



ENDINGS

PUBLICACIÓ D'ESPELEOLOGIA
FEDERACIÓ BALEAR D'ESPELEOLOGIA
Núm. 26 · NOVEMBRE 2004 · MALLORCA

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



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Medi Ambient
Direcció General de Biodiversitat



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Educació i Cultura
Direcció General de Cultura



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Presidència i Esports
Direcció General d'Esports



CONSORCI
PER AL FOMENT DE LA LENGUA
CATALANA I LA PROJECCIÓ
EXTERIOR DE LA CULTURA
DE LES ILLES BALEARS

**"SA
NOS
TRA"**

Obra Social
i Cultural



**AJUNTAMENT DE CALVIÀ
MALLORCA**

Ajuntament  de Palma



**FEDERACION ESPAÑOLA
DE ESPELEOLOGIA**

NORMES DE PUBLICACIÓ

ENDINS publica tot tipus de treballs sobre el carst, les coves i l'espeleologia de les Balears en tots els seus aspectes, prèvia acceptació per part de la Junta de Publicacions.

Igualment, ENDINS dóna cabuda a originals que, encara que surtin de l'àmbit geogràfic anteriorment descrit, siguin considerats d'interès a criteri de la Junta de Publicacions.

L'idioma oficial d'ENDINS és el català. No obstant això, es poden publicar també treballs en qualsevol dels idiomes següents: castellà, anglès, francès, italià i alemany.

De tots els treballs s'ha de presentar un original i una còpia, en fulls DIN A4, en una sola cara, a doble espai i amb un marge de 2,5 cm per cada costat. S'ha d'adjuntar una còpia en suport informàtic feta amb un processador de textos actual per facilitar les tasques d'edició.

S'ha d'especificar, en full a part, el títol del treball, el nom de l'autor o autors, l'adreça de contacte i, si és possible, un número de fax o adreça de correu electrònic.

L'extensió no ha de sobrepassar les 20 pàgines, incloent-hi la bibliografia, les figures i les taules. La Junta de Publicacions es reserva la possibilitat de publicar articles més extensos. S'ha d'adjuntar obligatòriament dos resums, en català i en anglès. Opcionalment, se pot afegir un altre resum en l'idioma que l'autor o autors considerin oportú, amb un màxim de 25 línies cada un d'ells.

Les figures han d'estar clarament referenciades amb un número, al qual s'ha de fer referència al text. Les fotografies s'han de presentar preferentment en diapositives o en còpies de paper, tant en color com en blanc i negre. Totes les figures s'han d'enviar en paper vegetal, en format DIN i s'exigeix una presentació i una retolació acurades. En el cas concret de topografies, és convenient que incloguin les informacions següents:

1.- Nom de la cavitat i del municipi on s'ubica.

2.- Nom dels autors dels treballs topogràfics, precedits del que dirigeix la feina.

3.- Nom del grup o grups espeleològics que realitzen la topografia, si s'escau.

4.- Escala gràfica. Una sola escala per al conjunt de la topografia. Els detalls i els diagrames es poden presentar en una escala diferent, però ben diferenciats de la resta del dibuix.

5.- Nord magnètic amb data de l'aixecament topogràfic.

I és convenient, a més, seguir les normes següents:

a.- El dibuix ha d'estar correctament delineat, amb retolació clara i espaiada per fer possible reduccions òptimes.

b.- La topografia ha d'estar formada per plantes, seccions i detalls de l'espai subterrani que es vol representar, correctament col·locats d'acord amb les normes elementals del dibuix i l'estètica.

Es poden presentar fotografies no publicades de les cavitats o el carst de les Balears, per a la portada de la revista, sense necessitat de presentar cap treball. El màxim serà de 3 diapositives per autor. Cada imatge haurà d'estar correctament identificada i s'especificarà detalladament el lloc on està presa.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

ENDINS publica todo tipo de trabajos sobre el karst, las cuevas y la espeleología de las Baleares en todos sus aspectos, previa aceptación por parte de la Junta de Publicaciones.

Igualmente, ENDINS da cabida a originales que, aún saliendo del ámbito geográfico balear, sean considerados de interés general a criterio de la Junta de Publicaciones.

El idioma oficial de ENDINS es el catalán. No obstante se publicarán asimismo trabajos en cualquiera de los idiomas siguientes: castellano, inglés, francés, italiano y español. De todos los trabajos se ha de presentar un original y una copia, en hojas DIN A4, por una sola cara, a doble espacio y con un margen de 2,5 cm por lado. Se ha de adjuntar una copia en soporte informático hecha con un procesador de textos actual para facilitar la edición.

Se especificará el título del trabajo, el nombre del autor o autores, la dirección de contacto y, si es posible, un número de fax o dirección de correo electrónico.

La extensión no ha de sobrepasar las 20 páginas, incluyendo la bibliografía y las figuras. La Junta de Publicaciones se reserva la posibilidad de publicar artículos más extensos. Se ha de adjuntar obligatoriamente dos resúmenes, en catalán y en inglés. Opcionalmente, se puede añadir otro resumen en el idioma que el autor o autores consideren oportuno, con un máximo de 25 líneas cada uno.

Las figuras han de estar claramente referenciadas con un número y hacer referencia de ellas en el texto. Las fotografías se

han de presentar preferentemente en diapositivas o en copias en papel, tanto en color como en blanco y negro. Todas las figuras se han de enviar en papel vegetal, en formato DIN y con una presentación y rotulación esmeradas. En el caso concreto de las topografías, es conveniente que incluyan las informaciones siguientes:

1.- Nombre de la cavidad y del municipio en que se ubica.

2.- Nombre de los autores de los trabajos topográficos, precedidos por el que dirige el trabajo.

3.- Nombre del grupo o grupos espeleológicos que realizan la topografía.

4.- Escala gráfica. Una única escala para el conjunto de la topografía. Los detalles y los diagramas se pueden presentar en una escala diferente, pero bien diferenciados del resto del dibujo.

5.- Norte magnético con la fecha del levantamiento topográfico.

Además es conveniente seguir las normas siguientes:

a.- El dibujo ha de estar correctamente delineado, con rotulación clara y espaciada para hacer posible reducciones óptimas.

b.- La topografía ha de estar formada por plantas, secciones y detalles del espacio subterráneo que se quiere representar, correctamente colocados de acuerdo con las normas elementales del dibujo y de la estética.

Se pueden presentar fotografías inéditas de las cavidades o el karst de las Baleares, para la portada de la revista, sin necesidad de presentar ningún trabajo. El número máximo será de 3 diapositivas por autor. Cada imagen estará correctamente identificada y se especificará detalladamente el lugar de procedencia.

PUBLICATION RULES

ENDINS publishes a wide-range of papers on the speleology and karstology of the Balears in all their aspects.

The journal will also consider for publication papers on the caves and karst of other geographical regions.

The official language of ENDINS is Catalan, but even so, it will also publish papers written in English, French, German, Italian and Spanish.

All submissions are subject to the approval of the journal's Editorial Board.

All papers must be submitted in duplicate on DIN A4 paper written on one side only, double-line spaced and with 25 mm margins. Also the text and any tables should be submitted on a 3.5" diskette under a widely used file format to easy editing.

On a separate sheet of paper, the title of the paper, the names of the author or authors, a contact address, and, if possible, a fax number or an e-mail address should be included.

All papers should have at least two abstracts being no more than twenty-five lines long each, one of which must be in English and the other preferable in Catalan or Spanish.

No paper, including all figures, tables and the bibliography, should exceed, except at the Editorial Board's discretion, twenty pages in all.

All figures and tables have to be clearly numbered with a reference to each one in the text.

Any photographs should be submitted preferably as slides, or as prints in colour or in black and white.

All figures should be done on DIN A-sized tracing paper with carefully executed linework and labelling.

In the specific case of surveys, the following should be included:

1.- the name of the cave and of the municipality (or equivalent) where it is located;

2.- the name of the lead surveyor followed by any others;

3.- date of survey;

4.- the name of speleologic club or clubs, if applicable; a scale bar and, if there is more than one, each one must be clearly labelled;

5.- true north or magnetic north and date;

It is also recommendable to follow the following guidelines:

a.- the survey must be correctly draughted in accordance with accepted practices with clear lettering and labelling, keeping in mind that the survey may be reduced in size for publication;

b.- the survey should consist of a floor plan, an extended or main section, cross-sections and other details, as required by the cave's development and layout.

Unpublished photographs, as slides, of caves and the karst on the islands can also be submitted for the journal's cover. It is not necessary that the author has submitted a paper. There is maximum of three slides an author and each slide must be correctly identified and the location specified.

ENOINS

Publicació d'Espeleologia. Federació Balear d'Espeleologia
núm. 26 · Novembre 2004.

Sumari

DESCRIPCIÓ DELS RASTRES I LES PETJADES D' <i>Hypnomis</i> Bate, 1918 (Mammalia: Gliridae) DE LA COVA DE SA DUNA (Alaior, Menorca) per Josep Quintana i Pere Arnau	7
AVENCS RELACIONATS AMB EL COMERÇ DE LA NEU A L'ILLA DE MALLORCA per Joaquín Ginés, Mateu Fiol i Àngel Ginés	15
EL VERTIGEN DE PONENT. APORTACIÓ AL CATÀLEG DELS TORRENTS DE VALLDEMOSSA I DEIÀ per Gabriel Santandreu i Miquel Trias	31
LA COVA DE MUNTANYA (Escorca, Mallorca) per Miquel Trias i Gabriel Santandreu	45
ELS SUPERDEPREDADORS DE LA FAUNA PLEISTOCÈNICA DE MENORCA I FORMENTERA per Josep Antoni Alcover, Pere Bover, Maria José Escandell, Josep Maria López-Garí, Ricard Marlasca i Damià Ramis .	53
LES CAVITATS DE LA SERRA DE NA BURGUESA. ZONA 6: LA MINERIA A LA SERRA D'EN MARILL (Palma, Mallorca) per Pere Bover, Antelm Ginard, Damià Crespí, Damià Vicens, Mateu Vadell, Jaume Serra, Gabriel Santandreu i Miquel Àngel Barceló	59
BIOGEOGRAFIA, ECOLOGIA I TAXONOMIA DE LES ARANYES (Arachnida, Araneae) CAVERNÍCOLES DE LES ILLES BALEARS per Guillem X. Pons	83
EL CARST DE SA MALAFETGE (Calvià i Palma, Mallorca) per Miquel Alexandre Dot i Cristian Raúl Sánchez	105
BIBLIOGRAFIA ACTUALITZADA SOBRE ESPELEOLOGIA FÍSICA I CARST DE LES ILLES BALEARS per Joaquín Ginés i Àngel Ginés	125
DISENTANGLING THE BALEARIC FIRST SETTLEMENT ISSUES per Josep Antoni Alcover	143

Foto portada: Sala de ses Columnes. Avenc de s'Embut (Calvià, Mallorca).
Fotografia: Antoni Merino.

Foto contraportada: Avenc del Canal de la Coma Freda (Pollença, Mallorca).
Fotografia: Gabriel Santandreu.

FEDERACIÓ BALEAR D'ESPELEOLOGIA

JUNTA DIRECTIVA

PRESIDENT:	Antoni MERINO JUNCADELLA
VICE-PRESIDENT:	Francesc GRÀCIA LLADÓ
SECRETARIA:	Maria Antònia GARAU LLABRÈS
TRESORER:	Josep VEGA MAYMÓ
VOCAL:	Vicens PLA MARTÍNEZ
VOCAL SOCORS:	Julián VEGA SANZ

JUNTA DE PUBLICACIONS

DIRECTOR:	Francesc GRÀCIA LLADÓ
	Pere BOVER ARBÓS
	Damià CRESPI BESTARD
	Vicenç PLA MARTÍNEZ
	Guillem PONS BUADES
	Miquel TRIAS GUSÓ
	Damià VICENS XAMENA
	Peter WATKINSON

© ENDINS

ISSN 0211-2515

Dipòsit Legal: PM 165-1974

Correspondència i intercanvi:

ENDINS

Federació Balear d'Espeleologia

Carrer de la Posada de Lluc, 10 entresol

07001 - PALMA DE MALLORCA

(Spain)

e-mail: xescgracia@yahoo.es

Impressió:

Sairpa S.L.

C/ Islas Baleares, 26

Poligono Ind. Son Bugadellas

07180 Santa Ponsa (Calvià)

Tel. 971 69 76 76

e-mail: sairpa@terra.es

Maquetació i fotomecànica:

Colorgràfic

C/ Llompugol, 33.

07005 Palma de Mallorca

Tel. 971 27 83 55

e-mail: colorgrafic@terra.es

DESCRIPCIÓ DELS RASTRES I LES PETJADES D'*Hypnomys* Bate, 1918 (Mammalia: Gliridae) DE LA COVA DE SA DUNA (Alaior, Menorca)

per Josep QUINTANA ¹ i Pere ARNAU ²

Abstract

In this paper we describe the *Hypnomys* paw prints and tracks located on the surface of a pleistocene dune that partially collapsed *cova de sa Duna* (Alaior, Menorca). This deposit can be considered exceptional for the number and quality of paw prints. For the first time, *Hypnomys* tracks are described and hands and feet paw prints are correctly distinguished. The feet shows the "typical" morphology of *Hypnomys* paw prints, with elongated digital and big intermediate pads. The unique studied hand paw print shows a big rounded central pad and two little and rounded lateral pads. The tracks morphology, shaped by alternate series of paw prints couples indicated that tracks were made by jumping animals on the inclined (30°) surface of the dune. This kind of track provided a relatively scarce information about corporal proportions of *Hypnomys*, like body length or width-length body relationship. The absence of tail tracks possibly indicates that *Hypnomys* not drag the tail when it moves.

Resum

En aquest treball es descriuen les petjades i els rastres d'*Hypnomys* localitzats a la superfície d'una duna del pliocè superior que omple parcialment la cova de sa Duna (Alaior, Menorca). Per la quantitat i la qualitat de les petjades, el jaciment de la cova de sa Duna es pot considerar com excepcional. Mentre que les petjades d'aquest mamífer ja eren conegudes en un altre jaciment menorquí (les penyes d'Alparico, Ciutadella de Menorca), és el primer cop que es troben i descriuen tres rastres d'*Hypnomys*. Per primera vegada també s'han pogut distingir de forma clara les empremtes dels peus i de les mans. Les petjades mostren la morfologia "típica" d'*Hypnomys*: presència de coixinets digitals i un gran coixinet intermedi en els peus. L'única petjada d'una mà recuperada sembla que presenta tres coixinets: un de gros central i dos de més petits situats a l'esquerra i a la dreta del coixinet central. La morfologia dels rastres (formats per sèries alternades de parells de petjades) indica que no correspon al rastre típic de pas, format per la successió de tres parells de petjades, sinó que més aviat es van formar quan els animals van passar botant damunt la superfície de la duna, possiblement a causa de la seva inclinació (30°). Per les característiques dels rastres, la informació que aquests proporcionen és relativament escassa, de forma que resulta difícil poder obtenir informació sobre la longitud real del tronc o la proporció entre la longitud i l'amplada d'aquest. D'altra banda, l'absència de marques de coa ha estat interpretada com un indicatiu que *Hypnomys* no arrossegava la coa en desplaçar-se.

