animat a començar el present treball.

Amb la intenció de donar més agilitat a la confecció i ulterior consulta d'aquest estudi, hem considerat oportú publicar-lo en dues parts. La primera d'elles, de la qual estam fent la introducció, s'ocuparà dels aspectes generals del massís —geografia, geologia, formes de superfície— per després descriure les cavitats de la subzona integrada pel Puig den Galileu.

Per una nota posterior, que sortirà així mateix a les planes d'ENDINS, deixam la descripció dels fenòmens espeleològics de la Serra des Teix i del Puig de Massanella. Completarem la segona part amb unes consideracions generals sobre el modelatge càrstic i la hidrologia del conjunt muntanyenc.

## Anotacions geogràfiques

### Situació geogràfica i accessos

El massís del Massanella es troba situat dins el terme municipal d'Escorca, a pocs quilòmetres del monastir de Lluc (veure Figura 1). Representa la segona elevació de la Serra de Tramuntana de Mallorca, de la qual és la seva màxima altura el Puig Major (1.445 m.).

El punt culminant del massís que ens ocupa és el Puig de Massanella (1.352 m.), muntanya allargada de S.W. a N.E. amb vessants marcadament disimètriques: a un coster meridional en suau pendent, se contraposa una vessant nord delimitada per penya-segats d'alçada variable que van des de prop de Sa Font des Prat fins a Coma Freda. Dins la mateixa unitat muntanyenca del Puig de Massanella queda delimitat un petit promontori conegut com el Puig de Ses Bassetes.

La Serra des Teix (1.233 m.) i el Puig den Galileu (1.195 m.) constitueixen altres dues unitats muntanyenques que envolten septentrionalment el Puig de Massanella enllançant-se amb ell, prop del seu cim, mitjançant dos colls successius d'alçada superior als 1.100 metres. La Serra des Teix comença davall el cim del Massanella, individualitzan-se de manera progressiva en direcció a Sa Font des Prat i al embassament del Gorg Blau.

En el Puig den Galileu podem distingir dos sectors ben diferenciats. L'oriental és estret i allargat anant a morir de cap al Coll de Sa Batalla, punt on es creuen les carreteres C-710 i L-71-5. El sector occidental presenta una extensió major i

un relleu molt aplanat; és el lloc que denominarem Sa Mola.

En aquesta nota considerarem al Puig de Massanella, Puig den Galileu i Serra des Teix com a parts integrants d'un únic massís, els límits del qual són aproximadament:

- la carretera C-710 pel Nord
- per l'Est i el Sud, els torrents que des del Puig de N'Ali davallen cap al N.E. i S.W.
- per l'Oest, l'embassament del Gorg Blau i el seu allargament cap al coll de Sa Font des Prat (cota 822 m.).

Convindrà ara fer al·lusió a les imprecisions toponímiques que hi ha en la documentació assequible damunt aquest massís. Mentre la toponímia del Puig de Massanella no presenta problemes, la de les seves serralades accessòries pateix de diversos punts obscurs; entre altres coses les distintes cartografies existents situen el Puig den Galileu i Sa Mola en llocs contradictoris, apareixent també dubtosa la denominació de la Serra des Teix. Hem reflectit en aquestes pàgines la toponímia que per noltros s'adapta més a la realitat, però així i tot com és lògic no es veurà exempta de certes imprecisions.

Els millors accessos per arribar a les parts altes del massís es troben a partir de la possessió de Coma Freda (a la qual hi podem anar en cotxe), i des del embassament del Gorg Blau passant pel coll proper a Sa Font des Prat. Una forma d'accés directe al Puig den Galileu comença en el Bosc de Son Macip, assolint-se les cotes superiors mitjançant un camí empedrat mig esbucat.

### Climatologia

En quant a la seva climatologia, els relleus dels Puigs de Massanella i den Galileu es troben en la zona de més pluviositat de l'illa, amb precipitacions mitges anuals que passen dels 1.300 mil·límetres; quasi la totalitat d'aquestes precipitacions es distribueixen entre els mesos d'Octubre a Abril, essent l'estació estiuenca molt àrida. La neu



Foto 1: Petita dolina situada a les proximitats del Avenc des Pes

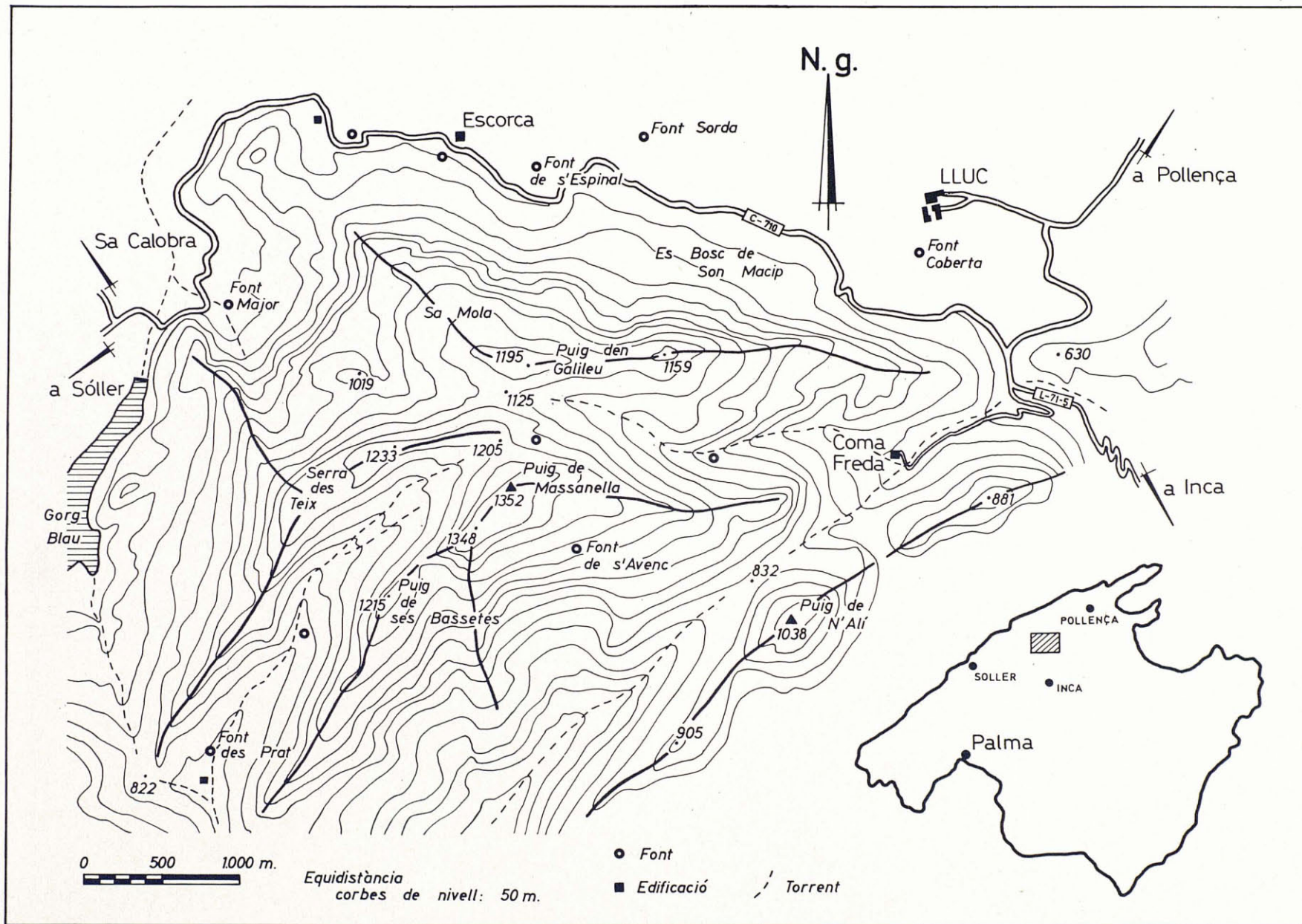


Figura 1: Plànol general de situació.

fa acte de presència de tant en tant en aquestes muntanyes, les quals durant algunes setmanes del hivern veuen els seus cims coberts per una capà de neu de gruixa variable. La temperatura mitja anual és inferior als 13°C.

Les precipitacions nivals foren objecte, a Mallorca, d'una activitat comercial molt peculiar (veure GINES, 1980). La neu era emmagatzemada en construccions realitzades a tal efecte (cases de neu) per després esser consumida amb finalitats tant terapèutiques com recreatives (elaboració de gelats i refrescs). L'època d'utilització d'aquestes construccions es remunta al manco fins al segle XVII, perllongant-se el seu ús fins les primeres dè-

caades del present segle. En el massís que estam estudiant hi ha un total de sis cases de neu, de les quals quatre es troben en el Puig den Galileu.

### Vegetació

La vegetació del massís del Massanella es caracteritza per presentar una zona perifèrica, en els flancs de les muntanyes, ocupada per extensos boscs d'alzines que constitueixen un pis vegetal molt representatiu de l'associació climàtica *Quercetum ilicis*. L'alzinar desapareix per damunt els mil metres d'altitud per donar pas a altres associacions vegetals pròpies dels penyals calcaris, es-

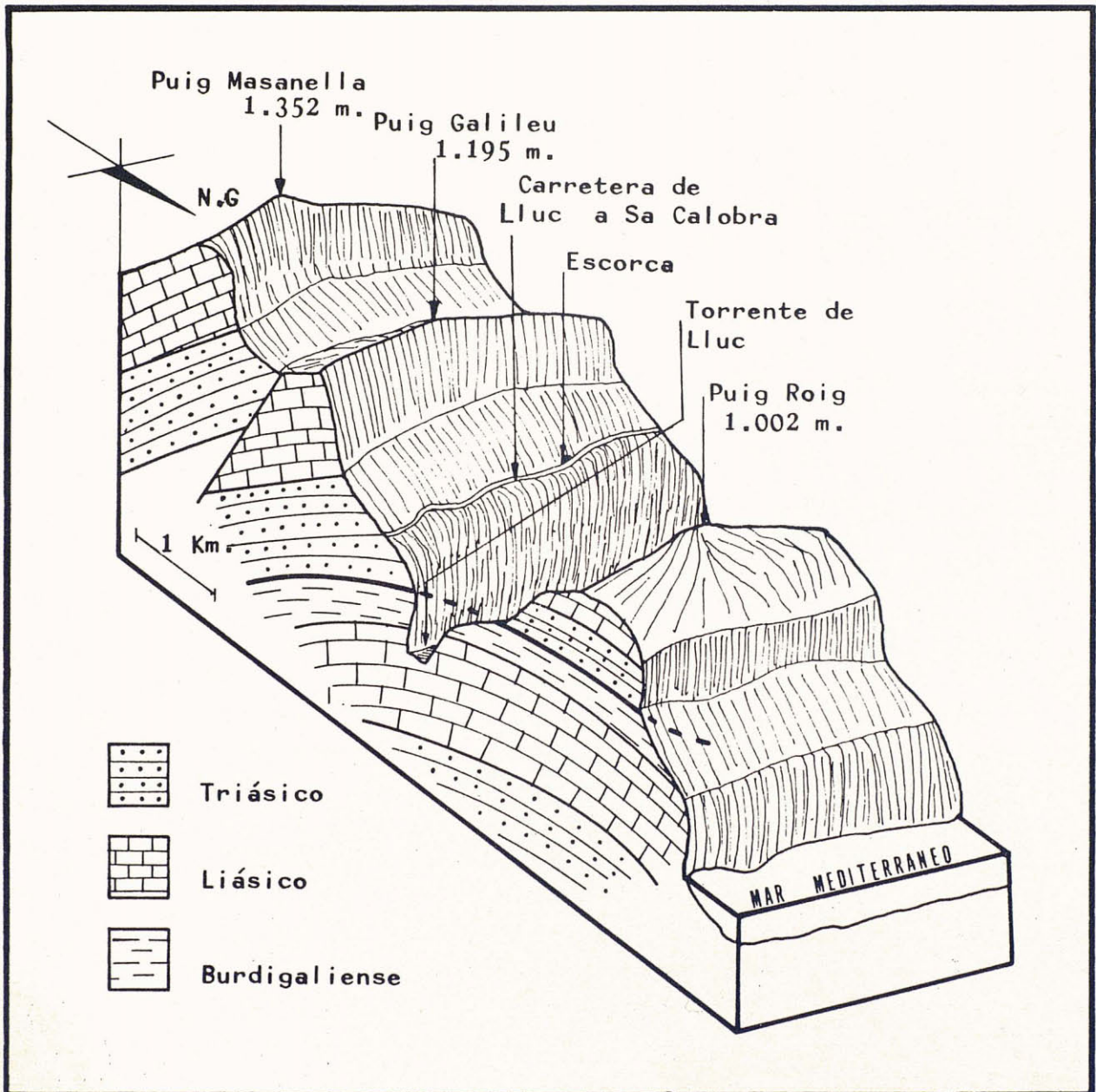


Figura 2: Esbós geològic del massís del Massanella. Segons CARDONA (1977).



sent la *Teucrietum subspinosi* la més predominant en les altures deforestades del massís. La proporció d'endemismes és elevada en aquestes agrupacions vegetals instal·lades en el lapiaz i sobre els derrubis i penyals; a més, juntament amb els coixinets (*Teucrium subspinosum*; *Astragalus balearicus*) que tant contribueixen a configurar l'aspecte d'aquest pis superior de vegetació en les muntanyes mallorquines, el romaní (*Rosmarinus officinalis*) i sobretot el càrritx (*Ampelodesma mauritanicum*) són testimoni de les successives etapes de degradació de l'alzinar probablement relacionades amb l'activitat humana.

També es interessant indicar que subsisteixen alguns elements vestigials dels antics boscs caducifolis, distribuïts tots ells de modo dispers i trobant-se en franca regressió (rotaboc, *Acer granatense*; teix, *Taxus baccata*; boix, *Buxus balearicus*).

## Dades geològiques

La geologia dels relleus del Massanella no pareix presentar excessiva complicació; està integrada en línies generals per potents masses carbonatades mesozoiques que buzen isoclinalment cap al S.E. La lito-estratigrafia del massís consta dels següents pisos:

- Trias dolomític margós. Inclou el Muschelkalk predominantment dolomític i el Keuper margós-dolomític amb intercalacions de guixos.
- Dipòsits de plataforma del Lias Inferior representats per calisses massives finament detríques.

Un tall en direcció NW-SE partint de la possessió d'Escorca, ens mostraria la següent seqüència estratigràfica (Figura 2). Els dipòsits del Trias apareixen en els costers septentrionals del massís; damunt ells descansen les calisses massives del Lias Inferior que delimiten les cotes superiors del Puig den Galileu i de Sa Mola. Un contacte anormal situa sobre el Lias del Puig den Galileu un altre potent espessor de materials triàsics; damunt ells, uns nous bancs calcaris del Lias formen el cim del Massanella. Com ja hem dit, tot el conjunt buza amb bastant regularitat de cap al S.E.

La interpretació estructural de la Serra de Tramuntana s'ha adaptat, fins el present, als resultats de la investigacions de FALLOT (veure DARDER i FALLOT, 1926; COLOM, 1975). Aquest autor considera una fase tectònica compressiva post-burdigaliense, la qual originaria plecs i escames cavalcants cap al N.W. D'aquesta forma el massís del Massanella formaria part de la segona sèrie tectònica de FALLOT, la qual cavalcaria sobre la sèrie primera, suposadament autòctona.

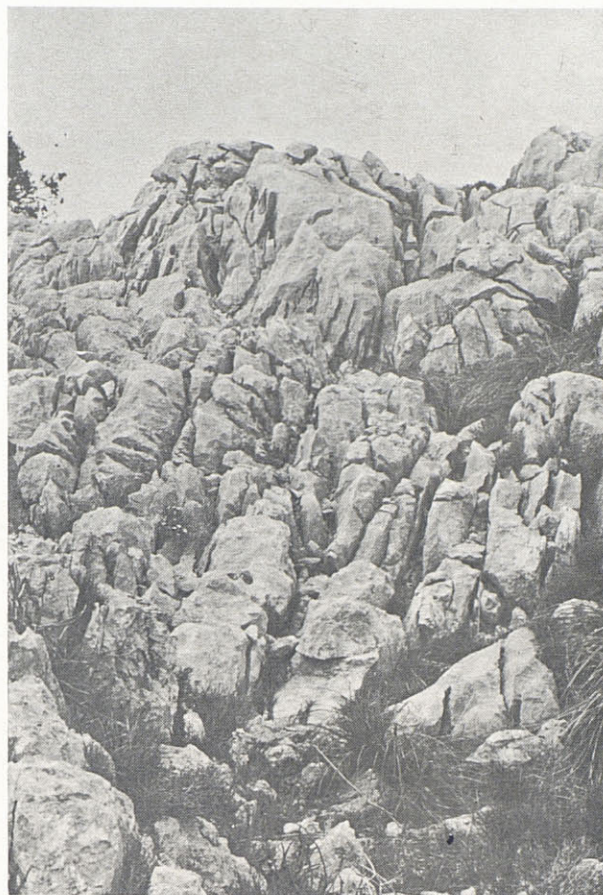


Foto 2: Aspecte dels camps de lapiaz del Puig den Galileu.

Recents treballs (POMAR, 1976; POMAR, en premsa) apunten cap a una probable naturalesa distensiva de la tectònica post-burdigaliense. Aquest autor proposa una concepció tecto-sedimentària distinta, el factor genètic dominant de la qual seria una important tectònica gravitacional que té lloc durant el Mesozoic, Paleogen i Neogen.

Les característiques geològiques del massís originen en les seves vessants una marcada disimetria, que ja varem esmentar en l'apartat anterior. A unes suaus vessants meridionals que segueixen la inclinació general de les capes calisses, se contraposen unes vessants orientades al Nord en les quals alternen uns sectors espadats (corresponents als pisos del Lias) amb altres sectors en pendís desenvolupats sobre els materials del Trias.

Per finalitzar convé al·ludir al comportament diferencial que presenten, davant la carstificació, els distints pisos carbonatats dels relleus del Massanella. Les calisses del Lias son seu d'importants processos càrstics que originen extensos anc que poc espectaculars camps de lapiaz; així mateix la immensa majoria de les formes subterrànies es desenvolupen en aquests materials. Per altra

banda els dipòsits dolomític-margosos del Trias apareixen com a molt manco favorables a la carsificació, essent menyspreable el modelatge superficial desenvolupat damunt ells. Les cavitats són molt escasses en els materials triàsics, situant-se al contrari en aquest pis la totalitat de les fonts conegudes en el massís.

## Formes de superfície

Les morfologies exocàrstiques no arriben a tenir en aquesta zona l'espectacularitat que mostren en altres sectors de la Serra de Tramuntana. Les depressions càrstiques són molt escasses, limitant-se tan sols a unes poques dolines decamètriques de fons pla i sovint pedregós (Foto 1).

El lapiaz (esquetjar) presenta així mateix formes poc cridanenques (Fotos 2 i 3), estant bàsicament integrat per fractures aixamplades per dissolució (*kluftkarren*) les parets de les quals es troben sovint esculpides per canals verticals de corrosió. Els tipus de lapiaz lligats a l'escorrancada dels aports meteòrics (*rillenkarren*, *rinnenkarren*) van guanyant terreny per davall els mil metres sobre el nivell del mar; els seus millors exemplars es localitzen als voltants de Sa Font de S'Avenc.



Foto 3: Un altre aspecte del modelatge superficial del massís del Massanella.

En altra ocasió (GINES et al., 1979) varem posar de manifest la probable significança paleoclimàtica del modelatge exocàrstic apreciable als cims més alts de la Serra de Tramuntana. En aquest sentit convindrà recordar que els espectaculars i gairebé intransitables camps de lapiaz de les cotes mitjanes de la nostra Serra van essent substituïts, per damunt els 900 metres d'altitud, per grans extensions de lapiaz de diaclassació (*kluftkarren*) associats freqüentment amb fragments de roca angulars.

Pareix raonable pensar que el modelatge superficial de les cotes superiors de la Serra, ha es-

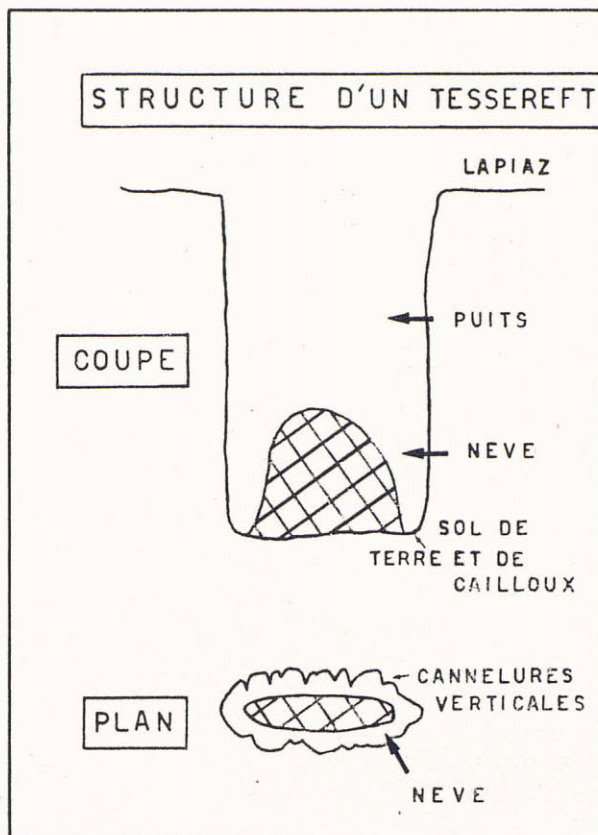


Figura 3: Estructura d'un *Tessereft* del massís del Djurdjura (Argèlia). Segons QUINIF (1978).

tat heretat en part d'unes pretèrites condicions climàtiques nivo-pluvials i inclús periglaciars. Convé apuntar que alguns autors reconeixen, en altres zones de la Serra Nord mallorquina, morfologies periglaciars típiques atribuïbles al Pleistocè Mitjà o Inferior (BUTZER, 1964).

Dins la mateixa línia de raonament és precis fer constar l'existència d'un peculiar tipus d'avenc (GINES i GINES, 1974; GINES et al., 1979), del qual la seva particular localització altimètrica ve a recolzar les consideracions exposades referides al lapiaz. Es tracta de cavitats verticals d'escassa fondària (màxim una vintena de metres) i secció subcircular; la seva boca és per regla general de dimensions més grans que el seu fons, presentant les parets solcades per canals verticals de dissolució. Aquests peculiars avencs pareixen posseir estretes afinitats morfològiques amb els *tessereft* del Djurdjura d'Argèlia (Figura 3) per als quals s'apunta una gènesi predominantment nival (QUINIF, 1978). En resum es tractaria, en el nostre cas, de formes exocàrstiques que han evolucionat en profunditat a favor de la concentració de precipitacions nivals, a llocs topogràficament adequats. El millor exemple d'aquest tipus de cavitat és l'Avenc de Massanella, el qual s'obri a la mateixa cuculla del puig que l'hi dona nom.

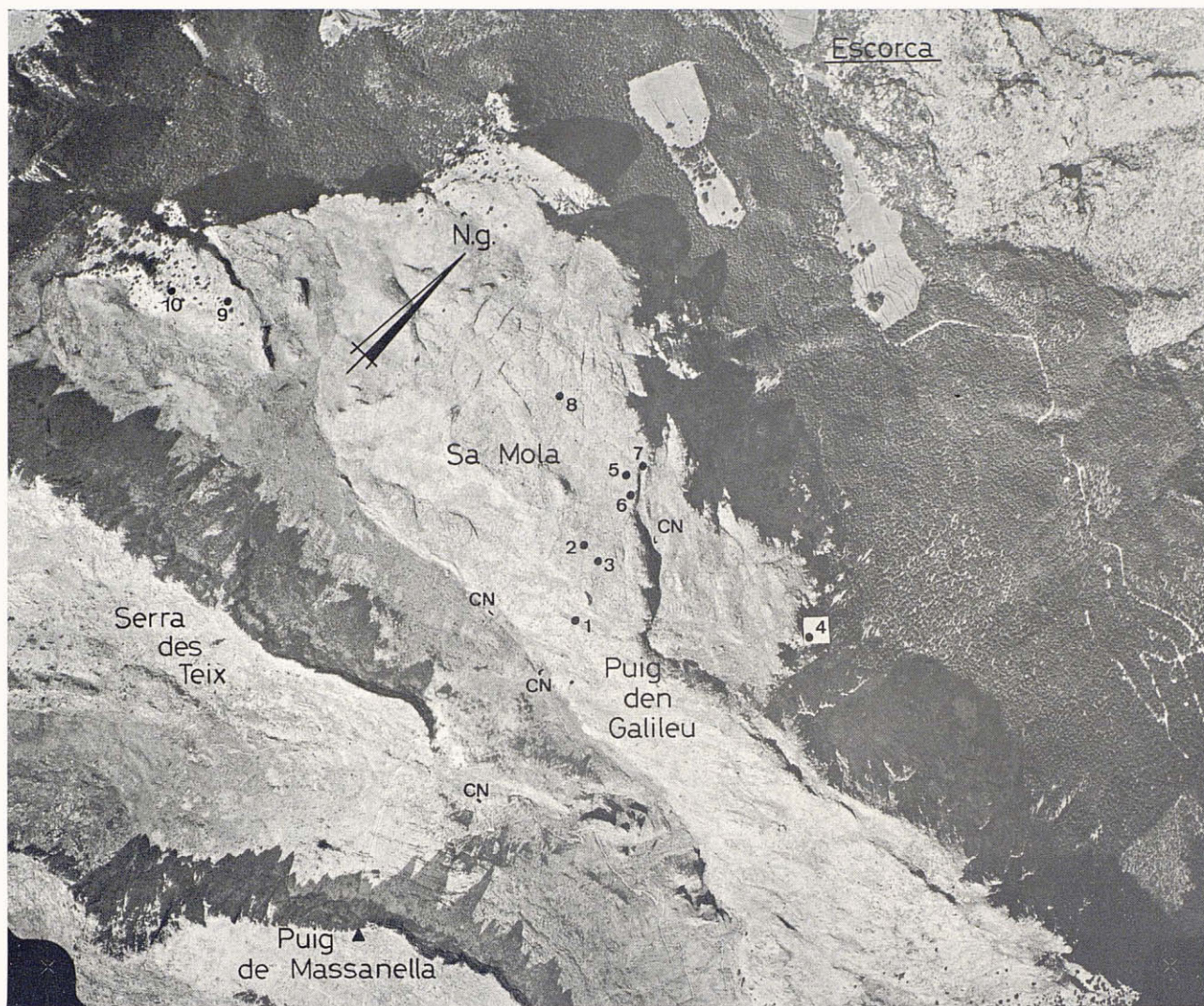


Foto 4: Fotografia aèria del Puig den Galileu. 1 al 10: situació de les cavitats (els números són els mateixos del text).  
CN: Cases de Neu.  
Cortesia de ESTOP

## Les cavitats del Puig den Galileu

Les formes subterrànies d'aquest sector del massís que estudiem no revesteixen espectaculars dimensions. Els desenvolupaments horitzontals són menyspreables, essent la majoria de les cavitats de tendència vertical; les seves profunditats són en general molt modestes llevat de l'Avenc den Lloaixim (-102 m.) i de l'Avenc de Sa Mola (-66 m.).

Les cavitats apareixen situades a la fotografia aèria que s'adjunta (Foto 4).

En quant a la seva morfogènesi, podem agrupar les formes hipogeues del Puig den Galileu conforme a tres distintes tipologies:

1.—Cavitats d'escàs desnivell lligades a les funcions d'absorció pròpies de la zona epicàrstica. Són fenòmens relacionats, tant genètica com morfològicament, amb els camps de lapiaz on s'obrin. (Forat de Sa Mola, Engolidor des Coscoll, Avenc des Pes).

2.—Cavitats de tendència vertical i planta rectilínia que assoleixen una profunditat escassa. La seva gènesi es veu condicionada pels processos de distensió mecànica que afecten aquest sector del massís del Massanella; són assimilables a les *fentes de décollement* (RENAULT, 1967) i als *gouffres tectoniques* (GEZE, 1953). Alguns d'aquests petits avencs presenten certs retocs càrstics (principalment formes de lapiaz) i per tant pertanyen a la vegada al grup morfogènic prece-

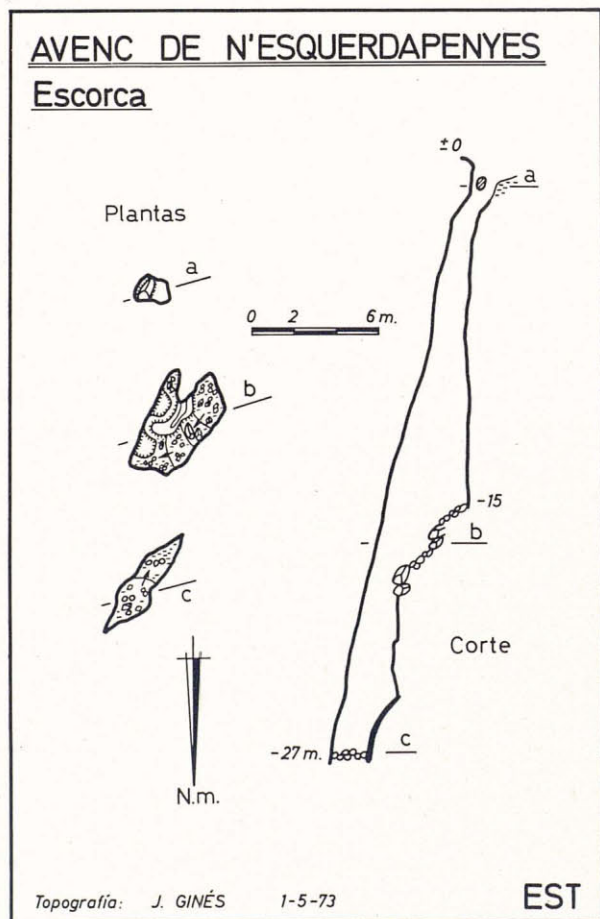
dent. (Avenc des Cucs, Esquerdes I, II, III de Sa Mola).

3.—Avencs de profunditat mitjana, en el modelatge dels quals actua com a procés dominant la dissolució a favor d'importants fractures. Són cavitats característiques de la zona vadosa, conseqüència del drenatge en profunditat de les precipitacions meteoriques. (Avenc de N'Esquerdapenyas, Avenc de Sa Mola, Avenc den Lloatxim).

### 1.—AVENC DE N'ESQUERDAPENYES

Una estreta obertura obstruïda en part per blocs de roca, dona pas a l'únic pou de 27 metres de profunditat de que consta la cavitat. En la cota —15 m., i coincidint amb un gran replà, aquest pou s'escindeix en altres dos pous els quals venen a fusionar-se ja en el fons de l'avenc.

Hi ha pocs aspectes dignes de menció en quant a la morfologia d'aquesta senzilla cavitat vertical. Les formes de dissolució que afecten a les parets del pou no presenten excessiva rellevància; alguns fenòmens litogènics ornamenten els darrers metres de l'avenc.



### 2.—AVENC DE SA MOLA

L'avenc consta d'un pou principal de 54 metres de fondària amb dos grossos replans a —28 i —42 metres. Un cop al fons, trobam un altre ressalt de 10 m. que ens porta a una breu galeria de sòl pla i curs sinuós; és aquí on s'acaba la progressió. Desnivell total: —66 metres.

Cavitat inversa formada per la conjugació de diverses unitats verticals. El pou principal es troba instal·lat damunt una important fractura de tendència lleugerament subvertical; la darrera galeria és un bell exemple de pseudogaleria, el trèspol de la qual alberga espectaculars cruïres de dessecació. Mereixen ésser destacats els importants processos litogènics parietals que ornamenten tot l'avenc.

### 3.—AVENC DEN LLOATXIM

Una boca de reduïdes dimensions delimita el començament del pou inicial de 60 m. de desnivell. Aquest primer tram vertical presenta un gros replà a —45 m.; la seva secció és primerament subcircular, allargant-se després progressivament en direcció NW-SE, al temps que se van incrementant les seves proporcions generals.

Ja en el fons d'aquest pou (a —63 m.) una successió de petits ressalls, instal·lats damunt la mateixa fractura que regeix el desenvolupament del pou inicial, permet guanyar profunditat per davall el seu primer fons derrubial.

A la cota —85 m. (punt K de la topografia) es veu interrompuda, a favor d'una fractura subhoritzontal, la pauta estructural que fins el moment havia seguit l'avenc. A partir d'aquest punt, un petit pou gairebé circular i algunes esclotxes, impracticables per lo estretes, representen les cotes inferiors assolides en aquest avenc (—102 m.).

Els processos de concrecionament són escassos en aquesta cavitat. Al contrari les morfologies de dissolució tenen al llarg de tota ella una major importància tant en el pou d'accés, les parets del qual es veuen solcades per formes de lapiaz subterrani, com en els seus ressalls inferiors que presenten un intens modelatge en petits alvèols de dissolució.

### 4.—AVENC DES CUCS

Dues boques faciliten l'entrada a aquest avenc. Una d'elles, mitjançant un desnivell de 9 m., ens situa a una sala de 4 per 16 metres; l'altra boca ens permet arribar a la susdita sala des del seu extrem Sud, sense l'ús de material. A prop de la paret W d'aquesta primera sala s'obri entre alguns blocs de roca un altre pou de 10 m.; el seu fons és una galeria rectilínia de 20 m. de recorregut, que representa el fi de la cavitat.

# AVENC DE SA MOLA

## Escorca

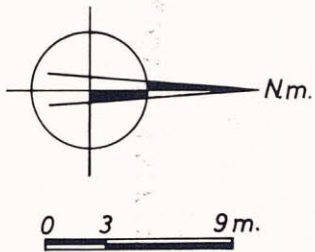
Topografía: J. GINÉS

GRUPO ESPELEOLÓGICO

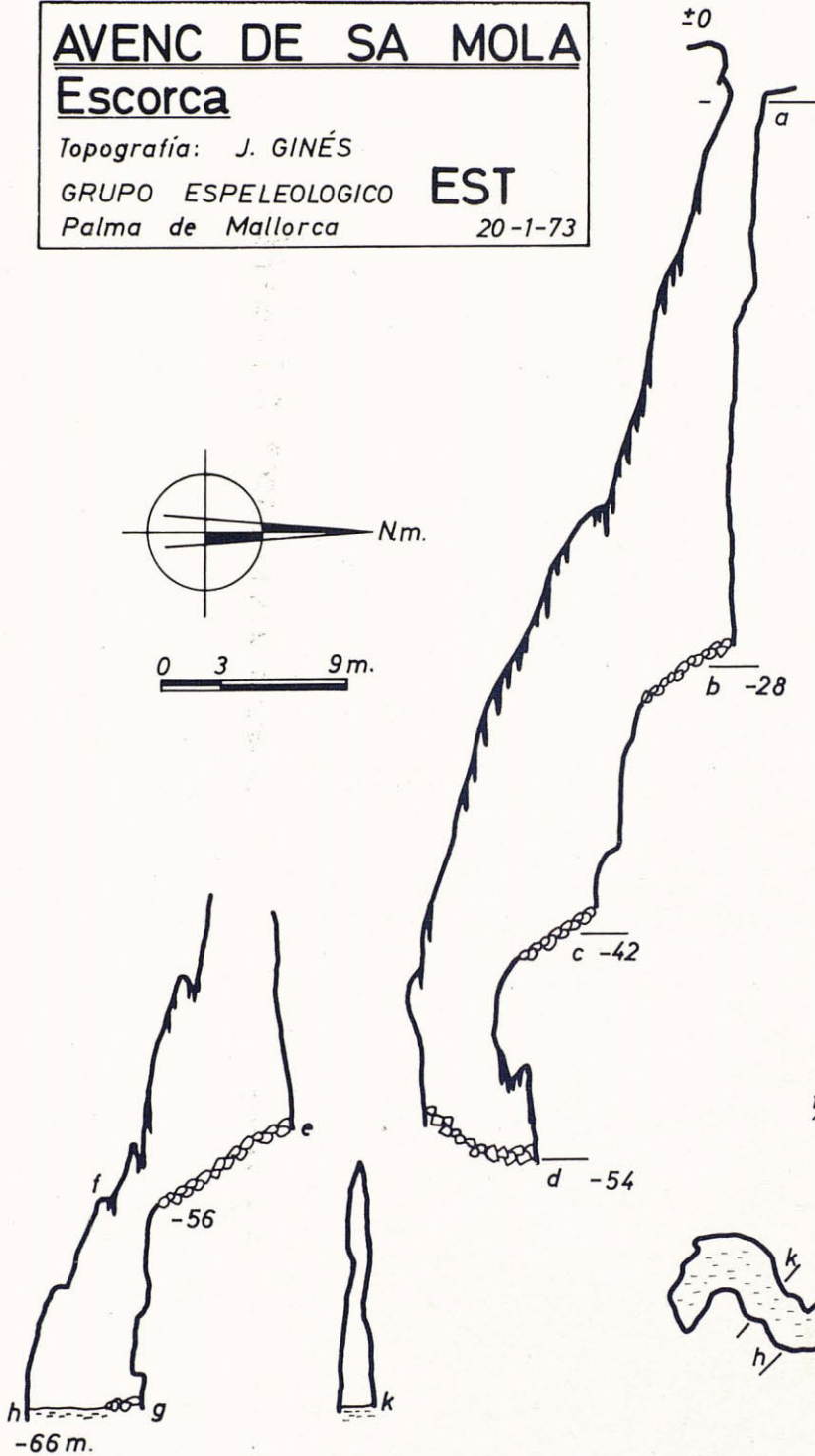
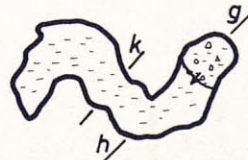
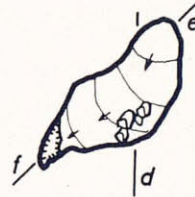
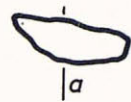
Palma de Mallorca

### EST

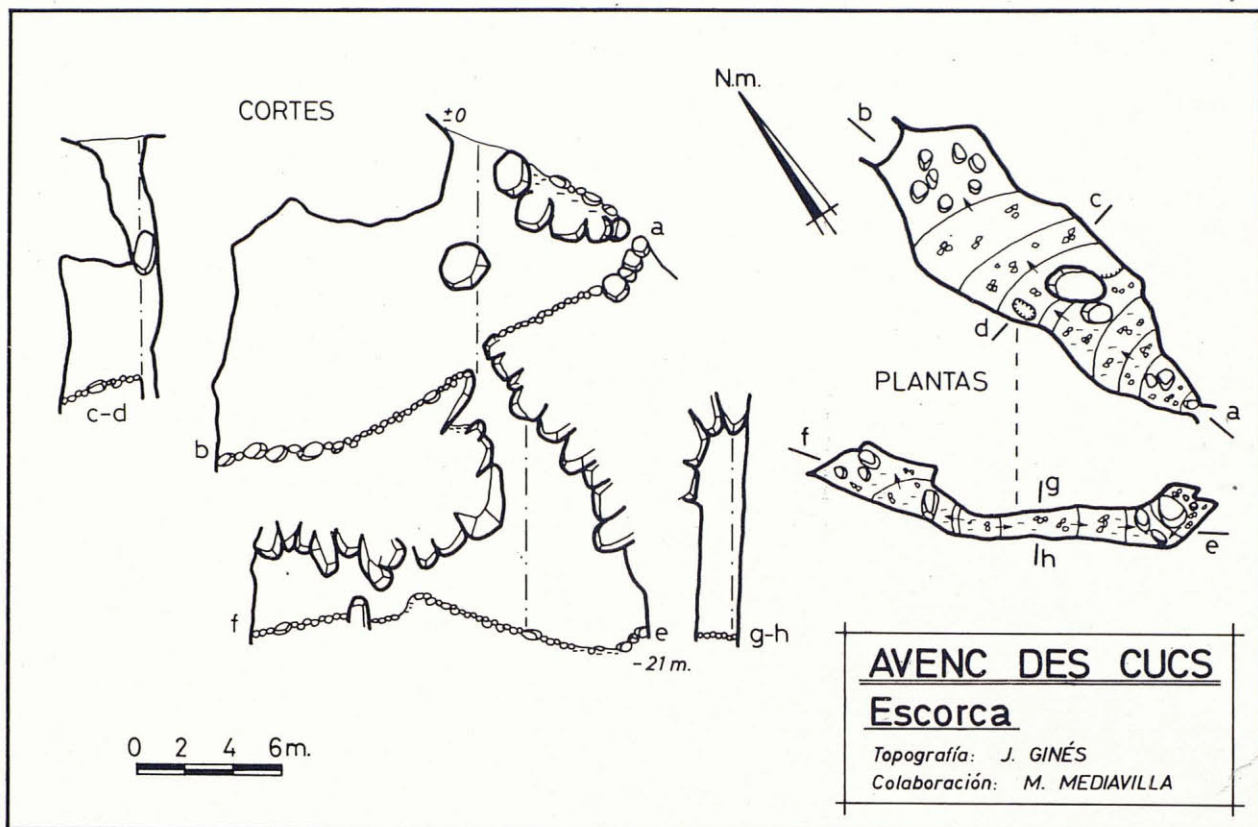
20-1-73



### Plantas



### Cortes



La gènesi d'aquest fenomen subterrani es troba condicionada per els importants processos de distensió mecànica que afecten aquest massís muntanyenc. Així mateix, hi ve a contribuir la situació de l'avenc, molt propera als penya-segats que es precipiten cap a la possessió d'Escorca. Es tracta doncs d'un crull de desferrament (*fente de décollement*) en el qual els processos càrstics han jugat un paper practicament nul. No obstant això, la presència a la boca de l'avenc de dipòsits estalagmítics desmantellats per l'erosió, denota al manco certes manifestacions càrstiques anteriors.

##### 5.—FORAT DE SA MOLA

Aquesta petita cavitat vertical assoleix una fondària de 4,5 metres. Realment, més que amb un fenomen espeleològic, ens trobam davant una forma exocàrstica amb una manca total d'interés.

##### 6.—ESQUERDA I DE SA MOLA

Es un crull allargat d'uns 12 metres de longitud, accessible fàcilment des del seu extrem S.E. Cap al Nord-oest es fa impracticable a la cota — 12 m.

Igualment que per l'Esquerda II i l'Esquerda III, que després descriurem, no podem parlar estrictament de cavitats de gènesi càrstica; són tan sols fractures aixamplades pels processos de distensió que han afectat aquesta part de Sa Mola.

No obstant això, no ha d'esser negligit el paper que han jugat els processos càrstics en la configuració definitiva d'aquestes cavitats. Per una part, aquestes zones de fracturació preferencial representen punts òptims per a la canalització en profunditat de les precipitacions atmosfèriques, tant líquides com sòlides. Dins el mateix context, la dissolució ha modelat activament les parets d'aquestes fractures; així, tota la paret Sud-oest de l'Esquerda I de Sa Mola es veu solcada per estries verticals de dissolució.

##### 7.—ESQUERDA II DE SA MOLA

Cavitat constituïda per una estreta esquerda de 8 metres de fondària; adossada a ella hi ha una petita sala que es desenvolupa entre blocs de roca.

Dels tres fenòmens espeleològics que descriu amb la mateixa denominació, és aquest el que presenta el seu modelatge manco influenciat pels processos càrstics. No mereix ressaltar-se cap aspecte de la seva morfologia.

##### 8.—ESQUERDA III DE SA MOLA

Es tracta d'una fractura allargada en sentit SE-NW que arriba a la desena de metres de fondària, essent accessible a peu pla, des de qualsevol dels seus extrems. El seu fons, que al hivern constitueix una trampa per la neu, presenta una

# AVENC DEN LLOATXIM

## Escorca

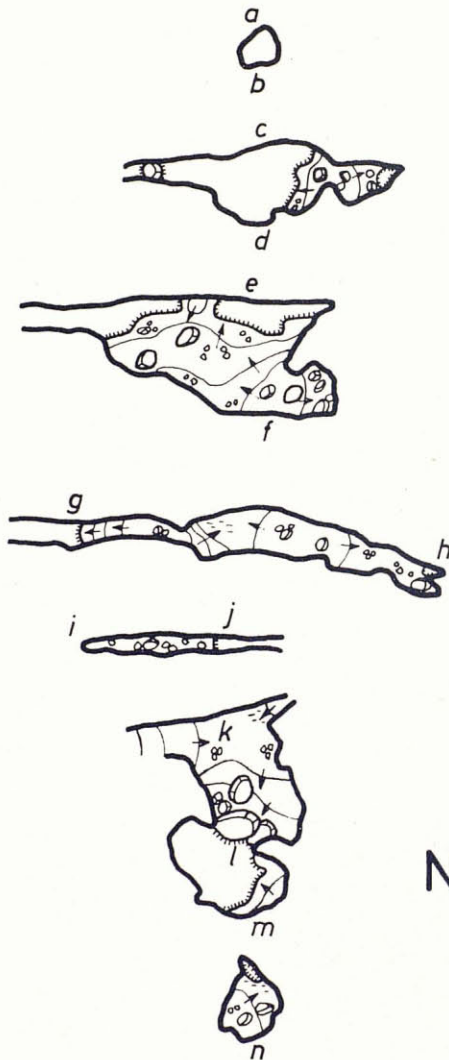
Topografía: A. GINÉS

Colaboración: J. GINÉS

14-V-73 7-X-73

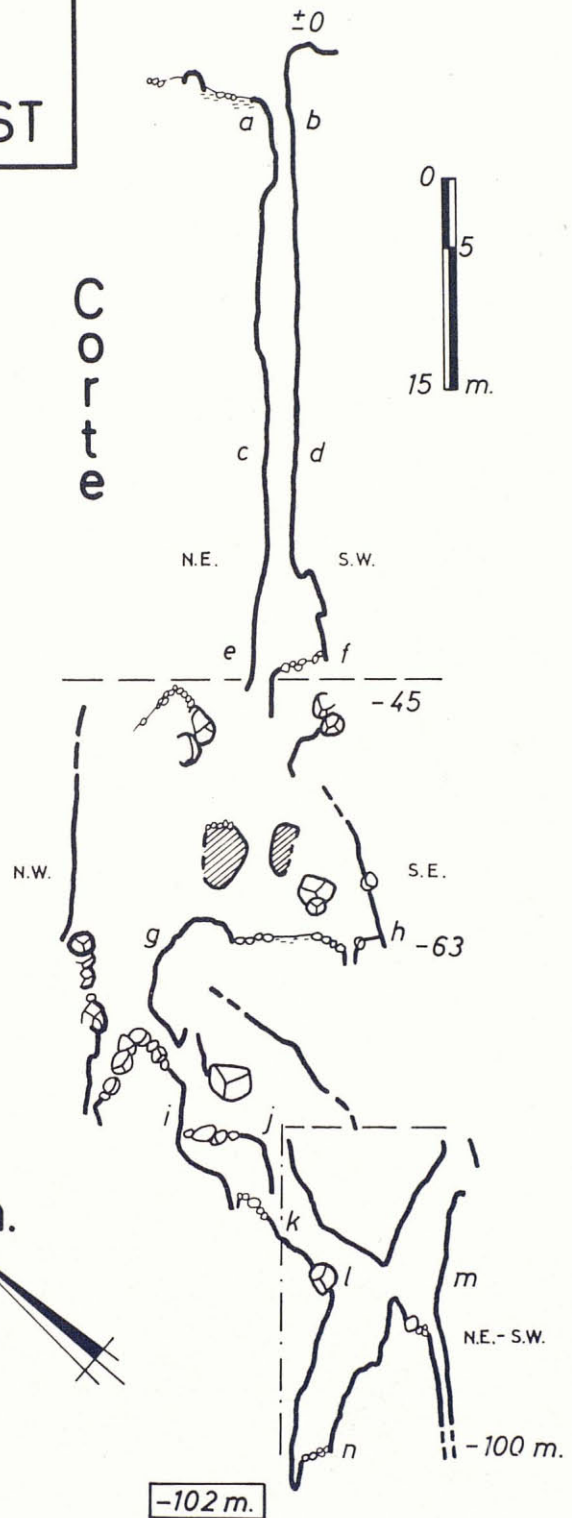
EST

### Plantas



0 2 6 m.

Corte



petita expansió lateral.

En quant a la morfogènesi d'aquesta cavitat, veure el que hem exposat per a l'Esquerda I de Sa Mola.

### 9.—ENGOLIDOR DES COSCOLL

Dins una petita depressió allargada, i a un costat d'ella, trobam la reduïda obertura que ens dóna pas a un estret pou de tres metres de desnivell.

Aquest petit pou és tan sols una forma de drenatge del lapiaz on es troba situat. Les morfologies de dissolució són molt abundants.

### 10.—AVENC DES PES

Pou únic de 15 metres de profunditat. Presenta al llarg del seu recorregut una secció subcircular de prop de dos metres de diàmetre.

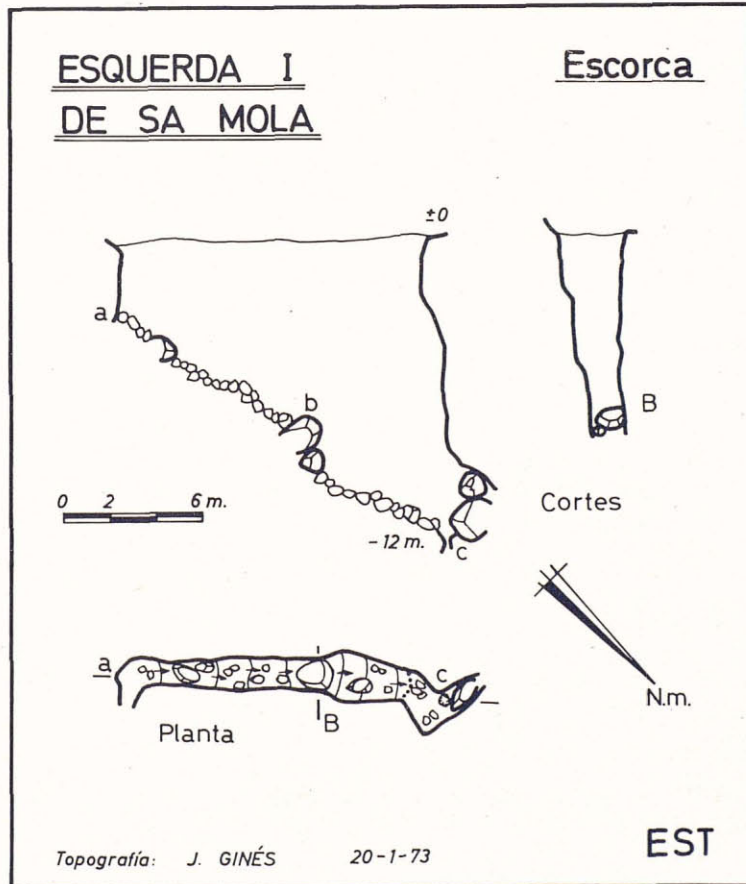
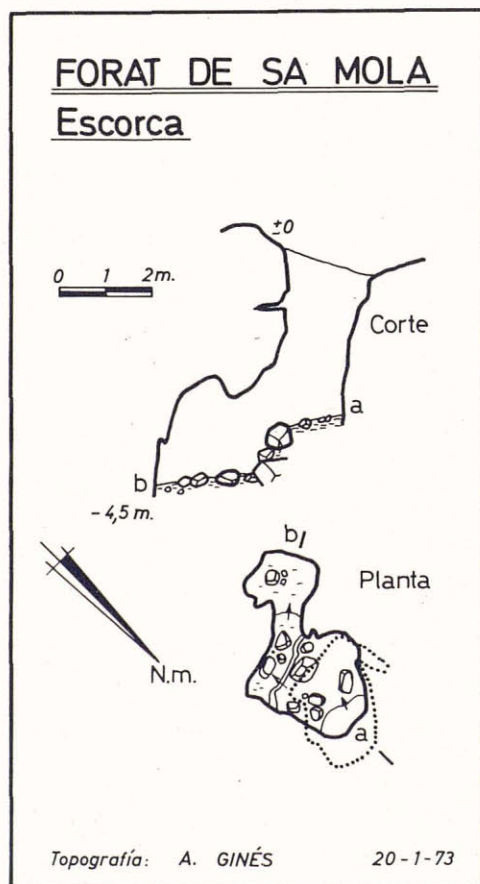
Aquest avenc s'obri dins un petit però espectacular camp de lapiaz, com a part integrant de les seves formes d'absorció. La gènesi de l'avenc es pot trobar influïda per la concentració localitzada de precipitacions nivals, tal com varem posar de manifest a l'apartat dedicat a les formes de superfície del massís.

## Agraïments

Per finalitzar és necessari deixar constància de la nostra gratitud cap a tots els companys que, mitjançant la seva col·laboració en les labors de camp, han fet possible el present treball. El nostre agraïment es dirigeix en particular als següents amics: Jaume Damians (el Menda), Martiniano Mediavilla, Tofol Payeras i Joan Pons.

## Bibliografia

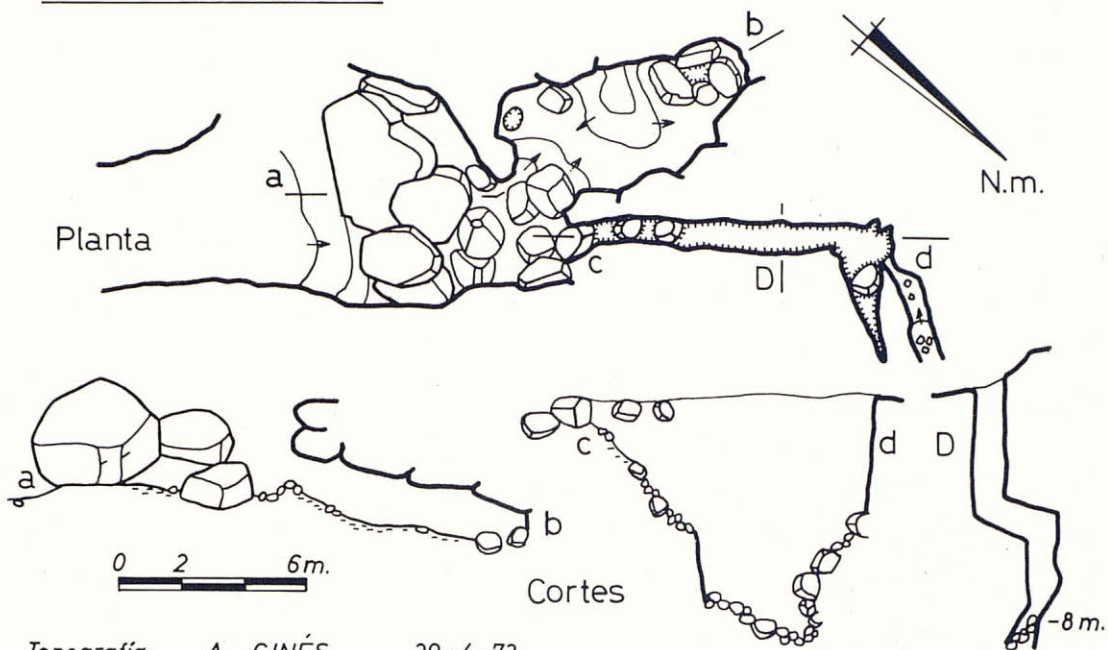
- BOLOS, O. i MOLINIER, R. (1958): «Recherches phytosociologiques dans l'île de Majorque». *Collectanea Botanica*, 5 (3) 34: 699-865.
- BUTZER, K.W. (1964): «Pleistocene cold-climate phenomena of the Island of Mallorca». *Zeitschrift für Geomorphology*, 8 (1): 7-31. Berlin.
- CARDONA, F. (1977): «Características geológicas del Puig Massanella». *Exploraciones*, 1: 46-47. Barcelona.
- COLOM, G. (1975): «Geología de Mallorca». Diputación Provincial de Baleares. Instituto de Estudios Baleáricos. 2 toms. 519 pags. Ciutat de Mallorca.
- DARDER, B. i FALLOT, P. (1926): «Isla de Mallorca». XIV Congreso Geológico Internacional. Guía de la Excursión C-5. 125 pags. Madrid.
- GARCIA-PASTOR, J. (1974): «Puig de Massanella. Des de Lluc per Comafreda». *Rutes Amagades de Mallorca*, 66. Ciutat de Mallorca.





ESQUERDA II  
DE SA MOLA

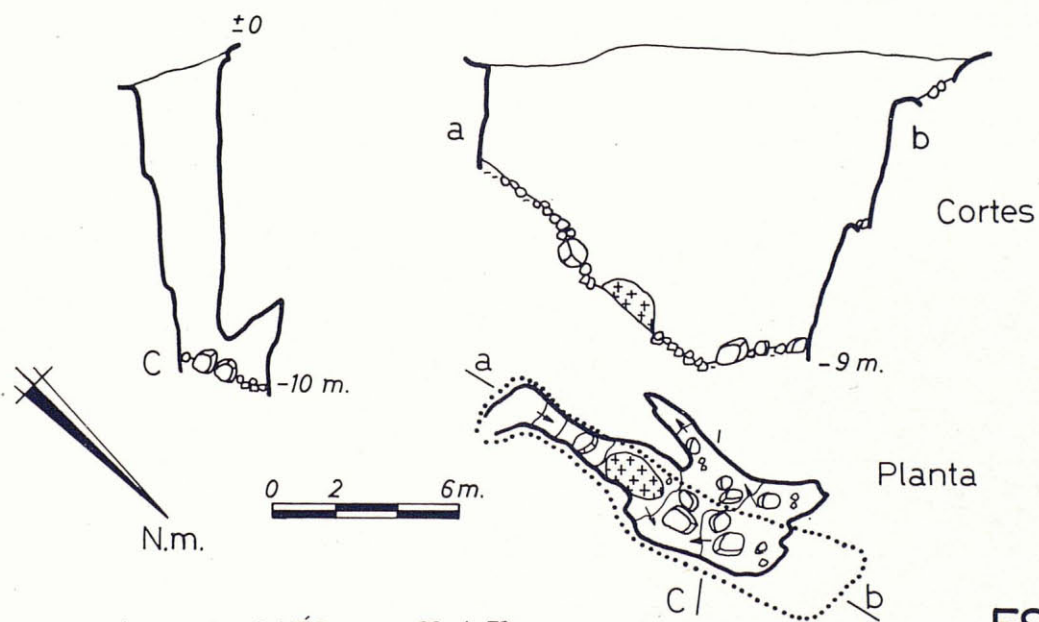
Escorca



Topografía: A. GINÉS 29-4-73

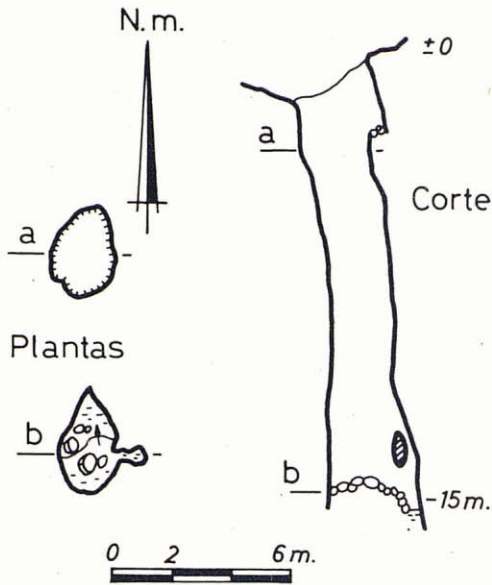
ESQUERDA III  
DE SA MOLA

Escorca



Topografía: A. GINÉS 29-4-73

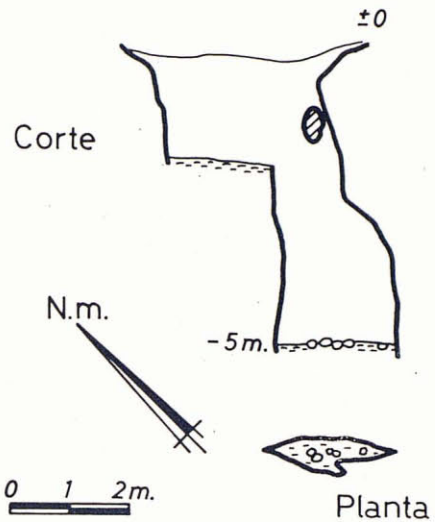
## AVENC DES PES Escorca



Topografía: J. GINÉS

1-5-74

## ENGOLIDOR DES COSCOLL Escorca



Topografía: J. GINÉS

9-3-80

- GEZE, B. (1953): «La genèse des gouffres». 1er Cong. Int. Spéléol. 2: 11-23. Paris.
- GINES, A. (1975): «Relación actualizada de las cavidades más profundas de la Isla de Mallorca». *Endins*, 2: 44-47. Ciutat de Mallorca.
- GINES, A.; GINES, J.; POMAR, L. i SALVA, P.A. (1979): «La Serra de Tramuntana». VI Coloquio de Geografia. Guía de la Excursión n.º 1. 38 pags. Ciutat de Mallorca.
- GINES, J. (1980): «Un caso excepcional de utilización antrópica de una cavidad cárstica mallorquina». Dpto. Geografía. Facultad de Filosofía y Letras de Palma de Mallorca. (en prensa).
- GINES, J. i GINES, A. (1974): «Estudio estadístico de las cavernas de Mallorca». *Endins*, 1: 11-16. Ciutat de Mallorca.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA (1958): Mapa Geológico de España. Hoja n.º 671. Escala 1: 50.000. Madrid.
- JENNINGS, J.N. (1971): «Karst». An Introduction to Systematic Geomorphology, Volume Seven. The M.I.T. Press. 252 pags.
- MASCARO-PASARIUS, J. (1958): Mapa General de Mallorca. Escala aproximada 1: 31.250. Ciutat de Mallorca.
- MASCARO-PASARIUS, J. (1962): «Corpus de Toponimia de Mallorca». Gráficas Miramar. 6 toms. Ciutat de Mallorca.
- POMAR, L. (1976): «Tectónica de gravedad en los depósitos Mesozoicos, Paleógenos y Neógenos de Mallorca (España)». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 21: 159-175. Ciutat de Mallorca.
- POMAR, L.: (en prensa): «Ensayo de una nueva hipótesis para la evolución tecto-sedimentaria de las Baleares».
- QUINIF, Y. (1978): «Contribution à l'étude des cavités karstiques du Djurdjura (Algérie). Description morpholo-hydrogéologique et cadre évolutif». *Int. Journal Speleol.*, 10 (2): 113-155. Milan.

- RENAULT, P. (1967): «Contribution à l'étude des actions mécaniques et sédimentologiques dans la spéléogénèse. Première Partie». *Annales de Spéléologie*, 22 (2): 211-267. Moulis.
- SERVICIO GEOGRAFICO DEL EJERCITO (1962): Cartografía Militar de España. Hoja 671 (Inca); Cuarto IV, Selva. Escala 1: 25.000. Madrid.
- SWEETING, M. (1973): «Karst Landforms». Mc. Millan Press Ltd. 362 pags.
- TRIAS, M.; PAYERAS, C. i GINES, J. (1979): «Inventari espeleològic de les Balears». *Endins*, 5-6: 89-108. Ciutat de Mallorca.
- X X X (1979): «Atlas de les Illes Balears». Diàfora S.A. 88 pags. Barcelona.

## LAS SIMAS DEL PLA DE LES BASSES (Pollença, Mallorca)

por Martiniano MEDIAVILLA MARTIN  
del Grupo Espeleológico EST. Palma de Mallorca

### Resum

Es descriuen els avencs de la depressió càrstica coneguda com el Pla de les Basses (Pollença, Mallorca); d'entre ells destaca, per les seves dimensions, l'avenc n.º 1 que arriba als —125 metres de fondària. Completen les presents pàgines algunes generalitats geogràfiques sobre el paratge càrstic objecte d'aquesta nota.

### Abstract

The four potholes of the karstic depression called «Pla de les Basses» (Pollença, Mallorca) are described. Due to its dimensions the Avenc n.º 1 stands out, reaching a depth of —125 meters. Also are included a few data on cave exploration in the potholes of the «Pla de les Basses» and some general topographic and geographical remarks regarding the karstic site which is the subject of this note.

## Introducción

Con este trabajo, se pretende dar a conocer una serie de simas que se encuentran relacionadas entre sí por hallarse en un mismo fenómeno geográfico, como es la depresión càrstica conocida con el nombre del Pla de Les Basses.

De entre ellas destaca la sima n.º 1, conocida como Avenc del Pla de Les Basses o Avenc del Pi del Pla de Les Basses, que con sus 125m. de profundidad, se halla situada en el 7.º lugar de entre las simas más profundas de las Baleares. Figura 2.

La existencia de la mencionada sima se conoce de antiguo, apareciendo ya citada en un trabajo de DARDER sobre los fenómenos càrsticos de Mallorca. En el año 1967 y por indicación del encargado del faro existente en las proximidades de este lugar, fue explorada por el grupo S.C.M. de Palma, llegando hasta la cota —100. Así mismo ha sido objeto de numerosas visitas por parte de varios grupos espeleológicos que han ido aportando nuevos conocimientos sobre dicha sima. También fue escenario de prácticas de descenso en solitario con escalera (ENCINAS, 1970). En el año 1974 el grupo inglés U.L.S.A. de Leeds consi-

guió, tras pasar por una gatera muy estrecha que constituía el final de la cavidad, llegar a la profundidad de —125 m.

## Características geográficas

El Pla de Les Basses se encuentra situado en la península de Formentor, al Norte de la isla de Mallorca, como puede apreciarse en la foto aérea que se adjunta. Sus coordenadas geográficas referidas a la sima n.º 1 son: 6°55'12" longitud Este y 39°56'48" latitud Norte. Su altitud sobre el nivel del mar es de unos 170 m. Dicha depresión tiene una forma de elipse algo deformada, con unos ejes de 800 y 400 metros respectivamente, lo que le confiere una superficie aproximada de 170.000 m<sup>2</sup>. La sección transversal da una forma de llanura algo deprimida en su centro, con un desnivel máximo de 7m., lugar en que se abre la boca de la sima n.º 1.

El acceso puede hacerse a través de un camino que sale del punto kilométrico 16,10 de la carretera que conduce desde el Hotel Formentor al faro del mismo nombre. Desde poco antes de

dicho kilómetro puede apreciarse la depresión que se encuentra a la derecha de la carretera en dirección al faro.

En la figura 1 se detalla gráfica y numéricamente la situación de las simas n.º 2, 3 y 4 referidas a la n.º 1, que a su vez está señalada con un círculo en la foto aérea.

## Características cársticas

El paraje conocido como el Pla de Les Basses constituye una amplia depresión cárstica desarrollada sobre materiales calizos mesozoicos, de acusada complejidad tectónica, que componen la extremidad Nororiental de la Serra de Tramuntana de Mallorca.

Distribuidas irregularmente a todo lo ancho de la llanura se localizan varias pequeñas dolinas embudiformes, que rompiendo la monotonía de esta llanura caliza, representan puntos preferentes de absorción de las precipitaciones atmosféricas; algunas de ellas albergan cavidades verticales penetrables que son el objeto de este trabajo.

El lapiaz es poco abundante, como consecuencia de la cobertura arcillosa que ocupa de manera uniforme el fondo de la depresión; las

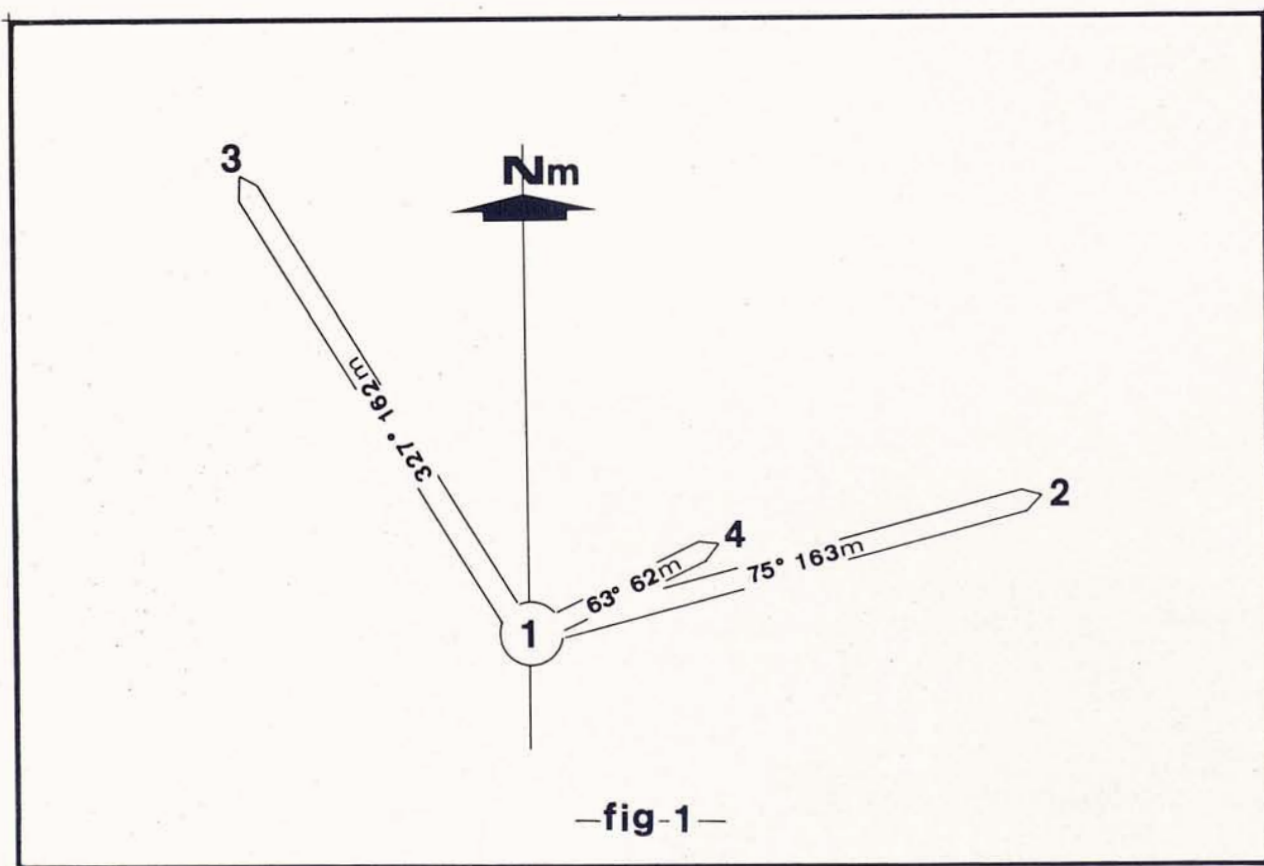
morfologías observables se limitan a formas redondeadas de criptolapiaz generadas bajo la mencionada cobertura residual.

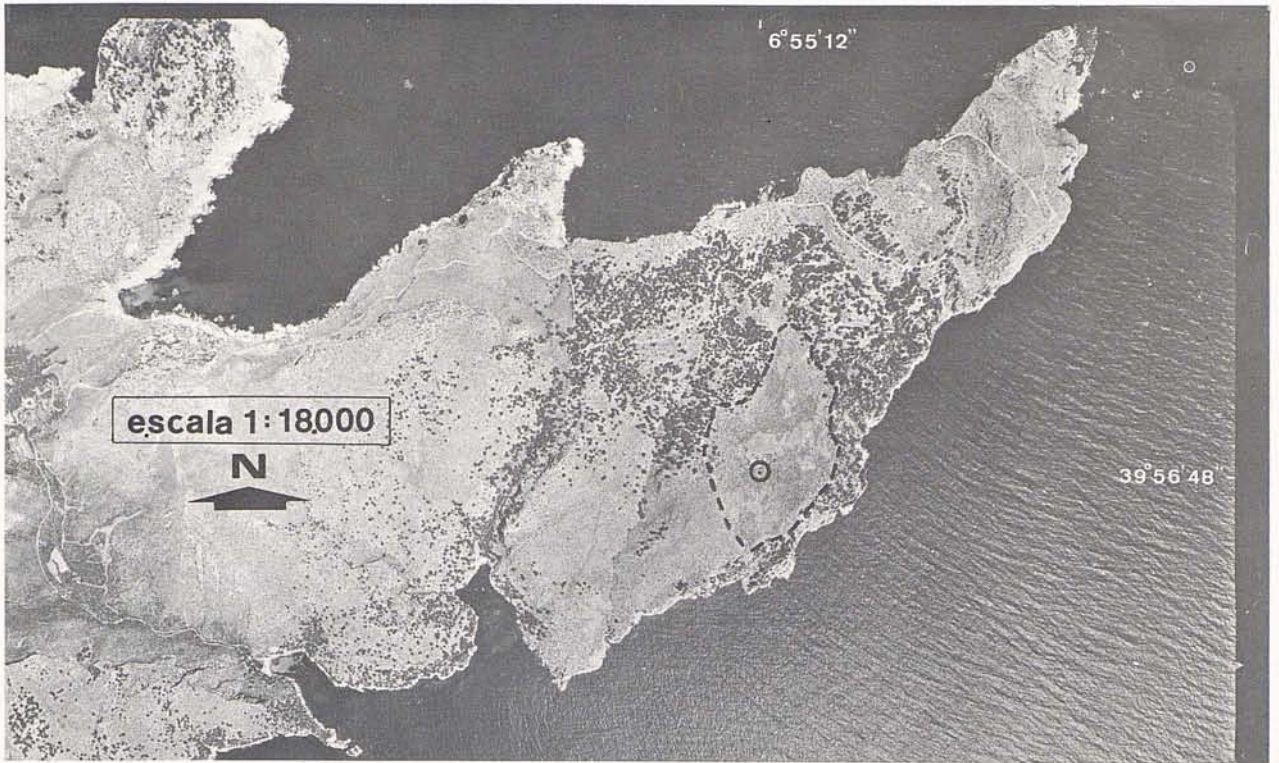
## Descripción de las simas

### Avenc n.º 1

Esta sima es conocida por el nombre de Avenc del Pla de Les Basses o Avenc del Pi del Pla de Les Basses. Ver figura 2.