Introducció

En aquest treball es descriuen alguns dels rastres i petjades d'*Hypnomys* trobats a les eolianites de la cova de sa Duna (Alaior, Menorca). Aquest jaciment es pot considerar extraordinari, tant per la quantitat com per la qualitat de rastres i petjades que s'hi han conservat. El principal interès es troba, però, en l'existència de rastres clars d'*Hypnomys* que ens ajudaran a conèixer algunes

de les proporcions corporals d'aquest animal. La comparació de les petjades d'*Hypnomys* amb els peus de la rata sarda actual (*Eliomys quercinus* Linnaeus, 1766) (no ha estat possible comparar la forma de les mans), tàxon estretament relacionat amb l'*Hypnomys*, permetrà conèixer si existeixen o no canvis importants en la morfologia i en les proporcions dels peus d'*Hypnomys*.

¹ Gustau Mas, 79-1º. 07760 Ciutadella de Menorca. Illes Balears.

² Museu Municipal des Bastió de sa Font. Plaça de sa Font, sn. 07760 Ciutadella de Menorca. Illes Balears.

Antecedents històrics

El primer treball sobre paleoicnologia a les Balears és el de FORNÓS i PONS-MOYÀ (1982), en el qual es descriuen uns rastres i unes petjades de *Myotragus* en els sediments dunars plistocènics de ses Piquetes (Mallorca).

CALAFAT *et al.* (1986-1987) descriuen unes petjades de vertebrats (possiblement rèptils) en el Triàsic inferior del nord-oest de Mallorca.

QUINTANA (1993) descriu uns rastres de *Myotragus* en els sediments dunars plistocènics de les penyes d'Alparico (Ciutadella de Menorca); en aquest mateix treball s'hi descriuen i figuren, per primera vegada, unes petjades d'*Hypnomys*, el segon mamífer més gran després de *Myotragus*.

FORNÓS *et al.* (2002), estudien de forma molt detallada uns rastres i unes petjades de *Myotragus* localitzades en unes eolianites plistocèniques del sud de Mallorca, a partir de les quals es descriu una nova icnoespècie: *Bifidipes aeolis* Fornós, Bromley, Clemmensen i Rodríguez-Perea, 2002.

Metodologia de treball

Els amidaments dels rastres (gambada i amplada de la sendera) es van realitzar a partir d'uns calcs en paper vegetal, on totes les petjades van ser numerades correlativament de menor a major segons el sentit d'avançament del rastre, tot diferenciant les petjades esquerres (e) de les dretes (d). Totes les mides es van prendre a partir de les petjades del peu, considerant un punt imaginari situat al centre de cada petjada.

Hem considerat les mides següents:

-Gambada o moviment cap endavant. S'ha mesurat a partir d'un punt fix en una de les petjades fins al mateix punt en la petjada següent del mateix peu.

-Amplada de la sendera, o distància perpendicular que separa les petjades dretes de les esquerres.

Les mides preses a cada una de les petjades s'han fet damunt les rèpliques de les petjades, amb l'ajut d'un calibrador digital.

En la fig. 1 s'indiquen totes les mides preses en les petjades de les mans i els peus. En el cas de les dels peus, són només aproximades, ja que queden mal definits els marges anteriors de les petjades.

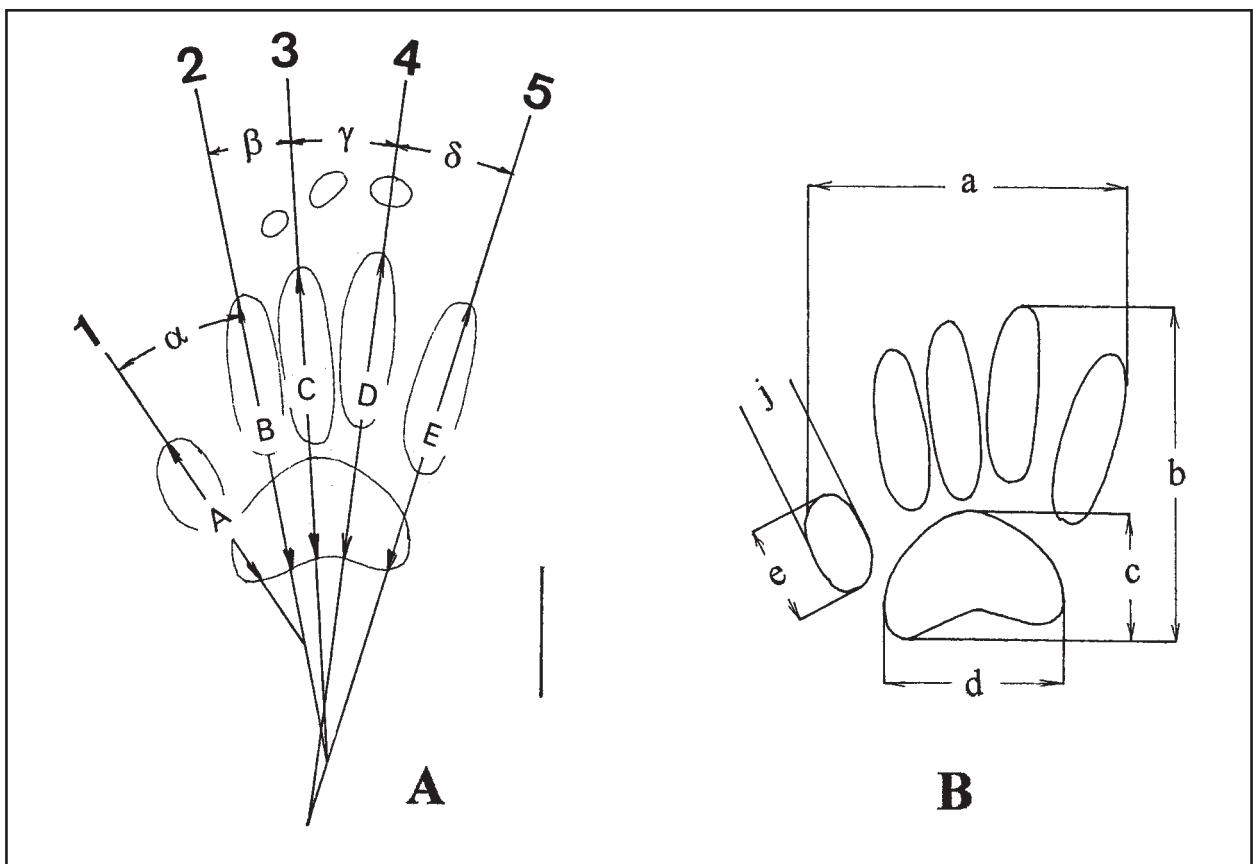


Figura 1: Mides de les petjades. (A): 1: dit interior; 5: dit exterior. a, b, g i d: angles interdigitals; A-E: longitud compresa entre la part anterior dels coixinets digitals i la part posterior del coixinet intermedi. (B): a: amplada màxima; b: longitud màxima; c: longitud màxima del coixinet intermedi; d: amplada màxima del coixinet intermedi; e-i: longitud màxima dels coixinets digitals; j-n: amplada màxima dels coixinets digitals. Aquestes figures han estat realitzades a partir de la petjada 5e del rastre núm. 2, i els angles interdigitals representats corresponen als valors reals. Escala: 10 mm

Figure 1: Paw prints measurements. (A): 1: inner finger; 5: outer finger; a, b, g i d: interfinger angles; A-E: length between the fore side of the finger pad and the back side of the intermediate pad; (B): a: maximum width; b: maximum length; c: maximum length of the intermediate pad; d: maximum width of the intermediate pad; e-i: maximum length of the digital pads; j-n: maximum width of the digital pads. The figures are made from the 5e paw print of the track 2, and the interfinger angles represent real values. Sscale: 10 mm.

S'han fet cinc rèpliques, corresponents a la petjades 1e, 2e-2d i 4e del rastre núm. 1 i 3e-3d, 4e-4d del rastre núm. 2. Actualment es troben dipositades en la col·lecció particular de Josep Quintana, juntament amb els calcs originals sobre paper vegetal.

Situació i descripció del jaciment

El jaciment es localitza a l'interior de la cova de sa Duna, a la costa sud del terme municipal d'Alaior (Menorca, Illes Balears), cap a la zona ponent de Calascoves (fig. 2). Davant del penya-segat on se situa l'entrada de la cova, hi ha una gran duna quaternària fossilitzada, en la qual no ha estat possible trobar cap tipus de petjada.

Les dimensions d'aquesta cova són modestes. Les dues sales principals tenen una longitud màxima d'uns 25 m i una amplada d'uns 16 m. Un pas estret (la zona C de la fig. 4) comunica les dues sales principals, parcialment reblertes per una duna quaternària consolidada de sorra fina que s'estén cap a l'interior de la cova formant un ventall amb una superfície molt plana lleugerament convexa d'est a oest. La superfície plana de la duna és deguda, molt possiblement, al pas de làmines d'aigua que en certes zones van deixar marques de corrent molt allargades i paral·leles al màxim pendent de la duna.

En la sala situada més al sud (que es podria considerar el vestíbul), la duna ha estat molt erosionada. La sala nord es conserva millor, encara que ja mostra senyals clars d'erosió, especialment a la zona oriental.

Les petjades d'*Hypnomys* es distribueixen per tota la superfície de la duna. El seu estat de conservació i la seva densitat varien d'un punt a l'altre; les majors densitats coincideixen amb els límits occidentals i orientals de la duna i la cova, i també amb la zona occidental adjacent a l'entrada de la cova. En aquesta zona la densitat és molt elevada, però es troben molt mal conservades en superposar-se les unes a les altres.

Les petjades més ben conservades es localitzen en els flancs occidental i oriental de la zona final de la duna i a la part nord del vestíbul. En aquesta zona, però, la superfície de la duna està lleugerament concrecionada, de manera que els detalls de les petjades no estan tan ben definits com en altres zones de la duna.

Descripció dels rastres

Els rastres estudiats es localitzen a la zona oriental de la sala nord, a uns dos metres per sobre de la part final de la duna, com s'indica en la fig. 4.

S'han estudiat tres rastres diferents (fig. 3) que mostren característiques similars, en estar formats per la successió alternada de parells de petjades. El rastre 2 és el més llarg, i està format per dotze parells de petjades, mentre que els rastres 1 i 3 mostren només cinc parells. Les marques de les ungles en les petjades indiquen clarament que el sentit d'avenç és ascendent i que la direc-

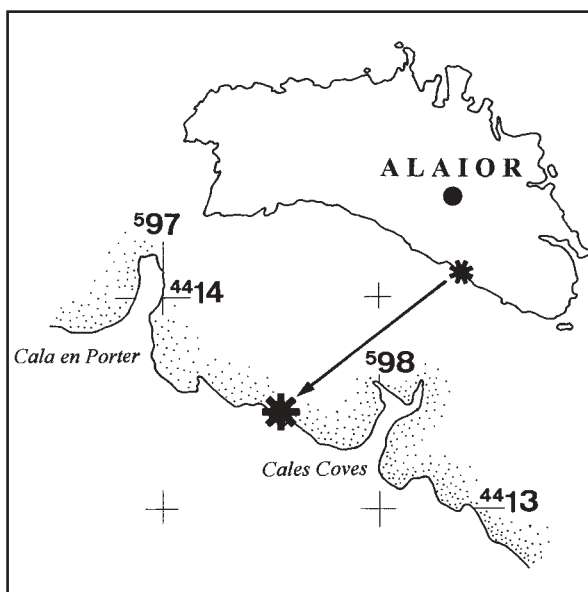


Figura 2: Situació de la cova de sa Duna.

Figure 2: Cova de sa Duna location.

Núm. de la petjada	Gambada		
	Rastre 1	Rastre 2	Rastre 3
1e-2e	-	145,10	-
1d-2d	-	152,36	-
2e-3e	98,41	161,29	143,16
2d-3d	114,51	160,47	135,81
3e-4e	130,67	165,97	147,38
3d-4d	129,12	157,57	141,76
4e-5e	116,69	158,31	132,57
4d-5d	110,84	155,17	135,91
5e-6e	146,58	152,84	142,08
5d-6d	157,54	151,90	141,89
6e-7e	-	147,59	-
6d-7d	-	166,16	-
7e-8e	-	152,84	-
7d-8d	-	142,52	-
8e-9e	-	149,39	-
8d-9d	-	154,14	-
9e-10e	-	155,63	-
9d-10d	-	148,29	-
10e-11e	-	160,22	-
10d-11d	-	163,09	-
11e-12e	-	142,60	-
11d-12d	-	138,45	-
Valors mitjans	125,54	153,72	140,07

Taula 1: Mides de la gambada (en mm)

Table 1: Stride measurements (in mm).

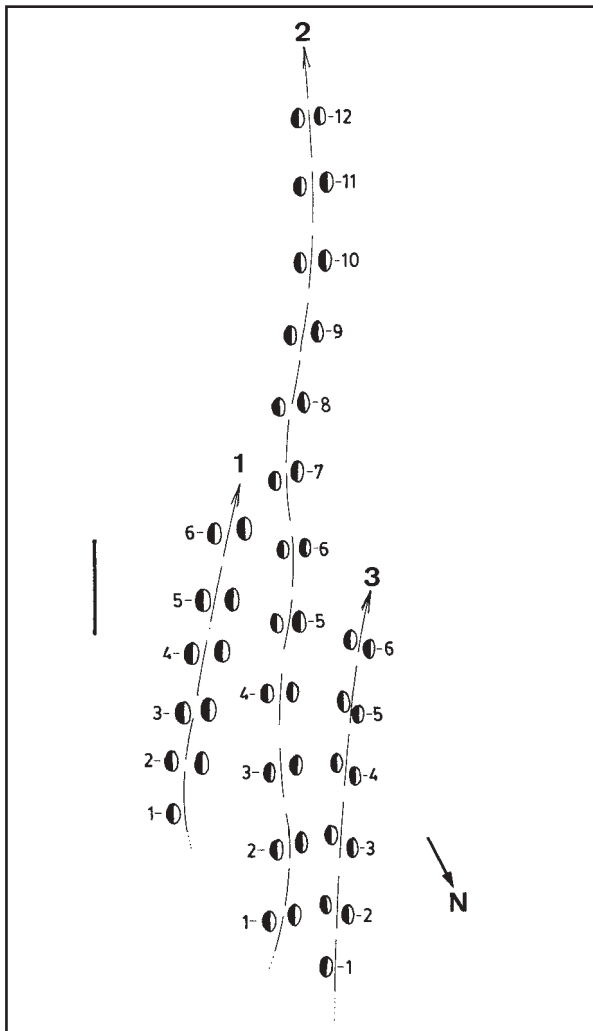


Figura 3: Rastres 1, 2 i 3 de la cova de sa Duna. Escala: 20 cm.

Figure 3: The three studied tracks from La cova de sa Duna. Scale: 20 cm.

Núm de les petjades	Amplada de la sendera		
	Rastre 1	Rastre 2	Rastre 3
1e-1d	-	52,09	-
2e-2d	60,18	50,13	43,65
3e-3d	53,23	54,04	49,76
4e-4d	62,39	49,11	50,48
5e-5d	59,50	49,74	47,37
6e-6d	64,38	51,22	46,38
7e-7d	-	48,26	-
8e-8d	-	51,12	-
9e-9d	-	55,12	-
10e-10d	-	52,10	-
11e-11d	-	51,58	-
12e-12d	-	45,77	-
Valors mitjans	59,93	50,85	47,52

Taula 2: Mides de l'amplada de la sendera (en mm).

Table 2: Track width measurements (in mm).

ció és SE-NO (fig. 3). Els valors de la gambada i de l'amplada de la sendera apareixen en les taules 1 i 2. La relació entre els valors mitjans de la gambada i l'amplada de la sendera és de 2,09 en el rastre 1, 3,02 en el rastre 2 i 2,94 en el rastre 3.