La boca se abre en una dolina de unos 5 m. de diámetro y al pie de un frondoso pino, lo que la hace fácilmente localizable. Como puede verse en la figura 2, consta de varios pozos. El primero se desarrolla aprovechando una diaclasa de dirección N-S; es de proporciones considerables, aproximadamente de 3 x 5 m., este pozo conduce a la cota -30 m. Desde su base se accede al 2.º pozo a través de una fractura subvertical de inclinación Sureste y una pendiente de 45°, posiblemente se trate de las juntas de estratificación de los materiales calizos. En este tramo de la sima pueden observarse bonitos ejemplares de lapiaz subterráneo, así como morfologías de sobreexcavación debidas a la circulación esporádica del agua durante los momentos de intensas precipitaciones





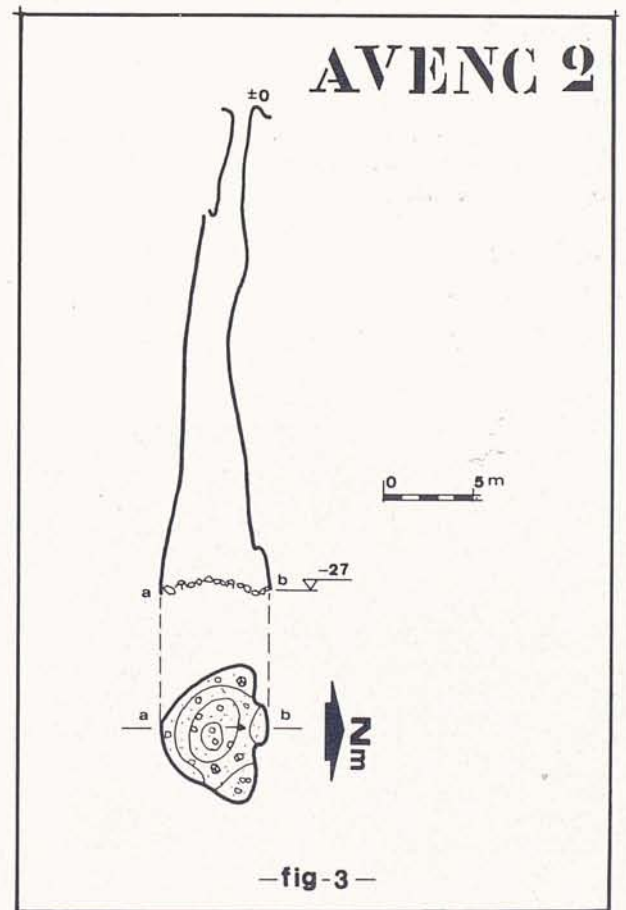
Cortesía de ESTOP

atmosféricas. En la cota  $-40$  se abre el segundo pozo, que llega hasta la profundidad de  $-54$  m. siendo de dimensiones medias; sigue una sucesión de pozos, de parecidas características que el anterior, que conduce a una sala de medianas proporciones situada a  $-86$  m. de profundidad. Esta sala presenta gran abundancia de bloques desprendidos del techo; precisamente entre varios de estos bloques se abre el siguiente pozo de  $11,50$  m., llegando así a la cota  $-100$  m., lugar que anteriormente era conocido como el de la máxima profundidad de la cavidad. Tras el paso de una estrecha fisura, en la que es preciso despojarse del casco y arnés para poder pasar, se accede a otra sucesión de resaltes de reducidas dimensiones que conducen al fondo de la sima a  $-125$  m. Anteriormente y en la cota  $-117$ , mediante una travesía lateral se llega a un pozo paralelo que alcanza así mismo los  $-125$  m., este pozo a su vez posee una pequeña derivación lateral cuyo fondo aparece inundado.

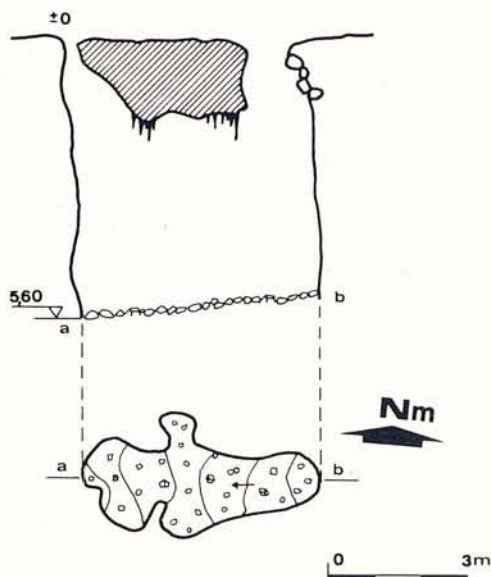
La topografía de esta sima ha sido revisada el 8-VI-80 por M. Mediavilla sobre la realizada el 7-IV-74 por: A. Ginés, J. Ginés, J. Pons y J. Oliver.

#### Avenc n.º 2

Esta sima se conoce con el nombre de Avenc de l'Amfora. Como puede apreciarse en la figura 3, consta de un único pozo de  $27$  m. Dicho pozo

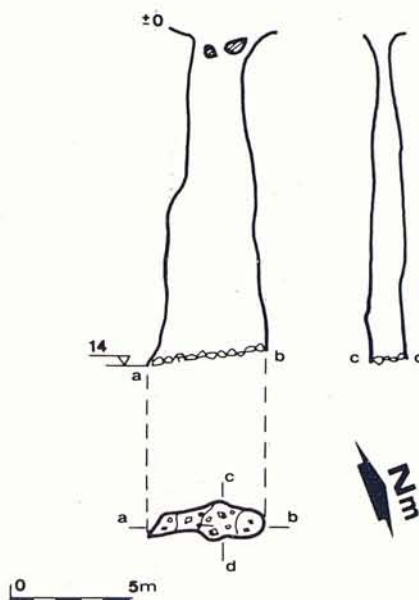


## AVENC 3



— fig-4 —

## AVENC 4



— fig-5 —

es de considerables proporciones, ensanchándose proporcionalmente con la profundidad; su fondo tiene unas medidas de 6 x 7 m. Pueden apreciarse procesos de disolución que modelan las paredes produciendo multitud de pequeños alveolos.

Topografía revisada por M. Mediavilla el 7-VI-80, sobre la realizada por J. Ginés.

### Avenc n.º 3

La sima n.º 3 o Avenc Silos, se desarrolla aprovechando una diaclasa de dirección aproximada E-O, presentando dos bocas, aunque sólo es practicable una de ellas. Consta de un único pozo de 5,60 m. de profundidad. Son apreciables algunas formaciones estalactíticas. Ver figura 4.

Topografía realizada por M. Mediavilla y J. Ginés el 7-VI-80.

### Avenc n.º 4

Se encuentra relativamente cerca de la n.º 1. Presenta la boca parcialmente obstruida por bloques, como puede apreciarse en la figura 5. Consta de un único pozo de 14 m. de profundidad que se orienta según una diaclasa de dirección NE-SO. Al igual que la sima n.º 2 presenta alveolos de disolución en sus paredes.

Topografía revisada por M. Mediavilla el 7-VI-80 según la realizada por D. Jimenez.

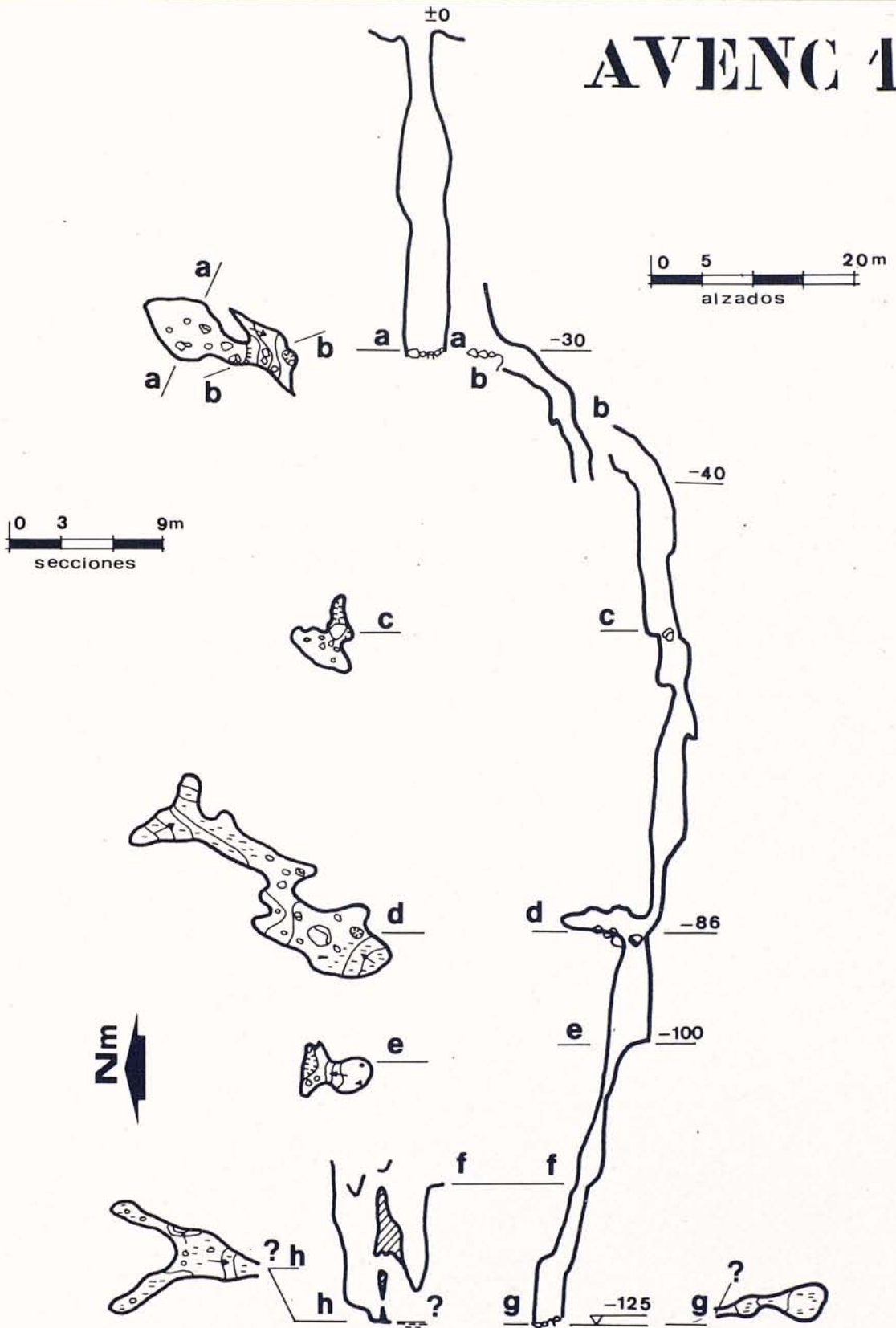
## Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la colaboración de mis compañeros J. Ginés, L. Borrás y A. Ginés del Grupo Espeleológico EST, así como de C. Payeras del Speleo Club Mallorca.

## Bibliografía

- DARDER B. (1930): «Algunos fenómenos cársticos en la Isla de Mallorca». *Ibérica*, n.º 818; pp 154-156. Barcelona.
- ENCINAS J.A. (1970): «Fracasado descenso en solitario al Avenc del Pla de Les Basses (110 m.). Formentor (Balears)». *Geo y Bio Karst*, n.º 26; pp. 6-7. Barcelona.
- EVERETT P. y SERGEANT H. (1974): «Majorca 74». *ULSA Review*, n.º 13; pp 7-12 Leeds.
- GINES A. (1972): «Relación de las cavidades más profundas de la Isla de Mallorca». Com. 2.º Simp. Met. Esp. Topografía. Barcelona.
- GINES A. (1975): «Relación actualizada de las cavidades más profundas de la Isla de Mallorca». *Endins*, n.º 2; pp 44-47. Palma de Mallorca.
- GINES A., GINES J., POMAR L. y SALVA P.A. (1979): «La Serra de Tramuntana». VI Coloquio de Geografía. Guía de la Excursión n.º 1; 38 pags. Palma de Mallorca.

# AVENC 1



—fig 2—

## DISTRIBUCIÓN EN MALLORCA DEL GÉNERO *Duvalius*, DELAROUZÉE (1859) (Coleoptera, Trechidae)

por Jaume DAMIANS \*

### Resumen

Se presenta un catálogo de las localidades donde se conoce la existencia de *D. balearicus* y *D. ferreresi*. Se consideran estas especies como representantes de un grupo de insectos que colonizaron las Baleares en el Messiniense.

### Resum

Es presenta un catàleg de les localitats conegudes de *D. balearicus* i *D. ferreresi*. Es consideren aquestes espècies com a representants d'un grup d'insectes que va colonitzar les Balears al Messinià.

### Summary

The record of the known localities of *D. balearicus* and *D. ferreresi* is given here. These species are considered as representatives of a insect group that colonizes the Balearics during Messinian times.

## Introducción

El motivo de este trabajo es dar a conocer una serie de nuevas informaciones obtenidas a partir de las investigaciones realizadas con posterioridad a la descripción de las dos especies de este género que se conocen en Mallorca, y contribuir al mejor conocimiento de su distribución geográfica en nuestra isla.

El descubrimiento del género *Duvalius* en Mallorca es relativamente reciente. Fue con motivo de unas capturas realizadas por L. GAUDIN en los alrededores de Lluc que se encontró por primera vez un *Duvalius* en Mallorca. Los materiales recogidos fueron estudiados por HENROT (1964), que lo describió como *Duvalius balearicus*. Nueve años más tarde, LAGAR (1973) publica en la revista *Cavernas*, la descripción preliminar de un nuevo representante mallorquín del género, procedente de la Cova de Sa Campana (Escorca), al que bautizó con el nombre de *Duvalius (Trechop-*

*sis) ferreresi*. La descripción definitiva apareció en el año 1975 en la revista *Speleon* (LAGAR, 1975).

## Distribución geográfica

Su distribución geográfica en Mallorca se centra en la parte noreste de la Sierra de Tramuntana. No se ha encontrado, de momento, al suroeste de Alaró, a pesar de que existen una gran cantidad de cavidades que presentan unas condiciones ambientales aparentemente adecuadas para la existencia de *Duvalius*. Actualmente no hay ninguna explicación de esta ausencia que resulte satisfactoria.

*Duvalius balearicus* Henrot, 1964.

Menos evolucionado que *D. (T.) ferreresi*, esta especie presenta despigmentación, el pronoto reducido, falta de ojos (solamente se aprecia una pequeña cicatriz) y el copulador en posición isotópica. El *Duvalius balearicus* se encuentra emparentado con el *D. berthae*, del grupo de los ray-

\* Maestro Falla, 28. Ciutat de Mallorca-8.

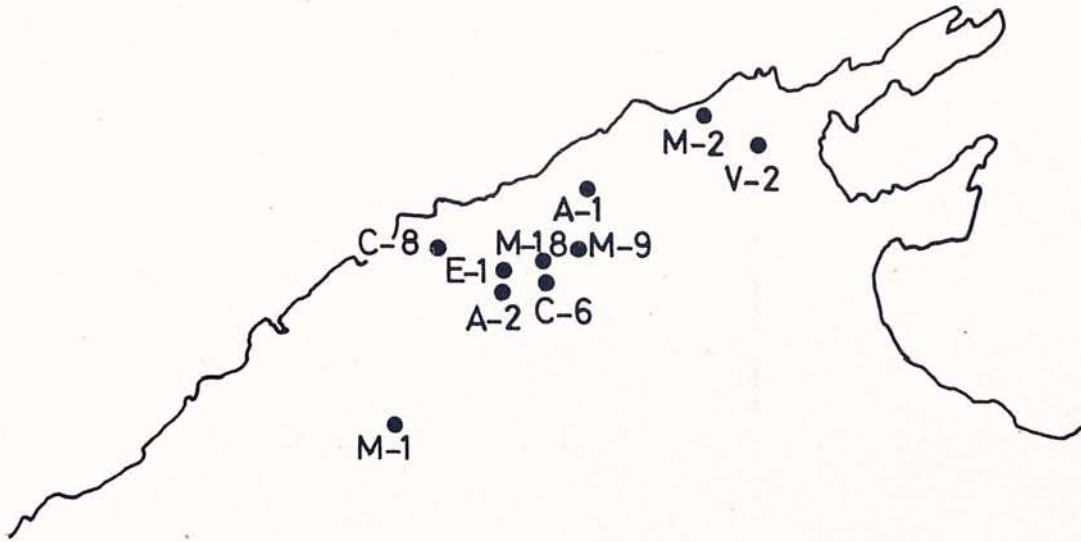


*mondi*. Se lo suele encontrar entre piedras y sedimento del suelo de las cavidades.

En Mallorca se reparte entre las cotas 100 y 600 metros sobre el nivel del mar. Hasta ahora te-

nemos evidencia de su presencia en diez cavidades. Se presentan estas cavidades siguiendo el orden de catalogación propuesto por TRIAS, PAYERAS y GINES (1979):

M-1	Cova de ses Meravelles	Bunyola	6°28'04"/39°45'02"—600 m.
A-1	Avenc de s'Aigo	Escorca	6°36'33"/39°52'50"—330 m.
A-2	Cova dets Alixandres	Escorca	6°31'38"/39°49'38"—550 m.
C-6	Cova de sa Cometa des Morts	Escorca	6°34'40"/39°49'39"—530 m.
C-8	Cova de sa Campana	Escorca	6°29'55"/39°50'44"—320 m.
E-1	Avenc d'Escorca	Escorca	6°32'50"/39°49'50"—415 m.
M-9	Cova de Muntanya	Escorca	6°35'55"/39°50'55"—540 m.
M-18	Cova de Manut	Escorca	6°34'52"/39°50'03"—530 m.
M-2	Cova Morella	Pollença	6°40'42"/39°50'18"—355 m.
V-2	Cova del Vilar	Pollença	6°44'28"/39°54'11"—100 m.



Distribución de *Duvalius balearicus*

#### *Duvalius (Trechopsis) ferreresi* Lagar, 1975.

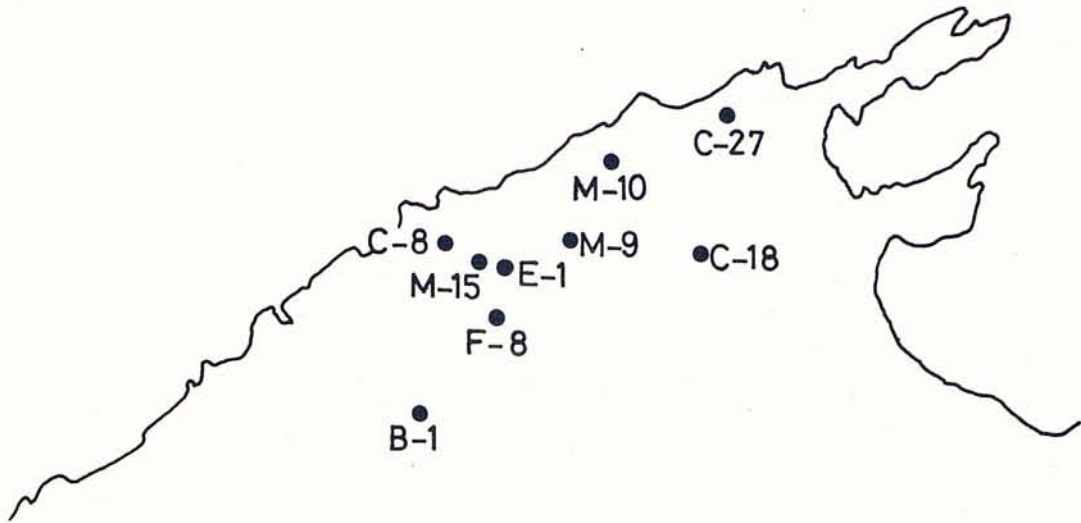
Carábido de aspecto afenopsiano, presenta al igual que *D. balearicus*, despigmentación, anoftalmia, carece de alas, tiene el cuerpo y los apéndices alargados, así como el pronoto encogido, el copulador en posición isotópica. Esta facies comprende las formas más adaptadas al medio subterráneo. Este *Duvalius* presenta unas características morfológicas muy parecidas a las de sus parientes argelinos (*T. iblis* y *T. lapiei*), lo que viene a confirmar la sospecha de Jeannel de que los *Trechopsis* del Mediterráneo occidental son los restos de una línea originaria de la Egeida meridio-

nal, que durante el Messiniense se desplazó hacia el occidente colonizando en este caso las Islas Baleares.

*D. ferreresi* se encuentra normalmente sobre coladas estalagmíticas cazando pequeños animales (normalmente colémbolos, dípteros, ácaros) de los que se alimenta. Su distribución en la isla se reparte entre las cotas 310 y 1060 metros sobre el nivel del mar, siendo esta última cota la única que sobrepasa los 600 metros. Actualmente se ha encontrado en nueve localidades:

B-1	Bufador de Solleric
C-8	Cova de sa Campana
E-1	Avenc d'Escorca
F-8	Avenc de sa Font
M-9	Cova de Muntanya
M-15	Avenc de sa Miranda
C-18	Cova de Can Sion
C-27	Cova de Cornavaques
M-10	Avenc de la Malé d'Ariant

Alaró	6°29'02"/39°44'59"—380 m.
Escorca	6°29'55"/39°50'44"—320 m.
Escorca	6°32'50"/39°49'50"—415 m.
Escorca	6°32'40"/39°48'02"—1060 m.
Escorca	6°35'55"/39°50'55"—540 m.
Escorca	6°31'38"/39°49'57"—450 m.
Pollença	6°40'59"/39°50'09"—310 m.
Pollença	6°42'33"/39°54'45"—345 m.
Pollença	6°37'28"/39°53'33"—425 m.



Distribución de *Duvalius (Trechopsis) ferreresi*

## Agradecimientos

No puedo terminar este pequeño escrito sin agradecer a mis dos amigos J. A. Alcover y X. Bellés la gran ayuda que me han prestado, sin la cual este trabajo no habría sido publicado.

## Bibliografía

- BELLES, X. (1976): «Resultados de una campaña bioespeleológica en Mallorca. Coleópteros». *Endins*, 3: 47-55. Palma de Mallorca.
- COLOM, G. (1975): «Nuevas nociones generales sobre la evolución paleogeográfica y poblamiento del Archipiélago Balear desde el Eoceno al Cuaternario». *Revista Balear*, 3: 8-24. Palma de Mallorca.
- ENCINAS, J.A. (1974): «Inventario Bio-Espeleológico de Baleares, año 1973». *Com. IV Simposium Biospeleologia*, 49-62 Barcelona.
- ESPAÑOL, F. (1976): «Quelques remarques concernant les Carabiques (Col.) hypogés des îles Baléares». *Rapp. Comm. int. Mer. Médit.*, 23: 25-26.
- GINET, R. et DECOU, V. (1977): «Initiation à la Biologie et à l'Ecologie souterraines». Editions Universitaires. 345 pags. Paris.
- GRUP GEOGRAFIC DE GRACIA (1976): «Contribución al conocimiento espeleológico del término municipal de Escorca (Mallorca)». *Cavernas*, 19-20: 53-84. Badalona.
- HENROT, H. (1964): «Un *Duvalius* nouveau de l'île de Majorque (Col. Carabidae)». *Bulletin de la Société Entomologique de France*, 69: 15-17. Paris.
- LAGAR, A. (1973): «Cova de sa Campana. Bioespeleologia». *Cavernas*, 18: 55-57. Badalona.
- LAGAR, A. (1975-76): «La Cueva de sa Campana y el Karst de Castellots (Mallorca). Bioespeleologia». *Speleon*, 22: 69-72. Barcelona.
- LAGAR, A. (1977): «Dos cavidades de la vertiente meridional del Puig Massanella (Mallorca). Biología». *Exploraciones*, 1: 42. Barcelona.
- LLOBERA, M. y LLOBERA, P. (1974): «Aproximación al conocimiento de la fauna troglobia de la zona de Pollença (Cova de Cornavaques, Cova de Ca'l Pessó, Cova de Ca'n Sion y Cova de les Rodes)». *Com. IV Simposium Biospeleologia*, 97-101. Barcelona.
- TRIAS, M.; PAYERAS, C y GINES, J. (1979): «Inventari Espeleològic de les Balears». *Endins*, 5-6: 89-108. Ciutat de Mallorca.
- VANDEL, A. (1964): «Biospéologie. La Biologie des animaux cavernicoles». Gauthiers-Villars, 619 pags. Paris.
- VIVES, E. (1975-76): «Coleópteros nuevos o interesantes de la Península Ibérica y Baleares». *Speleon*, 22: 159-169. Barcelona.

# INTRODUCCIÓ A LA BRIOFLORA DELS AVENCS MALLORQUINS

per Josep Antoni ROSSELLÓ (\*) i Angel GINÉS (\*\*)

## Resumen

Se presentan los resultados de una campaña de prospecciones, llevada a cabo durante los últimos dos años, en la que se han inventariado las especies de briófitas (musgos y hepáticas) que pueblan las entradas de veintitrés simas mallorquinas. En total se citan treinta y seis especies que muestran una desigual afinidad con relación a las características ambientales de dicho medio cavernícola, si bien algunas de ellas (*Thamnobryum alopecurum*, *Homalia lusitanica*, *Fissidens cristatus*, *Eucladium verticillatum* y *Mnium* sp.) han sido encontradas en las simas con notable regularidad. Algunas de las especies que se enumeran en el catálogo florístico no habían sido halladas hasta el presente en las Baleares, sin embargo otras eran conocidas tan sólo en unas pocas localidades exteriores viéndose ahora ampliada considerablemente su distribución geográfica en la Isla de Mallorca. Se incluyen, por último, diversos datos ecológicos y comentarios adicionales sobre las asociaciones de briófitas y su zonación vertical en el interior de las simas estudiadas.

## Abstract

The results of a speleo-botanical campaign, carried out during the past two years, are presented here; in this prospection the species of bryophytes (mosses and liverworts) that populate the entrances to twenty-three Majorcan potholes have been studied. So much as thirty-six species that exhibit an unequal affinity with relation to the ambient features of this cave environment have been cited, although some of them (*Thamnobryum alopecurum*, *Homalia lusitanica*, *Fissidens cristatus*, *Eucladium verticillatum* and *Mnium* sp.) have been found in the cavities with notable regularity. Some of the species listed in the botanical inventory had not previously found in the Balearic Islands, whereas others were known only in some few exterior locations; in this manner their geographic distribution on the Island of Mallorca has been found to be now considerable wider. Lastly are included various ecological data and additional remarks regarding the bryophyte associations and their vertical zoning in the interior of the potholes studied.

## Introducció

L'espeleobotànica representa un camp d'investigació molt menys coherent que la bioespeleologia zoològica i ecològica pròpiament dites. Vandell dins la seva «Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles» (1964) fa notar que no hi ha plantes que siguin vertaderament exclusives de les caveres. No obstant això i encara que el concepte d'espeleobotànica sigui quant menys discutible, la flora cavernícola es manifesta en dos caires que de cap manera manquen d'interès.

La vegetació de les entrades de covals en la banda de penombra i la microflora quimioautò-

trofa i heteròtrofa que pot viure en absència completa de llum constitueixen, cada un, camps de la espeleologia que es troben entre els menys estudiats. El primer d'ells pot permetre la localització d'elements florístics esciàfils que troben un microclima adequat per al seu desenvolupament i que són difícils de trobar a l'exterior, sobre tot dins indrets mediterranis amb climes gairebé secs com a Mallorca. El segon camp de l'espeleobotànica pren un extraordinari relleu, des del punt de vista ecològic, en la mesura en que la microflora cavernícola intervé de forma destacada en les xarxes tròfiques del medi subterrani així com a l'aprovisionament de vitamines pels animals troglòbis.

Autors com Pokorny, Maheu, Lämmermayr, Morton, Tosco i Dobat, (entre d'altres) han contribuït a delimitar les qüestions relacionades amb la flora de les entrades de coves, que consta esen-

(\*) Sociedad de Historia Natural de Baleares. Ciutat de Mallorca.

(\*\*) Grup Espeleològic EST. Ciutat de Mallorca.

cialment de cianofícies, clorofícies, briòfites i pteridòfites. Pel que fa a la brioflora de les coves de Mallorca tan sols hem pogut conèixer qualche petita informació continguda circumstancialment en els treballs de Koppe (1965), Sloover (1967), Llorens (1972) i Dunk (1976), així com el treball molt més extens de Maheu (1912) que constitueix un dels estudis pioners dins el conjunt de l'espeleobotànica europea.

Consideram per això bastant justificada la presentació d'aquest avanç que permet situar a grans trets la naturalesa i característiques de la vegetació de briòfites que s'estableixen abundantment a les entrades dels avencs mallorquins.

## Mètode

Quan iniciàrem les observacions que han servit de base per la redacció d'aquesta nota, volíem averiguar quines eren les espècies components de la brioflora cavernícola mallorquina i per això suposàrem que resultaria més adequat començar el projecte amb una prospecció metòdica de certs avencs situats a les bandes més plujoses de la Serra de Tramuntana.

Cal tenir en compte que, excepció feta dels amples enfonsaments de les coves del Migjorn mallorquí (a les que l'aridesa de la comarca les fa poc propícies per l'establiment d'aquest tipus de vegetació higròfila), són poques les coves mallorquines que tenen pòrtics espaiosos i suficientment arcerats amb relació a la sequedat exterior. Per aquest motiu, els intensos gradients d'il·luminació, temperatura i humitat que caracteritzen als avencs mos feren suposar que seria molt més fàcil de tenir una ràpida aproximació a la brioflora de les entrades de coves mitjançant l'observació minuciosa de les parets i fons d'aquests autèntics pous naturals; podent-se apreciar, a més, la zonació de les espècies que tengués lloc al llarg del transecte de cada un dels avencs estudiats. Una vegada que el mostreig va començar a ésser significatiu, decidírem explorar alguns avencs de les muntanyes d'Artà així com altres cavitats més o menys allunyades que mos permetessin valorar, d'aquesta manera, la incidència del component geogràfic en les agrupacions de briòfites dels avencs.

Com resultat d'aquesta campanya de prospeccions s'han fet abundants recollides de mostres en les parets i sòl de vint-i-tres cavitats de dimensions i característiques diverses, emperò quasi totes elles verticals. A continuació les passam a enumerar, agrupant-les per sectors geogràfics a fi de facilitar la consulta de les dades florístiques (Figura 1):

### MASSIS DE MASSANELLA

1. Avenc de sa Fita; altitud 1210 m. s.n.m.
2. Font de s'Avenc; alt. 1080 m.
3. Forat des Gel; alt. 1340 m.
4. Avenc de Massanella; alt. 1340 m.
5. Avenc de sa Mola; alt. 1140 m.

### LLUC-ESCORCA

6. Avenc de s'Aigo; alt. 330 m.
7. Avenc de Femenia; alt. 830 m.
8. Avenc de Fra Rafel; alt. 475 m.
9. Avenc des Porro; alt. 530 m.
10. Cova de sa Cometa des Morts; alt. 530 m.
11. Avenc d'Escorca; alt. 415 m.

### PUIG MAJOR-TOSSALS

12. Clot de sa Neu; alt. 1040 m.
13. Avenc des Tossals; alt. 1040 m.
14. Avenc de sa Coma de Son Torrella; alt. 910 m.
15. Avenc des Cunyat; alt. 920 m.
16. Cova de s'Alzinota; alt. 740 m.
17. Avenc de sa Font Subauma; alt. 710 m.

### ESPORLES

18. Avenc den Corbera; alt. 140 m.

### ANDRATX

19. Avenc den Trau; alt. 550 m.

### SANTANYI

20. Cova des Drac; alt. 50 m.

### CAP DE FERRUTX

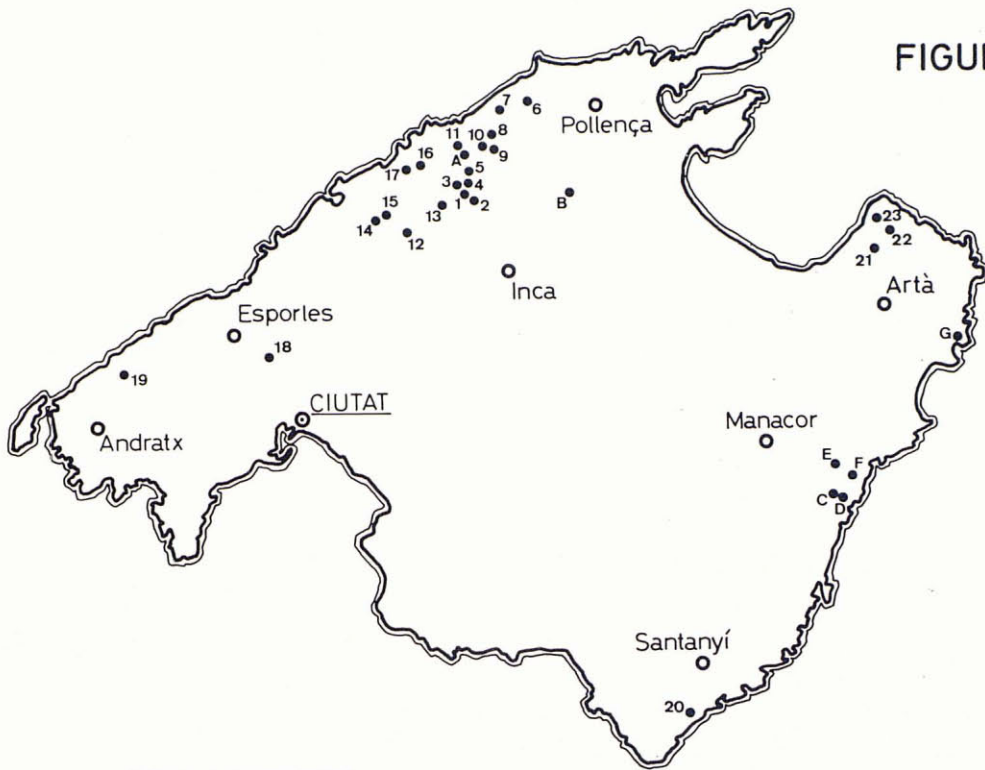
21. Avenc de sa Paret; alt. 440 m.
22. Avenc des Travessets; alt. 335 m.
23. Avenc de sa Vidalba; alt. 300 m.

### BIBLIOGRAFIA

- A. Era d'Escorca; alt. 620 m. (Llorens 1972)
- B. Coves de Campanet; alt. 70 m. (Dunk 1976)
- C. Cova des Pont; alt. 30 m. (Maheu 1912)
- D. Coves del Pirata; alt. 30 m. (Maheu 1912)
- E. Coves dels Hams; alt. 35 m. (Maheu 1912)
- F. Coves del Drac; alt. 25 m. (Maheu 1912) (Koppe 1965)
- G. Coves d'Artà; alt. 45 m. (Maheu 1912) (Koppe 1965) (Sloover 1967)

Des del punt de vista de les tècniques d'exploració emprades durant la campanya hem comprovat que els mètodes SRT (single rope techniques — sols corda i bloquejadors) resulten molt pràctics i manejables per aquest tipus d'observacions (sobre tot per la collida de mostres) degut a que permeten aturar-se còmodament a qualsevol

FIGURA 1



Situació de les cavitats citades a la Taula 1 i a la bibliografia

nivell durant la pujada o baixada. No obstant també presenten el seriós inconvenient de menester una instal·lació desprovista de roçaments que puguin deteriorar la corda, a diferència d'allò que passa amb l'escala de duralumini que resulta molt més versàtil en aquest aspecte.

## Catàleg florístic

La nomenclatura i ordenació per a les hepàtiques segueix l'adoptada per Augier (1966); per a les moltes hem adoptat l'emprada per Smith (1978).

### HEPATICAE Marchantiales

*Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi - Espècie cosmopolita estranya a les cavitats; just trobada a la zona externa de la Font de s'Avenc junt a la molsa *Plagiomnium rostratum*.

*Conocephalum conicum* (L.) Dum. - Formes grans gespes damunt replans argilosos a la zona de Lluc, on la llum és feble.

*Lunularia cruciata* (L.) Dum. - Espècie nitròfila cosmopolita, molt comú a Balears, localitzada a la banda exterior a l'Avenc den Corbera vora la molsa hypnobryal *Scorpiurium circinatum*.

### Jungermaniales anacrogynae

*Pellia fabbroniana* Raddi - Forma gespes baix els degotissos d'aigües vessanyants. A l'Avenc d'Escorca recollirem uns exemplars que semblaven pertànyer a la forma *furcigera*, amb el tal·lus més estret i finament dividit.

### Jungermaniales acrogynae

*Leiocolea turbinata* (Raddi) Buch - Es troba preferentment damunt argiles humides i amb llum feble.

*Lophocolea cf. alata* Mitt. - La seva distribució a Balears queda limitada a tres avencs de la zona d'Escorca on viu damunt roques en el fons de les cavitats. Els exemplars recollits, de color verd fosc, presenten les cel·lules del mig dels fil·lids molt grans: unes 47 micres. Aquests caràcters semblen pertànyer gairebé a *L. alata*, emperò la falta de periant ens impedeix confirmar la determinació.

*Solenostoma triste* (Nees.) K. Müll. - Ocupa un

palm quadrat d'extensió damunt un talús argilós quasi vertical a uns 36 metres de fondària. L'Avenc des Tossals és l'única localitat coneguda a Balears d'aquesta espècie.

*Southbya stillicidiorum* (Raddi) Lindb. - Damunt argila a l'Avenc d'Escorca. No l'hem trobada a cap altre cavitat més.

*Plagiochila asplenioides* (L.) Dum. - Espècie poliedàfica que es troba damunt argila o bé damunt calcari en els llocs molt humits. Ens sembla que l'exploració de nous avencs del massís de Massanella-Galileu pot donar noves dades d'aquesta espècie que es restringeix al terme municipal d'Escorca.