Generalment, el que s'observa en cada un dels rastres són les petjades dels peus, i és rar poder observar les de les mans, que solen aparèixer per damunt o per davall de les petjades dels peus. Això és degut, molt possiblement, al fet que en la majoria dels casos les petjades dels peus se superposen a les de les mans, en ser més grans i en exercir sobre elles una major pressió en impulsar el cos de l'animal cap endavant.

Segons MILLS (1976), recollit per ALCOVER *et al* (1981, 2000) *Hypnomys* hauria arrossegat la coa arran d'uns hàbits de vida més terrestres que la rata sarda actual, que té una coa mòbil. En cap dels rastres estudiats, ni en cap zona de la duna ha estat possible observar la presència de marques produïdes per una coa. En la nostra opinió aquesta evidència negativa resulta bastant significativa, ja que un animal pesant com l'*Hypnomys* (segons es dedueix de la mida de les petjades) (taula 3) hauria deixat un rastre clar en la superfície plana i humida de la duna.

Tipologia dels rastres

Els tres rastres estudiats corresponen a un dels tres tipus de rastres de bot figurats per BANG i DAHLSTRÖM (1992). El bot és el tipus de marxa més comú en molts d'animals petits amb un llom llarg i flexible, com els rosegadors, petits carnívors i insectívors. No obstant això, les rates i els ratolins utilitzen el bot i el pas amb una freqüència semblant per desplaçar-se (BANG i DAHLSTRÖM, 1992). Si bé és cert que aquesta forma de desplaçar-se és comuna en els petits mamífers, també és cert que és extremadament rar trobar aquests tipus de rastres en el registre fòssil (MOSSMAN i SARJEANT, 1983); encara més si es té en compte que es tracta de rastres d'un petit mamífer.

L'existència d'aquest tipus de rastre en la cova de sa Duna es deu, molt possiblement, a la marcada inclinació (30°) de la superfície de la duna, que obligà els animals a desplaçar-se botant. S'ha de tenir també molt present que els valors de la longitud de la gambada en aquests tipus de rastres són més grans que els que es deixaria en un rastre format pel pas d'un animal per una superfície no inclinada en la qual l'animal no es desplaçés botant.

Descripció de les petjades

La distinció entre les petjades dels peus i les mans es basa en la seva mida relativa i en el nombre de dits. En la rata sarda el peu és més gran que la mà i presenta cinc dits, mentre que a la mà el dit 1 (el dit interior o polze) està molt reduït i no deixa marca en el sediment.

La descripció de les petjades de la mà es basa en

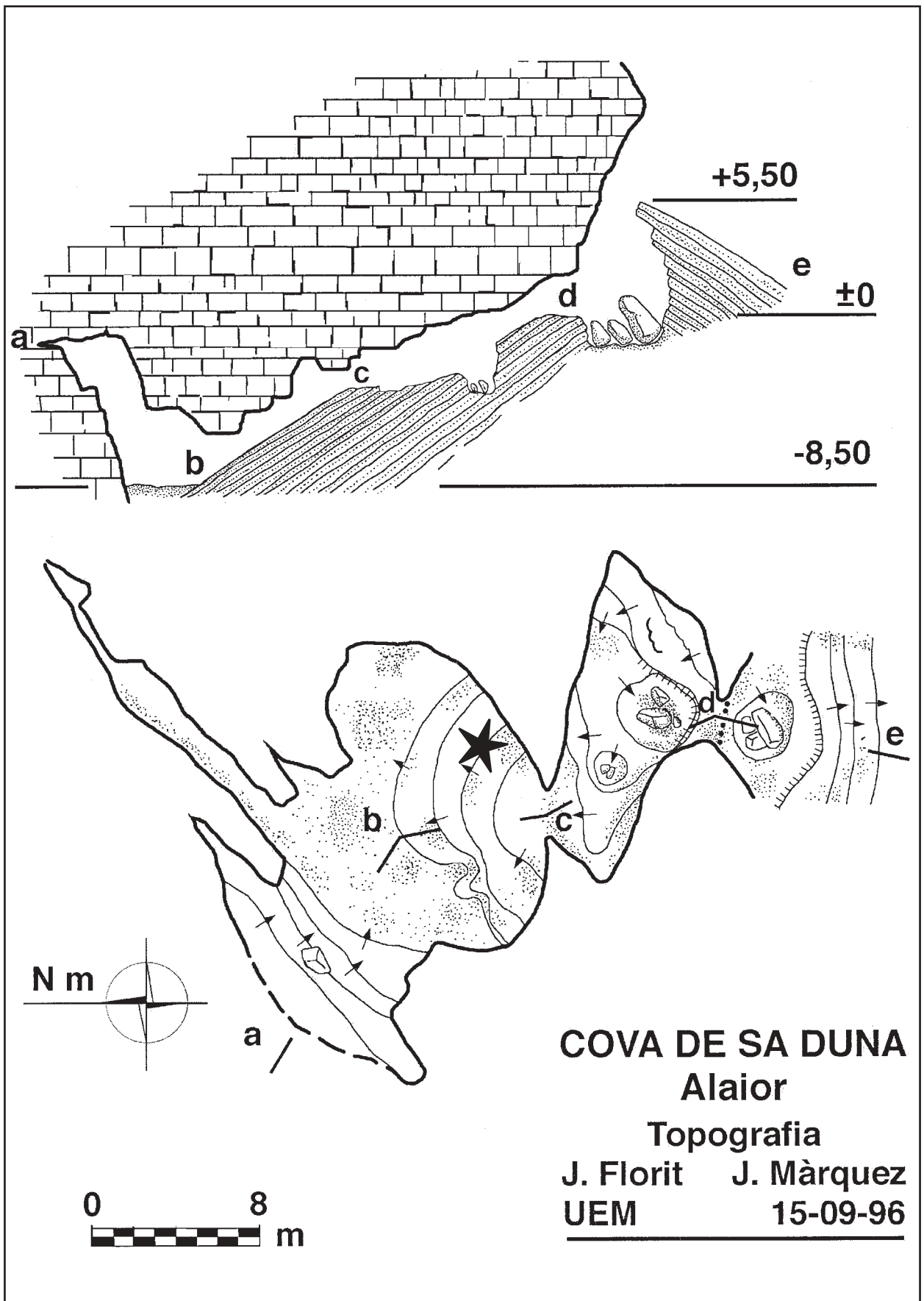


Figura 4: Topografia de la cova de sa Duna. L'asterisc (*) indica la posició dels tres rastres estudiats. Cortesia de Josep Florit i Josep Màrquez.

Figure 4: Topography of La cova de sa Duna. The asterisk (*) shows the location of the three studied tracks. Courtesy of Josep Florit and Josep Màrquez.

una petjada situada a la part anterior de la petjada 2e del rastre 1, que és la més ben conservada, i en una de situada a la part interna posterior de la 4d del rastre 2. Per descriure les petjades dels peus s'han fet servir totes les petjades de les quals s'han realitzat còpies en escaiola, excepte la 2d del rastre 1, que presenta una forma mal definida.

Les mesures de les petjades de les mans i dels peus apareixen en la taula 3.

Petjada de la mà

Presenta quatre dits lleugerament divergents (fig. 5) especialment el dit 2 (intern) i el dit 5 (extern). Els dos dits centrals són quasi paral·lels. Els coixinets digitals mostren un contorn allargat i estret. Les parts més anteriors dels quatre dits es troben molt poc marcades. Els coixinets intermedis estan formats per un coixinet central, gran i ben marcat, de forma circular, i dos coixinets laterals menors i menys marcats, també de forma circular (fig. 6). Coixinets carpians absents.

Petjades dels peus

Mostra cinc dits lleugerament divergents (fig. 7). Els coixinets digitals dels dits 2-5 estan ben marcats i són llargs i estrets. El coixinet digital del dit 1 està manco marcat o no apareix i mostra un contorn una mica més arrodonit. El coixinet intermedi està ben marcat, és gran i té una forma arryonada (fig. 8). Absència dels coixinets metacarpians.

Les petjades dels peus de la cova de sa Duna són anteroposteriorment molt allargades (fig. 8), la qual cosa sembla indicar que existeix una certa deformació en les seves proporcions. Això es deu, molt probablement, a la inclinació de la superfície de la duna, que va provocar un cert lliscament del peu cap endarrere (fig. 8). El grau elevat d'humitat va permetre la conservació dels solcs deixats a la part anterior dels dits durant el seu desplaçament.

Comparació amb les petjades de les penyes d'Alparico

Les petjades dels peus de la cova de sa Duna són clarament més allargades que les petjades descrites a la duna quaternària de les penyes d'Alparico (QUINTANA, 1993). Aquestes diferències són degudes, com ja s'ha vist, al grau d'inclinació de la superfície duna. En les petjades de les penyes d'Alparico les deformacions són molt menors perquè la superfície de la duna és pràcticament horitzontal. Sense tenir en compte les deformacions de les petjades de la cova de sa Duna, es

pot dir que les petjades de les dues localitats són molt semblants.

El rang de variació en les dimensions de les petjades de les penyes d'Alparico és més gran que en les petjades de la cova de sa Duna (taula 3). En el jaciment de les penyes d'Alparico no hi ha rastres ben definits, de manera que és possible que totes les petjades corresponguin a individus diferents, la qual cosa explicaria el major rang en la variació de les mides. A la cova de sa Duna la variació és menor en correspondre, com a màxim, a tres individus diferents.

En el seu treball sobre les petjades d'*Hypnomys* de les penyes d'Alparico, QUINTANA (1993) figura, mesura i distingeix les petjades corresponents als peus i a les mans. L'examen posterior d'aquestes petjades i l'estudi de les seves dimensions i del nombre de dits (cinc) permet dir que totes les petjades figurades i mesurades per aquest autor corresponen, en realitat, als peus.

Comparació amb els peus d'*Eliomys quercinus*

Com en altres rosegadors de mida petita, *E. quercinus* mostra dos coixinets metacarpians: un de molt allargat i situat a la part interna del peu, i un altre de més petit i rodó, situat més lateralment i anteriorment en relació amb l'altre coixinet metacarpia. Entre els coixinets metacarpians i digitals hi ha quatre coixinets intermedis, separats els uns dels altres per solcs.

En les petjades d'*Hypnomys* trobades fins ara (les de les penyes d'Alparico i les de la cova de sa Duna) no apareixen les marques corresponents als coixinets metacarpians; en canvi, el coixinets intermedis estan ben marcats, però resulta molt difícil poder-ne establir el nombre exacte perquè estan mal diferenciats. Ara per ara no és possible dir si la morfologia dels coixinets intermedis és deguda a les característiques del sediment, que haurien desdibuixat la forma real de cada un dels coixinets intermedis, o si la forma de la petjada posa de relleu la fusió de tots els coixinets en un únic coixinet, com passa en altres grups de mamífers.

Discussió

La nomenclatura icnològica està ben justificada en àrees continentals en ser molt difícil identificar una determinada petjada amb el tàxon que l'ha produïda. El reduït nombre de mamífers terrestres endèmics en el plistocè de les illes Balears (inclosos en els gèneres *Myotragus*, *Hypnomys* i *Nesiotites*) fa possible la identificació (almenys a escala genèrica) de la petjada amb l'animal que l'ha produïda. Per aquesta raó, creim innecessària la definició d'un nou icnotàxon a partir de les petjades de la cova de sa Duna o de les penyes d'Alparico. Els mots "petjada d'*Hypnomys*" o "rastre d'*Hypnomys*" són, al nostre entendre, prou implícits i clars.

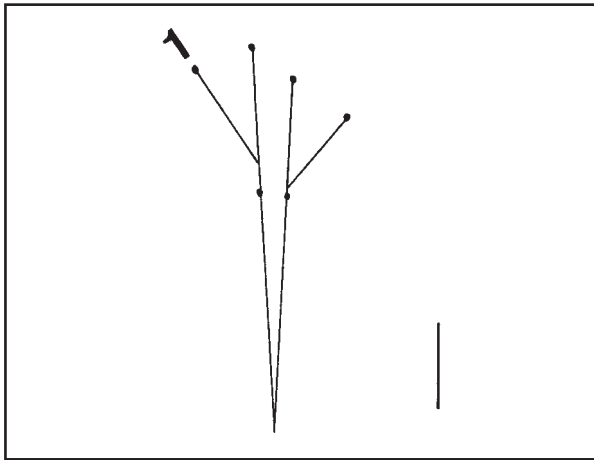


Figura 5: Angles interdigitals de la petjada de la mà situada a la part anterior de la petjada 2e del rastre 1. Els punts marquen les longituds A-E, com s'indica en la figura 1. El núm. 1 indica la posició del dit intern. Escala: 10 mm.

Figure 5: Interfinger angles of the hand paw print located in the fore part of the 2e paw print of the track 1. The points shows the A-E lengths as in the figure 1. The number 1 shows the inner finger. Scale: 10 mm.

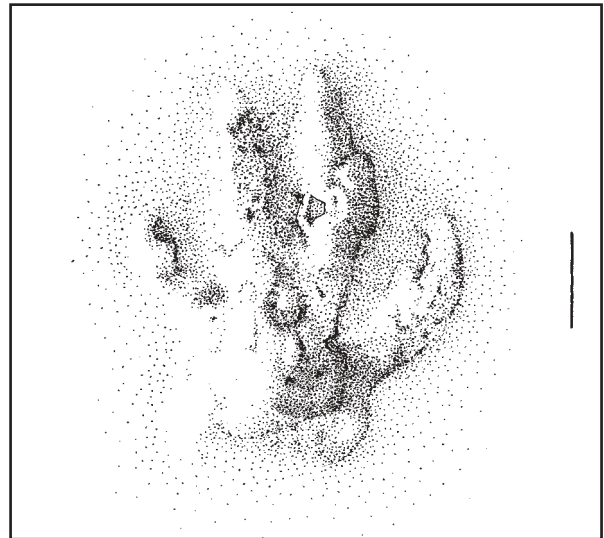


Figura 6: Mà d'*Hyonomys*, situada a la part anterior de la petjada 2e del rastre 1. El dibuix s'ha fet a partir del positiu en escaiola. Escala: 5 mm. Dibuix: J. Quintana.

Figure 6: *Hyonomys* hand paw print, located in the fore part of the 2e paw print of the track 1, drawing from the plaster copie of the paw print. Scale: 5 mm. Drawing by J. Quintana.

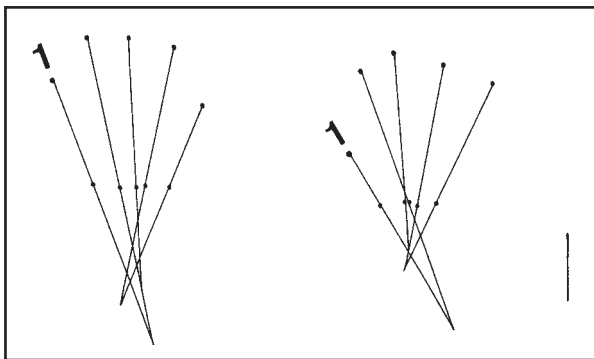


Figura 7: Angles interdigitals de la petjada del peu 3e del rastre 2 (esquerra) i del peu 1e del rastre 1 (dreta). Els punts marquen les longituds A-E, com s'indica en la figura 1. El núm. 1 indica la posició del dit intern. Escala: 10 mm.

Figure 7: Interfinger angles of the foot 3e from the track 2 (left) and the foot 1e from the track 1. The points shows the A-E lengths as in the figure 1. The number 1 shows the inner finger. Scale: 10 mm.

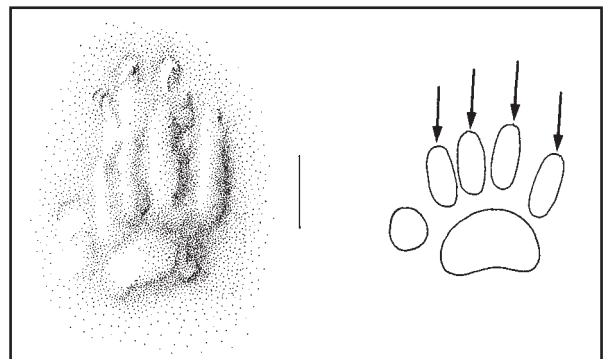


Figura 8: Petjada 4e del rastre núm. 1 (esquerra), dibuixada a partir del positiu en escaiola. A la part anterior de la petjada apareixen les marques dels dits en lliscar sobre la superfície de la duna, com indiquen les fletxes del dibuix esquemàtic de la dreta. Escala: 10 mm. Dibuix de J. Quintana.

Figure 8: Paw print 4e from the track 1 (left), drawing from the plaster copie of the paw print. In the fore part of the paw print appear the mark of the foot slipping, just as the arrows shows (right). Scale: 10 mm. Drawing by J. Quintana.

Conclusions

El jaciment de petjades de la cova de sa Duna es poc considerar com excepcional, tant per la quantitat com per la qualitat de les petjades. En aquesta cova s'han trobat i descrit, per primer cop, alguns rastres de bot d'*Hyonomys*. En correspondre a rastres de bot, la informació que proporcionen és relativament escassa, especialment pel que fa referència a les proporcions corporals (la longitud del tronc o la relació entre la longitud i l'amplada del cos) d'*Hyonomys*. De les mesures preses, l'amplada de la sendera correspon als valors reals, mentre que la longitud de la gambada és superior a la real. La deformació de les proporcions reals de la gambada és encara major a causa de la inclinació de la superfície sobre la qual es va moure l'animal.

Si bé és cert que fa falta un estudi acurat del coixinet intermedi del peu d'*Hyonomys*, la seva morfologia sembla suggerir alguns canvis significatius, com la fusió i el major desenvolupament dels coixinets intermedis.

Cal esperar que l'estudi comparatiu d'aquests rastres i petjades amb els de la rata sarda actual (*Eliomys quercinus*) i altres rosegadors, juntament amb aproximacions acurades de la massa corporal d'*Hyonomys* i l'estudi de possibles canvis en les proporcions de l'esquelet d'aquest rosegador, permetin conèixer d'una forma més acurada el tipus de locomoció i els trets característics dels peus i les mans d'*Hyonomys*.

Des d'aquí volem fer ben palesa la necessitat de protegir el jaciment de petjades de la cova de sa Duna, atès que és una part molt interessant del nostre patrimoni geològic.

Cova de sa Duna												
	α	β	γ	δ	A	B	C	D	E	a	b	c
1	24°	8°	11°	10,5°	14,22	20,38	23,06	24,58	21,89	24,30	26,86	9,06
2	11,5°	16,0°	15,0°	15,0°	9,31	21,67	22,07	22,21	19,83	22,73	23,11	9,99
3	9°	9°	11°	11°	16,91	23,56	22,95	21,77	13,67	23,78	25,17	12,16
4	-	31°	6°	38°	-	15,41	18,78	15,83	17,35	19,41	14,26	5,86
	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
1	13,54	6,97	9,56	7,39	7,38	7,97	4,10	3,61	3,23	4,20	4,01	4,67
2	12,95	-	8,08	7,26	7,84	7,64	-	3,33	3,55	3,76	4,47	5,36
3	13,97	8,61	10,63	9,64	8,71	6,06	5,02	3,81	3,52	3,60	3,16	7,49
4	11,20	-	-	3,68	3,72	-	-	-	4,60	3,18	-	-
Penyes d'Alparico												
	α	β	γ	δ	A	B	C	D	E	a	b	c
5	-	-	-	-	10,80	18,40	22,50	20,10	18,00	19,90	-	11,24
6	-	-	-	-	-	22,19	24,36	22,14	22,17	21,90	-	-
7	-	-	-	-	19,58	23,65	24,90	24,43	22,84	25,81	-	10,92
8	-	-	-	-	18,00	23,24	23,33	24,21	20,04	24,38	-	8,58
	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
5	11,76	-	7,64	8,44	7,53	5,53	-	4,05	4,13	3,61	3,60	-
6	-	-	-	8,86	7,91	7,14	-	-	3,41	2,66	2,75	-
7	13,97	-	11,20	10,32	9,04	7,75	-	3,63	2,73	3,70	2,53	-
8	12,28	9,46	10,63	-	10,54	9,52	3,96	3,96	-	3,05	3,62	-

Taula 3: Mides de les petjades. Les notacions de cada mida són les mateixes que apareixen en la figura 1, excepte O, que correspon a la profunditat de les petjades. 1: petjada 4e del rastre 1; 2: petjada 1e del rastre 1; 3: petjada 3e del rastre 2; 4: petjada de la mà situada a la part anterior de la petjada 2e del rastre núm. 1. Les petjades 5 i 6 corresponen, respectivament, a les petjades D i F figurades per Quintana (1993) en la làmina 1.

Table 3: Paw prints measurements. The notation of each measurement as in the figure 1, excepting O: the depth of the paw prints. 1: paw print 4e from the track 1; 2: paw print 1e from the track 1; 3: paw print 3e from the track 2; 4: paw print of the hand located in the fore side of the paw print 2e from the track 1. The paw prints 5 and 6 are the paw prints D and F from the plate 1 of Quintana (1993).

Agraïments

Estam especialment agraïts a en Josep Florit i a en Josep Màrquez, de la Unió Excursionista de Menorca (UEM), per deixar-nos publicar la topografia de la cova de sa Duna i haver-nos enviat la circular núm. 27 de la UEM en la qual s'explica de forma detallada la morfologia i les característiques de la cova de sa Duna.

També estam molt agraïts a en Joaquim (Xim) Sánchez i a en Fernando Escalante (Tortu) per haver-nos ajudat en el treball de camp, sense el que no hauria estat possible la realització d'aquest treball. Na Pilar Vinent, del Sevei d'Assessorament Lingüístic del Consell Insular de Menorca, va corregir, de forma totalment desinteressada, el manuscrit original. Els suggeriments del Dr. Àngel Galobart, de l'Institut de Paleontologia "M. Crusafont" (Sabadell) han ajudat a millorar aquest treball.

Un dels autors (J. Q.) està molt agraït al Dr. J. A. Alcover, a Pere Bover i al Dr. Guillem X. Pons (IMEDEA, CSIC-UIB) per la seva ajuda a l'hora de consultar les pells d'*E. querquinus*, per la seva hospitalitat i sincera amistat.

Bibliografia

- ALCOVER, J. A.; MOYÀ-SOLÀ, S. i PONS-MOYÀ, J. (1981): *Les quimeres del passat. Els vertebrats fòssils del plio-quatnari de les Balears i Pitiüses*. Ed. Moll. 260 pàgs.
- ALCOVER, J.A.; LLABRÉS, M. i MORAGUES, LL. (2000): *Les Balears abans dels humans*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 8: 78 pàgs. Ciutat de Mallorca. Edit., Sa Nostra-SHNB.
- BANG, P. i DAHLSTRÖM, P. (1992): *Huellas y señales de los animales de Europa*. Ed. Omega. 243 pàgs.
- CALAFAT, F.; FORNÓS, J. J.; MARZO, M.; RAMOS-GUERRERO, E. i RODRÍGUEZ-PEREA, A. (1986-1987): *Iconología de vertebrados de la facies Buntsandstein de Mallorca*. *Acta Geol. Hisp.*, 21-22: 515-520.
- FORNÓS, J. J. i PONS-MOYÀ, J. (1982): *Ícnitas de *Myotragus balearicus* del yacimiento de Ses Piquetes (Santanyí, Mallorca)*. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 26: 135-144.
- FORNÓS, J. J.; BROMLEY, R. G.; CLEMMENSEN, L. B. i RODRÍGUEZ-PEREA, A. (2002): *Tracks and trackways of *Myotragus balearicus* Bate (Artiodactyla, Caprinae) in Pleistocene aeolianites from Mallorca (Balearic Islands, Western Mediterranean)*. *Palaeogeol., Palaeoclim., Palaeoec.*, 180: 277-313.
- MILLS, D. (1976): *Osteological study of the Pleistocene Dormivife *Hypnomys morpheus* Bate from Mallorca (Rodentia, Girdae)*. *Publ. Palaeont. Inst. Univ. Uppsala, spec.* Vol. 4: 1 - 73.
- MOSSMAN, D. J. i SARJEANT, A. S. (1983): *Huellas de pisada de animales extintos*. *Investigación y Ciencia*: 51-62.
- QUINTANA, J. (1993): *Descripción de un rastro de *Myotragus* e ícnitas de *Hypnomys* del yacimiento cuaternario de Ses Penyes d'es Perico (Ciudadella de Menorca, Balears)*. *Paleontología i Evolució*, 26-27: 271-279.

AVENCS RELACIONATS AMB EL COMERÇ DE LA NEU A L'ILLA DE MALLORCA

per Joaquín GINÉS ^{1,2}, Mateu FIOL ¹ i Àngel GINÉS ^{1,3}

Abstract

In Mallorca Island the collection and storage of snow was an economic traditional activity, lasting until the first decades of 20th century. This activity usually took place in specific installations built up in the highest mountains of the island, but some adequate small natural pits were also used. Eleven potholes probably related to snow trade are documented nowadays, five of them showing unequivocal evidences of human interventions linked to those tasks. The description and survey of these localities are presented in this paper, in order to contribute to the knowledge of ethnologic heritage in Serra de Tramuntana mountain range. Among the investigated cavities, the Clot de Neu Gran de sa Rateta (-16 m) undoubtedly outstands owing to the important anthropic adaptations existing inside it; this pothole hosts an inner stone-wall seven metres high together with some other minor modifications performed to take profit to the cavity for snow storage.

Resumen

La recolección y comercio de la nieve fue en Mallorca una actividad económica tradicional, que perduró hasta las primeras décadas del siglo XX. Estas labores se desarrollaban habitualmente en construcciones realizadas al efecto en las montañas de la isla, aunque también fueron utilizadas algunas simas naturales que resultaban adecuadas por su morfología y escasa profundidad. Hasta la fecha se conocen un total de once cavidades verticales probablemente usadas para el almacenamiento de la nieve, cinco de las cuales presentan evidencias inequívocas de su relación con esta actividad. En el presente trabajo se describen y aportan topografías de todas estas simas, que forman una parte no desdeñable del patrimonio etnológico de la Serra de Tramuntana. Por la importancia de las adaptaciones antrópicas existentes, destaca indudablemente el Clot de Neu Gran de sa Rateta (-16 m.), cavidad dotada de un gran muro interior de mampostería de siete metros de altura, así como de diversas construcciones anexas y adaptaciones para el adecuado aprovechamiento de la sima.

Introducció

Les restes constructives relacionades amb la recol·lecció i comerç de la neu –les anomenades “cases de neu”– han atret des de sempre l'atenció dels trescadors i estudiosos de la principal serralada de l'illa de Mallorca: la Serra de Tramuntana. Aquestes construccions de pedra seca, que apareixen semienterrades en els vessants de les nostres muntanyes, resulten de fet molt familiars als excursionistes ja que, ara per ara, es comptabilitzen més de 40 cases de neu al conjunt de la serra.

La tipologia de les cases de neu és en línies generals bastant homogènia (SERVERA, 1997), presentant normalment plantes rectangulars i/o el·líptiques, les mides de les quals estan compreses entre els 10-20 metres de llargària i els 4-8 metres d'ample. Les profunditats se situen al voltant dels 4-5 metres, el que dona volums entorn als 400 m³ de mitjana. Malgrat aquesta relativa homogeneïtat, ja es coneixien en els anys 70-80 del passat segle XX algunes localitats atípiques, les quals consistien en cavitats naturals utilitzades per a l'emmagatzematge de la neu. Concretament, es trobava documentada l'existència d'adaptacions per a nevatejar a dos avencs del sector central de la Serra de Tramuntana: una cavitat vertical situada a la Serra de sa Rateta, al municipi de Bunyola (GINÉS, 1980), així com un altre avenc proper a una de les cases de neu de la Coma de n'Arbona, a Fornalutx (VALERO, 1989).

1 Grup Espeleològic EST. Palma de Mallorca.

2 Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.

3 Laboratori d'Ecologia. Departament de Biologia. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.

Cal destacar, per altra banda, que en els darrers anys han estat publicades dues molt interessants monografies sobre les cases de neu de la muntanya mallorquina (GORRIAS, 2001; VALLCANERAS, 2002), les quals aporten dades addicionals sobre noves cavitats naturals aprofitades per al comerç de la neu. L'aparició recent d'aquestes publicacions ens ha suposat un fort estímul per a l'elaboració del present treball, donat que hem considerat oportú i necessari oferir una actualització d'aquesta matèria, feta des d'una òptica estrictament espeleològica i sense entrar, més que de forma molt tangencial, en aspectes etnològics o històrics.

A partir del substrat que suposen els antecedents al·ludits, s'aportaran en aquestes planes les descripcions i topografies detallades del avencs naturals –coneguts fins ara– que han estat usats per a la recollecció i emmagatzematge de la neu. En cada cas s'intentarà discutir, el més objectivament possible, les evidències existents sobre l'ús per a aquests quefers de cadascuna de les cavitats tractades. A més s'aprofitarà l'ocasió per efectuar algunes clarificacions de caire toponímic, per tal de minimitzar les discrepàncies entre la toponímia emprada en els ambients espeleològics i la utilitzada en les obres recents abans esmentades.

El comerç de la neu a Mallorca

La recollida de la neu a les muntanyes mallorquines fou una activitat econòmica gens menyspreable –sobretot entre els segles XVI i XIX– fins que tingué lloc l'expansió de les indústries del fred a Mallorca, durant les primeres dècades del segle XX. La demanda social que sostenia el comerç d'aquest producte era sorprenentment forta, per mor de les aplicacions medicinals i gastronòmiques que en els segles passats es donaven a la neu. Aquests fets queden reflectits en una abundant bibliografia sobre la matèria, que no recopilarem ara de manera exhaustiva per quedar fora dels objectius del present treball, però que pot ser consultada a les obres generals referides amb anterioritat (GORRIAS, 2001; SERVERA, 1997; VALERO, 1989; VALLCANERAS, 2002).

Els usos que justificaven la recollecció i comerç de la neu eren bàsicament de dos tipus, tal com ja s'ha esmentat abans. Les aplicacions medicinals i terapèutiques es basaven en la utilització de la neu (fosa i mesclada amb oli) per guarir cremades i inflamacions, essent usada també, aplicada directament, per abaixar la febre o alleujar fractures o contusions. Pel que fa a la gastronomia, a més de la conservació d'aliments, el gel emmagatzemat a les cases de neu era emprat en la preparació de diferents tipus de refrescos, així com en l'elaboració de gelats. Els citats productes refrescants eren molt preuats durant els segles XVIII i XIX, i la seva distribució s'efectuava a establiments a l'efecte (tavernes o botalleries i nevateries) així com també de forma ambulante des de finals del XVIII (GORRIAS, 2001); a mitjans de l'esmentat segle es comptaven fins a deu punts de subministrament de neu a diferents llocs de Ciutat. No obstant això, la primacia de les aplicacions

terapèutiques estava sempre ben present ja que, per exemple, el 1756 l'escassetat de neu obligà a prohibir transitòriament la venda de begudes gelades.

La primera referència temporal sobre el comerç de la neu a Mallorca es remunta a l'any 1564 (ORDINAS, 1997). Durant els segles següents aquesta activitat serà objecte de successives regulacions per part dels poders públics, fins arribar al 1927 data en la qual deixen de funcionar les darreres instal·lacions encara actives al Puig de Massanella (VALERO, 1989).