*Radula complanata* (L.) Dum. - Única hepàtica trobada amb esporogonis. Els fil·lids tenien en el caire els propàguls característics de l'espècie. Damunt calcària.

*Porella laevigata* (Schrad.) Dum. (= *Madot-heca* l.) - Es desenvolupa a la zona vestibular dels avencs de Sa Coma de Son Torrella, on també es troba a l'exterior.

*Lejeunea cavifolia* (Ehrh.) Lindb. - Forma gespes amb altres muscínies damunt calcari o bé epífit damunt *Eurhynchium*. Encara no s'havia trobat a les muntanyes d'Artà.

*Cololejeunea rosettiana* (Mass.) Sciffn. - Excepcionalment epífita damunt altres briòfites com *Lejeunea cavifolia* o *Eurhynchium meridionale*. Tot i que sols créixer damunt calcari, a l'Avenc d'Escorca (Avenc de sa Vessa) l'hem trobada junt amb *Lejeunea* i *Rhynchostegiella* damunt un carpor sec indeterminable d'un Basidiomicet.

## MUSCI

### Fissidentales

*Fissidens cristatus* Mitt. - Molsa ampliament distribuïda als avencs, on viu damunt els replans argilosos de les parets i el fons, on la llum és feble.

*Fissidens taxifolius* Hedw. - A la Cova de s'Alzinota es troba junt *Leicolea*, a la zona més exterior. No l'hem trobada a cap avenc pròpiament dit.

### Encalyptales

*Encalypta streptocarpa* Hedw. - Vora *Plagiomnium rostratum* a la Font de s'Avenc. Els fil·lids superiors presenten a les axilles abundància de propàguls marrons. Tot i la cita de Maheu (\*) a les Coves del Drac, sembla estranya a les cavitats.

(\*) Tot i la gran aportació de Maheu a l'espeleobotànica, ens sembla que certes briòfites assenyalades per aquest autor dins coves de les Balears han d'esser excluides: *Mnium stellare*, *Isotheceum myurum*,...

## Pottiales

*Tortula ruralis* (Hedw.) Goestn. - Trobada sols al Clot de Neu de sa Rateta, damunt argila, vora *Orthothecium* i *Rhynchostegiella*. No és rara a les rodalies d'Orient, Deià, Sóller i Lluc.

*Eucladium verticillatum* (Brid.) Br. Eur. - Creix als llocs on hi ha aigües vessunyanys, formant coixinets compactes generalment plens d'incrustacions de carbonat càlcic.

*Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr. - Damunt calcària forma gespes compactes. Sol preferir els llocs més il·luminats de les parets.

## Bryales

*Mnium marginatum* (With.) P. Beauv. - Al costat de *Plagiochila* a l'Avenc de sa Fita. Malgrat que sols hem trobat ramificacions estoloniformes, l'existència de dents geminades als marges superiors dels fil·lids ha fet possible la seva determinació.

*Mnium* sp. - Baix aquesta determinació agrupam diverses menes de estolons inidentificables i que es troban damunt l'argila dels fons.

*Plagiomnium rostratum* (Schrad.) Kop. - La seva distribució a Mallorca resta localitzada a la Serra Nord entre els Tossals i Lluc, en uns llocs molt ombrívols. Als avencs es troba damunt replans argilosos, ja sia a la banda exterior de la Font de s'Avenc, ja a prop de 36 metres de fondària a l'Avenc des Tossals.

*Rhizomnium punctatum* (Hedw.) Kop. - Raríssim en el fons de l'Avenc des Tossals, vora estolons de *Mnium* sp. Aquest indret és la primera i única cita d'aquesta espècie a Balears.

## Isobryales

*Leptodon smithii* (Hedw.) Web. Mohr. - Espècie preferentment corticícola trobada damunt calcari a l'Avenc de Femenia. Fou assenyalada per Maheu a les Coves d'Artà, també sobre calcària.

*Neckera crispa* Hedw. - Damunt calcari a les parets dels avencs. Encara no s'havia indicat a la zona d'Artà.

*Homalia lusitanica* Schimp. - Ampliament representada als avencs, on forma grans gespes daurades damunt calcari o argila. Es troba quasi sempre associada a *Thamnobryum* i junt amb aquest són les briòfites que hem trobat a major fondària.

*Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Nieuwl. (= *Thamnium a.*) - Es la molsa cavernícola per excel·lència. L'hem trobada a quasi bé la totalitat dels avencs pròpiament dits; en canvi a les entrades de coves no ha aparegut. Els exemplars solen presentar una major grandària (10 centímetres els més desenvolupats) que els de l'exterior. Es el

HEPATIQUES

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	freqüències	
<i>Reboulia hemisphaerica</i>		•																						1	
<i>Conocephalum conicum</i>								•	•																2
<i>Lunularia cruciata</i>																		•							1
<i>Pellia fabbroniana</i>											•		•												2
<i>Leiocolea turbinata</i>								•			•	•				•		•							5
<i>Lophocolea alata</i>								•	•	•															3
<i>Solenostoma triste</i>													•												1
<i>Southbya stillicidiorum</i>											•														1
<i>Plagiochila asplenioides</i>	•	•			•																				3
<i>Radula complanata</i>							•	•																	2
<i>Porella laevigata</i>														•	•										2
<i>Lejeunea cavifolia</i>								•			•		•		•							•			5
<i>Cololejeunea rosettiana</i>					•					•	•		•										•		5

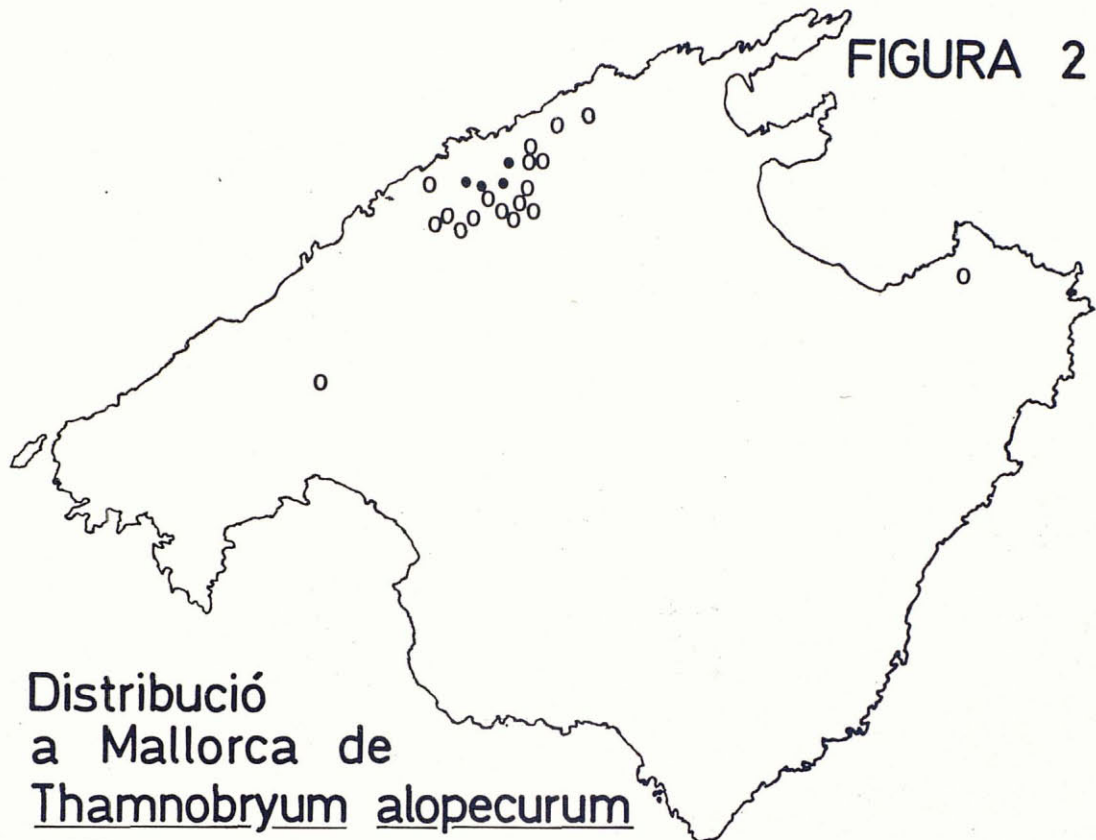
MOLSES

<i>Fissidens cristatus</i>	•	•		•	•			•	•	•	•	•	•		•						•	•	•		15
<i>Fissidens taxifolius</i>											•					•									2
<i>Encalypta streptocarpa</i>		•																							1
<i>Tortula ruralis</i>												•													1
<i>Eucladium verticillatum</i>	•	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•		•	•	•				•	•	•		17
<i>Tortella tortuosa</i>					•			•	•		•	•	•					•				•	•	•	11
<i>Mnium marginatum</i>	•																								1
<i>Mnium sp.</i>	•				•			•	•	•	•	•	•	•		•									10
<i>Plagiomnium rostratum</i>	•	•											•												3
<i>Rhizomnium punctatum</i>													•												1
<i>Leptodon smithii</i>							•															•			2
<i>Neckera crispa</i>	•		•	•	•		•		•	•			•	•								•			11
<i>Homalia lusitanica</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					•	•			18
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•					•				18
<i>Anomodon viticulosus</i>		•					•		•						•										4
<i>Cratoneuron filicinum</i>									•																1
<i>Scorpiurium circinatum</i>																			•			•			2
<i>Eurhynchium meridionale</i>					•						•	•													3
<i>Eurhynchium pumilum</i>		•								•									•		•				4
<i>Rhynchostegiella tenella</i>		•					•	•			•	•	•									•	•	•	9
<i>Orthothecium intricatum</i>												•													1
<i>Taxiphyllum wissgrillii</i>		•																							1
<i>Ctenidium molluscum</i>					•				•																2

Taula 1

briòfit que, juntament amb *Homalia lusitanica*, arriba a més fondària: el seu límit (en els avencs explorats) són els 60 metres a l'Avenc de Femenia, on més allà d'aquest ja no es desenvolupa cap briòfit. Quan la llum ja és molt feble sol presentar modificacions en la ramificació del gametòfit, fins i tot arribant a perdre l'aspecte dendroide característic: l'aixafament de les branquetes es fa molt patent, les branquetes secundàries romanen

paral·leles al substrat i presenta ramificacions estoloniformes molt primes però molt llargues, bastantes de les quals sobrepassen de bo els 30 centímetres de llargària. Degut a això, entre les gespes i als voltants de *Thamnobryum* no creixen altres muscínies. La seva distribució a Mallorca fins fa dos anys quedava reduïda a l'Entreforc del Torrent de Pareis. Vegeu a la Figura 2 la repartició a Mallorca d'aquesta espècie.



Distribució a Mallorca de *Thamnobryum alopecurum*.  
Els cercles blancs indiquen les troballes fetes als avencs; els cercles negres són els llocs on s'ha trobat a l'exterior.

### Hypnobryales

*Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hook. Tayl. Rara damunt calcària a la banda externa de les cavitats d'Escorca, molt sovint a la vora de la falguera *Polypodium vulgare*.

*Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce. - Uns quants exemplars incrustats de carbonat càlcic es varen trobar en un degotís de l'Avenc des Porro.

*Scorpiurium circinatum* (Brid.) Fleisch Loeske. Espècie accidental a les cavitats, trobada a la part més exterior de l'Avenc den Corbera.

*Eurhynchium meridionale* (Br. Eur.) De Not. - Damunt calcari a les parets, on a vegades l'hem trobada amb ramificacions flagel·lifformes.

*Eurhynchium pumilum* (Wils.) Schimp. - Forma fines gespes damunt argila, als llocs feblement il·luminats.

*Rhynchostegiella tenella* (Dicks.) Limpr. Aquesta molsa es troba molt sovint dins les coves, a la vora dels fanals artificials, i junt amb altres espècies (*Eucladium verticillatum*, *Fissidens* sp., etc.) formen l'anomenada *Lampenflora* (veure Dobat 1977). En els avencs l'hem trobada amb esporòfits, encara que degut a l'època de recol·lecció (hivern i primavera) no hem trobat càpsules madures. Ja que els avencs són un ambient limit i ja que per això les briòfites solen presentar certes modificacions, com amplària de cèl·lules, papil·les



foliars i denticulació dels marges, no ens atrevim a ficar els exemplars trobats dins cap de les varietats nombroses d'aquesta polimòrfica espècie.

*Orthothecium intricatum* (Hartm.) Br. Eur. - No és gaire rar al Clot de Neu de sa Rateta, damunt argila, vora *Tortula* i *Rhynchostegiella*. És l'única localitat coneguda a Balears.

*Taxiphyllum wissgrillii* (Garov.) Wijk Marg. - Raríssim damunt calcària a la Font de s'Avenc, on sembla que està en perill de desaparèixer a poc que es vagi pol·luïnt l'habitat de la cova. Aquests pocs exemplars són els únics coneguts a Balears.

*Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt. - És una espècie no freqüent a les cavitats. No obstant ha aparegut a la part exterior de l'Avenc de sa Mola damunt argila. És abundant en els alzinars de la Serra de Tramuntana.

## Conclusions

La totalitat d'espècies trobades ha estat de 36, de les que 23 corresponen a molses i 13 a hepàtiques. Tot i que els grups més nombrosos en espècies són les Hypnobryals i les Jungermanials, són pròpiament les Isobryals les que poseeixen les freqüències més altes.

La Taula 1 permet obtenir una imatge aproximada de la notable afinitat que certes briòfites mostren amb relació a les cavitats càrstiques; per allò just basta repassar la llista de freqüències que hi ha en el marge dret de dita taula.

Es pot veure tot d'una un grup d'espècies (Grup A) format per *Thamnobryum alopecurum*, *Homalia lusitanica*, *Eucladium verticillatum*, *Fissidens cristatus* i *Mnium* sp., per a les quals les respectives freqüències d'aparició en els avencs són sense dubte proporcionalment altes si les comparem amb les altres briòfites inventariades fins ara. Qualcunes de les esmentades espècies han estat associades per Dobat (1966, 1970) amb la *äussere Uebergangsregion* (regió externa de Transició), definida com la zona de la cavitat que està sotmesa a una feble penetració de llum indirecta.

Un segon grup d'espècies, entre les que se troben *Neckera crispa*, *Rhynchostegiella tenella*, *Leicolea turbinata*, *Lophocolea* cf. *alata*, *Conocephalum conicum* i *Pellia fabbroniana* (Grup B) representarien probablement un conjunt d'espècies significatiu d'aquells llocs que reben una il·luminació indirecta bastant intensa (*innere Eingangsregion* o regió interior de l'Entrada).

D'altra banda, *Eurhynchium* sp., *Anomodon viticulosus*, *Porella laevigata*, *Encalypta streptocarpa*, *Plagiochila asplenioides*, *Ctenidium molluscum* i *Scorpiurium circinatum* entre altres (Grup C), serien elements representatius de la *Vor-*

*Höhlenregion* (regió d'Accés) segons la terminologia emprada per Dobat (1970); habitant per consegüent tan sols els sectors immediats a l'entrada de les cavitats (també anomenada zona liminar) i penetrant molt rarament dins elles.

Malgrat que el nombre de coves explorades ha estat exigü, hom pot constatar que hi ha un determinat grup d'espècies que sembla que es troben als avencs i per contra són poc freqüents a les coves. En primer lloc cal assenyalar que en els avencs els gradients de temperatura i humitat romanen molt més nitidament delimitats que a les coves. Si tenim en compte les característiques de la climatologia dels avencs i les coves, es comprendrà tot d'una que els avencs presenten una estratificació gradual de humitat i temperatura la qual manca a les coves, ja que aquestes es veuen afectades per l'existència d'importants corrents d'aire que alteren estacionalment la disposició topogràfica dels susdits gradients. En canvi el factor llum és força aleatori en els avencs, depenent sobre tot dels microrelleus, com esclatxes i anfractuositats de la roca, que hi ha a les parets. A les coves passa tot el contrari, podent-se determinar amb bastant exactitud la correlació existent entre la llum i els límits dels diferents tipus de vegetació.

Un fet curiós és la presència de *Tortella tortuosa* als avencs. Aquesta molsa xeròfila i fotòfila no és pròpiament una espècie preadaptada a aquest medi (troglòfila), degut a la gran humitat que hi ha dins les cavitats; emperò així mateix té freqüències d'aparició que no es poden considerar baixes. Aquest fet sembla que cal interpretar-lo en raó, com ja s'ha apuntat abans, d'una distribució aleatòria de la llum en els pous que fa que les condicions ambientals siguin semblants a les del exterior, on *Tortella tortuosa* no és rara.

Els dos tipus de cavitats subterrànies (avencs o coves) presenten a més diferències molt notables pel que fa al substrat que respectivament ofereixen a les poblacions de briòfites. Els sòls llimosos de les entrades de les coves constitueixen un substrat distint del tot de les descarnades parets rocoses dels avencs, massa abruptes per sostenir el suport terròs requerit per certes espècies i massa verticals per proporcionar l'angle adequat d'exposició a la llum imprescindible per altres espècies. Per tant als avencs predominen les espècies saxícoles enfront de les terrícoles, quedant molt sovint condicionada la presència de certes briòfites (com per exemple *Leicolea*, *Conocephalum* i *Mnium* sensu lato) a l'existència de replans argilencs, subhorizontals quan menys, que permetin el seu desenvolupament.

Un caràcter també particular dels avencs és el d'esser refugi de certes espècies que es poden considerar relictuals (Tosco 1959). Així hem loca-

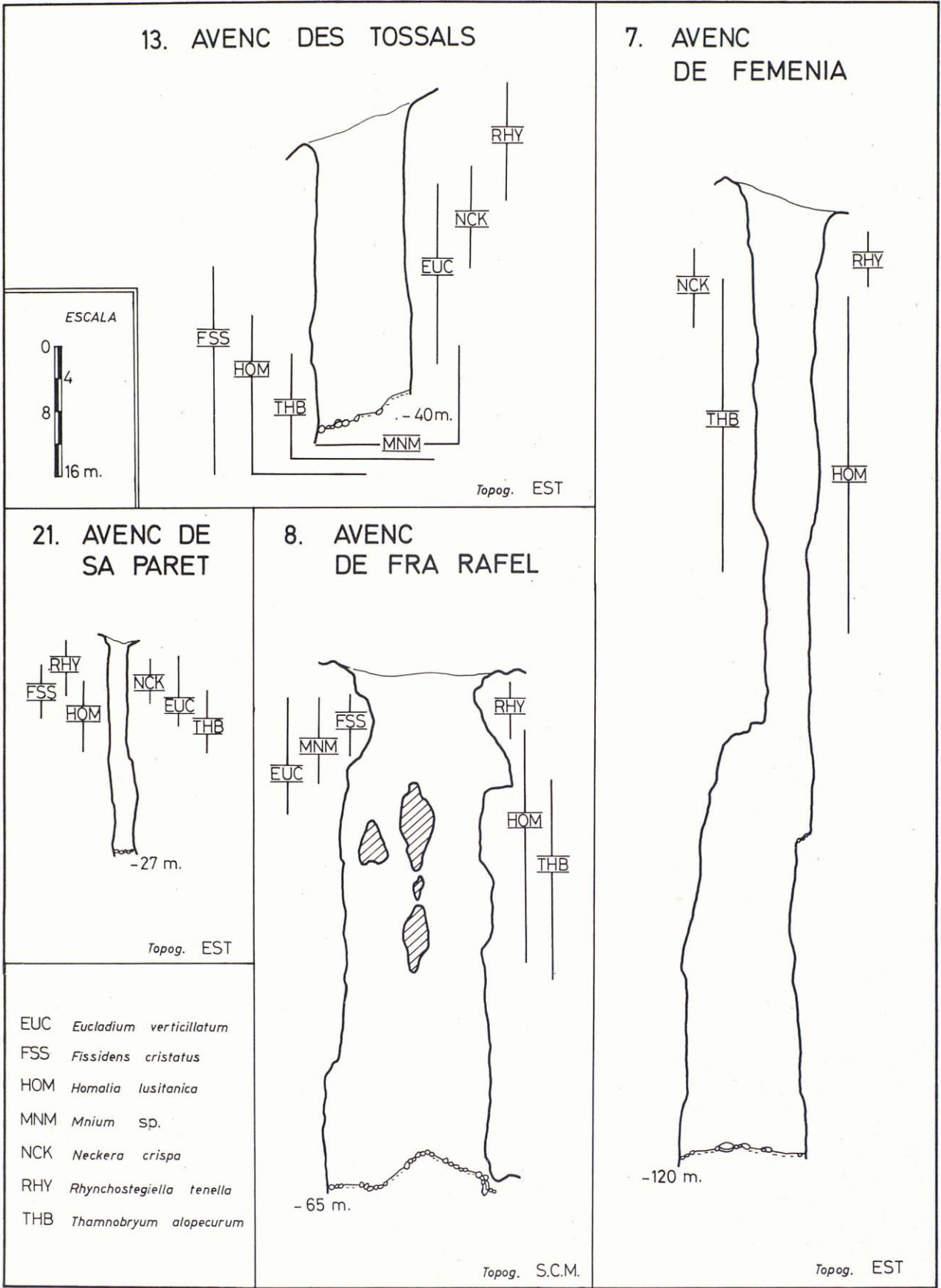


FIGURA 3

litzat un grupet d'espècies, com *Taxiphyllum wissgrillii*, *Orthothecium intricatum*, *Lophocolea cf. alata*, *Solenostoma triste* i *Rhizomnium punctatum*, que sols hem trobat dins cavitats, no posseint cap cita ni tan sols indicatiu de que es desenvolupin a l'exterior. També *Plagiochila asplenioides*, *Anomodon viticulosus* i *Mnium marginatum* mostren el seu òptim dins els avencs tot i que excepcionalment els hem trobat a l'exterior.

Pareix prou clar que l'origen de la flora d'un avenc s'ha de cercar abans de tot a la zona externa de la cavitat i dins la flora que l'envolta. Aquestes espècies relictuals s'han establert i adaptat amb el temps a les cavitats càrstiques on han perdurat fins ara. Cal pensar, doncs, en l'existència d'un estrat arbori, present si més no als punts més alts de la Serra de Tramuntana, integrat probablement per caducifolis que constituïen aleshores un microclima adequat per al desenvolupament de dites espècies. Amb la desaparició d'aquests arbres, ja sia per la intervenció humana (fet important a l'hora d'analitzar l'actual paisatge vegetal mediterrani) ja sia per l'esdeveniment de canvis climàtics, es modificaren les condicions humides que hi havia un temps. Conseqüència d'això seria la implantació de l'estrat muscinal a llocs de condicions ambientals similars (aquí és on els avencs intervenen passivament) i l'esvaiment de les espècies higròfiles més sensibles.

Malgrat que encara no estam en condicions d'establir detalladament les característiques que mostra la zonació vertical de la vegetació a dins els avencs, no obstant tenim ja un parell de dades que semblen generalitzables al conjunt de cavitats visitades, segons es veu de l'anàlisi dels transectes que hem anat fent (Figura 3). Per això creiem distingir la següent zonació altimètrica a partir del límit exterior dels avencs estudiats: 1) - Una zona liminar, amb la falguera *Polypodium vulgare*, i en la que solen abundar les espècies de briòfites del Grup C; 2) - Sectors interiors immediats a l'entrada i que presenten una mescla d'espècies dels Grups B i C; 3) - Zona netament subliminar en la que junt a les falgueres *Asplenium trichomanes* i *Phyllitis* sp. comencen a aparèixer espècies del Grup A; 4) - Sectors interns, feblement il·luminats, que tan sols arriben a ésser poblats per *Thamnobryum alopecurum* i *Homalia lusitanica* les quals son les espècies que determinen el límit d'extinció de les briòfites.

## Agraïment

A tots aquells que ens han ajudat a la realització d'aquest avanç i molt especialment al Dr. Josep Vives que sempre ens ha atès molt amablement per resoldre els nombrosos embolics sistemàtics que hem tengut, així com per la lectura del manuscrit; a la Dra. Casas per la determinació de *Taxiphyllum wissgrillii*; i als companys del Grup Espeleològic EST (especialment a Joaquín Ginés, Andreu Pol i Pau Mairata) per la seva col·laboració en la recollida de mostres.

## Bibliografia

- AUGIER, J. (1966): «Flore des bryophytes». Ed. Lechevalier, 702 pp. Paris.
- DOBAT, K.: (1966): «Die Kryptogamenvegetation der Höhlen und Halbhöhlen im Bereich der Schwäbischen Alb». *Abh. Karst- u. Höhlenkunde*, Reihe E, Heft 3. 153 pp. München.
- DOBAT, K. (1970): «Considérations sur la végétation cryptogamique des grottes du Jura souabe (Sud-ouest de l'Allemagne)». *Annales de Spéléologie*, tome 25, fasc. 4 pp. 871-907. Moulis.
- DOBAT, K. (1977): «Zur Okogenese und Ökologie der Lampenflora deutscher Schauhöhlen». in *Beiträge zur Biologie der niederen Pflanzen* (W. FREY, H. HURKA i F. OBERWINKLER Eds.) pp 177-215. Stuttgart - New York.
- DUNK, K.V.D. (1977): «Zur Moosvegetation von Mallorca». *Herzogia* 4. pp 409-413. Lehre.
- KOPPE, F. (1965): «Bryologische Beobachtungen auf der Insel Mallorca». *Botaniska Notiser* 118. pp 25-48. Lund.
- LLORENS, L. (1972): «Anotaciones a la flora balear». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, tomo 17. pp 55-62. Ciutat de Mallorca.
- MAHEU, J. (1912): «Exploration et flore souterraine des cavernes de Catalogne et des îles Baléares». *Spelunca. Bull. et Mém. Soc. Spéleo.* 8 (67). pp 361-465. Paris.
- SLOOVER, J.L. de (1967): «Quelques Bryophytes recueillis à Majorque». *Les Naturalistes Belges* 18. pp 389-394. Bruxelles.
- SMITH, A.J.E. (1978): «The moss flora of Britain and Ireland». Ed. Cambridge University Press. 706 pp.
- TOSCO, U. (1959): «Contributi alla conoscenza della vegetazione e della flora cavernicola italiana». *Le Grotte d'Italia* serie 3, Vol. 2 pp 37-70. Castellana-Grotte.
- VANDEL, A. (1964): «Biospéologie. La Biologie des animaux cavernicoles». Gauthier-Villars Editeur, 619 pp. Paris.

**UNA NUEVA ESPECIE DEL GÉNERO *Myotragus*  
BATE, 1909 (*Mammalia, Bovidae*)  
EN LA ISLA DE MENORCA:  
*Myotragus binigausensis* nov. sp.  
IMPLICACIONES PALEOZOOGEOGRÁFICAS**

por Salvador MOYÀ-SOLÀ (\*) y Joan PONS-MOYÀ (\*\*)

**Resumen**

Se describen unos restos de *Myotragus*, procedentes del yacimiento del «Barranc de Binigaus» (Es Mercadal, Menorca). Su estudio morfológico y biométrico nos permite atribuirlos a una nueva especie, *M. binigausensis* nov. sp. y considerar esta forma como perteneciente a un línea evolutiva distinta a la del género *Myotragus* en Mallorca (*M. antiquus* - *M. kopperi* - *M. batei* - *M. balearicus*). Este hecho obliga a replantearse el problema de las relaciones entre las islas de Mallorca y Menorca durante el Plio-Cuaternario.

**Resum**

Es descriuen unes despulles de *Myotragus* provinents del jaciment del Barranc de Binigaus (Es Mercadal, Menorca). El seu estudi morfològic i biomètric ens permet atribuir-les a una nova espècie, *Myotragus binigausensis* nov. sp., que cal considerar com a una línia evolutiva diferent de la del gènere *Myotragus* a Mallorca (*M. antiquus* - *M. kopperi* - *M. batei* - *M. balearicus*). Aquest fet obliga al replantejament de les relacions entre Mallorca i Menorca durant el Plio-Quaternari.

**Summary**

Some remains belonging to *Myotragus* coming from the deposit of «Barranc de Binigaus» (Es Mercadal, Menorca) are described in this paper. The morphological and biometrical study permit the establishment of a new species, *Myotragus binigausensis* sp. nov. and to consider this taxon as belonging to a evolutionary line different to the *Myotragus* genus in Mallorca (*M. antiquus* - *M. kopperi* - *M. batei* - *M. balearicus*). This fact obligues us to reconsider the problem of relationships between Mallorca and Menorca during the Plio-Quaternary.

**Introducción**

A excepción de los trabajos de BATE (1909 y 1914) y el magnífico estudio de ANDREWS (1914), el resto de los trabajos publicados hasta la fecha sobre el género *Myotragus* de Menorca, presentan solamente simples citas de nuevos yacimientos

(MERCADAL, 1959; MERCADAL, 1967; MERCADAL, OBRADOR Y ROSELL, 1972; PONS-MOYÀ, 1975 y CUERDA, 1975), sin profundizar en el estudio de su fauna. Los más recientes estudios sobre el género en cuestión se han realizado siempre sobre materiales de la isla de Mallorca (LEINDERS and SONDAAR, 1974; ALCOVER, 1976; PONS-MOYÀ, 1977; MOYÀ-SOLÀ, 1979 a y b, LEINDERS, 1979; MOYÀ-SOLÀ et PONS-MOYÀ, in litt.) siendo muy escasos los datos que se conocen sobre la historia de este género en Menorca.

ANDREWS (1914) estudiando los materiales de *Myotragus balearicus* extraídos por Miss BATE en los yacimientos de Menorca, llegó a la conclu-

(\*) | Departament de Paleontologia. Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra) i Institut de Paleontologia de Sabadell.

(\*\*) Fausto Morell, 20, 2.º. Ciutat de Mallorca.

sión de que podían referirse a una variedad, caracterizada por su gran talla, que denominó *M. balearicus* var. *major*. En la actualidad, las importantes colecciones que de esta especie se conocen en Mallorca obligan a replantearse este problema, ya que determinadas poblaciones mallorquinas llegan a alcanzar la talla de la citada variedad de Menorca. Es necesario un estudio profundo de los restos menorquines para poder obtener conclusiones definitivas.

Durante el transcurso de una campaña de exploración realizada por los autores, en compañía de Angel Ginés, durante el mes de Diciembre de 1978, efectuada en una zona indicada por nuestro amigo Andreu Bermejo, nos permitió, en los alrededores de Mercadal, la localización de diferentes rellenos fosilíferos que permitieron la obtención de unos interesantes restos de *Myotragus* que son el objeto del presente trabajo.

El yacimiento se encuentra ubicado en el «Barranc de Binigauss» y en las proximidades de «Sa Cova des Coloms». Los restos fueron extraídos de una brecha muy consolidada que fosiliza unas antiguas cavidades de origen cárstico, exhumadas al exterior por la erosión. Los restos de *Myotragus* son desgraciadamente muy fragmentarios, pero lo suficientemente interesantes como para justificar la publicación de este artículo.

Sobre la edad del yacimiento no se pueden hacer demasiadas precisiones a falta de datos concretos al respecto pero, teniendo en cuenta que la forma hallada en este yacimiento no corresponde al *M. balearicus* del Pleistoceno medio y superior, el yacimiento del «Barranc de Binigauss» tiene que ser evidentemente más antiguo, quizás de un Pleistoceno inferior.

En Mallorca el Plioceno superior y el Pleistoceno inferior están bien representados por especies como *M. antiquus* PONS-MOYÀ (1977), *M. kopperi* MOYÀ-SOLÀ y PONS-MOYÀ (in litt.) y *M. batei* CRUSAFONT y ANGEL (1966), mientras que en Menorca eran completamente desconocidos yacimientos de estas cronologías.

## Fauna del yacimiento del «Barranc de Binigauss»

La fauna extraída hasta el momento es la siguiente:

- Myotragus binigaussensis* nov. sp.
- Hypnomys eliomyoides* AGUSTI (in litt.)
- Nesiotites meloussae* PONS-MOYÀ y MOYÀ-SOLÀ (in litt.)
- Quiroptero indet.
- Lacerta* sp.

- Discoglossus* sp.
- Coturnix coturnix* (L.)
- Turdus iliacus* L.
- Tyto* sp.

La clasificación de las aves la debemos a la amabilidad de la Dra. Mourer-Chauvire y la de los anfibios al Dr. F. Borja-Sanchiz.

## Material y métodos

El material de *Myotragus* que hasta la fecha se ha extraído del yacimiento, es el siguiente: un fragmento de mandíbula derecha con P/4 - M/3 y los alveolos de I/1 e I/2; un fragmento de mandíbula con M/1; un fragmento de mandíbula derecha con M/2-M/3; fragmento de mandíbula izquierda con I/2 y alveolo de I/1 (Holotipo, Foto 1); fragmento de mandíbula izquierda con los alveolos del I/1 e I/2 y las raíces de P/4 y M/1; un I/1; un fragmento de I/1 e I/2; tres P/4 derechos; un fragmento de cráneo con las dos series dentarias; dos fémures derechos; una extremidad proximal de radio; dos extremidades distales de metacarpo; cinco extremidades proximales de fémur; un calcáneo; un astrágalo.

Debido básicamente, a la gran variabilidad en talla que presentan las distintas poblaciones de *Myotragus* entre sí, es a veces difícil cuantificar mediante medidas absolutas el grado evolutivo de una forma en concreto, comparando el grado de reducción o aumento de las distintas piezas dentarias. Por esta causa hemos optado, además de presentar las consabidas medidas absolutas, por presentar las proporciones relativas por mediación de unos índices. Como pieza de referencia, en la que basar la construcción de estos índices, hemos escogido el M2/2 por dos causas. En primer lugar, es esta pieza la única que permanece estable durante la evolución de *Myotragus*, no experimentando ningún tipo de modificación, y en segundo lugar y de acuerdo con GINGERICH (1974) es el M1/1 en primer lugar y el M2/2 en segundo (con muy poca diferencia entre ambas) las piezas menos variables en los mamíferos. De acuerdo con ello, hemos construido los siguientes índices:

$$\begin{aligned} \text{Indice A: } & \frac{\text{Long. M3/3}}{\text{Long. M2/2}} \\ \text{Indice B: } & \frac{\text{Long. P/4}}{\text{Long. M/2}} \\ \text{Indice C: } & \frac{\text{Long. P3/}}{\text{Long. M2/}} \end{aligned}$$

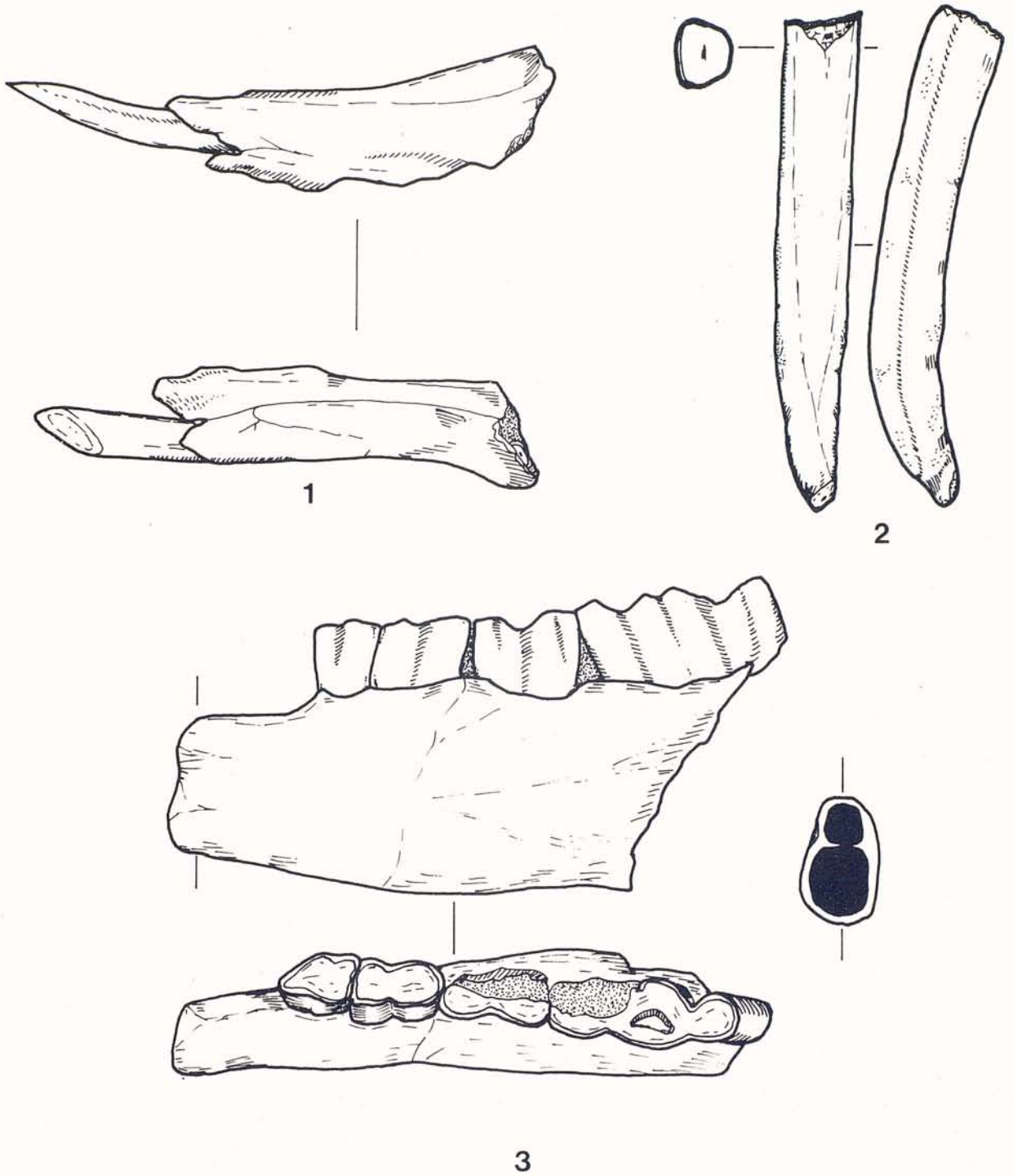


Fig. 1: Fragmento de mandíbula izquierda con I/2  
n.º BB-049, Holotipo.  
(Vista por su cara labial y oclusal).