Existeixen treballs ben documentats sobre els aspectes històrics relacionats amb la recollecció i comerç de la neu (BARCELÓ, 1959; GORRIAS, 2001; SERVERA, 1997; VALLCANERAS, 2002), dels quals n'extreurem a continuació les fites cronològiques i les dades més significatives.

L'historiador Binimelis, en la seva "Historia general del Reino de Mallorca", deixa ja constància de l'existència, el 1595, de diverses instal·lacions per a nevatejar situades al massís del Puig Major. La recollecció de neu a les muntanyes de l'illa pren força al llarg del segle XVII fins al punt que, l'any 1656, es promulguen els "Capítols de l'Obligat de la Neu"; es tracta d'una normativa que regula aquesta activitat en règim de monopoli, la concessió del qual està atorgada a un sol arrendatari representat per la figura de l'*Obligat*. Amb tota probabilitat, la majoria de les cases de neu foren bastides durant el segle XVII, com es desprèn de l'existència de les esmentades regulacions intervencionistes promulgades pels jurats de la Universitat de Mallorca.

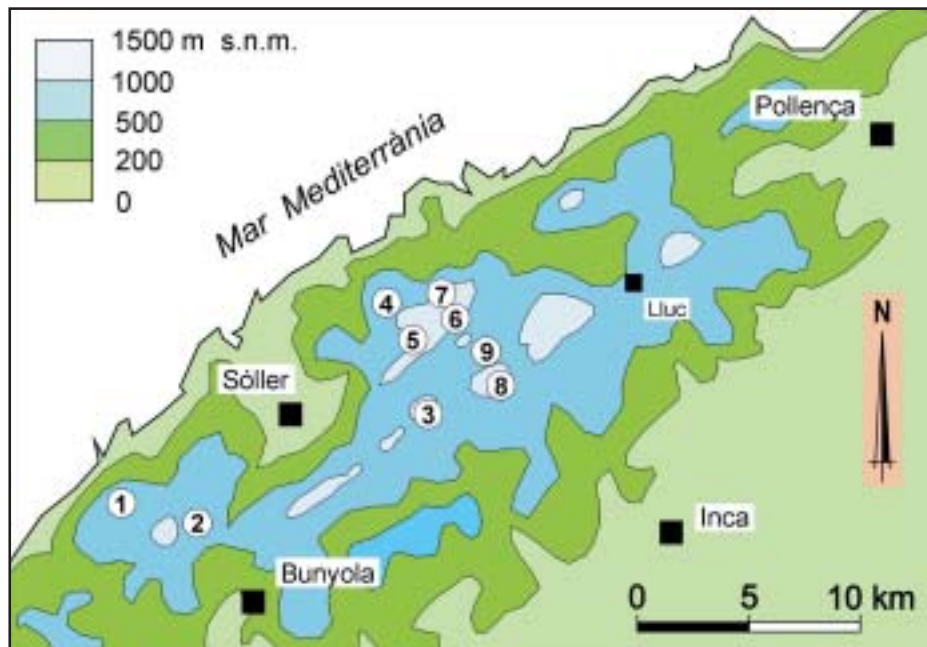
En el segle XVIII pareix tenir lloc el moment d'apogeu d'aquestes tasques, xifrant-se en 861,5 tones el consum de neu a Mallorca corresponent al 1718 (GORRIAS, 2001). Aproximadament en aquestes dates s'estableix la "Renda de la Neu", impost especial que gravava l'activitat, i que es recaptava a determinades poblacions en procedir al transport de la mercaderia.

Un aspecte prou il·lustratiu sobre la forta demanda existent és el fet que, durant tot el segle XVIII, es procedia a la importació freqüent de neu del continent en els moments d'escassetat d'aquest recurs. No cal dir que les importacions de neu resultaven molt poc rendibles, donat que normalment tan sols arribava a poder ser distribuïda devers la quarta part de la càrrega inicial en origen. La primera importació des de Barcelona es troba documentada el 1715, existint així mateix documentació sobre importacions des de València efectuades el 1794. També es coneixen dades sobre exportacions des de Mallorca a les veïnes illes de Menorca i d'Eivissa.

El segle XIX representa el començament d'una forta crisi per al comerç de la neu. De fet, el 1804 el consum se situà al voltant de les 254 tones (menys d'un terç del màxim registrat gairebé un segle abans) decreixent encara més, a partir del 1823, a causa de l'aplicació de diversos impostos per al sosteniment de les despeses militars. En aquest sentit, l'any 1831 marcà un mínim de consum que assoleix tan sols les 32 tones. Encara que l'activitat es recuperà en la segona meitat del segle, amb l'arribada de les indústries frigorífiques a Mallorca –a finals del XIX– comença el declivi definitiu del comerç de la neu, que es materialitzarà en el seu cessament ocorregut l'any 1927, tal com ja hem avan-

Figura 1: Mapa de situació de les localitats descrites.
 1: Clot de Neu de Son Rul-lan; 2: Clot de Neu de n'Angelé; 3: Clots de Neu de sa Rateta; 4: Clot de Neu des Puig de s'Alzinar; 5: Clot de Neu de n'Arbona; 6: Clot de Neu des Puig Major; 7: Clot de Neu de sa Coma Fosca; 8: Clots de Neu des Tossals; 9: Clot de Neu d'Almallutx.

Figure 1: Location map of the described sites.



çat abans. De totes aquestes feines en resten encara nombrosos vestigis etnològics a les nostres muntanyes els quals, de moment, es troben totalment mancats de l'adequada protecció que mereix aquest curiós vessant patrimonial de l'illa.

Les cavitats investigades

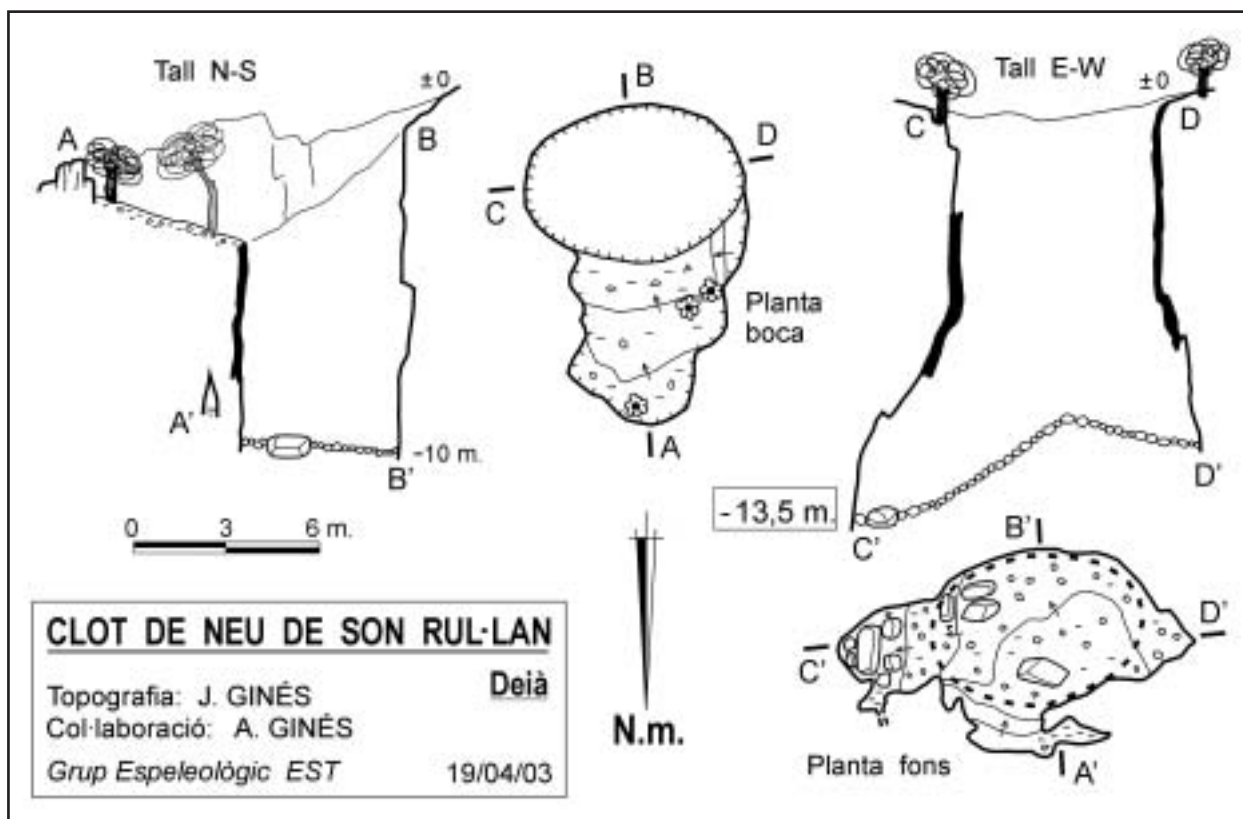
Aquest apartat, que constitueix sens dubte el nucli del present treball, se centrarà en la descripció dels avencs relacionats amb les tasques d'emmagatzematge i comerç de la neu. Seran tractades totes aquelles cavitats naturals de les quals se'n disposi d'indicis raonables del seu ús per a aquests fins.

Com a conseqüència d'aquest plantejament, no farem referència a determinades localitats que en la bibliografia apareixen referides com a exemples d'avencs adaptats per l'home, l'observació crítica dels quals no subministra en canvi cap indicatiu sobre l'origen natural d'aquests dipòsits per a nevatejar. Aquest és el cas, per citar dos exemples, de la casa de neu existent al coll situat entre el Puig des Tossals i el Morro d'Almallutx, així com d'una altra localitzada al vessant sud-occidental del Puig de Ca de Míner. Ambdós casos figuren a l'obra de GORRIAS (2001) com a exemples de cavitats naturals adaptades, suposant que en base a la toponímia recollida en algunes fonts històriques: Avenc del Colomer i Lo Avenc, respectivament. La visita de les instal·lacions esmentades permet observar dues cases de neu convencionals, amb les característiques habituals d'aquestes construccions. Un cas semblant és el de la casa de neu de Pastoritx (GORRIAS, 2001; pàg. 16) que apareix dibuixada com si fos un avenc modificat, quan en realitat pareix tractar-se d'una mena de gorg no funcional localitzat a la capçalera de la Coma de ses Sitges (Valldemossa).

A continuació es descriuran un total de 9 localitats amb indicis sòlids d'haver estat usades per a nevatejar, que agrupen un total de 12 avencs dels quals se n'aporten les corresponents topografies, elaborades amb especial cura pel que fa a la representació de les intervencions antròpiques. Per a cada localitat es procedirà a una discussió crítica, el més objectiva possible, de les evidències que sustenten la seva relació amb les activitats de nevatejar. Encara que s'inclouran algunes indicacions sobre la ubicació de les cavitats, no ens estendrem sobre la situació i els itineraris per accedir a algunes d'elles, ja que aquestes qüestions apareixen complidament explicitades en les monografies de GORRIAS (2001) i, sobretot, de VALLCANERAS (2002).

Les cavitats seran abordades seguint aproximadament un ordre d'oest a est, agrupades per municipis. La distribució geogràfica de les localitats estudiades apareix recollida a la Figura 1, mentre que la seva localització precisa queda reflectida a la Taula I, la qual pretén sintetitzar les conclusions dels nostres treballs. A l'esmentada taula, s'indiquen les coordenades UTM que defineixen la situació de cada localitat, expressades en metres; les coordenades estan referides al *Mapa Topogràfic Balear 1/5.000* (projecció UTM; el·lipsoide internacional).

Abans de finalitzar aquests paràgrafs introductoris, convé ocupar-nos d'alguns aspectes relacionats amb els criteris toponímics aplicats. En tots els casos hem optat de forma convencional per emprar sempre el genèric "clot de neu", topònim que segons VALERO (1989) i VALLCANERAS (2002) fa referència a un avenc natural utilitzat per a l'emmagatzematge d'aquest producte. Concretament, el darrer autor citat efectua una detallada discussió de la qüestió, proposant aplicar la denominació al·ludida; per altra banda, reserva el genèric "pou de neu" per a la construcció semienterrada, així com "casa de neu" per referir-se al conjunt que conforma una instal·lació per a nevatejar (pou de neu o avenc adaptat, porxo, marges...).



Pel que fa a la denominació específica de cada localitat, s'ha preferit defugir de topònims extrets de fonts històriques –com els recollits per exemple a GORRIAS (2001)– en estar molt allunyats de la realitat toponímica recent. Contràriament, hem procurat apropar-nos als topònims emprats per VALLCANERAS (2002), per raó del seu caràcter pràctic i pel seu arrelament en la toponímia usual en els ambients muntanyencs i d'estudi de la natura a la nostra illa. Quan algun avenc era ja conegut dins l'àmbit espeleològic, s'indicarà també el nom amb el qual es troba registrat en els darrers inventaris espeleològics publicats (TRIAS *et al.*, 1979; ENCINAS, 1997).

1. CLOT DE NEU DE SON RUL-LAN (Deià)

Es troba situat al cap de dalt del camí dels Cingles de Son Rul-lan, que ascendeix des del vessant de Deià fins a la part superior del massís del Teix. S'obre sota un grupet d'alzines, tot just on finalitza l'esmentat camí en assolir el caire summital de la mola del Puig Caragolí.

L'avenc consisteix en un únic pou d'uns 10 m de fondària i uns 5 m de diàmetre, que presenta la seva planta allargassada en sentit E-W. Precisament, a l'extrem oriental del fons és on s'assoleix la màxima profunditat (-13,5 m); al seu costat nord s'hi localitza un petit diverticle de sòl argilós. Cal ressenyar que la banda septentrional de la boca forma un gran replà descendent (vegeu tall A-B) que s'aboca a una vertical de menys de 7 m de desnivell.

Des del punt de vista morfològic, convé deixar constància de l'existència de restes de colades estalag-

mítics que folren les parets del pou i que denoten la relativa antiguitat de la formació de l'avenc (Pleistocè inferior?). Es tracta d'una cavitat epicàrstica, a la gènesi de la qual pot haver-hi contribuït l'alimentació en forma de precipitacions nivals durant els episodis freds del Quaternari.

No hem trobat evidències sòlides de la utilització d'aquest fenomen natural per al comerç de la neu, ja que no s'hi observen adaptacions relacionades amb les feines de nevatejar. No obstant això, pot ésser significativa la presència d'un camí, empedrat a trams, que va a morir a la rodalia de l'avenc i que no resulta fàcilment justificable per altres activitats humanes desenvolupades en aquest indret. La morfologia i les mides de la cavitat són del tot adequades per a nevatejar i, a més, el gran replà existent a la part septentrional de la boca podria facilitar les tasques d'emmagatzematge i d'extracció de la neu. És necessari deixar constància que la possible utilització d'aquest avenc ja fou suggerida per VALERO (1992), sense aportar tampoc arguments concrets al respecte.

2. CLOT DE NEU DE N'ANGELÈ (Bunyola)

Aquest curiós fenomen es localitza entre el Puig de sa Font i les Casetes del Rei Sanxo, en el vessant nord-occidental d'un puget de 848 m d'altitud presumptivament denominat Puig de n'Angelè, segons VALLCANERAS (2002) qui dóna compte de la seva existència. S'obre a una alçària de 820 m, molt a prop del coll que separa el cim al·ludit del veí Puig de Sant Pere, situat més al NW.

Ens trobam amb una cavitat natural de tan sols 4 m de fondària, la planta de la qual té unes dimensions aproximades de 12 x 6 m. Apareix ubicada al peu d'un penya-segat, de devers 15 m d'alçada, orientat cap a tramuntana. No s'aprecien trets morfològics destacables, però és sens dubte un buit d'origen càrstic, on predominen els materials d'esfondrament acumulats a la base del cingle.

Encara que no s'han observat adaptacions antròpiques gaire evidents, aquest clot té unes dimensions i una forma semblants a les d'una casa de neu típica. A més, l'orientació cap al NNW, a redós d'un penya-segat, facilitaria el possible emmagatzematge i conservació de la neu. Per altra banda, els materials rocósos que ocupen el costat nord-occidental del fons tenen mides que no fan descartar la seva pertinença a un antic marge que vorejà aquest lateral de la cavitat (VALLCANERAS; 2002); no obstant això, manquen evidències que permetin afirmar-ho, encara que també pareix observar-se alguna pedra col·locada tapant alguns petits forats. El citat autor apunta la possibilitat que aquest clot hagi estat treballat artificialment, fins aconseguir la seva forma rectangular actual. Malgrat la feblesa dels indicis disponibles, l'ús de la localitat que ens ocupa per a emmagatzemar neu es pot considerar com raonablement probable.

3. CLOTS DE NEU DE SA RATETA (Bunyola)

Es tracta d'un conjunt de tres avencs, situats al vessant SE de la mola que forma la Serra de sa Rateta, a una altitud aproximada de 1.050 m, tot just a la ruptura de pendent entre els costers meridionals i l'altiplà summital. S'hi accedeix pel camí empedrat que, partint del Coll des Bosc de Comassema, finalitza en aquestes instal·lacions per a nevatejar, concretament al Clot de Neu Gran de sa Rateta. La localitat que descrivim ara apareix citada ja per GARCÍA-PASTOR (1967), autor que assenyalava la presència d'un avenc natural emprat com a dipòsit de neu. Alguns anys més tard és estudiada per GINÉS (1980), qui descriu dos dels avencs existents: el Clot Gran i el Clot Petit. Posteriorment, GORRIAS (2001) i VALLCANERAS (2002) s'ocupen dels Clots de Neu de sa Rateta, esmentant l'existència d'un tercer avenc també d'escassa fondària.

La ubicació dels diferents elements que integren aquest conjunt està recollida a la Figura 2, en la qual es pot apreciar la situació relativa dels dos avencs menors així com la disposició del camí d'accés i de les restes del porxo dels nevaters.

Clot de Neu Gran de sa Rateta

Aquest avenc, el més destacable del conjunt, consisteix en un únic pou de 16 m de fondària, que manté tot al seu llarg una secció subcircular pròxima als 4 m de diàmetre. Pocs aspectes mereixen ser destacats pel que fa a la seva morfogènesi: és una cavitat vertical corresponent a la zona epicàrstica del massís calcari, que presenta algunes de les seves parets recobertes per gruixudes capes de colades (vegeu tall WNW-ESE) bastant degradades pels agents meteòrics. A la matei-

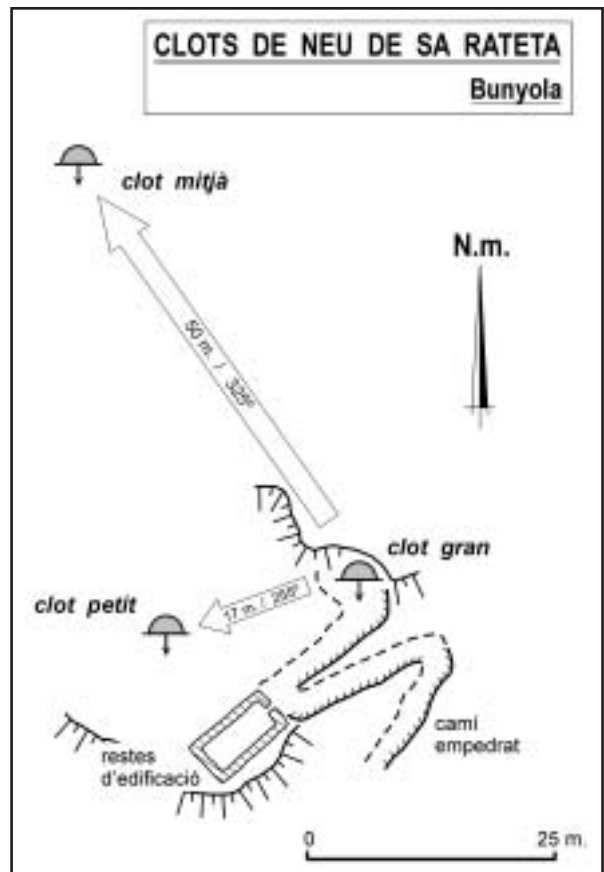
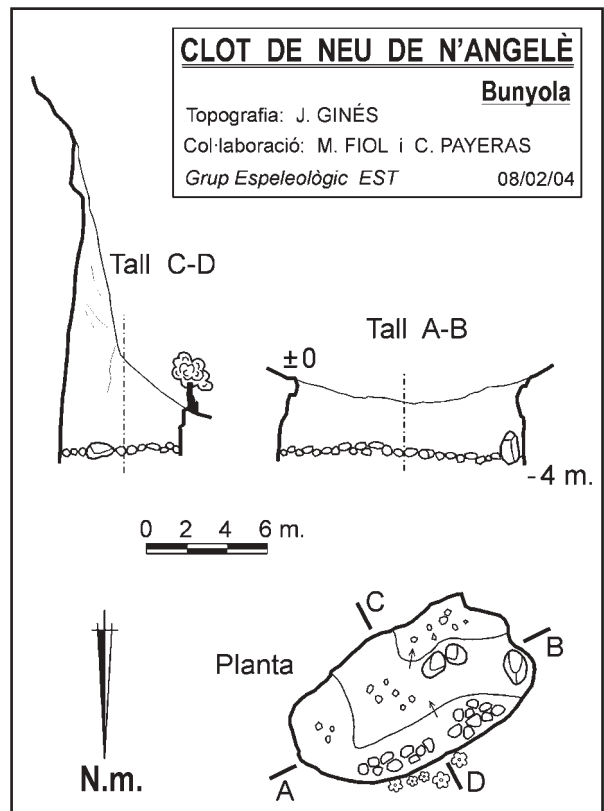


Figura 2: Croquis de situació dels diferents elements que integren aquesta localitat.

Figure 2: Sketch map with the disposition of the different elements present in this locality.



Foto 1: Vista exterior del Clot de Neu Gran de sa Rateta (Bunyola), on es poden observar algunes de les construccions existents: el porxo per als nevaters i el camí empedrat d'accés. L'avenc està situat sota la gran alzina que apareix al centre de la imatge (una persona, visible dins un cercle blanc, serveix per a donar l'escala).

Photo 1: General view of Clot de Neu Gran de sa Rateta (Bunyola), showing some of the constructions observable in its vicinity: the walls of a building for the snow-collection workers as well as the stone paved access path. The shaft is situated below the great holm-oak, in the middle of the photograph (a caver is visible inside a white circle, for scale).



Foto 2: Fotografia presa a poc d'iniciar el descens al Clot de Neu Gran de sa Rateta (Bunyola), avenc natural que assoleix una fondària de 16 metres. Al seu interior s'hi localitza un gran mur de pedra seca, de 7 metres d'alçada, construït per tal de condicionar la cavitat per a les tasques d'emmagatzematge de neu.

Photo 2: Picture taken a few metres below the entrance of Clot de Neu Gran de sa Rateta (Bunyola), a karstic pothole 16 metres deep. Inside this site, a stone-wall 7 metres high was built in order to condition the cavity for the snow storage tasks.

xa boca de l'avenc s'aprecien formacions estalagmítiques desmantellades per l'erosió, fet que posa de manifest la importància d'una o més fases de denudació epigea, posterior a una etapa d'intensa fossilització dels buits càrstics; probablement ens trobam amb fenòmens la cronologia dels quals es remunta, al manco, al Pleistocè inferior. Cal tenir en compte el paper que les precipitacions nivals poden haver jugat en la gènesi d'aquest avenc –sobretot en els períodes més freds del Quaternari– tal com ja ha estat argumentat en altres sectors de la Serra de Tramuntana (GINÉS *et al.*, 1982; GINÉS, 1995).

Les característiques mètriques i espacials del Clot de Neu Gran de sa Rateta, juntament amb la seva adequada ubicació, propiciaren el seu ús com a dipòsit natural per a les tasques de nevatejar. En aquest sentit podem constatar l'existència de tot un seguit de construccions i adaptacions antròpiques, centrades clarament en aquesta cavitat per tal de facilitar la seva explotació (GINÉS, 1980).

En primer lloc, cal citar el camí empedrat que, salvant prop de 250 metres de desnivell, s'aboca directament a l'avenc mitjançant una petita trinxera d'un metre de fondària per poc més de 0,5 m d'ample, excavada al costat meridional de la boca. A més dels interessants treballs de pedra en sec que suposen el camí empedrat i les ruïnes del porxo dels nevaters (Foto 1, Figura 2), el fet més remarcable és la presència a l'interior de la cavitat d'un gran mur de pedra seca, de 7 m d'alçada per 2 m d'ample a la seva base (Fotos 2 i 3; vegeu també el tall WNW-ESE). Aquest espectacular parament petri té per objecte, previsiblement, tancar possibles corrents d'aire o continuacions en profunditat de l'avenc, així com regularitzar la secció subcircular del pou eliminant expansions laterals del mateix; les intervencions referides afavoririen les labors de nevatejar, en evitar la dispersió de la neu emmagatzemada.

A la paret oriental de l'avenc, enfront del mur artificial, una gran colada estalagmítica s'estén verticalment tot al llarg del pou. A la seva superfície s'hi poden dis-

CLOT DE NEU GRAN DE SA RATETA

Topografia: J. GINÉS i A. GINÉS

Bunyola

Grup Espeleològic EST

21/05/72

13/12/03

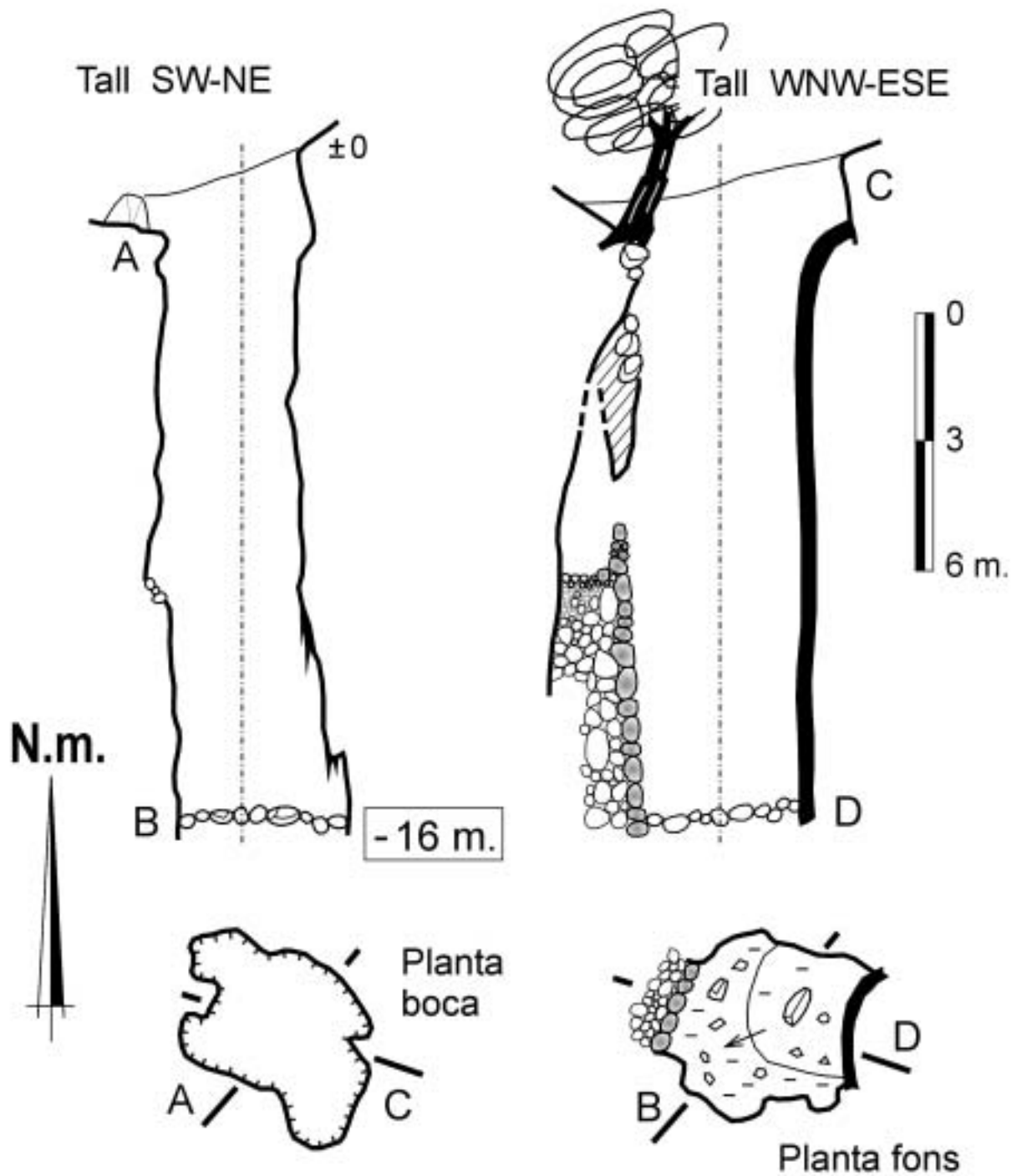




Foto 3: El gran mur interior de pedra seca del Clot de Neu Gran de sa Rateta (Bunyola), vist des del fons de l'avenc.

Photo 3: The great stone-wall existing inside Clot de Neu Gran de sa Rateta (Bunyola), now photographed from the bottom of the cavity.

tingir fins a sis marques o incisions horitzontals picades a la roca –pròximes al metre de longitud– que se succeeixen a intervals regulars de devers dos metres. Resulta lògic pensar que aquestes incisions puguin tenir com a finalitat l'avaluació de les reserves de neu emmagatzemada. La capacitat del Clot de Neu Gran de sa Rateta supera el centenar de metres cúbics.

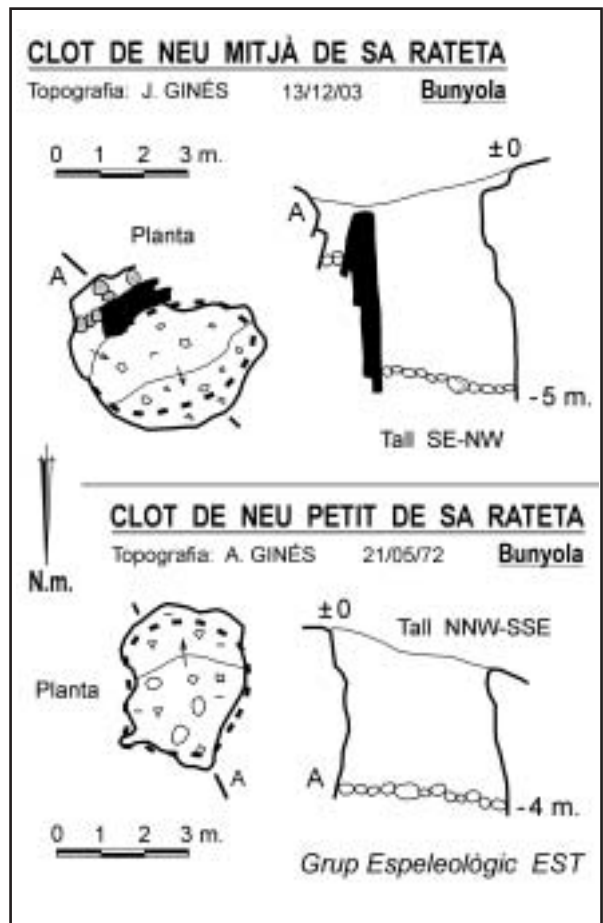
Clot de Neu Mitjà de sa Rateta

Es tracta d'un petit avenc de 5 m de fondària, que presenta algunes pedres col·locades adequadament per tal de facilitar-hi l'accés. Tal i com suggereixen GORRIAS (2001) i VALLCANERAS (2002), resulta plausible la utilització de la cavitat com a dipòsit complementari del clot principal abans descrit.