Fig. 2: I/1 derecho.  
(Sección, cara oclusal y lingual).

Fig. 3: Fragmento de mandíbula derecha con P/4 -  
M/3 y los alveolos de I/1 - I/2.  
(Vista por su cara lingual, oclusal y sección  
de los alveolos).  
Ver medidas en el texto.

Estos índices, nos permitirán conocer el grado evolutivo de esta forma menorquina con respecto a la conocida línea evolutiva de Mallorca.

Las medidas de los premolares se han tomado a 0,5 cm. de la base de la corona, y las de los molares a 1 cm. Las medidas se dan en milímetros.

## Descripción

### Fórmula dentaria:

0	2	3
I —	P —	M —
2	1	3

### Dentición inferior:

I/1.—Pieza muy hipsodonta; sus lados son casi paralelos, con una ligera disminución en anchura en la zona próxima a la raíz; el esmalte recubre únicamente la cara anterior, como es común en el género; la sección observada aproximadamente en la mitad de la corona es trapezoidal, ligeramente más ancha que alta; la superficie de desgaste es alargada anteroposteriormente, siendo su arqueamiento antero-posterior notable. Todos estos caracteres son próximos al I/1 de *Myotragus kopperi*, pero la raíz es en esta forma de Menorca mucho más pequeña. (Medidas en Tabla 1; Fig. 2).

I/2.—De talla comparable al de *M. batei* y superior en longitud al de *M. kopperi*, su índice de hipsodontia es muy elevado (Tabla 2). El esmalte recubre únicamente la cara inferior; su sección, observada en su zona media, es elíptica y no trapezoidal como sucede con las especies mallorquinas con tres pares de incisivos, carácter que atribuímos a la ausencia del I/3 que comprimía late-

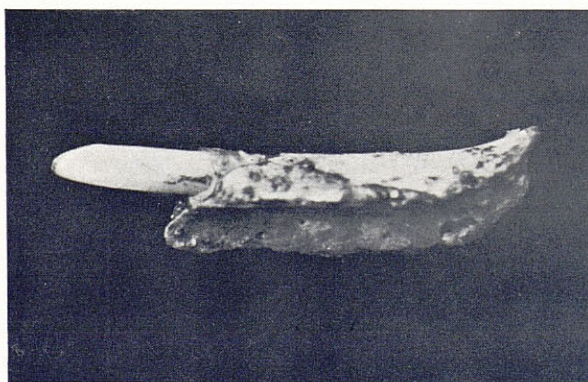


Foto 1: Fragmento de mandíbula izquierda con I/2 y alveolo fragmentado del I/1. *Myotragus binigausensis* nov. sp. Holotipo (BB-049).

ralmente al citado diente. La superficie de desgaste es alargada y dirigida hacia el lado externo. Su arqueamiento es notable (Medidas en Tabla 2, Fig. 1).

P/4.—Talla relativa próxima a *M. kopperi* (tabla 3). Su morfología, debido a la presencia de un sinclinal labial poco marcado, nos sugiere también una forma más evolucionada que *M. antiquus* y próxima a *M. kopperi*.

M/1 y M/2.—Ya hemos indicado anteriormente que estas dos piezas, y básicamente el M/2, permanecen relativamente estables durante la evolución del *filum* de Mallorca. Este hecho parece confirmarse también para el de Menorca ya que no observamos en ellas diferencias notables con la mallorquina.

M/3.—Proporcionalmente su talla es próxima a *M. kopperi*, separándose de *M. antiquus* y *M. balearicus*. Posee los estilidos linguales muy marcados a diferencia de lo que sucede en *M. balearicus*. Este carácter lo aproxima a las formas arcaicas del género. (Medidas en Tabla 3).

### Dentición superior:

P3/.—Pieza muy reducida, aproximándose a los valores que presenta *M. balearicus*. El pilar del paracono poco marcado en la muralla externa, es otro carácter que lo aproxima a esta última especie (Medidas en Tabla 4).

P4/.—Pieza no tan desarrollada como en *M. antiquus* y *M. kopperi*. Su sección es cuadrangular, con parastilo y metastilo bien marcado en la muralla externa. (Medidas en Tabla 4).

M1/ y M2/.—Al igual que sucede con la dentición inferior, no se observan diferencias notables con las formas de Mallorca. (Medidas en Tabla 4).

M3/.—Aparentemente de talla reducida, comparable a la de las formas primitivas del género. Hay que señalar no obstante, que este hecho es debido quizás, a que al tratarse de un individuo juvenil las medidas se han tenido que tomar muy cerca de la superficie oclusal, resultando un valor más pequeño que el que se obtendría si se hubiese medido a un centímetro de la base.

### Esqueleto postcraneal:

El escaso material que se ha podido extraer no permite muchas apreciaciones, pero sí creemos interesante señalar una serie de características, como son los metápodos cortos y masivos, huesos largos (fémur) muy anchos, que aparecen en la línea evolutiva de Mallorca a partir de *M. kopperi*; forma ésta que desde el punto de vista del esqueleto apendicular ha alcanzado ya las estructuras básicas que son típicas de *M. balearicus*, las cuales por otra parte aparecen claramente definidas en esta forma menorquina.

TABLA 1

I/1

	<i>M. binigausensis</i> n. sp.	<i>M. antiquus</i>	<i>M. kopperi</i>	<i>M. batei</i>
	n	n	n	n
Longitud .....	1 46,00	1 24,30	1 49,00	1 63,00
Anchura tomada en la superficie de desgaste .....	1 5,20	1 6,10	1 5,40	1 5,30
Anchura tomada en la mitad de la corona .....	1 5,00	1 5,00	1 4,50	1 5,30
Anchura tomada en el limite corona-raiz .....	1 3,90	1 3,00	1 3,60	1 Crec. cont.
Indice de hipsodontia .....	1 8,70	1 3,90	1 9,00	1 Crec. cont.
Indice: $\frac{\text{longitud corona}}{\text{longitud raiz}} =$	1 28,70	1 —	1 0,98	1 Sin raiz

(medidas en mm.)

TABLA 2

I/2

	<i>M. binigausensis</i> n. sp.	<i>M. antiquus</i>	<i>M. kopperi</i>	<i>M. batei</i>
	n	n	n	n
Longitud .....	1 39,00	1 20,00	1 30,00	1 37,00
Anchura tomada en la superficie de desgaste .....	2 3,20 - 3,30	1 5,30	1 4,10	1 3,70
Anchura tomada en la mitad de la corona .....	1 3,20	1 4,00	1 4,00	1 —
Anchura tomada en el limite corona-raiz .....	1 2,80	1 3,00	1 3,60	1 —
Indice de hipsodontia .....	12,00	4,50	7,30	10,00

(medidas en mm.)

TABLA 3

Dentición inferior

	<i>M. binigausensis</i> n. sp. Barranc de Binigaus				<i>M. antiquus</i> Cap Ferrutx				<i>M. kopperi</i> S'Onix				<i>M. balearicus</i> Cova de S. Maiol			
	n	m	$\bar{x}$	M	n	m	$\bar{x}$	M	n	m	$\bar{x}$	M	n	m	$\bar{x}$	M
P/4 Longitud .....	5	5,60	(6,65)	7,35	6	7,60	(8,15)	9,00	11	6,65	(7,39)	8,10	7	5,00	(5,42)	6,00
Anchura lóbulo anterior ..	5	3,99	(4,33)	4,60	4	4,50	(4,92)	5,50	11	4,10	(4,75)	5,45	7	3,25	(3,50)	3,65
Anchura lóbulo posterior ..	5	4,10	(4,00)	4,60	4	4,30	(4,67)	5,00	7	4,10	(4,87)	6,00	7	4,00	(4,52)	5,00
M/1 Longitud .....	1		7,40		3	8,30	(9,36)	10,00	9	8,00	(9,00)	10,00	1		8,20	
Anchura .....	1		5,50		2	5,40	(6,13)	7,20	9	5,10	(6,06)	6,90	1		6,60	
M/2 Longitud .....	2	9,30	(10,40)	11,55	5	11,00	(11,70)	13,00	10	10,00	(11,30)	12,90	8	10,40	(11,00)	11,60
Anchura .....	1		5,60		3	6,95	(6,98)	7,00	10	5,50	(6,59)	7,25	8	6,80	(7,46)	8,00
M/3 Longitud .....	2	15,50	(16,80)	17,30	6	14,00	(16,30)	18,00	15	16,60	(19,00)	20,00	10	17,20	(19,90)	21,35
Anchura .....	2	5,50	(6,00)	7,00	4	6,20	(6,50)	7,00	15	5,90	(6,70)	7,50	10	7,00	(7,45)	7,75
Indice A: $\frac{L. M3}{L. M2} =$			1,62				1,39				1,68				1,78	
Indice B: $\frac{L. P4}{L. M2} =$			0,65				0,70				0,65				0,46	

(medidas en mm.)

TABLA 4

Dentición superior

	<i>M. binigausensis</i> n. sp. Barranc de Binigaus				<i>M. antiquus</i> Cap Ferrutx				<i>M. kopperi</i> S'Onix				<i>M. balearicus</i> Cova de S. Maiol			
	n	m	$\bar{x}$	M	n	m	$\bar{x}$	M	n	m	$\bar{x}$	M	n	m	$\bar{x}$	M
P3/ Longitud .....	1		4,60		4	5,00	(5,80)	6,50	5	5,00	(5,54)	6,60	6	4,45	(5,15)	5,50
Anchura .....	1		5,80		2	7,20	(7,35)	7,60	5	5,60	(6,25)	7,00	6	4,70	(5,16)	5,80
P4/ Longitud .....	1		5,30		2	6,20	(6,50)	6,95	6	5,80	(6,20)	6,80	6	5,70	(6,09)	6,40
Anchura .....	1		5,35		2	8,00	(8,40)	9,00	5	6,40	(6,80)	7,40	6	6,80	(7,06)	7,60
M1/ Longitud .....	1		10,50		2	9,60	(10,10)	10,70	6	10,00	(10,40)	11,20	5	8,00	(9,45)	10,70
Anchura .....	1		7,60 (?)		1		7,80		6	7,20	(7,95)	8,45	6	7,50	(8,27)	9,00
M2/ Longitud .....	1		11,90		3	11,00	(11,60)	12,20	2	11,20	(11,60)	12,00	6	11,00	(12,96)	15,00
Anchura .....	1		8,20		2	8,95	(9,29)	9,60	2	8,00	(8,50)	9,00	6	7,95	(9,31)	10,20
M3/ Longitud .....	1		12,00		3	13,10	(13,80)	14,75	8	13,80	(14,90)	16,00	6	13,50	(16,12)	18,30
Anchura .....	1		8,50		2	7,60	(9,40)	11,50	7	8,10	(8,86)	10,65	6	8,20	(9,78)	10,80
Indice A: $\frac{L. M3}{L. M2} =$			1,01				1,19				1,28				1,24	
Indice B: $\frac{L. P3}{L. M2} =$			0,39				0,50				0,48				0,40	

(medidas en mm.)



## Discusión y conclusiones

La evolución de la dentición en el género *Myotragus* se caracteriza básicamente por la progresiva reducción de la serie dentaria (principalmente serie canino-incisiva y premolar).

Este proceso de reducción, en la línea evolutiva de Mallorca (*M. antiquus* - *M. balearicus*) sigue unas pautas determinadas y bien definidas que pueden resumirse como sigue (MOYÀ-SOLÀ et PONS-MOYÀ, in litt.):

Progresiva reducción de P2/2, P3/3 y P4/4 y ligeramente el M1/1. Desaparición de P2/ y P3 en *M. balearicus*.

Sobre las modificaciones observadas en la serie incisiva pueden distinguirse dos estadios claramente definidos: 1.º—Progresivo aumento en hipsodontia por parte de I/1, 2, 3, acompañado de un ligero aumento en anchura del I/1 y una ligera disminución en I/2, 3 (desde *M. antiquus* a *M. batei*). 2.º—A partir de *M. batei* se produce un rápido desarrollo del I/1 con la adquisición del crecimiento continuo, que alcanzó su máximo en *M. balearicus*. La rápida reducción de los I/2, 3 se produjo una vez que el I/1 adquirió el crecimiento continuo (*M. batei*).

La desaparición de P2/ y P3 se produjo, así mismo, una vez que el I/1 adquirió el crecimiento continuo (*M. batei*).

Progresivo aumento en longitud del M3/3. Su máximo desarrollo se alcanza en *M. balearicus*.

A pesar de que los restos de esta forma menorquina son relativamente escasos, son lo suficientemente representativos como para poder establecer su grado evolutivo con relación a la línea filogenética de Mallorca. Los datos obtenidos en este estudio, pueden resumirse de la siguiente manera:

Ausencia de P2/ y P3.

P3/-P4/4 presentan caracteres evolucionados comparables a *M. kopperi* o en algún caso más progresivos.

Ausencia de I/3.

I/1 muy hipsodonto, pero con raíz, presentando similitudes con el de *M. kopperi*.

Serie molar y en particular M3/3 comparables a *M. kopperi*.

Es decir, la forma de Menorca presenta la desaparición de I/3, P2/ y P3 sin que el I/1 haya adquirido el crecimiento continuo, al contrario de lo que ocurre en la línea evolutiva de Mallorca; el grado evolutivo de P3/, P4/4 y M3/3 es comparativamente similar a *M. kopperi* de Mallorca.

Como puede observarse, las pautas evolutivas de esta forma menorquina son similares a las de Baleares, pues se caracteriza por una progresiva reducción de la serie dentaria, con tendencia a re-

forzar el I/1 y M3/3, pero el mecanismo con que ésta se produce es totalmente distinto.

Todo lo anteriormente expuesto nos lleva a admitir que nos encontramos ante una línea evolutiva diferente a la seguida por el género *Myotragus* en Mallorca. Por tales motivos, consideramos conveniente atribuir esta forma del «Barranc de Binigaus» a una nueva especie dentro del género *Myotragus*, siendo el único representante, hasta el momento, de una línea evolutiva distinta a la de Mallorca; siendo esta última la que condujo al tan especializado *Myotragus balearicus* del Pleistoceno Medio y superior de ambas islas.

*Myotragus binigausensis* nov. sp.

DIAGNOSIS: Talla similar a las formas de Mallorca. I/1 muy hipsodonto, sin llegar a ser de crecimiento continuo; I/2 muy hipsodonto y de sección elíptica; ausencia de I/3, P3/3 y P2/; M3/3, P4/4 y P3/ de proporciones relativas próximas a *M. kopperi*.

LOCUS TYPICUS: Yacimiento del «Barranc de Binigaus», Es Mercadal, Menorca (Islas Baleares).

CRONOLOGIA: Imprecisa, Pleistoceno inferior?

HOLOTIPO: Fragmento de mandíbula con I/2 y alveolo de I/1. (BB. 049) (Foto 1, Fig. 1). Colección J. Pons, Museo de Mallorca.

DERIVATIO NOMINIS: Hace referencia al barranco donde se encuentra ubicado el yacimiento: «Barranc de Binigaus».

## Paleozoogeografía de las Islas Baleares durante el Plio-Cuaternario. La fauna del «Barranc de Binigaus» y sus implicaciones paleozoogeográficas

La paleozoogeografía de las Islas Baleares durante el Plio-cuaternario, es uno de los aspectos más desconocidos dentro del contexto del estudio de la fauna endémica Plio-cuaternaria de estas islas. El momento inicial del poblamiento de los conocidos endemismos del Plio-cuaternario, las relaciones faunísticas entre las distintas islas Baleares y de éstas con otras faunas insulares mediterráneas, son aspectos todavía relativamente poco conocidos.

Los avances que en esta última década se han realizado en el conocimiento de la evolución del Mediterráneo occidental, en el estudio de distintas faunas insulares mediterráneas así como el descubrimiento de formas primitivas dentro de los

endemismos Plio-cuaternarios de las Baleares, la datación por métodos paleomagnéticos de una serie de yacimientos con fauna endémica permitiendo por primera vez obtener una cronología precisa, y el reciente descubrimiento de la fauna del «Barranc de Binigaus», nos permitirán presentar como hipótesis de trabajo un esquema coherente de la evolución de las relaciones faunísticas entre las islas Baleares y otras islas.

El desconocimiento casi total que existe en la actualidad sobre los ancestros de la fauna endémica Plio-cuaternaria balear ha imposibilitado precisar hasta la fecha el momento inicial del aislamiento. Inicialmente y a título de hipótesis se plantearon no obstante varias soluciones, entre las que cabe citar la de COLOM (1957) y ARAMBOURG (1962), en la cual se considera a la entonces fauna cuaternaria como reliquias del terciario. Posteriormente se planteó otra hipótesis sostenida por ALCOVER (1976) en la cual se consideraba a esta fauna como inmigrante en el Mindel. Posteriormente este mismo autor modificó esta hipótesis, considerando la posibilidad de una entrada a finales del terciario (ALCOVER, 1979).

Más recientemente AZZAROLI (1977 a), COLOM (1978) y KOTSAKIS y PALOMBO (1979) creen factible situar la entrada de esta fauna durante el Messiniense, momento que coincide precisamente con una fuerte regresión en el Mediterráneo.

Por nuestra parte, creemos muy posible esta última hipótesis, que según nuestro criterio, viene confirmada por una serie de hechos que exponemos a continuación.

En primer lugar, hay que tener presente que durante el Messiniense (5-6 Millones de años) se sucedieron una serie de fenómenos, los cuales tuvieron como consecuencia una fuerte regresión que acabó en una desecación total o parcial del Mediterráneo. El primer resultado de esta desecación fue el establecimiento de un conjunto de nuevas tierras accesibles a ser colonizadas y zonas de paso para intercambios faunísticos entre África y Europa. Pruebas paleontológicas de estos hechos se encuentran con profusión en la bibliografía paleomastológica (AZZAROLI, 1977 b; JAEGER et al., 1977; THALER, 1971; BRUIJN, 1973, 1974, MONTENAT y BRUIJN, 1976).

Por otra parte, hay que tener en cuenta, que el origen de la fauna Plio-cuaternaria de Cerdeña en su momento inicial es Messiniense (PECCORINI, RAGE y THALER, 1974; AZZAROLI, 1977 a; KOTSAKIS y PALOMBO, 1979; ESU y KOTSAKIS, 1979) y que las afinidades faunísticas entre Mallorca-Menorca y Córcega-Cerdeña son realmente notables. Estas fuertes afinidades fueron puestas ya de relieve por DEHAUT (1911) y ARAMBOURG (1962) y más recientemente por KOTSAKIS y PALOMBO (1979), BRUIJN, SONDAAR y

SANDERS (1979), ESU y KOTSAKIS (1980) y GLIOZZI (Inédito). Bajo el punto de vista de la fauna de mamíferos comparten dos géneros en común (*Nesiotites* e *Hypnomys*) y existe un parentesco directo (un ancestro común) entre *Myotragus* y *Nesogoral melonii* (GLIOZZI, inédito).

Estas fuertes semejanzas entre ambos grupos de islas fueron también puestas de relieve por CUERDA (1966, 1975) en base a los moluscos pulmonados terrestres.

Un origen común de estas dos faunas podría indicar una colonización sincrónica.

Por último, es interesante señalar, que la datación por métodos paleomagnéticos de una serie de yacimientos con fauna endémica en la isla de Mallorca apoya esta hipótesis. Estos datos (PONS-MOYÀ, MOYÀ-SOLÀ y KOPPER, 1979) han permitido situar a *M. antiquus*, *H. waldreni* y *N. ponsi* en el Plioceno superior, y hay que hacer constar además que estas especies representan todavía formas endémicas fuertemente especializadas, encontrándose todavía lejos de sus ancestros.

Mención aparte merecen las islas Pitiusas. Un reciente descubrimiento en la isla de Ibiza (DAAMS, com. pers. a J. ALCOVER), en un yacimiento cárstico de los alrededores de Sant Antoni de Portmany, de restos de un Gerbillido, roedor de origen Africano, nos llevan a pensar que el poblamiento de la pobremente conocida fauna de las Pitiusas debe situarse también muy probablemente en el Messiniense. Es en este preciso momento cuando elementos típicamente Africanos colonizan el sur de la península Ibérica, gracias a la regresión Messiniense.

Este hecho, reafirma las diferencias, ya apuntadas por CUERDA (1975) en base a los moluscos terrestres, existentes entre las faunas de Ibiza-Formentera y Mallorca-Menorca. Este hecho debe de relacionarse sin ningún género de dudas con un poblamiento de origen distinto, pero no necesariamente diacrónico.

Con los datos de que disponemos en la actualidad, es lícito suponer una vía de poblamiento a partir del sur de la península Ibérica para las Pitiusas, mientras que la fauna de Mallorca y Menorca representa probablemente los vestigios de una fauna que pobló una zona determinada del Mediterráneo Noroccidental durante el Messiniense y quedó aislada en Mallorca-Menorca y Córcega-Cerdeña a partir de la transgresión pliocena.

Otro aspecto más concreto, pero no de menos interés son las relaciones faunísticas entre Mallorca y Menorca durante el Plio-cuaternario.

A pesar de que las oscilaciones marinas durante el Plioceno no son muy conocidas, las posibilidades de que a partir del Messiniense Mallorca y Menorca estuviesen en contacto son muy pocas,

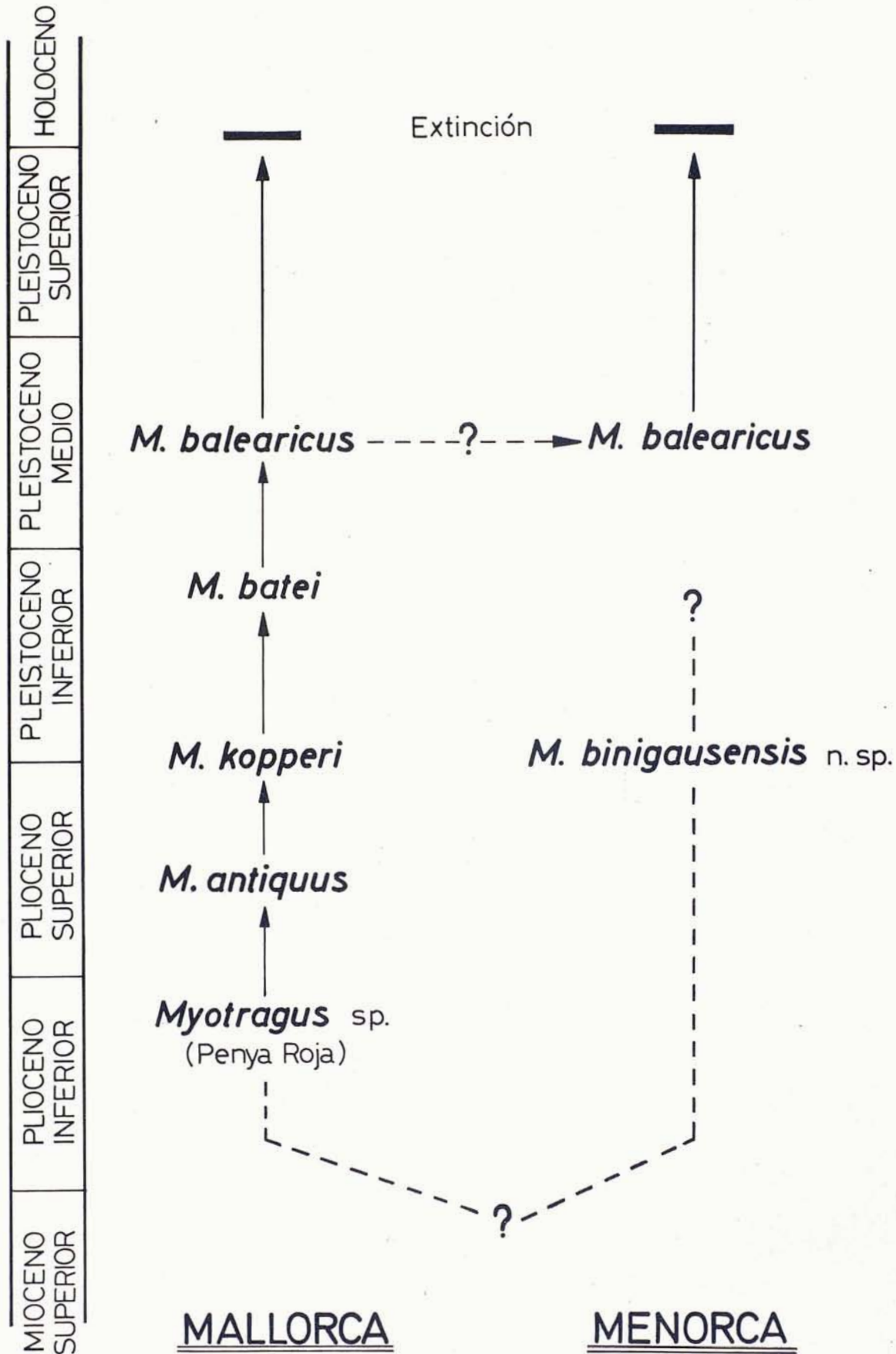


Fig. 4: Probables líneas evolutivas del género *Myotragus*, en las islas de Mallorca y Menorca.

y probablemente hasta la glaciación del Riss el nivel del mar no descendió lo suficiente como para permitir intercambios faunísticos entre ambas islas.

La peculiar fauna del «Barranc de Binigaus» con la presencia de tres especies: *M. binigausensis* nov. sp., *H. elyomioides* AGUSTI (In litt.) y *N. meloussae* PONS-MOYÀ y MOYÀ-SOLÀ (In litt.), las cuales son los únicos representantes conocidos hasta la fecha de tres líneas evolutivas distintas a las de Mallorca (*M. antiquus* - *M. kopperi* - *M. batei* - *M. balearicus*; *H. waldreni* - *H. morpheus*; *N. ponsi* - *N. hidalgo*), confirman la hipótesis de una incomunicación entre Mallorca y Menorca, que probablemente corresponda al período de tiempo comprendido desde la transgresión Pliocena a la glaciación Rissense.

En Menorca las citas de *M. balearicus* y *Myotragus* sp. son abundantes a partir del interglacial Riss-Wurm. La presencia de *M. balearicus* en Me-

norca podría ser la prueba de momentos de contacto entre ambas islas durante el Pleistoceno medio y superior.

Resumiendo lo que hemos expuesto en estas líneas, presentamos la siguiente síntesis del probable origen y relaciones de la fauna endémica Plio-cuaternaria de las islas Baleares:

1. Poblamiento de las Pitiusas durante el Messiniense, vía el sur de la Península Ibérica. Entrada del Gerbillido indeterminado (ver Figura 5).

2. Poblamiento durante la regresión Messiniense de una determinada zona del Mediterráneo Noroccidental por una serie de elementos faunísticos originarios de las zonas circundantes, entre los que hay que incluir a los ancestros de *Myotragus* y *Nesogoral* y de *Hypnomys* y *Nesiotites*; elementos comunes a Mallorca, Menorca y Cerdeña (*Nesiotites* también a Córcega). (ver Figura 5).

3. Con la transgresión pliocena se inicia, probablemente, el aislamiento de las poblaciones que

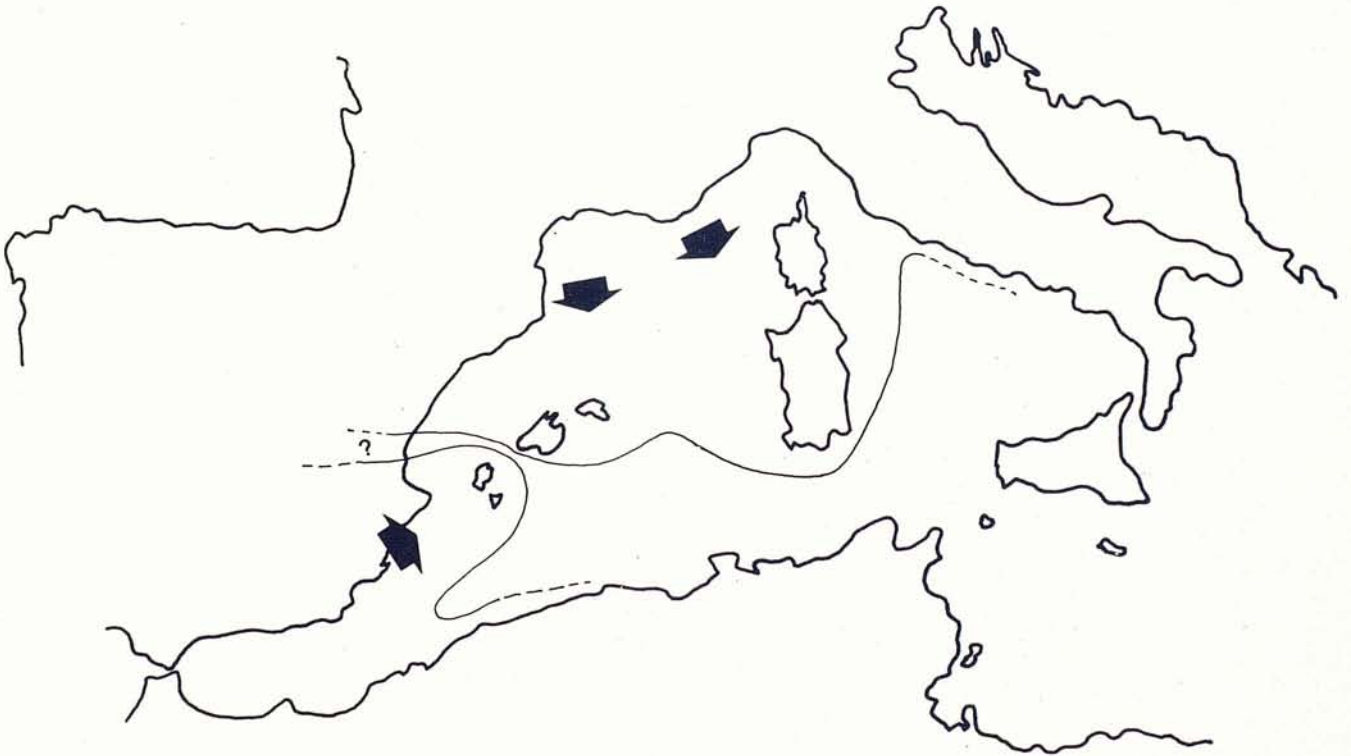


Fig. 5: Probables vías de poblamiento de las islas del Mediterráneo Noroccidental, durante el episodio regresivo del Mioceno terminal.

quedaron confinadas en estas islas. En este momento, cabe diferenciar probablemente tres núcleos aislados con fauna inicialmente (total o parcialmente) común: Mallorca, Menorca y Cerdeña (tal vez Córcega deba incluirse también en este contexto). Presiones selectivas diferenciales en cada isla conducen la evolución de estos elementos por caminos adaptativos relativamente paralelos. Constancia de este período de aislamiento es la presencia de tres líneas evolutivas distintas: la de *Nesogoral*, *Myotragus antiquus* - *Myotragus balearicus* y *Myotragus binigausensis*, con un ancestro común, endémicas de Cerdeña, Mallorca y Menorca respectivamente; *Hypnomys* sp., *H. waldreni* - *H. morpheus* e *H. elyomioides* así como *N. similis*, *N. ponsi* - *N. hidalgo* y *N. meloussae*, constituyen también *phyla* endémicos de cada isla.

4. A partir del Plioceno los grupos Pitiusas, Mallorca-Menorca y Cerdeña-Córcega quedaron completamente aislados. Solamente existen evidencias de intercambios faunísticos entre Mallorca y Menorca a partir de la glaciación Risienne. El resultado de estos intercambios está todavía por evaluar.

El esquema que hemos presentado no pretende ser ni mucho menos definitivo. Quedan todavía muchos aspectos por resolver y varias de las aseveraciones que hemos hecho son todavía hipotéticas, pero creemos que es el esquema que, con los datos de que se dispone en la actualidad, más se ajusta a la realidad. Un mejor conocimiento de la paleogeografía y geodinámica del Mediterráneo Noroccidental, durante el Mioceno terminal y Plio-Cuaternario, así como un mejor conocimiento de estas formas insulares podrán corroborar, ampliar o modificar este esquema.

## Agradecimientos

Agradecemos a nuestro amigo Andreu Bermejo de Alaior (Menorca) su amabilidad al indicarnos la localización de tan interesante yacimiento; así mismo damos las gracias a nuestro amigo Joaquín Ginés por habernos realizado el gráfico que ilustra el presente artículo.

## Bibliografía

- AGUSTI, J. (in litt.): «*Hypnomys eliomyides*, nuevo glirido (Rodentia, Mamm.) del Pleistoceno de Menorca (Islas Baleares)».
- ALCOVER, J. (1976): «L'evolució de *Myotragus* BATE 1909 (Artiodactyla, Rupicaprini), un procés biològic lligat al fenomen de la insularitat». *Bull. Inst. Cat. Hist. Nat.* 40 (Sec. Geol. 1) pp. 59-94. Barcelona.
- ALCOVER, J. (1979): «Els mamífers de les Balears». Manuals d'introducció a la naturalesa, 3. Edit. Moll, pp. 1-193. Palma de Mallorca.
- ANDREWS, C.W. (1914): «Description of the skull and skeleton of a particularly modified rupicaprine antelope (*Myotragus balearicus* Bate), with a notice of new variety *M. balearicus* var. *major*». *Phil. Trans. Royal Soc. London. Ser. B.* pp. 281-305, pl. 19-22. Londres.
- ARAMBOURG, C. (1962): «Les faunes mammalogiques du pleistocène circummediterranéen». *Quaternaria*, V. 6, pp. 97-109. Roma.
- AZZAROLI, A. (1977 a): «Considerazioni sui mammiferi fossili delle isole mediterranee». *Boll. Zool.* 44, pp. 97-109. Roma.
- AZZAROLI, A. (1977 b): «Late miocene interchange of terrestrial faunas across the mediterranean». *Mem. Soc. Geol. Ital. Supl. 2*, V. XIII, pp. 261-265, 1 tab. Pisa.
- BATE, D. (1909): «Preliminary note on a new Artiodactyle from Majorca, *Myotragus balearicus* gen. et sp. nov.» *Geol. Mag.* Dec. V. 6, pp. 385-388. Londres.
- BATE, D. (1914): «The pleistocene ossiferous deposits of the Balearic Islands». *Geol. Mag.* N. S. Dec. 6 T. 1, pp. 347-354. Londres.
- BAUZA, J. (1962): «Contribución a la geología de Mallorca (Cuaternario de Mallorca)». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares T.* VII, pp. 31-35. Palma de Mallorca.
- BRUIJN, H. (1973): «Analysis of the data bearing upon the correlation of the Messinian with the succession of land mammals» in *Messinian events in the Mediterranean*, edit. C.W. Drooger. *Kon. Ned. Akad. Wetens.* Amsterdam.
- BRUIJN, H. (1974): «The Ruscinian rodent succession in Southern Spain and its implications for the biostratigraphic correlations of Europe and North Africa». *Senckerbergiana Lathaea*, 55, pp. 435-443.
- BRUIJN, H., SONDAAR, P. and SANDERS, E. (1979): «On a new species of *Pseudotomomys* (Theridomyidae, Rodentia) from the Paleogene of Mallorca». *Kon. Neder. Akad. Wetenschappen*, S. B. V. 82 (1). Amsterdam.
- COLOM, G. (1957): «Biogeografía de las Baleares» Estudio General Luliano. Ser. Científica num. 1. pp. 1-568, 118 fig. Palma de Mallorca.
- COLOM, G. (1978): «Biogeografía de las Baleares» 2.ª edic. Estudio General Luliano. Tomo I y II. Palma de Mallorca.
- CRUSAFONT, M. et ANGEL, B. (1966): «Un *Myotragus* (Mammifère, Ruminant) dans le villafranchien de l'île de Majorque: *Myotragus batei* n. sp.» *C. R. Ac. Sc. Paris* 2066; pp 2012-2014. Paris.
- CUERDA, J. (1966): «Sobre la edad de algunos yacimientos pleistocénicos de Baleares con *Myotragus*» *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares T.* 12, pp. 29-34. Palma de Mallorca.
- CUERDA, J. (1975): «Los tiempos cuaternarios en las Baleares» Diputación Provincial de Baleares, Palma de Mallorca.
- DEHAUT, E. (1911): «Animaux fossiles du Cap Figari». *Materiaux pour servir à l'histoire zoologique et paleontologique de les îles de Corse et Sardegna.* Fasc. III. Paris.
- ESU, D. et KOTSAKIS, T. (1979): «Restes de vertebres et mollusques continentaux dans le Villafranchien de la Sardaigne». *Geobios* 12, Lyon.
- ESU, D. et KOTSAKIS, T. (1980): «Presenza di *Hypnomys* Bate (Gliridae, Rodentia) nel Villafranchiano di Nuraghe Su Casteddu (Nuoro, Sardegna)». *Rendiconti Accademia Nazionale Lincei* Vol. 68.