Aquesta cavitat s'obre a 50 m en direcció NW del Clot de Neu Gran, i no té massa interès espeleològic. Només cal ressenyar l'existència de restes de colades estalagmítiques desmantellades per l'erosió, les quals delimiten la petita trinxera que permet el descens còmode a la cavitat pel seu costat sud-oriental.

Clot de Neu Petit de sa Rateta

És el més modest dels tres avencs naturals que integren el conjunt, amb tan sols 4 m de profunditat. Es

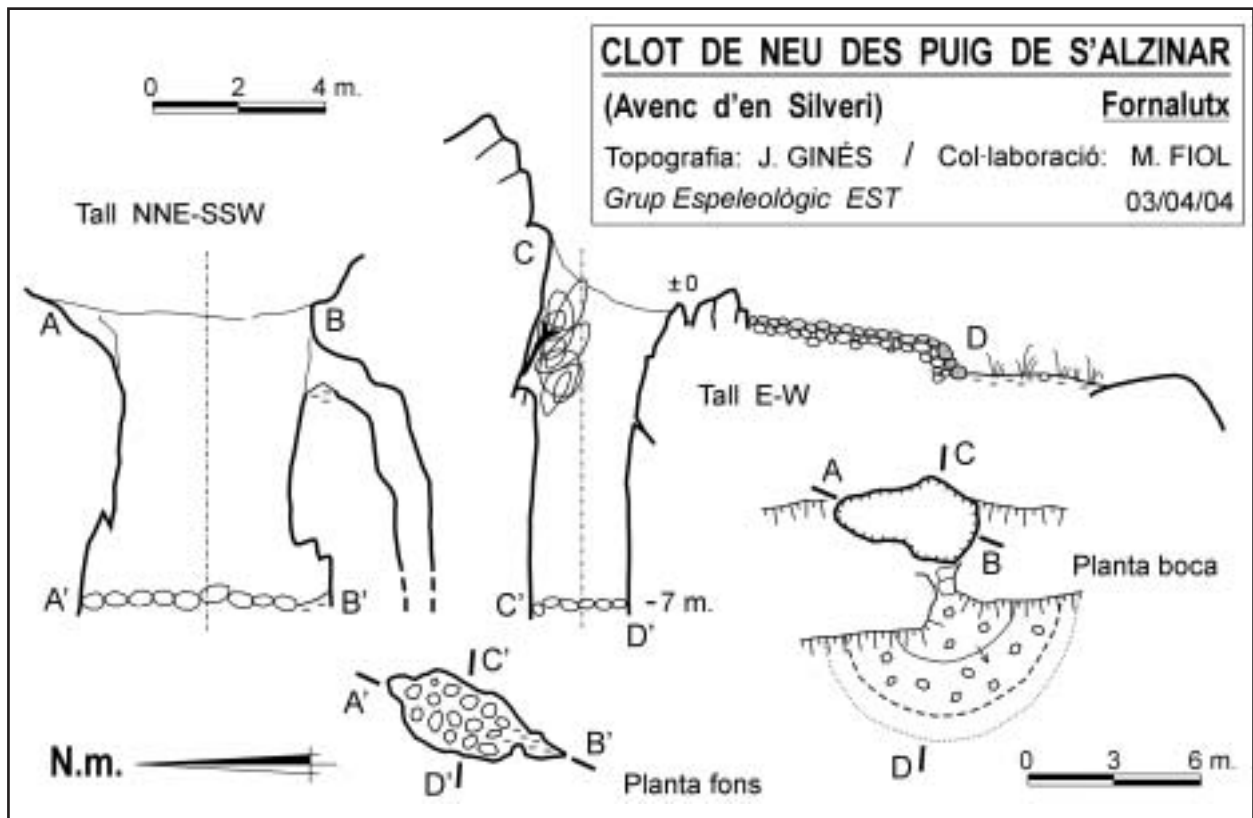


localitza molt a prop tant del Clot Gran com de les restes de l'edificació dels nevaters. No s'observen intervencions humanes, essent el seu ús poc probable donades les petites dimensions i l'orientació més assolada d'aquest forat.

4. CLOT DE NEU DES PUIG DE S'ALZINAR (Fornalutx)

Als costers occidentals del Puig de s'Alzinar, a prop dels penya-segats que guaiten sobre les terres de Montcaire, trobam aquesta petita cavitat, a una altitud de 880 m. Fou descrita i topografiada prèviament per MERINO (1998) sota el neotopònim d'Avenc d'en Silveri. No obstant això, donada la seva relativa singularitat, s'ha considerat convenient publicar de bell nou una descripció i una topografia detallades, fent-ho aquesta vegada sota una denominació més adient, de caràcter geogràfic.

Consta d'un pouet de 7 m de fondària que posseeix una planta de 5 x 2 m, allargassada en sentit NNE-SSW. A només 2 m de profunditat es pot accedir a una reduïda finestra, en la qual s'hi han realitzat diverses temptatives de desobstrucció per part de l'A.N.E.M. de Palma (MERINO, com. pers.); actualment és factible descendir uns quants metres per aquesta via, fins que l'estretor la fa impracticable. És una petita cavitat, pròpia de la zona epicàrstica del massís calcari.



La singularitat d'aquest avenç rau en el fet que els voltants de la boca estan terraplenats artificialment, configurant una esplanada semicircular d'uns 5 m de radi (vegeu tall C-D). Els materials que componen l'esmentada plataforma inclouen abundants fragments de colades estalagmítiques, extretes sens dubte de la cavitat en adaptar-la per a les feines de nevatejar. La utilització com a dipòsit de neu fou suggerida per MERINO (1998), qui menciona treballs de condicionament i buidat de l'avenç, així com alguna pedra col·locada obturant alguns forats (MERINO, com. pers.).

Les evidents intervencions humanes –observables sobretot a l'entrada de l'avenç– i la situació favorable de la cavitat, a recer d'una petita timba orientada al nord, proven clarament el seu ús per a la recollida de precipitacions nivals.

5. CLOT DE NEU DE N'ARBONA (Fornalutx)

Al massís del Puig Major es dóna una forta concentració de cases de neu, afavorida lògicament pel fet de tractar-se del punt culminant de l'illa. En particular, la Coma de n'Arbona reuneix quatre d'aquestes instal·lacions, una de les quals és un cridaner exemple d'avenç emprat per a l'emmagatzematge de la neu.

Passada la Font des Coloms s'arriba a la segona instal·lació per a nevatejar existent a la dita coma, que es troba situada al peu de les imponents cingleres de la Serra de Son Torrella. A prop d'ella –superant un marge i un petit coll, en direcció SW– s'accedeix a un relleix dels penya-segats, condicionat amb un espectacular marge de més de 40 m de llargada (Foto 4). En el replà

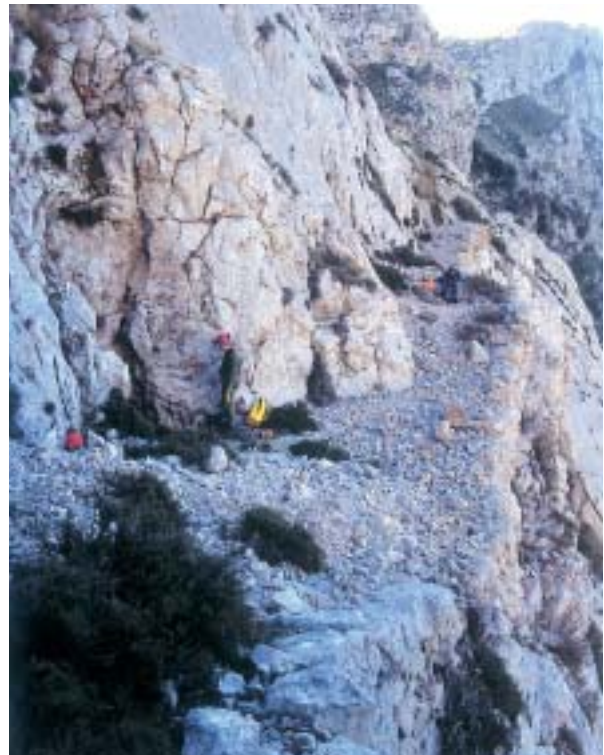


Foto 4: A les immediacions del Clot de Neu de n'Arbona (Fornalutx) s'observa un gran marge, bastit per tal de facilitar les feines de recollida de la neu. La boca de l'avenç es distingeix a la part esquerra de la imatge.

Photo 4: In the surroundings of Clot de Neu de n'Arbona (Fornalutx) a stone-wall terrace was constructed for an easy collection of the snow. The entrance of this pothole can be seen at the left side of the image.

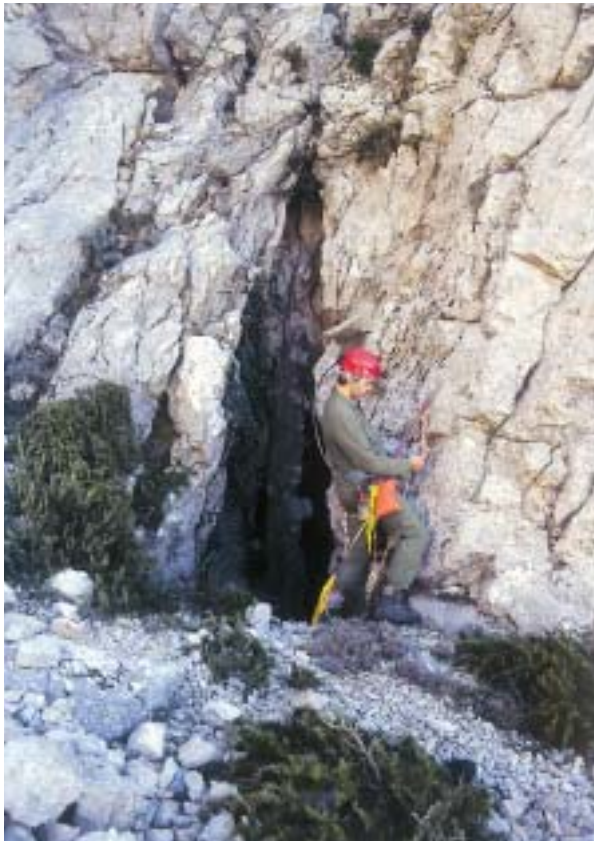


Foto 5: Detall de l'entrada al Clot de Neu de n'Arbona (Fornalutx), cavitat natural de 32 metres de fondària coneguda també com Avenc des Romaní.

Photo 5: Entrance to Clot de Neu de n'Arbona (Fornalutx), a karstic pothole 32 metres deep which also is known as Avenc des Romaní.

delimitat per l'esmentat marge s'hi situa la boca del Clot de Neu de n'Arbona (Foto 5), cavitat que apareix citada per GORRIAS (2001) com Avenc de Monnàber i que dins l'àmbit espeleològic estava inventariada com Avenc des Romaní (TRIAS *et al.*, 1979; ENCINAS, 1997).

Una obertura lateral de 3 m d'alçada comunica el primer pou de la cavitat amb l'exterior. Aquest primer pou té una fondària de 8 m, comptats des de la part inferior de la boca, donant accés a un fons pedregós on s'hi observen dues petites finestres laterals per on l'avenc progressa en profunditat. Després d'un estret descens vertical d'uns 8 m, la cavitat s'eixampla notablement (devers 5 m de diàmetre) assolint-se una profunditat de -32 m a la base d'aquest segon i darrer pou. Pel que fa a la morfogènesi del Clot de Neu de n'Arbona, ens trobam amb un fenomen endocàrstic característic de la zona vadosa dels massissos càrstics, on té lloc la infiltració vertical de les precipitacions; a part de les formes de dissolució existents a les parets de l'avenc, es poden observar puntualment algunes colades grolleres bastant degradades.

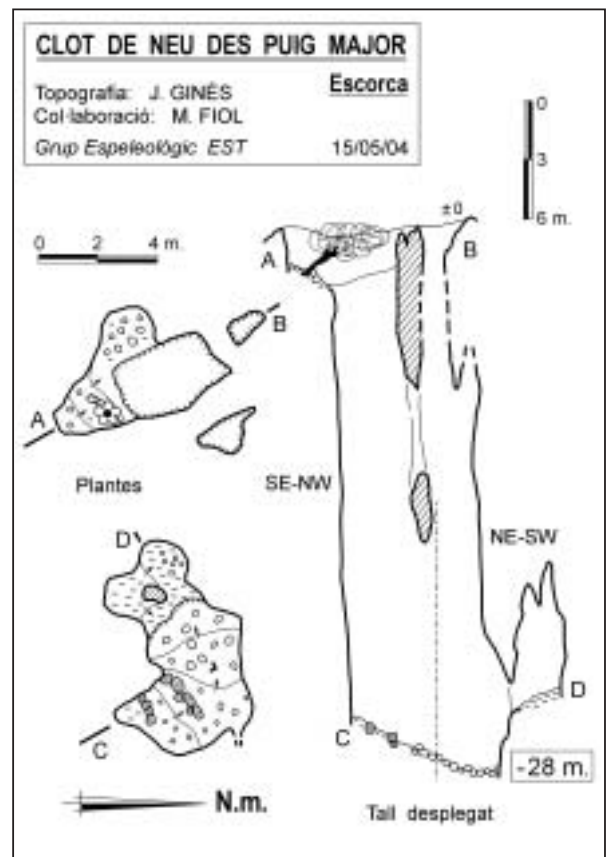
Referint-nos ara a les intervencions realitzades per a les activitats de recollida de la neu, destaca el gran marge de pedra seca —d'uns 4-6 m d'ample i 4 m d'alçada enfront de la boca de l'avenc— bastit per tal de terraplenar el relleix del penya-segat facilitant, d'aquesta manera, tant l'accés al lloc com l'acumulació i recollida de neu.

A més a més, al fons de la cavitat hi hem trobat bocins de teules i de fustes treballades i afegides entre sí amb claus metàl·lics. Aquestes troballes podrien apuntar cap a la presència de qualche tipus de coberta en el pou d'accés, que de fet seria l'única part de l'avenc emprada per a l'emmagatzematge de neu. Els orificis que comuniquen amb el segon pou de la cavitat, possiblement s'obturarien d'alguna manera (amb fustes i taulons?) per evitar pèrdues de la neu acumulada.

L'explotació antròpica de l'avenc és del tot evident, tant sobre la base de les construccions que configuren la morfologia actual de la seva boca com tenint en compte les troballes (teules, fustes...) fetes a l'interior. És ben segur que l'aprofitament de la cavitat anava lligat a l'explotació de la segona casa de neu de la Coma de n'Arbona que, com ja s'ha dit, es troba a unes poques desenes de metres.