- GINGERICH, PH. (1974): «Size variability of the teeth in living mammals and the diagnosis of closely related sympatric fossil species». *Journal of Paleontology*, V. 48, n.º 5, pp. 895-903.
- GLIOZZI, E. (1979, inédito): «Il rupicaprino quaternario de Capo Figari (Sardegna) Studio osteologico comparativo e tassonomico». Tesis de Licenciatura.
- JAEGER, J., LOPEZ-MARTINEZ, N., MICHAUX, J. et THALER, L. (1977): «Les faunes de micromammifères du Neogene supérieur de la Méditerranée occidentale. Biochronologie, correlations avec les formations marines et échanges intercontinentaux». *Bull. Soc. Geol. Fr.*, 7, 19 (3) pp. 501-506. Paris.
- KOTSAKIS, T. et PALOMBO, M. R. (1979): «Vertebrati continentali e paleogeografia della Sardegna durante il neogene». *Ann. Geol. Pays Hellen.* Tome hors série, fas. II, pp. 621-630.
- LEINDERS, J. and SONDAAR, P. (1974): «On functional fusions in footbones of Ungulates». *Sonder. Z. f. Saugetierkunde*, 39 H2, pp. 109-115.
- LEINDERS, J. (1979): «On the osteology and function of the digits of some ruminants and their bearing on taxonomy». *Sonder. Z. f. Saugetierkunde*, 44 H5, pp. 305-318.
- MERCADAL, B. (1959): «Sobre la existencia de restos de terrazas tyrrhenienses en la costa de Menorca». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* T. 5 pp. 39-44. Palma de Mallorca.
- MERCADAL, B. (1967): «Nuevos yacimientos con *Myotragus* en Menorca y su cronología». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares* T. XIII, pp. 63-74. Palma de Mallorca.
- MERCADAL, B., OBRADOR, A y ROSELL, J. (1972): «Fauna malacológica del Cuaternario marino de la isla del Aire (Menorca)». *Acta Geol. Hispánica*, Año, 7, n.º 6, pp. 178-179. Barcelona.
- MONTENAT, C. and BRUIJN, H. (1976): «The ruscian Rodent faunule from la Juliana (Murcia); its implication for the correlation of continental and marine biozones». *Kon. Neder. Akad. Wetensch.*, Ser. B., 79 (4), pp. 245-255. Amsterdam.
- MOYÀ-SOLÀ, S. (1979 a): «Morfología funcional del tarso en el género *Myotragus* BATE, 1909 (Artiodactyla, Rupicaprini). *Acta Geol. Hispánica*, T. 13, pp. 87-91. Barcelona.
- MOYÀ-SOLÀ, S. (1979 b): «Un caso de hiperdoncia en la serie incisiva en una mandíbula de *Myotragus balearicus* BATE 1909. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 23, pp. 79-85. Palma de Mallorca.
- MOYÀ-SOLÀ, S. et PONS-MOYÀ, J. (in litt.): «*Myotragus kopperi* nov. sp. Une nouvelle espèce de *Myotragus* BATE 1909 (Mammalia, Artiodactyla, Rupicaprini) evolutivement intermédiaire entre *M. antiquus* PONS, 1977 et *M. batei* CRUSA-FONT et ANGEL (1966)».
- PECORINI, G., RAGE, J. C. et THALER, L. (1973): «La formation continentale de Capo Mannu, sa faune de vertèbres pliocènes et la question du Messinien en Sardaigne». *Rend. Sem. Fac. Sci. Univ. Cagliari*, 43 (Supl.), pp. 305-319. Cagliari.
- PONS-MOYÀ, J. (1975): «Nuevos yacimientos paleontológicos de la Isla de Menorca» *Endins*, T. 2, pp. 13, Palma de Mallorca.
- PONS-MOYÀ, J. (1977): «La nouvelle espèce *Myotragus antiquus* de l'île de Majorque (Baleares)» *Kon. Neder. Akad. Wetensch.*, B, 80 (3), pp. 215-221. Amsterdam.
- PONS-MOYÀ, J. y MOYÀ-SOLÀ, S. (in litt.): «Nuevo representante del género *Nesiotites* BATE, 1944; *Nesiotites meloussae* nov. sp. de los relleños cársticos del «Barranc de Binigaus» (Mercadal, Menorca)».
- PONS-MOYÀ, J., MOYÀ-SOLÀ, S. y KOPPER, S. (1979): «La fauna de mamíferos de Sa Cova de Canet y su cronología» *Endins* 5-6, pp. 55-56. Palma de Mallorca.
- SONDAAR, P. Y. and BOEKSCHOTEN, G. (1967): «Quaternary mammals in the south aegean island arc; with notes on other fossil mammals from the coastal regions of the mediterranean» I y II, *Kon. Neder. Akad. Wetensch.* sB. 70 (5). pp. 556-576. Amsterdam.
- THALER, L. (1971): «Les rongeurs (Rodentia et Lagomorpha) de Monte Pellegrino et la question des anciens isthmes de la Sicilie». *G. R. Acad. Sci. Paris*, D.d 174, pp. 188-190. Paris.

***Hypnomys eliomyoides* nov. sp. NUEVO GLIRIDO**  
**(Rodentia, Mammalia)**  
**DEL PLEISTOCENO DE MENORCA**  
**(ISLAS BALEARES)**

por Jorge AGUSTÍ (\*)

**Resumen**

Se señala la presencia en la localidad de Binigaus (Menorca) de una nueva especie de *Hypnomys*; *H. eliomyoides* n. sp., caracterizada por la reducción del M<sup>3</sup> y M<sub>3</sub> y por su talla, intermedia entre *H. waldreni* REUMER y *H. morpheus* BATE. Al final se dan algunas indicaciones sobre la posición filogenética de esta especie y sobre el origen del género *Hypnomys* y su relación con otros géneros afines.

**Resum**

S'assenyala la presència d'una nova espècie de *Hypnomys*, *H. eliomyoides* n. sp., al jaciment del Barranc de Binigaus, caracteritzada per la reducció dels M<sup>3</sup> i M<sub>3</sub> i per la seva talla, intermitja entre la de *H. waldreni* REUMER i *H. morpheus* BATE. Com a cloenda, s'en donen algunes indicacions sobre la seva posició filogenètica i sobre l'origen i relacions del gènere *Hypnomys*.

**Abstract**

A new species of the endemic genus *Hypnomys*, *H. eliomyoides* n. sp. (Rodentia, Mammalia), discovered at Binigaus, in Menorca, is described in this paper. This species is characterized by the reduction of his M<sup>3</sup> and M<sub>3</sub> and his intermediate size between *H. waldreni* REUMER and *H. morpheus* BATE. Some considerations about his filogenetic position, as well as about the origin of *Hypnomys*, are made.

**Introducció**

El género *Hypnomys*, creado por BATE en 1918, comprendía en su concepción original dos especies, *H. mahonensis*, de Menorca, e *H. morpheus*, de Mallorca, distinguiéndose el primero del segundo por su mayor talla. Posteriormente, de BRUIJN (1966) creó la especie *H. gollcheri*, de la localidad maltesa de Mnaindra Gap. La atribución genérica de esta especie a *Hypnomys* es dudosa y STORCH (1974) la sitúa en *Leithia*. Posteriormente, REUMER (1979) ha descrito una nueva especie, *H. waldreni*, en el Plioceno superior de Ferrutx (Mallorca), caracterizada por sus pequeñas dimensiones.

Recientemente, la excavación de un relleno kárstico en la localidad menorquina de Binigaus,

ha facilitado la obtención de numerosos restos de *Hypnomys*, cuyos caracteres permiten diferenciarlo del resto de especies hasta ahora descritas.

*Hypnomys eliomyoides* n. sp.

**Holotipo:** Un fragmento de cráneo con las series dentarias completas (a excepción del M3 izqu.) Bi-80, depositado en el Ins. de Paleontología de Sabadell. (Fig. 1)

**Derivatio nominis:** Por la posesión de algunos caracteres que se encuentran también en *Eliomys*, como el bajo índice Longitud/Anchura en el M3.

**Localidad tipo:** Barranc de Binigaus (Es Migjorn, Menorca).

**Diagnosis:** *Hypnomys* de talla intermedia entre *H. waldreni* e *H. morpheus*, con los M3 muy reducidos, especialmente en el maxilar.

**Diagnosis diferencial:** *Hypnomys morpheus* es de talla superior y presenta P4 y M3 más desarrollados proporcionalmente. *H. mahonensis* es de ta-

(\*) Instituto de Paleontología, Escuela Industrial, 23. Sabadell.

lla muy superior. *H. waldreni* presenta una talla menor y un M3 más desarrollado que en *H. eliomyoides*.

**Medidas** (en mm.)

	Longitud			Anchura			N
	mín.	$\bar{x}$	máx.	mín.	$\bar{x}$	máx.	
P 4/	1.37	1.45	1.56	1.75	1.85	1.94	8
M 1-2/	1.89	2.05	2.31	2.22	2.34	2.51	15/13
M 3/	1.45	1.64	1.74	1.80	1.98	2.11	18
D/4	1.07	1.13	1.19	0.94	1.03	1.12	2
P/4	1.55	1.67	1.76	1.50	1.55	1.62	8
M/1	1.98	2.13	2.24	1.92	2.03	2.13	8
M/2	2.08	2.15	2.25	2.09	2.17	2.27	11
M/3	1.54	1.72	1.85	1.74	1.82	1.90	16

**Descripción**

P 4/: Más reducido que en *H. morpheus* BATE. Aspecto alargado. Cuatro crestas principales: antero-lofo (corto, adosado a la pared anterior), proto-lofo, metalofo y posterolofos. Tan sólo en un ejemplar se ha detectado la presencia de un centrolofo, del que no se puede decir si es anterior o posterior por estar aislado.

M 1-2/: Un cierto número de M 1/ son claramente distinguibles de los M 2/. En general, se observa que son más simples que éstos últimos, sin crestas accesorias. Existe centrolofo anterior fusionado labialmente al proto-lofo y que raramente se fusiona lingualmente al metalofo. En algún ejemplar, se observa un pequeño centrolofo posterior. En el resto de las piezas, con esquema denta-

rio más complicado, la estructura es muy estable, con cresta accesoria anterior y centrolofo anterior que se fusiona al metalofo. El centrolofo posterior es del mismo tamaño que la cresta accesoria anterior y se fusiona labialmente al centrolofo anterior.

M 3/: Esta pieza se caracteriza principalmente por su reducción. Su forma es acusadamente trapezoidal, por lo que la anchura a nivel labial es mucho menor que a nivel lingual. En la mayoría de las piezas faltan los centrolofos. 9 sobre 10 ejemplares presentan tres raíces, una anterolabial, otra posterolabial y una tercera lingual, más ancha. La posterolabial, situada más lingualmente que la anterolabial, se suelda en la base de la corona a la lingual. En un solo ejemplar, la posterolabial se encuentra libre.

P /4: Sobre 8 piezas sólo en una existe un esbozo de centrolófidio. Sin crestas accesorias.

M /1: Centrolófidio entre mediano y largo. Cuando es mediano, normalmente se fusiona al metalófidio. A veces, una cresta accesoria anterior longitudinal (normalmente son transversales en la mayoría de los Glíridos) conecta entre sí anterolófidio y metalófidio. Metalófidio fusionado labialmente al anterolófidio. El mesolófidio, cuando llega al borde labial, se curva anteriormente obturando el valle central. Cresta accesoria posterior larga en la mayoría de los casos.

M /2: Centrolófidio corto en 6 casos y largo en 4, de los cuales, en 3, se fusiona al metalófidio. Existe cresta accesoria anterior longitudinal en 5 casos sobre 11. El mesolófidio no se curva anteriormente cerrando el valle como ocurría en el M /1. Cresta accesoria posterior generalmente larga.

M /3: Muy simple. Cuando existe centrolófidio, éste es muy corto. Sólo en 1 sobre 7 casos se observa cresta accesoria posterior. Todas las piezas

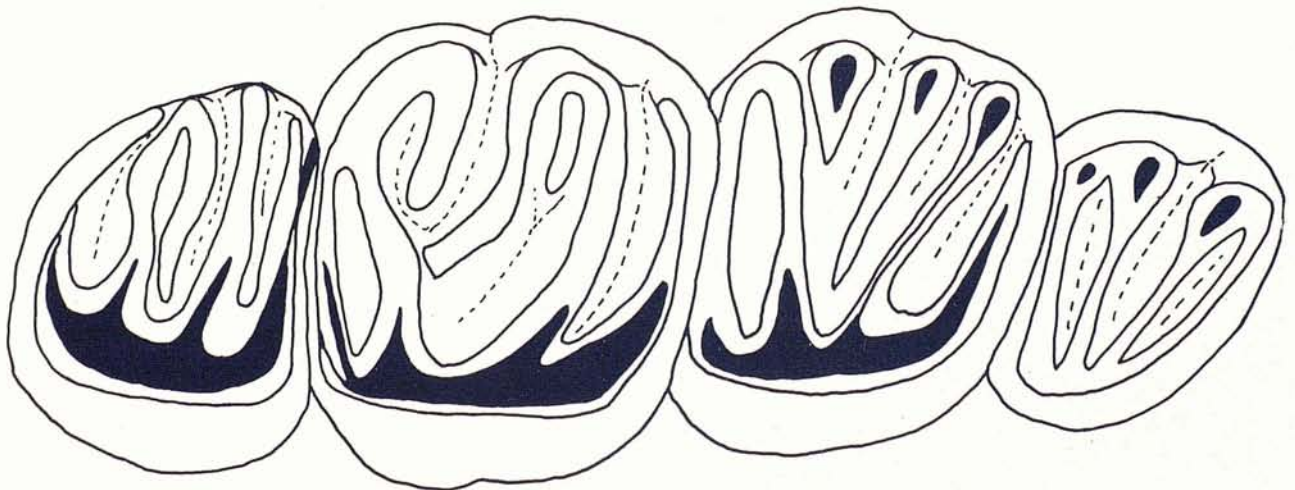
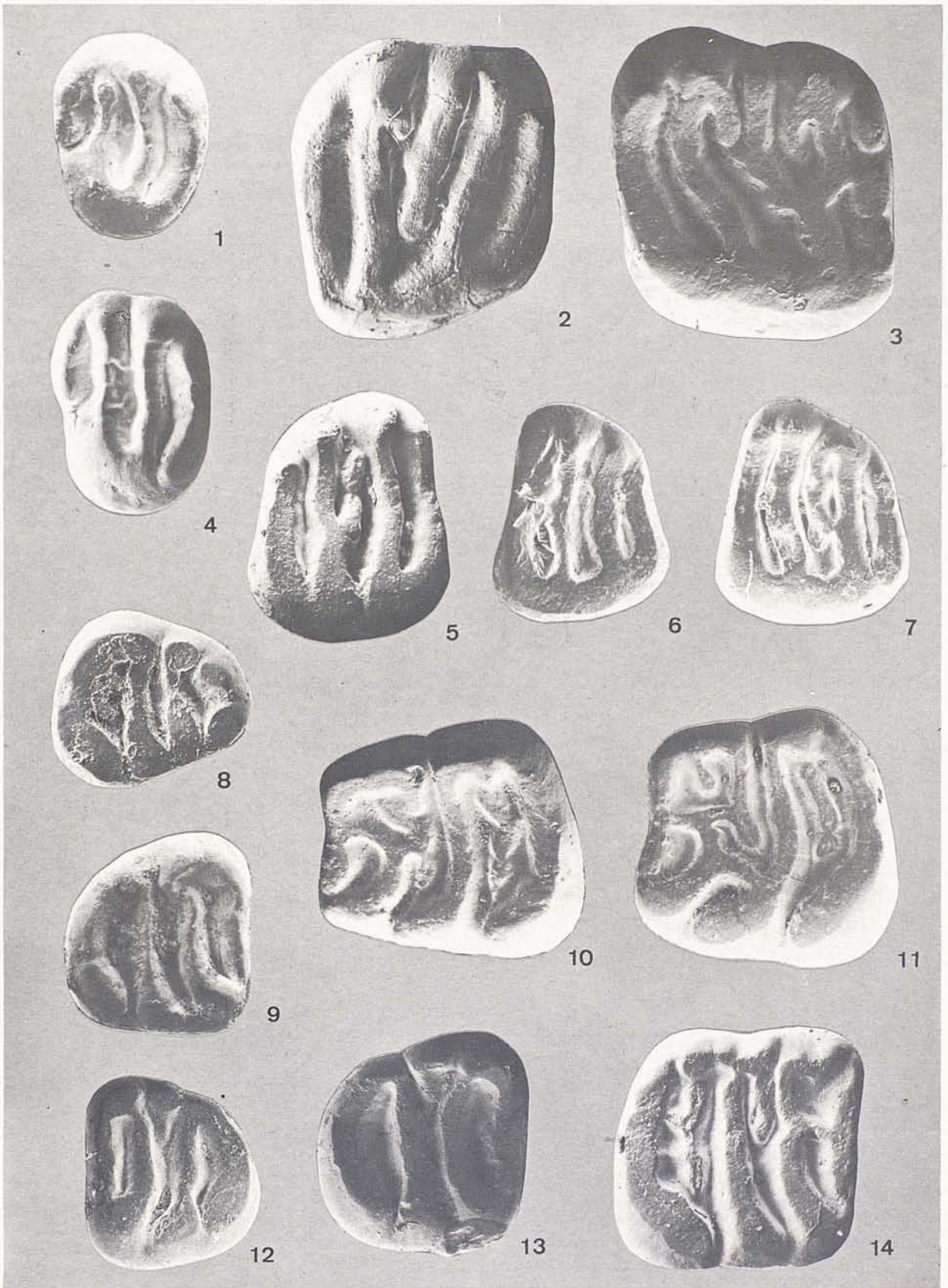


Fig. 1: Serie dentaria superior (P<sup>4</sup> - M<sup>3</sup>) de *Hypnomys eliomyoides* n. sp. (Holotipo, Bi-80)





Premolares y molares de *Hypnomys eliomyoides* n. sp.

- Fig. 1: P 4 superior izq., Bi- 98.  
 Fig. 2: M 1 superior der., Bi- 99.  
 Fig. 3: M 2 superior izq., Bi-100.  
 Fig. 4: P 4 superior izq., Bi- 73.  
 Fig. 5: M 3 superior der., Bi- 97.  
 Fig. 6: M 3 superior izq., Bi- 96.  
 Fig. 7: M 3 superior izq., Bi- 69.  
 Fig. 8: P 4 inferior der., Bi-123.  
 Fig. 9: M 3 inferior der., Bi- 70.

- Fig. 10: M 1 inferior izq., Bi- 95.  
 Fig. 11: M 1 inferior izq., Bi- 94.  
 Fig. 12: M 3 inferior izq., Bi- 59.  
 Fig. 13: M 3 inferior der., Bi- 112.  
 Fig. 14: M 2 inferior der., Bi-93.

Todas las figuras se hallan representadas aproximadamente a 16 aumentos. Las fotografías al Stereoscan han sido realizadas por R. Fontarnau en el Servei de Microscopia de la Universitat de Barcelona.

presentan dos raíces anteriores y una posterior más ancha.

## Discusión

*Hypnomys eliomyoides* n. sp. presenta evidentes concomitancias con *H. waldreni* REUMER, por su reducida talla y por el pequeño tamaño relativo de sus premolares. Sin embargo, sus molares inferiores presentan ya la estructura modernizada que encontraremos en *H. morpheus* BATE. En efecto, aunque no señalado en la escueta diagnosis de *H. waldreni*, esta especie presenta en el M /1 y en el M /2 un centrolófidio largo, carácter primitivo que se encuentra también en los representantes primitivos de *Eliomys*.

Por la estructura de sus molares, *H. eliomyoides* está mucho más próximo de *H. morpheus*, especie de la que difiere notablemente por la talla y por la reducción de premolares y terceros molares. Hay que añadir que, en la especie mallorquina, existe una clara tendencia a que las crestas de los molares superiores no se fusionen labialmente, lo que ocurre en un 60% de los M 1-2/ de *H. morpheus* de Son Bauzá. Por el contrario, en Binigaus, sólo un 17% presenta las crestas separadas labialmente.

Ante estos datos, cabe preguntarse en qué medida *H. eliomyoides*, intermedio en talla entre *H. waldreni* e *H. morpheus*, no es así mismo una forma filogenéticamente intermedia entre ambas. Sin embargo, la especie menorquina presenta un grado de reducción en sus P 4 y, sobre todo, en sus M 3, superior a las dos especies mencionadas, como puede observarse a continuación:

Indice	M3/	P4/
	M1-2/	M1-2/
<i>H. waldreni</i>	0.82	0.71
<i>H. eliomyoides</i>	0.80	0.70
<i>H. morpheus</i>	0.84	0.74

En la línea *H. waldreni*-*H. morpheus*, se observa una neta tendencia a que los premolares y, sobre todo, el tercer molar, tengan un mayor desarrollo. Un retroceso en esta tendencia no es, desde luego, imposible, pero esta descompensación en el crecimiento relativo de los molares parece indicar una cierta independencia de la forma menorquina con respecto a la línea que, a través de *H. waldreni*, da lugar a *H. morpheus* en Mallorca.

Aparte, subsiste la cuestión de las relaciones entre *H. eliomyoides* e *H. mahonensis* BATE. El problemático status de esta última especie, sin embargo, impide llegar, por el momento, a alguna conclusión válida. Una revisión en curso, a cargo del firmante de estas líneas, de materiales de *Hypnomys* de numerosas localidades de Mallorca y Menorca permitirá arrojar más luz sobre esta cuestión.

## Sobre las relaciones filogenéticas de *Hypnomys*

El género *Hypnomys* fue relacionado por BATE (1918) con *Eliomys* y con *Leithia*, de Malta y Sicilia. PETRONIO (1970) relaciona así mismo *Hypnomys* con *Eliomys*. Si la entrada de la fauna endémica plio-cuaternaria de Mallorca y Menorca en estas islas se produjo durante la regresión messiniense (lo que constituye la hipótesis menos probable), los antecesores de *Hypnomys* deben buscarse sobre todo entre los géneros *Myomimus* o *Eliomys*. Ambos proceden seguramente del género miocénico *Peridyromys*. El primero de ellos presenta un gran parecido con éste último (hasta el punto de que está pendiente el establecimiento de una sinonimia entre ambos). *Eliomys* difiere de *Myomimus* y *Peridyromys* por la presencia de un endolofa continuo en los molares superiores y por el característico acortamiento de las piezas dentarias. En cuanto al primer carácter, *Hypnomys* posee así mismo un endolofa continuo. En cuanto al segundo carácter, hemos podido observar como este acortamiento se da también en los terceros molares de *H. eliomyoides*. *Eliomys* constituye, por tanto, el ancestro más verosímil de *Hypnomys*.

CHALINE & MEIN (1979) sitúan a *Hypnomys* en la descendencia de *Tyrrhenoglis*, glirido endémico de Cerdeña que presenta algunos caracteres convergentes con el primero: gran talla, hipsodontia, superficie oclusal cóncava, dibujo dentario complicado, etc. Sin embargo, su propio creador (ENGESSER, 1976) rechaza cualquier posible parentesco directo entre los dos endemismos. En efecto, la presencia de crestas accesorias fuera del trigono relacionan más bien *Tyrrhenoglis* con gliridos de estructura complicada del grupo de «*Peridyromys*» *multicrestatus* DE BRUIJN (que presenta durante el Vallesiense una amplia distribución desde Pedregueras Ilc, en España, hasta Biodrak, en Grecia), mientras que *Eliomys* y *Myomimus* (y por ende, *Hypnomys*), parecen relacionarse con *Peridyromys* del grupo de *P. dehmi* DE BRUIJN.

## Bibliografía

- BATE, D.M.A. (1918): On a new genus of Extinct Muscardine Rodent from the Balearic Islands. *Proc. Zool. Soc. London*, p. 209-222.
- BRUIJN, H. de (1966): On the Pleistocene Gliridae (Mammalia, Rodentia) from Malta and Mallorca. *Kon. Ned. Akad. Wetens., Ser. B.* 69, p. 480-496.
- CHALINE, J. & MEIN, P. (1979): *Les Rongeurs et l'Evolution*. Ed. Doin., París, p. 1-236.
- ENGESSER, B. (1976): *Tyrrhenoglis majori*, ein neuer fossiler Gliiridae (Rodentia, Mammalia) aus Sardinien. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 69, n. 3, p. 783-793.
- PETRONIO, C. (1970): I roditori pleistocenici della grotta di Spinalgalo. *Geologica Romana*, 9, 149.
- REUMER, J. W. F. (1979): On two new micromammals from the Pleistocene of Mallorca. *Kon. Akad. Wetens., Ser. B.*, 82 (9), p. 472-483.
- STORCH, G. (1974): Quartäre Fledermaus-Faunen von der Insel Malta. *Senckenbergiana Lethaea*, 55 (1/5). pp. 407-434. Frankfurt.

**NUEVO REPRESENTANTE DEL GÉNERO *Nesiotites*  
BATE, 1944; *Nesiotites meloussae* nov. sp.  
(*Insectivora, Soricidae*) DE LOS RELLENOS  
CÁRSTICOS DEL «BARRANC DE BINIGAUS»  
(*Es Mercadal, Menorca*)**

por Joan PONS-MOYÀ (\*) y Salvador MOYÀ-SOLÀ (\*\*)

**Resumen**

Se describen los restos de *Nesiotites* extraídos de los rellenos cársticos del «Barranc de Binigaus» (Es Mercadal, Menorca). Su estudio nos ha permitido la descripción de una nueva especie, *N. meloussae* nov. sp. que probablemente representa el único elemento conocido de un *phylum* independiente al de la Isla de Mallorca (*N. ponsi* - *N. hidalgo*).

**Resum**

Es descriuen les despulles de *Nesiotites* extretes dels reompliments càrstics del Barranc de Binigaus (Es Mercadal, Menorca). El seu estudi ha permès la descripció d'una nova espècie, *N. meloussae* nov. sp. que probablement representa l'únic element conegut d'un *phylum* independent al de l'Illa de Mallorca (*N. ponsi* - *N. hidalgo*).

**Summary**

Some remains belonging to *Nesiotites* coming from the deposit of «Barranc de Binigaus» (Es Mercadal, Menorca) are described in this paper. The study of the materials permit the establishment of a new species, *N. meloussae* nov. sp. They seem to be a representative of a new evolutionary *phylum* of the *Nesiotites* genus endemic to the Island of Menorca.

**Introducción**

El primer autor que realizó la descripción de una nueva forma, que actualmente se sitúa en el género *Nesiotites*, fue HENSEL (1855) con «*Sorex*» *similis* de la isla de Cerdeña. Casi un siglo más tarde BATE (1944), al realizar un estudio sobre los restos de sorícidos recogidos en sus campañas por las islas Mediterráneas, estudia los materiales de Mallorca, Menorca, Córcega y Cerdeña, lo cual le permitió la creación de un nuevo género, que incluía la especie descrita por HENSEL. El género *Nesiotites* en Mallorca quedó representado por *N. hidalgo*, presente también probablemente en Menorca (PONS-MOYÀ, 1975).

Después del trabajo de BATE (1944), transcu-

rieron muchos años sin que se aportase ningún dato sobre el conocimiento de nuestro género insular. VAN DER MEULEN (1973) cree que el género *Nesiotites* está relacionado con *Episoriculus*? cf. *castellarini* de Monte Plegia (Italia). Contrariamente JANNOSSY (1973) después de examinar materiales de *N. corsicanus*, considera que este género representa una línea evolutiva diferente a *Episoriculus*.

Recientemente REUMER (1979) describe los restos del yacimiento de Cap Ferrutx (Artà, Mallorca), creando una nueva especie, *N. ponsi*, que quizás sea la especie más antigua del género, que se conoce hasta la fecha. Se encontró asociada a especies igualmente arcaicas, como *Myotragus antiquus* y *Hypnomys waldreni*.

Los trabajos realizados recientemente en los rellenos cársticos del «Barranc de Binigaus» (Es Mercadal, Menorca), nos han permitido la obtención de unos abundantes restos del género *Nesiotites*, que se describen en el presente trabajo. Su estudio morfológico y métrico, permiten atribuirlos a una nueva especie.

(\*) Fausto Morell, 20, 2.º. Ciutat de Mallorca.

(\*\*) Departament de Paleontologia. Facultat de Ciències, Universitat Autònoma de Barcelona (Bellaterra) i Institut de Paleontologia de Sabadell.

*Nesiotites meloussae* nov. sp.

**Derivatio nominis:** De Meloussa, nombre dado por Hecateo en el siglo VII a. C. a la isla de Menorca.

**Locus typicus:** Barranc de Binigaus, Es Mercadal, Menorca.

**Edad:** Imprecisa. Pleistoceno inferior?

**Holotipo:** Fragmento de cráneo con P4/—M3/, nº BB-129 (Col. Instituto de Paleontología de Sabadell), Fig. 1 a.

**Diagnosis:** *Nesiotites* de talla media, inferior a *N. hidalgo*. Presencia de cuarta unicúspide superior. Rostro muy corto como en *N. similis*. Pequeñas cúspides en la cresta oblicua de los M/1 y M/2, como en *N. ponsi*. Cóndilo de la mandíbula con faceta inferior moderadamente extensa y con área interarticular corta.

## Descripción

Incisivo inferior. Sobre la cara cortante posee dos lóbulos, la cúspide principal se presenta arqueada y coloreada con un pigmento pardo-rojizo.

A/1. Con dos cúspides, la posterior es de talla pequeña, la cara interna presenta un cíngulo bien visible.

A/2 (P/4). Con dos cúspides, la principal cabalga sobre la parte posterior de la primera unicúspide. La cara interna presenta un cíngulo; la cresta lingual posee un denticulo algo marcado; en la parte posterior de la arista cortante se observa un pequeño denticulo, en algunos casos bien individualizado.

M/1. Morfológicamente no difiere de las otras especies de *Nesiotites*; presenta un cíngulo en su cara interna; el talónido posee en la cresta que lo une con el protocónido una pequeña cúspide, al igual que en *N. ponsi*.

M/2. Su estructura es similar a la del M/1, si bien el desarrollo del trigónido es menor.

M/3. El talónido de este diente es de forma triangular, presentando el hipocónido bajo la forma de una pequeña cúspide; ésta se observa únicamente en los ejemplares sin desgaste.

En conjunto la mandíbula no presenta diferencias muy notables con las otras especies del género; la zona de las unicúspides en los ejemplares que poseemos parece más corta, lo cual se traduce con un mayor cabalgamiento de las mismas, principalmente el A/2 sobre el A/1. El cóndilo de la mandíbula presenta unos caracteres que lo separan de las formas de Mallorca: en la forma de Binigaus la faceta inferior es algo extensa, menor que en *N. hidalgo* y mayor que en *N. ponsi*; el área interarticular es corta a diferencia con *N. ponsi* y menos robusta que en *N. hidalgo*. En estos aspectos

parece más próxima a *N. similis* de Cerdeña (Fig. 1c).

Incisivo superior. Bífido; la cúspide está fuertemente coloreada, con un pigmento pardo rojizo.

Unicúspides superiores. Presencia de la cuarta unicúspide. Las tres anteriores son de morfología parecida, presentando un tubérculo interno; la cuarta unicúspide es muy reducida, quedando limitada a una pequeña cúspide de forma elíptica, cuya anchura es mayor que su longitud.

P4/. Con protocono reducido; hipocono dirigido distalmente; generalmente es una pieza bastante similar en las diferentes especies del género.

M1/ y M2/. No se observan diferencias en la morfología de estas piezas con *N. hidalgo* y *N. ponsi*, si bien en algunos ejemplares el hipocono parece tener un mayor desarrollo.

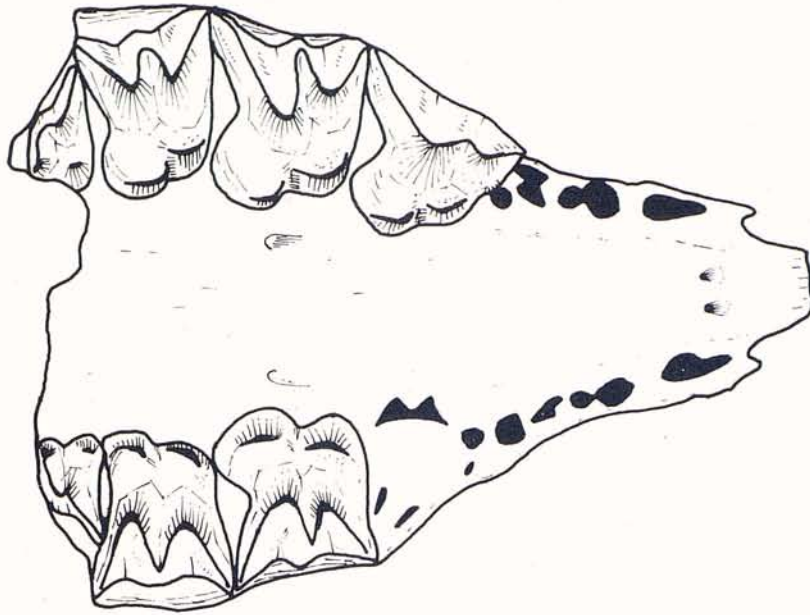
M3/. Morfológicamente no se observan tampoco diferencias con las otras especies del género.

En los fragmentos de cráneo que poseemos, las diferencias son más notables. El rostro de los ejemplares de Menorca es muy corto, como sucede en *N. similis* de Cerdeña. Este carácter motiva que las unicúspides se presenten algo comprimidas y cabalgando de una forma más acentuada. Igualmente el paladar es proporcionalmente más ancho (Fig. 1). Por estos caracteres difiere totalmente del grupo *N. ponsi* - *N. hidalgo*.

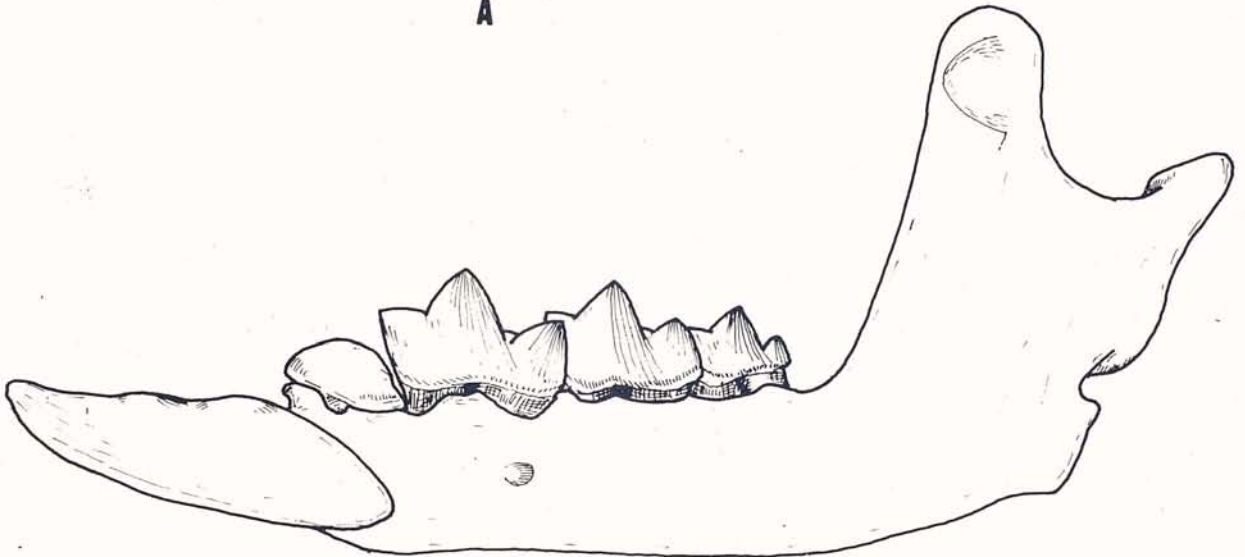
En lo que respecta a su talla (Tabla 1) la especie de Menorca se puede considerar ligeramente mayor que *N. ponsi* e inferior a *N. hidalgo*. Es notable que la longitud del M3/ de los ejemplares de Menorca sea menor que en *N. ponsi*.

La talla intermedia de ésta forma con respecto a *N. ponsi* y *N. hidalgo* podría llevar a pensar que se trata de un estadio evolutivo intermedio entre ambas formas. No obstante, caracteres como el rostro muy corto, el paladar ancho, serie unicúspide corta, morfología del cóndilo mandibular y presencia de un M3/ más pequeño que en *N. ponsi*, nos llevan a pensar por el contrario que nos encontramos ante una línea evolutiva distinta a la de Mallorca (*N. ponsi* - *N. hidalgo*). Por estos mismos caracteres y su talla se acerca mucho a *N. similis* de Cerdeña, diferenciándose de ésta por la presencia de pequeñas cúspides en el M/1 y M/2 de *N. meloussae*. Este extraordinario parecido con *N. similis* podría ser debido probablemente a una evolución paralela o quizás al hecho de presentar ambas formas caracteres primitivos dentro del género *Nesiotites*.

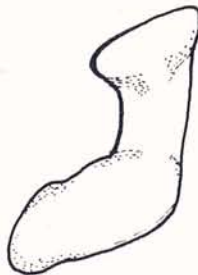
La hipótesis de una independencia de *N. meloussae* con respecto a la línea evolutiva de Mallorca, parece confirmada por el hecho de que, en el mismo yacimiento, *Myotragus binigausensis* MOYÀ-SOLÀ y PONS-MOYÀ (in litt.) e *Hypnomys eliomyoides* AGUSTI (in litt.) son incontestablemente independientes a sus respectivas líneas de



**A**



**B**



**C**

Fig. 1:  
 A: Fragmento de cráneo de *Nesiotites meloussae* n. sp. Holotipo, BB-129.  
 B: Mandíbula izquierda de *Nesiotites meloussae* n. sp.  
 C: Vista posterior del cóndilo mandibular de *Nesiotites meloussae* n. sp.

Mallorca, representando *phyla* endémicos de Menorca.

La presencia de estas formas endémicas propias de Menorca sólo es explicable si contamos

con un período de aislamiento entre ambas islas, que quizás correspondería al período de tiempo comprendido entre la regresión Messiniense y la glaciación Rissiene (MOYÀ-SOLÀ y PONS-MOYÀ, in litt.).

TABLA 1

Medidas de la dentición superior e inferior de *Nesiotites meloussae* nov. sp.

		<i>Nesiotites meloussae</i> nov. sp. Barranc de Binigaus (Menorca)				<i>Nesiotites ponsi</i> Ferrutx. REUMER (1979)			
		n.	min.	max.	$\bar{x}$	n.	min.	max.	$\bar{x}$
M <sup>1</sup>	Longitud .....	10	1,77	2,04	1,89	5	1,79	2,03	1,90
	Anchura .....	10	2,18	2,45	2,27	4	2,23	2,37	2,28
M <sup>2</sup>	Longitud .....	10	1,54	1,81	1,64	5	1,46	1,86	1,63
	Anchura .....	10	1,95	2,31	2,16	5	1,92	2,22	2,07
M <sup>3</sup>	Longitud .....	7	0,77	0,86	0,82	1			0,88
	Anchura .....	7	1,36	1,54	1,47	1			1,54
M <sub>1</sub>	Longitud .....	10	2,04	2,22	2,08	4	1,84	2,03	1,93
M <sub>2</sub>	Longitud .....	10	1,72	2,04	1,87	5	1,57	1,83	1,72
M <sub>3</sub>	Longitud .....	10	1,31	1,40	1,37	6	1,24	1,35	1,29

## Bibliografía

- AGUSTI, J. (in litt.): «*H. eliomyoides* n. sp. nuevo glirido (Rodentia, mammalia) del Pleistoceno de Menorca (Islas Baleares)».
- BATE, D.M.A. (1944): «Pleistocene shrews from the larger Western Mediterranean Islands». *Ann. Mag. Nat. Hist. Series 11*; 738-769.
- HENSEL, R. F. (1855): «Beiträge zur Kenntnis fossiler Säugetiere: Insectenfresser und Nagetiere der Diluvialformation». *Z. Deutsch. Geol. Ges.* 7; 458-501.
- JANOSSY, D. (1973): «New species of *Episoriculus* from the Middle Pliocene of Oztramos (North Hungary)». *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung.* pp. 49-55.
- MAUELEN, A. J. van der. (1973): «Middle Pleistocene Smaller Mammals from the Monte Plegia (Orvieto, Italy), with special reference to the Phylogeny of *Microtus* (Arvicolidae, Rodentia)». *Quaternaria*. 17; 1-144.

- MOYÀ-SOLÀ, S. y PONS-MOYÀ, J. (en prensa): «Una nueva especie de *Myotragus*, BATE 1909 (Artiodactyla, Rupicaprini), en la Isla de Menorca: *Myotragus binigausensis* n. sp. implicaciones paleozoogeográficas».
- PONS-MOYÀ, J. (1977): «La nouvelle espece *Myotragus antiquus* de l'île de Majorque (Baleares)». *Kon. Neder. Akad. Wetensch. B.* 80 (3); 215-221. Amsterdam.
- REUMER, J.W.F. (1979): «On the new micromammals from the Pleistocene of Mallorca». *Kon. Neder. Akad. Wetensch. SB.* V. 82 (4); 473-482. Amsterdam.

## NOTÍCIA SOBRE LA MICROFAUNA VERTEBRADA HOLOCÈNICA DE LA GROTTA SU GUANU O GONAGOSULA (Oliena, Sardenya)

per Mario SANGES (\*) i Josep Antoni ALCOVER (\*\*)

### Summary

In this paper the discovery of a very important fossiliferous deposit at Su Guanu or Gonagosula Cave (Oliena, prov. Nuoro, Sardinia) is presented. Remains of a great number of microvertebrates (in fact more than 2,000 specimens) have been furnished by this deposit. All the vertebrate materials are now under study. The chronology of the deposit can be placed around the second half of the IV millenium B.C. The composition of the fauna obtained allows us to establish a relative chronology of several faunistic events.

### Introducció

Durant molt de temps es va ignorar l'estudi de les faunes subrecents de vertebrats. En la major part del segle passat les recerques faunístiques sobre vertebrats s'orientaven cap a l'estudi dels taxafòssils i dels actuals. Les faunes subrecents resultaven massa modernes per als paleontòlegs clàssics i massa antigues per als biòlegs que estudiaven les faunes actuals. Malgrat que els primers estudis sobre les faunes subrecents daten ja de la fi del segle passat i dels començaments del present, no ha estat més que fins a la segona meitat del nostre segle que s'ha posat un gran èmfasi en el seu estudi.

L'estudi de les faunes subrecents ha resultat de gran interès. Una de les qüestions fonamentals de l'ecologia moderna radica en l'estudi de l'estabilitat dels ecosistemes al llarg de períodes de temps més o manco llargs. Gràcies a l'estudi de les faunes subrecents de diferents localitats continentals, s'han pogut detectar canvis notables en diferents ecosistemes. El fet que la majoria de les espècies trobades als jaciments subrecents visquin

també a l'actualitat ha permès avaluar el significat d'aquests canvis, en general relacionats amb les variacions climàtiques o amb el progrés humà. La permissivitat de les comparacions amb les faunes actuals és ben palesa si tenim en compte que les faunes subrecents de microvertebrats provenen en general d'antics depòsits d'egagròpiles d'espècies d'auells estrigiformes que també viuen actualment, cosa que no sempre succeeix en el cas de les faunes fòssils, més antigues (vegeu HOLBROCK, 1977).

El terme «subrecent» resulta extraordinàriament ambigu. Es difícil precisar quins són els límits, convencionals, que delimiten l'espectre de temps dins el qual cal considerar una fauna com a subrecent. Per conveniència, podem considerar com a subrecents les faunes postwürmianes anteriors a l'actual període històric. Una part important d'aquestes faunes són les anomenades faunes holocèniques o subfòssils (anteriors a la nostra època). L'estudi d'aquestes faunes s'ha desenvolupat en bona part gràcies als avenços que ha registrat l'arqueologia. Moltes de les faunes holocèniques que actualment es coneixen han estat lliurades gràcies a les excavacions arqueològiques, i per això el seu estudi s'inclou parcialment en allò que es diu zooarqueologia.

Actualment a Europa dos grups principals de científics han mostrat un interès especial en dur a terme l'estudi de les faunes holocèniques conti-

(\*) Museo Civico Speleo-Archeologico, Via Leonardo da Vinci, 5; 08100 Nuoro (Sardinia, Itàlia).

(\*\*) Departament de Zoologia (Vertebrats), Facultat de Biologia. Universitat de Barcelona.

nentals europees. El més important és el germànic (STORCH, BOESSNECK, VON DEN DRIESCH, UERPMANN, etc.), al qual li devem l'estudi de diferents faunes holocèniques centroeuropees i del Sud de la Península Ibèrica. En segon lloc es troba el grup dirigit pel paleontòleg basc ALTUNA (Donosti), que ha estudiat sobretot les faunes subfòssils del País Basc i d'altres del nord de la Península Ibèrica. Altres científics europeus han treballat esporàdicament faunes holocèniques (vgr.: CHALINE, JULLIEN, TERZEA, etc.). A Israel els estudis de TCHERNOV i els seus col·laboradors han permès l'establiment d'algunes de les successions faunístiques hagudes durant els temps holocènics. Però és, sense cap dubte, a Amèrica del Nord on hi ha una tradició investigadora més arrelada i desenvolupada sobre aquests temes: HOLBROCK, GUILDAY, PARMALLEE, KOOPMAN, QUIN, etc. Com a norma es pot dir que els estudis realitzats pels autors nordamericans solen donar la major importància als canvis faunístics que detecten a les diferents localitats, mentre que els realitzats pels autors europeus estudien amb més detall els canvis morfològics de les espècies trobades. Això du a una orientació dels treballs una mica diferent, ja que els canvis en la composició faunística sovint són més ràpids, i requereixen d'una precisió cronològica i estratigràfica més elevada, que els estudis microevolutius que generalment es duen a terme.

A les illes l'estudi de les faunes subrecents, emprès amb molt bon encert per l'escola germànica (STORCH, 1970: Illa de Malta; UERPMANN, 1971: Illa de Mallorca; BESENECKER, SPITZENBERG i STORCH, 1972: Illa de Quios; FELTEN i STORCH, 1970: Illa de Pantelleria) ha permès l'establiment d'alguns esdeveniments fins llavors ignorats de la història faunística d'aquestes illes. Els estudis de les faunes subrecents (sobretot de les holocèniques) illenques han fornint noves dades per a l'estudi de l'estabilitat dels ecosistemes, però a les illes, a diferència del que succeeix als continents, per mor de la menor mida de llur àrea i de la seva delimitació geogràfica, els canvis detectats en la composició faunística s'han d'interpretar com un reflexe de les immigracions i extincions d'espècies que hi han tengut lloc (malgrat que els primers estudis no ho varen fer així: vegeu UERPMANN, 1971). L'estudi de les faunes holocèniques illenques permet l'establiment de la successió d'esdeveniments faunístics que hi varen tenir lloc a partir de la colonització humana. Altrament, permet avaluar i precisar teories de biogeografia insular d'ample acceptació (com la de MAC ARTHUR i WILSON, 1967), i generar nous coneixements per a comprendre els fenòmens de poblament i de reemplaçament que han tengut lloc a altres èpoques.

## El jaciment de la Grotta Su Guanu o Gonagosula

(M. Sanges)

La Grotta Su Guanu o Gonagosula està situada als territoris de la Comuna d'Oliena (prov. Nuoro, Sardenya): Foli 208 de la cartografia d'Itàlia de l'I.G.M., IV N.O., cantó Manasuddas, 2°56'41" W de Monte Mario, i 40°17'17" N.

L'entorn de la cavitat és una mica tortuós, sobretot degut a l'enfonsament del llit del riu Cedrino dins la gola de Gonagosula —de la qual n'agafen el nom local el riu i la mateixa cova—, situada entre la pendent oriental del massís calcari juràssic de les muntanyes d'Oliena (Punta Sa Turgusa) i l'altiplà basàltic del Gollei, que es troba davant l'entrada de la cova, sobre l'altra banda del riu.

La cavitat té un recorregut quasi horitzontal, sobre tres galeries superposades que es comuniquen entre si a la part anterior fòssil, i que guaiten per cinc sortides que hi ha a una paret quasi vertical sobre el riu Cedrino. El seu origen ha estat degut a l'erosió d'un riuet càrstic que s'hi ha anat enfonsant amb la gradual davallada del llit del riu extern cap al nivell de base. Un riu subterrani intermitent, de règim estacional torrentici, recorr actualment la galeria més baixa, la qual està molt ben comunicada amb les superiors fòssils.

A nombrosos llocs, a través de les diverses obertures de la cavitat, es manifesta una circulació d'aire, que està condicionada a la benigna temperatura interna, amb variacions tèrmiques molt suaus, tant a l'estiu com a l'hivern. Aquests factors climàtics degueren convertir la cavitat en un refugi molt bo per a nombroses espècies animals i, tal i com han demostrat els testimonis arqueològics, per a un nucli humà que la va triar com a mansió permanent al Neolític final. Després d'esser abandonada pels homes, que varen habilitar estatges més saludables als espais oberts, la cavitat es va convertir en un regne incontestable de nombroses colònies de rates pinyades, que amb el temps hi varen anar depositant un estrat de guano que a algunes bandes va assolir uns quants metres de gruixa.

El fertilitzant de la cova, químicament descompost, fou explotat per una companyia genovesa cap el 1913. Els estrats del fons es varen veure en aquella ocasió completament capgirats pels recollectors del guano i els materials paleontològics i arqueològics varen ésser objecte d'una gran devastació. Tanmateix la devastació ha continuat també en temps més recents, degut a l'acció dels agricultors locals, recollectors de guano fresc, de recent deposició, que és utilitzat per a la fertilització dels camps. En la visita realitzada el 18.8.1978



hi fou observada una colònia de més de 5.000 *Miniopterus schreibersi*.

En febrer de 1978 es va iniciar una important campanya d'investigació científica destinada a la recerca d'eventuals estrats encara no remoguts i a la recuperació de tots els materials arqueològics que encara hi havia a diferents llocs. Aquesta campanya, que va durar prop de sis mesos, era del tot necessària per mor de que la cavitat es trobarà en el futur parcialment sota les aïgues de l'embassament artificial de «Pedra 'e Othoni» sobre el riu Cedrino.

L'excavació de nombroses trinxeres per tot arreu de la part fòssil de la cova a més a més d'haver lliurat una quantitat notabilíssima de peces ceràmiques i lítiques, actualment encara en curs de restauració i estudi, permet, a hores d'ara, formular algunes consideracions:

— Com se suposava des de bon començament, els nivells arqueològics s'han revelat quasi totalment remoguts per l'acció dels extractors de guano.

— Durant el Neolític final la cova fou utilitzada com a residència per una colònia humana que posseïa la Cultura de Ozieri, segons testimonien els nombrosos artefactes de diferent naturalesa que s'hi han trobat, atribuïbles en la seva totalitat a aquesta fàcies cultural.

— La gran quantitat de materials obtinguts, juntament amb la quantitat que s'ha dispersat en els primers decennis d'aquest segle, fa pensar en un assentament humà estable, de llarga durada, amb una economia basada en la caça, la recol·lecció, el conreu i la ramaderia.

— Les datacions amb C-14 realitzades sobre algunes restes de carbó associades a les peces ceràmiques recol·lectades per sota d'una costra de colada estalagmítica han fornint les següents dates: mostra R-609 : 4.900  $\pm$  50 anys abans d'avui = 2.950 a.C.; mostra R-609: 4.830  $\pm$  50 anys abans d'avui = 2.880 a.C. Aquestes datacions, per efecte de la recal·libració dendrocronològica es poden resituar *a posteriori* en torn de la segona meitat del IV mil·lenari a.C.

— L'excavació ha documentat a més a més la convivència de l'home amb diverses espècies animals. Ara per ara, s'hi han identificat restes de porc senglar *Sus scrofa meridionalis*, mufló *Ovis musimon*, cérvol *Cervus elaphus corsicanus* i de *Prolagus sardus*. Entre els animals domèstics s'hi han trobat restes de bovini, suïni, ovini i caprini.

Emperò la descobertura paleontològica més interessant ha tengut lloc a la «Sala dei Colombi», dita així per la presència d'una nombrosa colònia de coloms salvatges *Columba livia*, que actualment hi nidifiquen. Aquesta sala, de dimensions no

massa grans, fou certament la més important de tota la cavitat per a l'home prehistòric, car està constantment il·luminada per la llum solar, que hi penetra per una gran finestra que dona a la paret vertical que cau sobre el riu. Aquesta ha estat també la sala manco devastada pels homes moderns. En efecte, les excavacions hi han revelat la presència d'un foganya central i d'una gran quantitat d'esquerdes d'obsidiana, residus de manufactura, que testimonien que aquest lloc, per mor de la seva particular il·luminació, havia d'ésser, entre altres coses, el taller de treballs lítics.

En la base de la gran obertura a l'exterior d'aquesta cambra, davall un estrat de prop d'un metre de gruixa, format a la part més elevada d'una capa d'origen orgànic i eòlic mesclada amb esquerdes grosses i petites de roca calcària laminar, després de la paret i del sòtil, completament estèril, i a la part inferior amb clares senyals de freqüentació humana, la prospecció arqueològica ha lliurat un imponent depòsit subfossilífer, constituït essencialment per restes òssies de petits vertebrats.

Sobre la naturalesa i l'origen d'aquest depòsit es tractarà més endavant. Emperò ara es pot proposar qualche indici de la seva cronologia i de l'eventual relació que hi ha entre el depòsit i la gent de la Cultura Ozieri, que hi va viure al Neolític final.

A tota la potència del depòsit (prop de 1.50 m a la part més elevada) no hi ha cap senyal de la presència humana. La regularitat i la compactació de l'acúmulo exclouen, doncs, *a priori*, qualsevol manumissió, tant quan la seva formació era encara un fenomen actiu com a les èpoques successives. Als estrats immediatament superiors al depòsit hi ha, tal i com s'ha dit, peces ceràmiques i lítiques pertanyents a la Cultura Ozieri.

D'això es pot deduir que la cohabitació de l'home amb els aucells que hi varen originar el depòsit degué d'ésser molt breu, si és que n'hi va haver, cosa que ens pareix poc probable. La freqüentació humana va allunyar definitivament les espècies d'aucells responsables del depòsit, i això permet establir almanco el terme «*post quem non*» en relació a la seva formació.

Estudis ulteriors i profons sobre la microfauna present en la Grotta Su Guanu o Gonagosula podran, ben segur, definir en un futur la fase inicial i la durada del fenomen d'acaramullament, donant-ne llavors el seu correcte enquadrament cronològic. La prospecció arqueològica ha establert, amb suficient certesa, la seva fase final, coincident amb l'ocupació humana de la cova, que va tenir lloc cap a la segona meitat del quart mil·lenari a.C.

## La fauna holocènica de la Grotta Su Guanu o Gonagosula

(J.A. Alcover)

El depòsit holocènica de la Grotta Su Guanu o Gonagosula és un gran acumulació d'ossos de petits vertebrats. Sense cap dubte és el depòsit més ric que es coneix actualment a tota Europa i a les illes mediterrànies. El seu origen no és del tot clar, però a la llum dels nostres coneixements actuals sembla atribuïbles bàsicament a un acaramullament *in situ* d'antigues egagròpiles d'auells estrigiformes, presumiblement d'òlibes *Tyto alba*. Emperò també s'hi han lliurat algunes poques restes provinents d'egagròpiles d'altres auells de presa, probablement de Falconiformes.

L'estiu de 1978, fou visitada la Grotta Su Guanu o Gonagosula. El depòsit ossífer que hi ha es troba a la dita «Sala dei Colombi», on ocupa una àrea ovalada (subrectangular) d'uns 6 m<sup>2</sup> i té una potència de fins un metre i mig. La seva descripció acurada ja s'ha presentat una mica més amunt. S'hi varen agafar mostres de la fauna a 7 punts diferents del depòsit, que foren empaquetats *in situ* i catalogats amb les sigles A, B, B - 1, C, D, E i F. Les mostres foren dutes a Mallorca per fer-ne l'anàlisi. Foren porgades en sec amb un sedàs d'un milímetre de forat. Les restes obtingudes foren analitzades i es va procedir al seu estudi. Els objectius primaris del nostre estudi han estat: 1. Identificació de les espècies i classificació de totes les peces obtingudes. 2. Establiment del nombre mínim d'individus de cada espècie. 3. Establiment de la cronologia relativa dels diferents punts mostretjats del depòsit, i 4. Recerca de les possibles diferències faunístiques i microevolutives entre la fauna de la Grotta Su Guanu o Gonagosula i diferents poblacions fòssils i recents equivalents de Sardenya.

Per a la identificació de les espècies es va procedir en primer lloc a la separació de totes les peces determinables en quatre grups principals: amfibis, rèptils, auells i mamífers. L'estudi dels amfibis ha estat realitzat pel Dr. Borja Sanchíz, de Madrid, que ja ha donat a conèixer els seus resultats (SANCHIZ, 1979). De l'estudi realitzat per aquest eminent especialista destaca la detecció de la presència de *Bufo bufo*, el calàpet comú, espècie que no forma part de l'actual batracofauna de Sardenya. També hi ha trobat abundants restes de *Discoglossus sardus* i de *Bufo viridis*. Els rèptils estan actualment sota estudi a càrrec del Dr. Tassos Kotsakis, de Roma, i els auells són a càrrec de la Dra. Cécile Mourer-Chauviré, de Lyon. Quant als mamífers, l'estudi faunístic i evolutiu és a càrrec d'un dels autors de la present nota (J.A. Alcover). A més d'aquest estudi també es té previst assajar,

juntament amb el paleontòleg S. Moyà, l'estudi funcional de l'esquelet postcranial de *Pitymys henseli* i de *Rhagamys orthodon*.

El nombre mínim d'individus de cada espècie s'ha establert a partir de l'element diagnòstic més vegades replicat. Aquest element difereix segons les espècies. Entre els amfibis i els auells solen esser peces de l'esquelet postcranial. En canvi, entre els rèptils i els mamífers de vegades són elements de l'esquelet postcranial (tots els ossos llargs han estat guardats i classificats, amb l'excepció d'alguns ossos llargs de Chiroptera, que de moment no han pogut esser determinats), i d'altres són de l'esquelet cranial (maxil·lars, mandíbules o fins i tot dents totes soles).

L'establiment de la cronologia relativa dels diferents punts de mostreig del depòsit ha estat parcialment possible gràcies a l'estudi de la composició de la fauna de mamífers, que és, amb molta diferència, la més rica de totes, i a la suposició de que, igual que ha succeït a altres illes mediterrànies, amb l'arribada de l'home s'hi va donar un procés paulatí de substitució faunística que va comportar l'extinció d'una sèrie d'espècies (els components de la fauna pleistocènica clàssica) i la introducció d'altres de noves (els components de la fauna actual). Així es pot veure que a les mostres B, B - 1, D i E hi ha una gran proporció d'espècies de la fauna clàssica del Pleistocè Superior de Sardenya, mentre que n'hi manquen algunes que hi viuen actualment. En canvi, a les mostres A, C i F les espècies del Pleistocè Superior es troben en una proporció significativament més petita, i, per altra banda, hi apareixen algunes espècies de les que hi viuen actualment que no s'han trobat a les altres mostres. Per això sembla lícit suposar que les mostres A, C i F són més recents que les altres.

Finalment, respecte a les diferències entre la fauna subfòsil de la Grotta Su Guanu o Gonagosula i les faunes equivalents fòssils i actuals de Sardenya, podem recordar que el Dr. Borja Sanchíz n'ha trobades, entre els amfibis. També se n'han registrat en la composició de les diferents faunes de mamífers (vegeu la taula 1). Actualment estam treballant en l'estudi morfològic i biomètric de la mastofauna d'aquest important jaciment, i esperam lliurar els resultats de la nostra recerca en un pròxim treball.

## Agraïment

Els autors estan en deuta de gratitud amb la Soprintendenza Archeologica per la província de Sassari e Nuoro, que va promoure les excavacions arqueològiques a Su Guanu, amb els membres del Gruppo Grotte Nuorese, que les varen efectuar,

Taula 1. Composició de les faunes de micromamífers fòssil, subfòssil i actual de Sardenya.

<p><b>Pleistocè Superior</b> (jaciment de Silanus)</p>	<p><i>Rhagamys orthodon</i> <i>Nesiotites similis</i> <i>Pitymys henseli</i> <i>Prolagus sardus</i></p>
<p><b>Holocè</b> (Grotta Su Guanu: mostres B, B - 1, D, E)</p>	<p><i>Rhagamys orthodon</i> <i>Pitymys henseli</i> <i>Prolagus sardus</i></p> <p><i>Erinaceus cf. europeus</i> <i>Suncus etruscus</i> Chiroptera <i>Eliomys quercinus</i> <i>Glis glis</i> <i>Apodemus sylvaticus</i></p>
<p><b>Holocè</b> (Grotta Su Guanu: mostres A, C, F)</p>	<p><i>Rhagamys orthodon</i> <i>Pitymys henseli</i> <i>Prolagus sardus</i></p> <p><i>Suncus etruscus</i> <i>Crocidura russula</i> Chiroptera <i>Eliomys quercinus</i> <i>Glis glis</i> <i>Apodemus sylvaticus</i> <i>Mus musculus</i> <i>Rattus rattus</i></p>
<p><b>Actual</b></p>	<p><i>Erinaceus europeus</i> <i>Suncus etruscus</i> <i>Crocidura russula</i> Chiroptera <i>Eliomys quercinus</i> <i>Glis glis</i> <i>Apodemus sylvaticus</i> <i>Mus musculus</i> <i>Rattus rattus</i> <i>Rattus norvegicus</i> <i>Oryctolagus cuniculus</i> <i>Lepus capensis</i></p>

amb l'Excma. Diputació Provincial de Balears i la Banca Catalana, que financieren parcialment una visita científica a Sardenya en el transcurs de la qual foren recol·lectats els materials subfòssils que es presenten en aquest paper, així com amb els Drs. Borja Sanchíz (Madrid), Tassos Kotsakis (Roma) i Cécile Mourer-Chauviré (Lyon), per haver acceptat dur a terme l'estudi de diferents materials de la Grotta Su Guanu.

## Bibliografia

- BESENECKER, H., SPITZENBERG, F. i STORCH, G. (1972): Eine Holozäne Kleinsäugerfauna vor der Insel Chios, Agäis (*Mammalia: Insectivora, Rodentia*). *Senckenbergiana biol.*, 53: 145-178. Frankfurt a.M.
- CASTALDI, E. (1972): La datazione con il C<sup>14</sup> della Grotta del Guano o Gonagosula (Oliena-Nuoro). Considerazioni sulla cultura di Ozieri. *Arch. Antrop. Etnol.*, 102: 233-275.
- FELTEN, H. i STORCH, G. (1970): Kleinsäuger von den italienischen Mittelmeer-Inseln Pantelleria und Lampedusa (*Mammalia*). *Senckenbergiana biol.*, 51: 159-174. Frankfurt a.M.
- HOLBROOK, S.J. (1977): Rodent faunal turnover and prehistoric community stability in northwestern New Mexico. *Amer. Natur.*, 111: 1195-1208. Chicago.
- MAC ARTHUR, R.H. i WILSON, E.O. (1967): **The Theory of Island Biogeography**. Ed. Princeton Univ. Press. 203 p. Princeton.
- SANCHIZ, F.B. (1979): Notas sobre la batracofauna cuaternaria de Cerdeña. *Estudios Geol.* 35: 437-441. Madrid.
- STORCH, G. (1970): Holozäne Kleinsäugerfunde aus der Ghar Dalam Höhle, Malta (*Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Rodentia*). *Senckenbergiana biol.*, 51: 135-146. Frankfurt a.M.
- UERPMMANN, H.P. (1971): Die Tierknochenfunde aus der Talayot-Siedlung von s'Illot (San Lorenzo/Mallorca). *Studien über frühe Tierknochenfunde von der Iberischen Halbinsel*, 2: 1-111. München.

## APORTACIÓ A L'ESTUDI DE NA PATARRÀ

per Miquel TRIAS  
de l'Speleo Club Mallorca

### Abstract

In this paper we present a survey of one of the most unique and best known monuments of ancient Menorca: «el pou de Na Patarrà». It is accompanied by a description, a note of historical references and a summary of recent information. We also present some hypothetical parallels and a general discussion on the questions arising.

### Introducció

A la vora del poblat prehistòric de Torrauba den Salord, i a uns 200 m. de les cases de Torrauba Vell (Alaior), en el centre d'una zona deprimida, s'obri una de les construccions antigues més espectaculars de Menorca, el Pou de Na Patarrà. Espectacular per les seves mides, forma i originalitat; a més d'esser-ho pel misteri de la seva exacta finalitat, mai massa ben aclarida.

Ja desde molt antic una obra tan colossal ha atret l'atenció d'estudiosos de tota casta, trobant-se esmentada a molts de papers, i si bé se n'ha fet alguna bona descripció, ens mancava una topografia que fos ben explicativa.

Es per això que publicam aquest treball, consistent basicament en la presentació de la topografia, acompanyada d'una breu descripció, d'una historiografia del pou, i d'unes consideracions damunt els interrogats que planteja. En resum, poca cosa més que el compendi i l'actualització dels coneixements existents fins al present.

La nostra topografia data de 1976 i havia romàs inèdita degut a que l'error apreciat entre les diferents medicions superava el 10%, xifra que consideràvem inadmissible. Ens hem decidit arà a publicar-la malgrat això, degut a que no en coneixem d'altre fins a la data; i a que l'accés a Na Patarrà ha estat prohibit recentment, bloquejant de moment la possibilitat de nous estudis.

La topografia que presentam, representa el pou en diverses vistes. Primer en secció per un pla vertical passant pel seu centre aproximat. Després una planta per cada tram d'escala, llevat dels dos

primers que en comparteixen una; si bé que, degut a la inclinació de l'escala, aquestes plantes s'han de considerar interseccions amb plans paral·lels als corresponents trams d'escala, projectades després perpendicularment al pla horitzontal; això se fa perquè una secció horitzontal que passàs pel replà superior, per exemple, ocultaria part del tram d'escala degut a la irregularitat del pou. Com que els trams se superposen en part, hem hagut de desplaçar les plantes. Finalment, per poder-les restituir a la seva posició relativa, hem dibuixat la poligonal completa, amb els punts amb la mateixa numeració que tenen a les plantes desplaçades.

Degut a l'exagerat error observat a la confecció de la topografia, especialment notable a la fondària, hem de prendre el valor d'aquesta com a purament indicatiu, i acceptar la representació pel seu valor descriptiu.

### Història

Resumint les principals mencions històriques a Na Patarrà, hem de començar la nostra relació el 1595 en que Binimelis n'atribueix la construcció als Gegants, i, és ben curiós, parla de 9 trams d'escala, els mateixos visibles actualment, suposant emperò, que n'hi hagi més de sepultats; afirmació que no sabem si té cap fonament.

El 1876, a la seva «Història de Menorca», Oleo i Quadrado atribueix a Na Patarrà, sembla que re-

collint notícies de tercers, una fondària de 32 metres, amb una escala de 7 trams, senyal de que en els 300 anys passats el pou havia estat parcialment colmatat.

Més tard, el 1892 Cartailhac escriu sobre els sistemes hidràulics de la prehistòria de Menorca, i ens informa de que el 1870 Na Patarrà estava completament colmatat, a més d'anomenar un pou semblant a Binimaimut, també quasi plè del tot en aquell temps.

No en tornam sentir menció fins al moment en que el propietari de Torrauba, Antoni Ballester, plè d'entusiasme n'organitza l'excavació; feina de gran dificultat degut a la inclinació del pou i al volum de algunes de les roques que contenia. Els treballs duraren desde el 23 de Maig de 1949 fins l'Agost de 1950; en aquesta data, en que Gomila acaba el seu escrit, l'excavació no se donava per acabada; però el fet és que va romadre sense completar.

Amb motiu del X Congrés Nacional d'Arqueologia a Maó, l'interès per Na Patarrà puja de tò, essent un dels objectius del programa de visites. Igualment és tema d'una comunicació del Dr. Pericot, que el relaciona amb un pou de Palestina. Malauradament aquest treball no va ésser publicat a les actes del congrés, i amb la desaparició de l'insigne arqueòleg se n'ha perdut la traça.

No podem acabar el capítol històric sense fer una breu menció a la llegenda dels gegants de la taula de Torrauba. Segons la llegenda la taula era l'altar dels sacrificis que celebraven els gegants, que tenien pel servici ritual l'aigua de Na Patarrà. Aquesta se recollia dins una grandiosa pica que la geganta guardiana del pou pujava damunt del cap al punt de mitjanit.

## Descripció

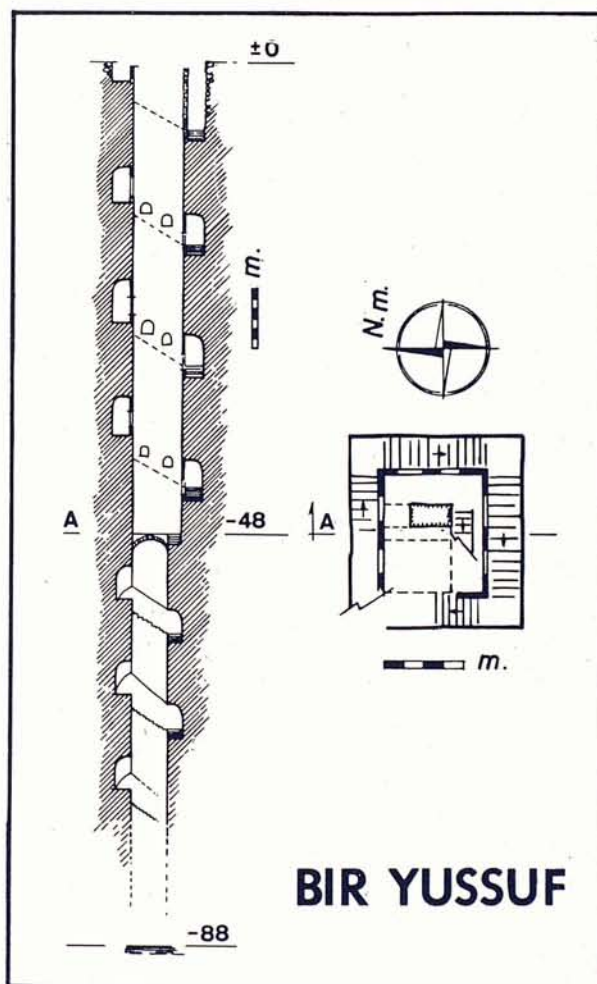
El pou de Na Patarrà és una excavació de forma vagament troncocònica, de secció horitzontal allargassada en sentit N.-S. Aquesta direcció coincideix amb una diaclasa de la roca encaixant, que és una calcarenita d'edat Tortoniana, el mateix material que forma tota la meitat sud de l'illa. Na Patarrà travessa quatre estrats d'aquesta formació tabular: el primer de 4 m. de potència, el segon de 20 m., un més fi que només té 1 m., i el darrer de 24 m. fins al fons del pou.

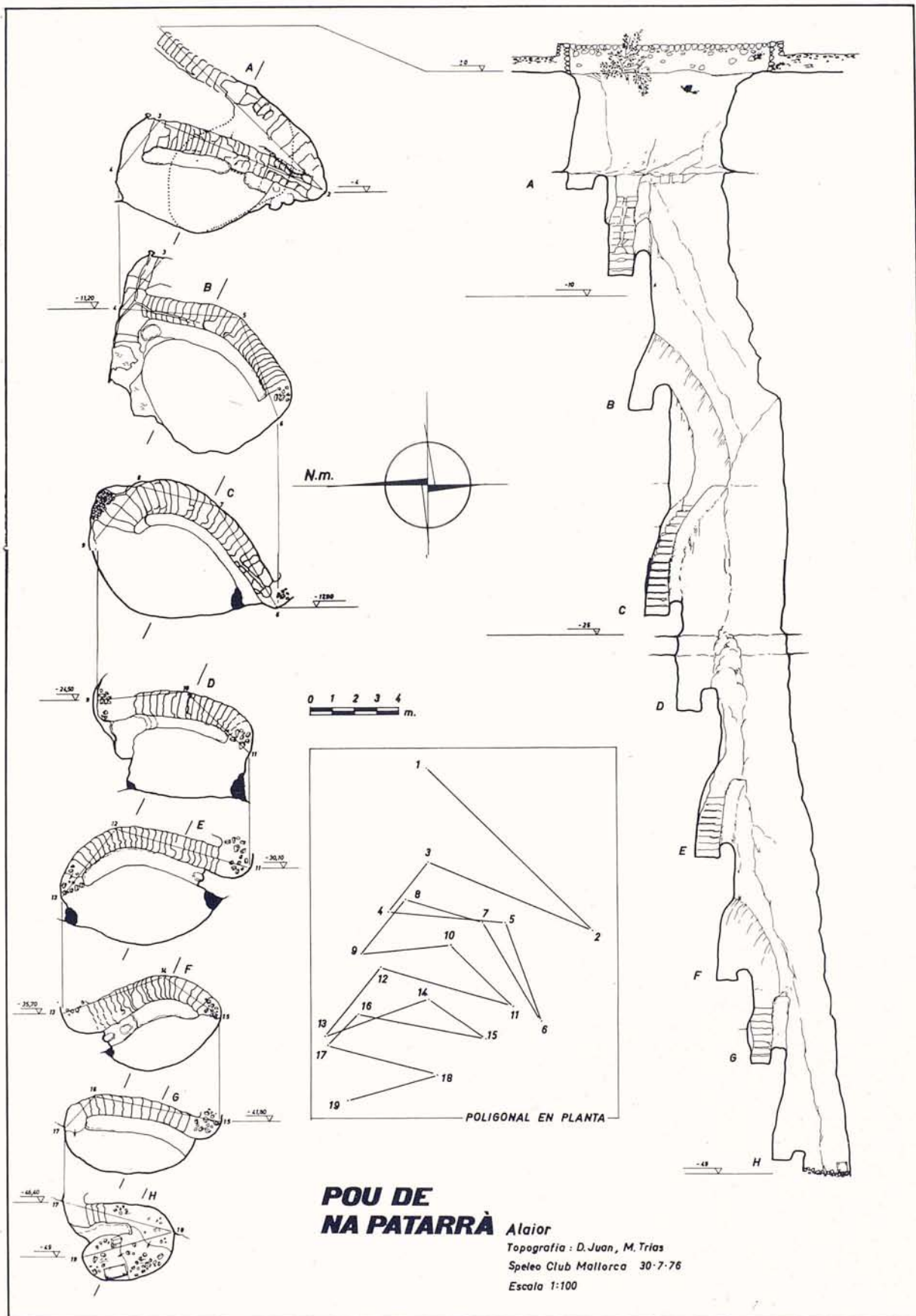
La planta va minvant de manera que si a una cota de -11,50 m. té unes mides aproximades de 8 per 4 m., en el fons s'ha reduït a 4 per 3 m. El pou no és vertical, ans presenta una inclinació amb l'horitzontal de 80°; així el fons no està a plom de la boca, quedant per tant exclòs l'us de la corda per treure l'aigua.

A la paret Est està excavada una escala de 9 trams, d'una amplada mitja de 1,20 i d'un rost aproximat de 30°. A partir del segon tram l'escala té una barana d'uns 50 cm. d'amplada; en alguns llocs on és més ample s'hi troben excavats cocons per recollir l'aigua de pluja. En el segon, tercer i quart tram hi ha una regata en els escalons per en-solcar l'aigua que hi regalima. Els escalons presenten una gran variació d'altària: entre 17 i 32 cm.; de fet tota l'escala és molt poc regular. La paret on està excavada sembla estar totalment picada, essent la part més uniforme i llisa del pou.

## Discussió i paral·lels

Es evident que en haver d'atribuir una finalitat al pou, hem de pensar en el proveïment d'aigua al proper poblat de Torrauba. Tanmateix, i deixant apart especulacions sobre altres fins, no podem evitar de pensar que l'esforç de cavar-lo és desproporcionat. Pensant amb la nostra lògica dominada per la idea del rendiment creim que la feina de picar un volum aproximat de 900 m<sup>3</sup>, com el que té





**POU DE NA PATARRÀ**

Alaior  
 Topografía : D. Juan, M. Trias  
 Speleo Club Mallorca 30-7-76  
 Escala 1:100

actualment Na Patarrà, s'hagués pogut aprofitar millor fent basses i/o cisternes.

Contribueix a fer el panorama encara més confús, el que l'excavació no s'hagi completat fins a la roca, quedant el dubte de si el pou arribava a l'aigua freàtica o be a una vena més o menys important. De fet si l'aigua freàtica està a 55 m. com diu Gomila, resulta problemàtic que el pou hi pugui arribar, almenys sense canviar de forma, ja que se fa massa estret. A més en els dos darrers trams d'escala manifesta una clara tendència a acabar: el penúltim només té un desnivell de 4,60 m. devora un mínim de 5,60 del trams anteriors, i el darrer és molt més curt que els altres, deducció feta de la llargària de la barana.

Igualment sembla contrari a la teoria d'una vena abundant el fet de que estant Na Patarrà despatat en temps històric, no s'hi aprofitàs més aigua que la de pluja dins els cocons, si bastava excavar relativament poc per arribar-hi. De fet aquestes especulacions no tindràn cap objecte el dia que l'excavació s'acabi.

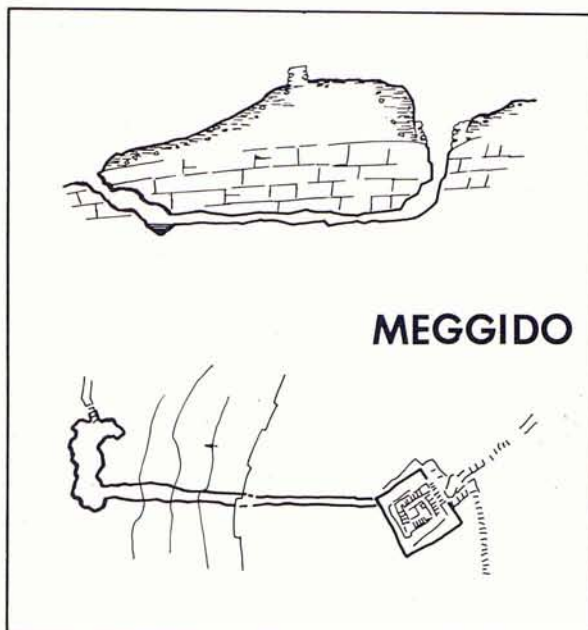
Tanmateix, sigui per arribar a una o altre aigua, és molt més fàcil picar un pou estret i vertical que una obra de les magnituds i forma de Na Patarrà, apart de que l'extracció d'aigua seria molt més fàcil en el primer cas per mitjà d'una corda.

L'explicació més simple a aquesta inclinació sembla esser la de que se va aprofitar una cavitat natural que s'obriria amb una amplada que no podem determinar, a favor de la diaclasa de direcció N.-S. que hem esmentat més amunt. D'aquest avenc eixamplat, quedaria per ventura la paret Oest, perquè l'Est on és l'escala, és segur que està tota picada. El que sí és ben vistable és la diaclasa de dalt a baix del pou, enc que en alguns llocs quedi tapada pels regruixos estalagmítics produïts per l'aigua que hi ha emanat. La mateixa inclinació justificaria que l'escala estigués tota en el costat subvertical del pou.

Un avenc com el que hem suposat per explicar la forma de Na Patarrà, si be no és la formació hipogea més freqüent del Karst de les calcarenites tortonianes, no és tampoc excepcional. S'en coneixen exemples tant a Menorca com a Mallorca; enc que a la primera no sabem de cap que penetri per davall del nivell piezo piezomètric.

Com ja hem dit un dels factors de la popularitat de Na Patarrà és la seva originalitat, ja que no té cap paral·lel a la Mediterrània Occidental. Per cercar-n'hi de relatius, ens hem de desplaçar a l'Orient Mitjà; i sempre en obres de finalitat militar, sigui a Egipte, sigui a Palestina.

Comparable a Na Patarrà, almenys pel seu colossalisme és el Bir Yussuf de la ciutadella del Caire, que té una fondària de 88 m. repartits en dos pisos amb una escala helicoidal voltat el gran buit



central. La primera part té 8 per 5 m. de planta i l'escala separada del pou per un embà amb finestres deixat a la mateixa roca; la segona part, més avall del replà on s'instal·lava una sínia, només té 4 per 3 metres. No en tenim cronologia, sembla esser un treball antic, reexcavat en temps de Salah ed-Din, el fortificador de la ciutadella al final del segle XII; ara be, la seva finalitat ha d'esser el proveïment d'aigua freàtica a la ciutadella, situada a dalt d'un turó.

A Jerusalem i a Meggido, ciutats situades també a llocs alts, se picaren en temps de les invasions assíries pous verticals seguits de galeries per captar fonts situades fora del recinte de les muralles, en territori que ocuparia un enemic assetjant la ciutat. Un d'aquests pous de Jerusalem fet per arribar a la font de Gehon, pot tenir un paral·lel tècnic i morfològic amb Na Patarrà ja que és «quasi vertical, a la construcció del qual ajudava un lleuger crui natural». Tanmateix com que és una referència escrita, no gràfica i a una obra de caràcter general (KENYON 1963) que el cita de passada, ho donam amb totes les reserves.

Amb la mateixa intenció defensiva i aproximadament pel mateix temps se va fer el pou de la ciutadella israelita d'Hazor, amb la diferència respecte als casos anteriors de que captava aigua situada davall aquella. Es tracta d'un gran pou de 30 m. de fondària amb una boca rectangular de 10 per 15 m., estrenyent-se progressivament, ja que l'escala és en espiral i no té els trams superposats. El pou continua per una galeria inclinada de 10 m. de desnivell que arriba fins a l'aigua.

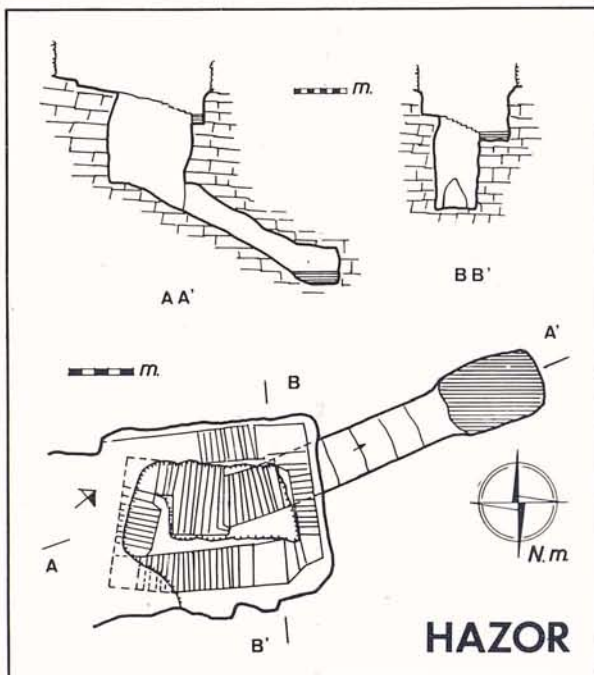
En tots aquests casos, el titànic esforç d'excavació se justifica per una finalitat defensiva, cir-



cumstància que no es dóna a Na Patarrà, ja que no sembla que en cap moment el poblat de Torrauba estigués fortificat. Així l'únic paral·lel possible que tenim ho serà de forma, no en quant a la finalitat concreta.

Referent a la cronologia, hem de fer notar que si be està ben acceptat que Na Patarrà és una construcció prehistòrica, no em tenim cap evidència, llevat de la menció que fa Gomila de que hi va trobar ceràmica romana. Tampoc no ajuden a establir cap datació els pous esmentats, ja que pertanyen a països i cultures molt allunyats de la Menorca prehistòrica. Per tant, en l'estat actual dels coneixements i a l'espera de noves dades, aportades tal vegada per una excavació completa del pou, l'aspecte cronològic ha de romandre per força a les fosques.

- PERICOT, L. ( ): «Un posible paralelo a Na Patarrà». X Congreso Nacional de Arqueología. Maó. (descomparegut).
- SERRA BELABRE M.L. (1967): «Circular y Guía del X Congreso Nacional de Arqueología». pp 34-35. Zaragoza.
- YADIN Y. (1975): «Hazor». Ed. Weidenfeld and Nicolson; p. 228. Jesuralem.



### Bibliografia

- BINIMELIS J. (1927): «Nueva historia de la isla de Mallorca y otras islas a ella adyacentes». Imprenta de José Tous; tom I, p. 77. Ciutat de Mallorca.
- CARTAILHAC E. (1892): «Monuments Primitifs des îles Baleares». Lib. Ed. Privat; p. 39. Tolosa de Languedoc.
- GOMILA SIREROL A. (1950): «Na Patarrà». Suplement de la Revista de Menorca. Maó.
- KENYON K. (1963): «Arqueologia en Tierra Santa». Ediciones Garriga; p. 244. Barcelona.
- MASCARÓ PASARIUS, J. (1967): «Corpus de Toponimia de Mallorca». Gráficas Miramar; tom V, pp 2562-2598. Ciutat de Mallorca.
- OLEO I QUADRADO, R. (1876): «Historia de la Isla de Menorca». tom II, p. 383. Ciutadella.

# BIBLIOGRAFIA BIOESPELEOLÓGICA ACTUALIZADA DE LAS ISLAS BALEARES

por Angel GINÉS  
del Grupo Espeleológico EST. Palma de Mallorca

## Abstract

127 titles published on speleobiology of the Balearic Islands (since 1872 to 1979) are listed.

## Resum

Actualització de la bibliografia bioespeleològica de les Illes Balears. Es presenten 127 referències bibliogràfiques per ordre alfabètic d'autors.

## Introducción

Habiendo transcurrido ya cinco años desde la realización del primer ensayo de recopilación bibliográfica dedicado a la bioespeleología balear (ver ENDINS n.º 2, pp 39-41), resulta cada vez más conveniente actualizar aquella lista bibliográfica en consonancia con los recientes hallazgos efectuados y con los últimos estudios disponibles sobre la fauna y flora del medio subterráneo de nuestras islas. Al mismo tiempo interesa revisar y corregir algunos datos imprecisos que aparecían en ella, ampliándola con nuevas informaciones que progresivamente hemos ido conociendo. En realidad ya éramos conscientes, por aquel entonces, de que se trataba de una relación provisional y forzosamente incompleta, cuya validez estaría en función sobre todo de las posibilidades que dejaba abiertas al facilitar el acceso a futuras fuentes de documentación, que permitirían hacerla cada vez más exhaustiva mediante el acopio de nuevos datos.

Los importantes avances en el conocimiento bioespeleológico balear, que se han venido sucediendo en los últimos años, hacen que consideremos oportuna y hasta necesaria la publicación de esta relación actualizada, en la cual se enumeran un total de 127 citas bibliográficas de contenido diverso.

- ALCOVER J. A. (1979): «Els mamífers de les Balears». Manuals d'Introducció a la Naturalesa, 3; 193 pags. Editorial Moll. Palma de Mallorca.
- ALTIMIRA C. (1970): «Moluscos y conchas recogidos en cavidades subterráneas». *Speleon*, 17: 67-75. Barcelona.
- BACH C. (1977): «Relación de los *Diplura* cavernícolas de España». Com. 6è Simp. d'Espeleologia. Publ. C.E.T. 109-110. Terrassa.
- BALCELLS, E. (1956): «Un *Rhinolophus ferrumequinum* Schreiber aberrante». *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 2: 59-61. Palma de Mallorca.
- BALCELLS E. (1959): «Quirópteros de cuevas españolas recolectados desde 1955 a 1958». *Speleon*, 10 (1-2): 75-94. Oviedo.
- BALCELLS E. (1968): «Interesantes datos faunísticos y biológicos en la Cova de sa Guitarreta». *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 14: 3-4. Palma de Mallorca.
- BARCELÓ Y COMBIS F. (1872): «Mamíferos de las Baleares». *Rev. Balear Lit. Cien. Art.*, 1: 86-88. Palma de Mallorca.
- BELLÉS X. (1974): «Bioespeleología y paleogeografía, nuevas consideraciones sobre el poblamiento de la isla de Mallorca por la fauna cavernícola terrestre». Com. IV Simp. Bioespeleología; E.C.E., G.E. Pedraforca. 43-46. Barcelona.

- BELLÉS X. (1976): «Contribución al conocimiento del género *Henrotius*». *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, 21: 131-145. Palma de Mallorca.
- BELLÉS X. (1976): «Resultados de una campaña bioespeleológica en Mallorca. Coleópteros». *Endins*, 3: 47-55. Palma de Mallorca.
- BELTRÁN J. M., GINÉS A. y RIERA G. (1975): «Bibliografía bioespeleológica de Baleares». *Endins*, 2: 39-41. Palma de Mallorca.
- BESUCHET C. (1974): «Les Psélaphides cavernicoles de l'Espagne (Col. Pselaphidae)». *Misc. Zoológica*, 3 (4): 1-29 Barcelona.
- BORDONI A. (1977): «Stafilinidi raccolti nel corso di ricerche biospeleologiche in Spagna (Bellés-Comas-Cuñé) e descrizione del *Lobrathium bellesi* n. sp. di Maiorca (Coleoptera)». *Speleon*, 23: 15-19. Barcelona.
- BRIGNOLI P.M. (1975): «Ragni d'Italia. XXV. Su alcuni ragni cavernicoli dell'Italia Settentrionale (Araneae)». *Notiz. Circ. Spel. Romano*, 20 (1-2): 8-39. Roma.
- BRÖLEMANN H.W. (1910): «Symphytes, Pselaphognathes, Polydesmoids et Lysiopetaloids (Myriapodes) (Première Série)». *Biospeologica XVII. Arch. Zool. Exp. et Gén. V Série*; 5: 339-378. Paris.
- CARDONA F. y FERRERES, J. (1977): «Dos cavidades de la vertiente meridional del Puig Massanella (Mallorca)». *Exploraciones*, 1: 39-47. Barcelona.
- CHEVREUX E. (1909): «Amphipodes (Première Série)». *Biospeologica XII. Arch. Zool. Exp. et Gén. V Série*; 2: 27-42. Paris.
- COIFFAIT H. (1961): «Faune cavernicole et endogée de l'île de Minorque. Mission H. Coiffait et P. Strinati (1958). 9. Coléoptères cavernicoles et endogés». *Biospeologica LXXX. Arch. Zool. Exp. et Gén.* 99 (3): 293-305. Paris.
- COIFFAIT H. (1969): «Formes nouvelles ou mal connues des genres *Medon* et *Hypomedon*». *Ann. Spéléol.* 24 (4): 703. Moulis.
- COLOM G. (1950): «Más allá de la prehistoria. Una geología elemental de las Baleares». Colección Cauce. C.S.I.C. 285 pags. Madrid.
- COLOM G. (1957): «Biogeografía de las Baleares». Imp. SS. Corazones. Estudio General Luliano. 569 pags. Palma de Mallorca.
- COLOM G. (1964): «El medio y la vida en las Baleares». Gráficas Miramar. 299 pags. Palma de Mallorca.
- COLOM G. (1975): «Nuevas nociones generales sobre la evolución paleogeográfica y poblamiento del Archipiélago Balear desde el Eoceno al Cuaternario». *Revista Balear*, 38-39: 7-24. Palma de Mallorca.
- COLOM G. (1978): «Biogeografía de las Baleares». Institut d'Estudis Baleàrics. 2 tomos, 515 pags. Gráf. Miramar. Palma de Mallorca.
- CONDÉ B. (1953): «Géonémie, morphologie et phylogénie des Campodéidés troglobies». Actes 1er. Congrès Int. Spéléol. (Biologie); tome III: 85-88. Paris.
- CONDÉ B. (1954): «Campodéidés cavernicoles des Baléares». *Notes Biospéologiques*, 9: 121-132. Paris.
- DALENS H. (1977): «Sur un nouveau genre de Trichoniscidae *Balearonethes sesrodesanus* n.g. n.sp. (Isopoda, Oniscoidea)». *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 113 (3-4): 298-303. Toulouse.
- DANCAU D. (1973): «Observations sur les Amphipodes souterrains de l'île de Majorque. Genre *Bogidiella* Hertzog». *Trav. Inst. Spéol. Emile Racovitza*, 12: 113-119. Bucarest.
- DANCAU D. (1973): «Observations sur les Amphipodes souterrains de l'île de Majorque. Genre *Salentinella* Ruffo». Livre du cinquanteaire de l'Institut de Spéologie Emile Racovitza. 225-233. Bucarest.
- DELAMARE DEBOUTTEVILLE C. y CHAPPUIS P.A. (1954): «Révision des genres *Parabathynella* Chappuis et *Thermobathynella* Capart». *Arch. Zool. Exp. et Gén.*, 91 (1): 83-102. Paris.
- DEMANGE, J.M. (1961): «Faune cavernicole et endogée de l'île de Minorque; Mission H. Coiffait et P. Strinati (1958). 7. Myriapodes». *Biospeologica LXXX. Arch. Zool. Exp. et Gén.* 99 (3): 277-288. Paris.
- DUMITRESCO M. (1973): «*Nesticus (Gondwanonesticus) dragani* n.g., n. sp. - Famille Nesticidae». Résultats des expéditions Biospéologiques Cubano-Roumaines à Cuba. Ed. Académie R.S.R. 1: 295-302. Bucarest.
- ENCINAS J.A. (1973): «Perforaciones de anélidos en los sedimentos de la cueva de Cornavaques (Pollensa, Baleares)». *Speleon*, 20: 81-86. Barcelona.
- ENCINAS J.A. (1974): «Inventario bio-espeleológico de Baleares, año 1973». Com. IV Simp. Bioespeleología. E.C.E., G.E. Pedraforca, 49-62. Barcelona.
- ENCINAS J.A. y REDONDO M.L. (1972): «Notas sobre bibliografía espeleológica de Baleares». *Speleon*, 19: 133-139. Barcelona.
- ESPAÑOL F. (1945): «Nota sobre la captura de *Hypogeobium jordai* Reitter, Pterostíquido endogeo de la fauna balear». *Graellsia*, 3 (6): 185-186. Barcelona.
- ESPAÑOL F. (1958): «La evolución de la fauna coleopterológica en las cavidades subterráneas españolas». *Publ. Inst. Biol. Aplic.* 27: 81-88. Barcelona.
- ESPAÑOL F. (1965): «Los Tréquidos cavernícolas de la Península Ibérica e Islas Baleares». *Publ. Inst. Biol. Aplic.* 38: 123-151. Barcelona.

- ESPAÑOL F. (1966): «Los Pterostíquidos cavernícolas de la Península Ibérica e Islas Baleares (Col. Caraboidea)». *Publ. Inst. Biol. Aplic.* 41: 49-68. Barcelona.
- ESPAÑOL F. (1969): «Fauna cavernícola de España». *Mem. R. Acad. Ciencias y Artes*, 39(9): 309-337. Barcelona.
- ESPAÑOL F. (1969): «Peuplement des îles Baléares par les Coléoptères cavernicoles». *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 19(5): 805.
- ESPAÑOL F. (1974): «Sobre un nuevo cavernícola balear del género *Reicheia* Saulcy (Col. Scaritidae)». *Speleon*, 21: 79-84. Barcelona.
- ESPAÑOL F. (1974): «Sobre los pequeños escarítidos hipogeos de la fauna luso española (Col. Caraboidea)». *Actas del III Congreso Nacional de Espeleología*. Tomo 2. Madrid.
- ESPAÑOL F. (1976): «Quelques remarques concernant les Carabiques (Col.) hypogés des îles Baléares». *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.* 23 (6): 25-26.
- ESPAÑOL F. y ESCOLA O. (1970): «Bibliografía espeleológica española, 1960-1968 (Biospeleología)». *Speleon*, 17: 107-111. Barcelona.
- ESPAÑOL F. y ESCOLA O. (1976): «Sobre los cavernícolas terrestres de las Baleares». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 21: 21-24. Palma de Mallorca.
- FAGE L. (1931): «Araneae, cinquième série, précédée d'un essai sur l'évolution souterraine et son déterminisme». *Biospeologica* LV. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* 71: 99-291. París.
- FILBÀ L. (1977): «Noves localitzacions ibèriques de Tricòpters cavernícoles». *Com. 6è Simp. d'Espeleologia*. Publ. C.E.T. 131-134. Terrassa.
- GARCÍAS-FONT L. (1911): «Un crustaci cego de la Cova dels Hams (Mallorca)». *Butll. Inst. Catal. d'Hist. Nat.* 66-67. Barcelona.
- GINÉS A. y GINÉS J. (1977): «Datos bioespeleológicos obtenidos en las aguas cársticas de Mallorca». *Com. 6è Simp. d'Espeleologia*. Publ. C.E.T. 81-95. Terrassa.
- GOURBAULT N. y BENAZZI M. (1978): «Une nouvelle espèce ibérique du «groupe *Dugesia gonocephala*» (Turbellariés, Tricladés)». *Bull. Mus. Natnl. Hist. Nat.*, IV Série; 1, Sect. A (2): 329-337. París.
- GOURBAULT N. y LESCHER-MOUTOUÉ F. (1979): «Faune des eaux souterraines de Majorque». *Endins*, 5-6: 43-54. Palma de Mallorca.
- GRUP GEOGRAFIC DE GRACIA (1976): «Contribución al conocimiento espeleológico del término municipal de Escorca (Mallorca)». *Cavernas*, 19-20: 51-84. Badalona.
- HENROT H. (1964): «Un *Duvalius* nouveau de l'île de Majorque (Col. Carabidae)». *Bull. Soc. Entom. de France*, 69: 15-17, París.
- I.C.H.N. (1976): «Llibre blanc de la gestió de la Natura als Països Catalans». *Inst. Cat. d'Hist. Nat. Memòria* 9. 570 pags. Barcelona.
- JEANNE C. (1968): «Carabiques de la Péninsule Ibérique (8e note)». *Actes de la Société Linéenne de Bordeaux*, 105 (A,6): 1-40 Burdeos.
- JEANNEL R. (1943): «Les fossiles vivants des cavernes». Ed. Gallimard. 321 pags. París.
- JEANNEL R. (1950): «Sur deux Ptérostichides cavernicoles de Majorque». *Rev. Franc. d'Entom.* 17 (3): 157-165.
- JEANNEL R. (1953): «Un *Pterostichidae* cavernicole de Turquie et remarques sur la systématique des *Tapinopterus* Shaum. et genres voisins». *Notes Biospéologiques*, 8: 127-130. París.
- JEANNEL R. (1955): «Un psélaphide cavernicole de Majorque». *Notes Biospéologiques*, 10: 27-29. París.
- JEANNEL R. y RACOVITZA E.G. (1907): «Enumération des grottes visitées (1904-1906) (Première Série)». *Biospeologica* II. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* IV Série; 6: 489-536. París.
- JEANNEL R. y RACOVITZA E.G. (1907): «Enumération des grottes visitées (1906-1907) (Seconde Série)». *Arch. Zool. Exp. et Gén.* IV Série; 8: 327-414. París.
- JEANNEL R. y RACOVITZA E.G. (1912): «Enumération des grottes visitées (1909-1911) (Quatrième Série)». *Biospeologica*, *Arch. Zool. Exp. et Gén.* V Série; 9: 501-667. París.
- JEANNEL R. y RACOVITZA E.G. (1918): «Enumération des grottes visitées (1913-1917) (Sixième Série)». *Biospeologica* XXIV. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* 57: 203-470. París.
- JORDÀ J. (1922): «Contribució al coneixement dels Coleòpters de les Balears». *Butll. Inst. Catalana d'Hist. Nat.* 11 (7): 128. Barcelona.
- JUSTO J. y ENCINAS J. A. (1970): «Anguilas en las aguas subterráneas de la cueva-sima de Can Sivella (Mallorca)». *Geo y Bio Karst*, 27: 8. Barcelona.
- KOPPE F. (1965): «Bryologische Beobachtungen auf der Insel Mallorca». *Botaniska notiser*, 118 (1): 25-48. Lund.
- LAGAR A. (1972): «Contribución al conocimiento de los Pseudoescorpiones de España. I». *Miscelánea Zoológica*, 3 (2): 17-21. Barcelona.
- LAGAR A. (1972): «Contribución al conocimiento de los Pseudoescorpiones de España. II». *Speleon*, 19: 45-52. Barcelona.
- LAGAR A. (1973): «Bioespeleología de la Cova sa Campana». *Cavernas*, 18: 55-57. Badalona.
- LAGAR A. (1976): «La Cueva de Sa Campana y el karst de Castellots (Mallorca). Bioespeleología». *Speleon*, 22: 69-72. Barcelona.
- LESCHER-MOUTOUÉ F. (1976): «*Speocyclops*

- cantabricus* n. sp., Crustacé Copépode Cyclopide des eaux souterraines du nord de l'Espagne; actuelle répartition du genre dans ce pays». *Ann. Spéleol.*, 31: 85-89. Moulis.
- LESCHER-MOUTOUÉ F. (1978): «Cyclopidés des eaux souterraines de l'île de Majorque (Espagne)». *Vie et Milieu*. (en prensa).
- LLOBERA M. y LLOBERA P. (1974): «Aproximación al conocimiento de la fauna troglobia de la zona de Pollença (Cv. de Cornavaques, Cv. de Cal Pessa, Cv. de Can Sion, Cv. de les Rodes)». Com. IV Simp. Bioespeleología; E.C.E. G.E. Pedraforca. 97-101. Barcelona.
- MAHEU J. (1912): «Exploration et flore souterraine des cavernes de Catalogne et des îles Baléares». *Spelunca. Bull. et Mém. Soc. Spéleologie*. 8 (67): 361-465.
- MAHNERT V. (1977): «Spanische Höhlenpseudoskorpione». *Miscelánea Zoológica*, 4 (1): 61-104. Barcelona.
- MARGALEF R. (1951): «Un sincárido del género *Parabathynella* en las Baleares». *Publ. Inst. Biol. Aplic.* 8: 151-153. Barcelona.
- MARGALEF R. (1952): «Quelques remarques biogéographiques au sujet des crustacés d'eau douce des Baléares». In «Océanographie Méditerranéenne. Journées d'études du laboratoire Arago». Supplément n.º 2. *Vie et Milieu*. 248-252.
- MARGALEF R. (1952): «Materiales para la hidrobiología de la Isla de Menorca». *Publ. Inst. Biol. Aplic.* 11: 5-112. Barcelona.
- MARGALEF R. (1953): «Materiales para la hidrobiología de la Isla de Mallorca». *Publ. Inst. Biol. Aplic.* 15: 5-111. Barcelona.
- MARGALEF R. (1953): «Los crustáceos de las aguas continentales ibéricas». Inst. For. Invest. y Experim. 243 pags. Madrid.
- MARGALEF R. (1976): «Paralelismo entre la vida de las cavernas y la de las grandes profundidades marinas». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 21: 10-20. Palma de Mallorca.
- MAURIÉS J.P. y VICENTE M.C. (1976): «Miriápodos de Baleares. Descripción de un nuevo Diplópodo cavernícola y catálogo de Miriápodos señalados en Baleares». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 21: 33-46. Palma de Mallorca.
- MENACHO M. (1911): «*Gammarus caecus*» Menacho. *Arch. Oftalmología Hispano-americanos*.
- MENACHO M. (1912): «Das auge der Typhlocirolana aus der Hohle Dels Hams auf der Insel Mallorca». *Arch. F. Vergl. Ophthalmologie*, 3: 1-10.
- MIR F. (1974): «La Cova de Sa Guitarreta (Llucmajor, Mallorca) i la importància de les seves condicions faunístiques». Com. IV Simp. Bioespeleología; E.C.E. G.E. Pedraforca. 103-106. Barcelona.
- NÈGRE J. (1977): «Sur les *Molopini* hypogées de Catalogne (Col. Carabidae)». Com. 6è Symposium d'Espeleologia. Publ. C.E.T. 139-141. Terrassa.
- NEGREA S. y MATIC Z. (1973): «Chilopodes cavernicoles et endogés de l'île de Majorque. Mission biospéologique Constantin Dragan (1970-71)». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 18: 21-39. Palma de Mallorca.
- ORGHIDAN T. (1970): «Emile Racovitza créateur de la biospéologie moderne». Livre du Centenaire E.G. Racovitza. 105-115. Bucarest.
- ORGHIDAN T., DUMITRESCO M. y GEORGESCO M. (1974): «Mission biospéologique Constantin Dragan à Majorque (1970-1971). Première note: Arachnides (Araneae et Pseudoscorpionidea)». *Trav. Inst. Spéol. Emile Racovitza*, 14: 9-33. Bucarest.
- PAGÉS J. (1950): «Diploures cavernicoles d'Espagne». *Notes Biospéologiques*, 5: 71-77. Paris.
- PAGÉS J. (1964): «Remarques sur les *Japygidae* (*Insecta, Diplura*) signalés dans le domaine souterrain». *Intern. Jour. Speleol.* 1: 191-201. Amsterdam.
- PALAU J.M. (1955): «Sobre los *Henrotius* Jeannel (*Carabidae*) de Mallorca». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 1: 37-40. Palma de Mallorca.
- PALAU J.M. (1955): «El *Leptobhytus palaui* de la Cova den Boixa (Felanitx)». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 1: 41-43. Palma de Mallorca.
- PALAU J.M. (1955): «Nuevas exploraciones bioespeleológicas en la Isla de Mallorca». *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 1: 83-84. Palma de Mallorca.
- PEYERIMHOFF P. de (1906): «Sur l'existence à Majorque du genre *Kaenenia* (Arachn. Palpigradi)». *Bull. Soc. Entom. de France*. 300-302. Paris.
- PEYERIMHOFF P. de (1908): «Palpigradi (Première Série)». *Biospeologica* VIII. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* IV Série; 9: 189-193. Paris.
- PUJULA J. (1911): «Un nuevo crustáceo (Isópodo)». *Bol. Soc. Arag. Cien. Nat.* 10: 180-183. Zaragoza.
- RACOVITZA E.G. (1905): «*Typhlocirolana moraguesi* n.g., n.sp. Isopode aquatique cavernicole des Grottes du Drach (Baléares)». *Bull. Soc. Zool. France*, 30(4): 72-80. Paris.
- RACOVITZA E.G. (1907): «Isopodes terrestres (Première Série)». *Biospeologica*. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* IV Série; 7(4): 145-225. Paris.
- RACOVITZA E.G. (1912): «Ciolanides (Première Série)». *Biospeologica* XXVII. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* V Série; 10(5): 226-272. Paris.
- RAMBLA M. (1972): «Opiliones (Arachnida) de las Baleares». *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 21: 89-92.

- RAMBLA M. (1977): «Un nuevo *Scotolemon* cavernicola de la isla de Mallorca (Arachnida, Opiliones, Phalangodidae)». *Speleon*, 23: 7-13. Barcelona.
- REITTER E. (1914): «Beitrag zur Kenntnis der blinder Tapinopterus-Arten (Col. Pterostichini)». *Wien Entomolog. Zeitung*, 33 (7-10): 261-263. Viena.
- RIBERA C. (1977): «Nota sobre algunos araneidos de Baleares». *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 24: 9.
- RIBERA C. (1978): «Contribution à la connaissance de la fauna cavernicole du Nord-est de l'Espagne: le genre *Meta*». *Symp. Zool. Soc. London*, 42: 353-358. Londres.
- RIBES J. (1977): «Heteròpters cavernícoles». Com. 6è Simposium d'Espeleologia. Publ. C.E.T. 121-124. Terrassa.
- ROSSELLÓ-VERGER V.M. (1964): «Mallorca. El Sur y Sureste». Cámara Comercio Industria y Navegación de Palma de Mallorca. 553 pags. Palma de Mallorca.
- RUFFO S. (1953): «Studi sui crostacei anfipodi - XXXV. Nuove osservazioni sul genere *Salentinella* Ruffo (Amphipoda-Gammaridae)». *Boll. Soc. Entomol. Italiana*, 83 (5-6): 56-66.
- RUFFO S. (1953): «Lo stato attuale delle conoscenze sulla distribuzione geografica degli Anfipodi delle acque sotterranee europee e dei paesi mediterranei». Actes 1er. Congrès Int. Spéléologie; Tome III (Biologie): 13-37. Paris.
- RUFFO S. (1960): «Studi sui crostacei anfipodi LV. Contributo alla conoscenza dei crostacei anfipodi delle acque sotterranee della Sardegna e delle Baleari». *Atti Ist. Veneto Scienze, Lettere ed Arti*. 118: 169-180. Venecia.
- SCHMINKE H.K. (1973): «Evolution, System und Verbreitungsgeschichte der Familie Parabathynellidae (Bathynellacea, Malacostraca)». *Mikrofauna Meeresboden*, 24: 1-192.
- SERBAN E. (1977): «Sur les péréiopodes VIII mâles de *Iberobathynella* cf. *fagei* de Majorque (Bathynellacea, Parabathynellidae)». *Crustaceana*, 33(1): 1-16.
- SERBAN E. y COMAS J. (1978): «Contribution à la connaissance du genre *Iberobathynella* Schminke: *I. asturiensis* n. sp. et *I. espaniensis* n. sp., nouvelles espèces d'Espagne (Bathynellacea, Parabathynellidae)». *Trav. Inst. Spéol. Emile Racovitza*, 17: 13-37. Bucarest.
- SIMON E. (1907): «Araneae, Chernetes et Opiliones (Première Série)». *Arch. Zool. Exp. et Gén.* IV Série, 6: 537-553. Paris.
- SLOOVER J.L. de (1967): «Quelques bryophytes recueillis à Majorque». *Les Naturalistes Belges*, 48 (8).
- SPANDL H. (1926): «Die Tierwelt der Unterirdischen Gewässer». Speläologische Monographien, Band XI. 235 pags. Viena.
- STOCK J.H. (1978): «A remarkably variable phreatic amphipod from Mallorca, *Rhipidogammarus variicauda* n.sp. in which the third uropod can assume the «parviramus» or the «variiramus» condition». *Bijdragen tot de Dierkunde*, 48(1): 89-95. Amsterdam.
- STRINATI P. y COIFFAIT H. (1961): «Faune cavernicole et endogée de l'île de Minorque. Mission H. Coiffait et P. Strinati (1958). 1. Les Grottes de Minorque». *Biospeologica* LXXX. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* 99 (3): 227-233. Paris.
- TABACARU I. (1974): «Espèces de *Trichoniscus* (Crustacea, Isopoda) de l'île de Majorque». *Trav. Inst. Spéol. Emile Racovitza*, 13: 213-221. Bucarest.
- VANDEL A. (1961): «Faune cavernicole et endogée de l'île de Minorque. Mission H. Coiffait et P. Strinati (1958). 4. Les Isopodes terrestres de l'île de Minorque». *Biospeologica* LXXX. *Arch. Zool. Exp. et Gén.* 99(3): 249-265. Paris.
- VANDEL A. (1964): «Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles». Ed. Gauthier-Villars. 619 pags. Paris.
- VANDEL A. (1970): «L'oeuvre isopodologique de E.G. Racovitza». Livre du Centenaire E.G. Racovitza. 145-149. Bucarest.
- VERICAD J.R. y BALCELLS E. (1965): «Fauna mastozoológica de las Pitiusas». *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. (Biol.)* 63: 233-264. Madrid.
- VIVES E. (1976): «Coleópteros cavernícolos nuevos o interesantes de la Península Ibérica y Baleares». *Speleon*, 22: 159-169. Barcelona.
- VIVES E. y VIVES M. (1978): «Fauna cavernícola en cautividad». *Speleon*, 24: 93-100. Barcelona.