6. CLOT DE NEU DES PUIG MAJOR (Escorca)

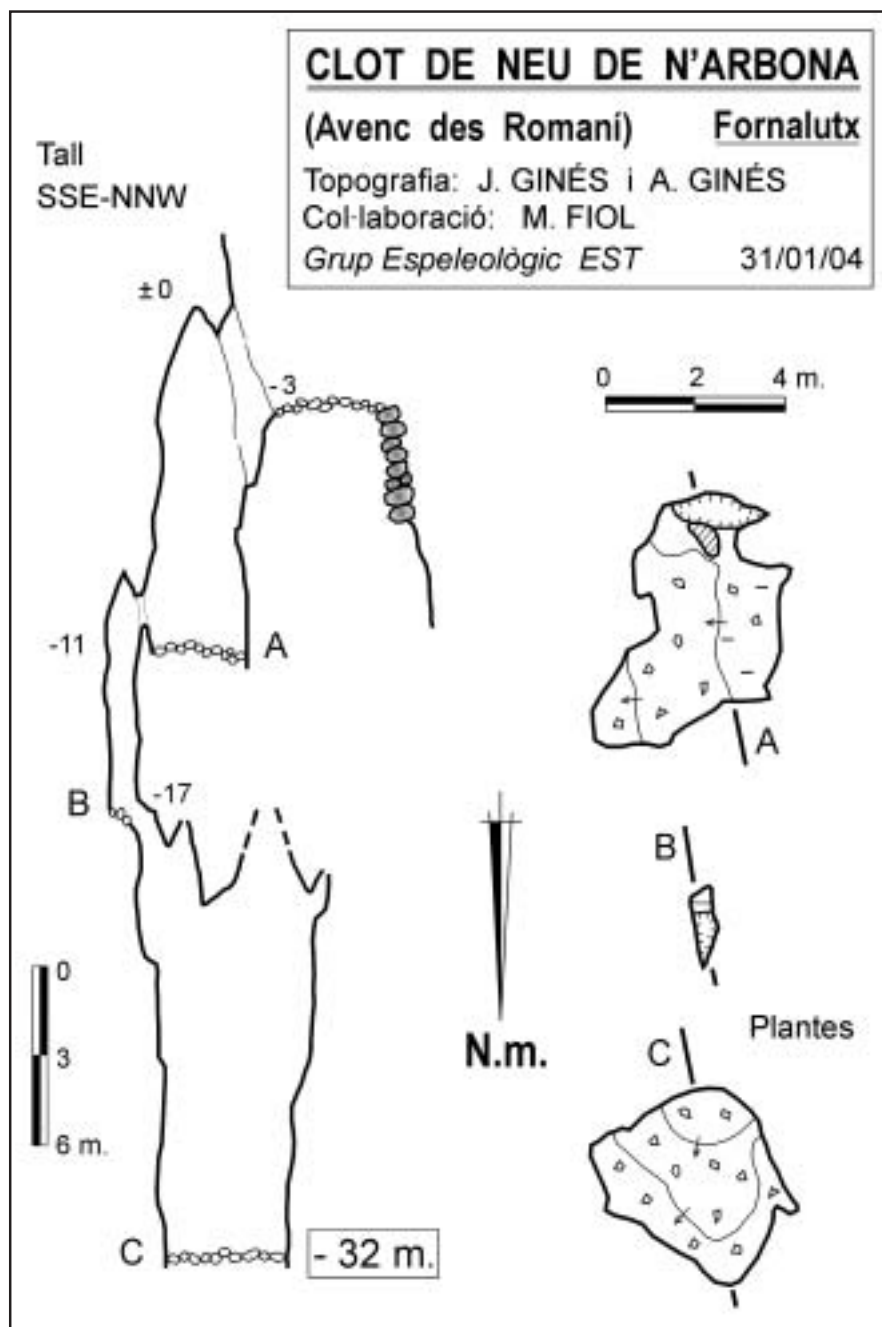
Molt a prop del vèrtex geodèsic del Puig Major existeix una mena de replà (a la cota 1.380 m) que interromp el seu esquerp coster meridional. En aquest replà s'hi troben les restes molt malmeses d'un porxo i, a pocs metres, les tres boques d'un avenc, usat amb una probabilitat alta com a dipòsit de neu (VALLCANERAS, 2002). Cal tenir en compte, en aquest sentit, que al replà al·ludit hi finalitza un camí empedrat (amb marges laterals de fins a 2 m d'alçada) bastit, presumiblement, per accedir a aquestes instal·lacions de nevatejar



(GORRIAS, 2001); l'autor citat es refereix a aquesta localitat amb el topònim històric de na Bassona.

L'avenc és així mateix fondo, ja que arriba als -28 m de desnivell. Consisteix en un únic pou al qual hi conflueixen les tres boques existents. Una vegada al fons, es pot accedir en direcció SW a una xemeneia ascendent proveïda de sòl argilós. Ens trobam amb una típica cavitat vertical de la zona d'infiltració del massís, en la qual predominen les formes de dissolució que afecten la roca nua de les parets del pou.

Encara que aquesta localitat té una fondària relativament gran, en relació amb els altres avencs que descrivim en el present treball, les construccions presents als voltants (porxo i camí empedrat que arriba a la cavitat) apunten cap a un ús habitual per a l'emmagatzematge de neu. Per altra banda, durant l'exploració i elaboració de la topografia s'observaren restes de fustes treballades per l'home, així com el que pareixen ésser dos petits marges que esglaonen la base del pou; també es pogueren constatar, al fons de l'avenc, alguns forats aparentment obstruïts de forma artificial amb pedres soltes de diverses mides. La relació del Clot de Neu des Puig Major amb el comerç de la neu sembla molt probable, si tenim en compte els indicis trobats a l'interior, refermats per les construccions annexes que han estat descrites més a dalt.



7. CLOT DE NEU DE SA COMA FOSCA (Escorca)

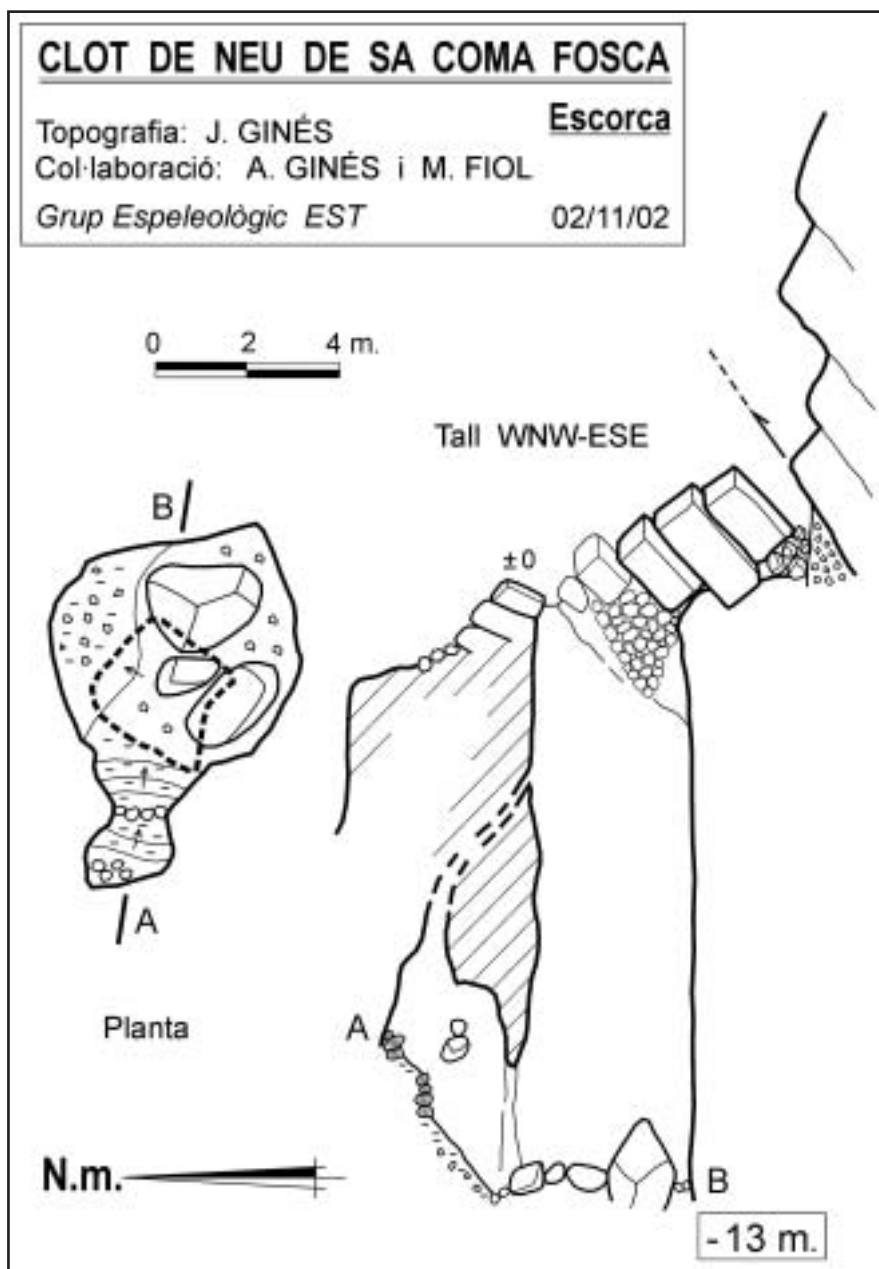
Pujant el llarg i rost comellar de la Coma Fosca (també anomenada Coma des Ribells) es pot destriar a la banda esquerra una espècie de circ o raonada, front a front de la canal que accedeix al Morro d'en Pelut. A la part superior del circ, i sota un imponent penya-segat extraplomat, s'obre un avenc utilitzat per a la recollida de neu, tal com assenyala VALLCANERAS (2002).

La boca queda mig tapada per uns grans blocs –aparentment no massa estables– que no fan gaire agradable el descens de l'únic pou de 13 m que conforma la cavitat. Una vegada al fons, cap a l'oest és possible accedir a la base d'una xemeneia ascendent, la

qual arriba a comunicar amb una escaleta impracticable que talla la paret occidental de la meitat superior del pou. Des del punt de vista morfològic, és una cavitat càrstica vertical sense cap tret definitori destacable; es troba excavada en materials fortament tectonitzats, associats a una important falla inversa que delimita les cingleres septentrionals de la Serra de na Rius o de s'Almàngara.

Quant a l'aprofitament del lloc per part de l'home, es disposa de diverses evidències concloents d'intervencions antròpiques, com són les restes d'alguns marges que faciliten l'accés i contribueixen a adequar l'indret per a les tasques relacionades amb la neu.

Ja a l'interior de l'avenc, algunes pedres suposadament col·locades formen el que podria ser un marge molt groller a la base de la xemeneia ascendent.



Emperò, l'adaptació més evident consisteix en un pany de paret de pedra en sec d'uns 2 m d'alçada, construït a la boca del pou per tal de fer-la més regular (vegeu el tall WNW-ESE). Finalment cal consignar que es trobaren dins la cavitat dos fragments de teules bastant grolleres, les quals podrien suggerir l'existència d'algun tipus de coberta, tal vegada amb anterioritat a la caiguda dels grans blocs que gairebé obstrueixen l'accés actual.

8. CLOTS DE NEU DES TOSSALS (Escorca)

A la vessant de migjorn del cim des Tossals, s'estén una mena de planura amb abundants carritxeres, que abraça des de la imponent boca de l'Avenc des Tossals fins a les extensions de roca nua que formen el capcucull del puig. En aquesta àrea de relleu suau —que

contrasta amb els empinats costers de ses Capelletes— s'hi localitza un conjunt d'elements relacionats amb el comerç de la neu segons VALLCANERAS (2002) i GORRIAS (2001), autor aquest darrer que descriu la localitat sota el topònim històric de L'Avenc (1723) o la Ben Situada.

Les instal·lacions que comentam ara inclouen restes d'una construcció adossada a la base d'un penyal, un pou artificial de neu de mides reduïdes (uns 5 m de diàmetre), quatre marges, així com vestigis molt fragmentaris d'un camí que pujava —des de les Cases Velles des Tossals— per la banda de ses Capelletes. Endemés de les construccions enumerades, hi ha a la zona abundants avencs, alguns dels quals haurien pogut ser utilitzats com a dipòsits naturals de neu (Figura 3), i més si tenim en compte les migrades dimensions de la construcció artificial existent per a aquests fins.

Els dos autors citats més a dalt, assenyalen l'aprofitament de tres avencs per a les tasques de nevatejar, malgrat que existeixen algunes discrepàncies pel que fa a les cavitats usades. Per una part GORRIAS (2001) es refereix a l'Avenc des Benavinguts, suposam que en base al mapa toponímic

inclòs a ORDINAS *et al.* (1995) i sense consultar la topografia de l'avenc (GINÉS *et al.*, 1985); la utilització d'aquesta cavitat és del tot impossible donades les exigües mides del seu sector inicial i, sobretot, la profunditat notable que assoleix (-78 m). Per altra banda tant VALLCANERAS (2002) com GORRIAS (2001) esmenten l'Avenc des Pinotell, forat que consideram també descartable per la seva estretor i incomoditat d'accés (vegeu topografia a GINÉS *et al.*, 1985).

Pensam que les dues úniques cavitats conegudes possiblement aprofitades són l'Avenc des Batzers i l'Avenc de sa Por, dels quals aportam la topografia i descripció. En ambdós casos no s'aprecien indicis d'intervencions humanes, motiu pel qual la implicació en el comerç de la neu és probable però no sustentada per evidències inqüestionables. Tal vegada l'aprofitament de la cavitat fos més aviat esporàdic, si tenim present l'aspecte poc elaborat d'aquestes instal·lacions.

Finalment, convé referir-se a l'Avenc des Tossals (també denominat Avenc Gran, segons ORDINAS *et al.*, 1995) que s'obre així mateix a les rodalies d'aquest conjunt; les notables dimensions de la cavitat (40 metres de fondària i devers 9 m de diàmetre) fan improbable el seu ús com a dipòsit de neu.

Avenc des Batzers

Consisteix en un pou de secció subcircular propera als 4 m de diàmetre, que arriba als 11 m de fondària. Es tracta d'un petit avenc la morfologia del qual apunta cap a una gènesi nivocàrstica, tipologia freqüent als cims més alts de la Serra de Tramuntana (GINÉS, 1995).

No s'han apreciat intervencions humanes en aquesta cavitat, però les seves mides la fan molt adient per a les feines d'emmagatzematge de neu.

Avenc de sa Por

La seva modesta boca s'obre al fons d'una reduïda depressió pedregosa. Consta d'un sol pou de 12 m de profunditat, que presenta una planta allargada en sentit N-S i no ofereix cap interès espeleològic destacable. Algunes colades cobreixen les parets de la cavitat.

La morfologia de l'avenc no és massa adequada per a les activitats de nevatejar, donada la relativa estretor; no obstant això, el seu aprofitament es podria qualificar de probable.

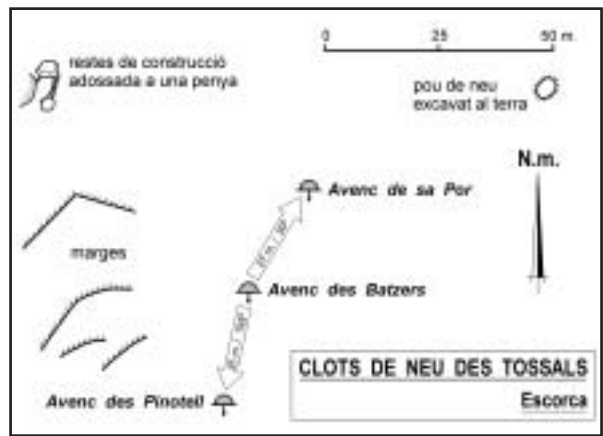


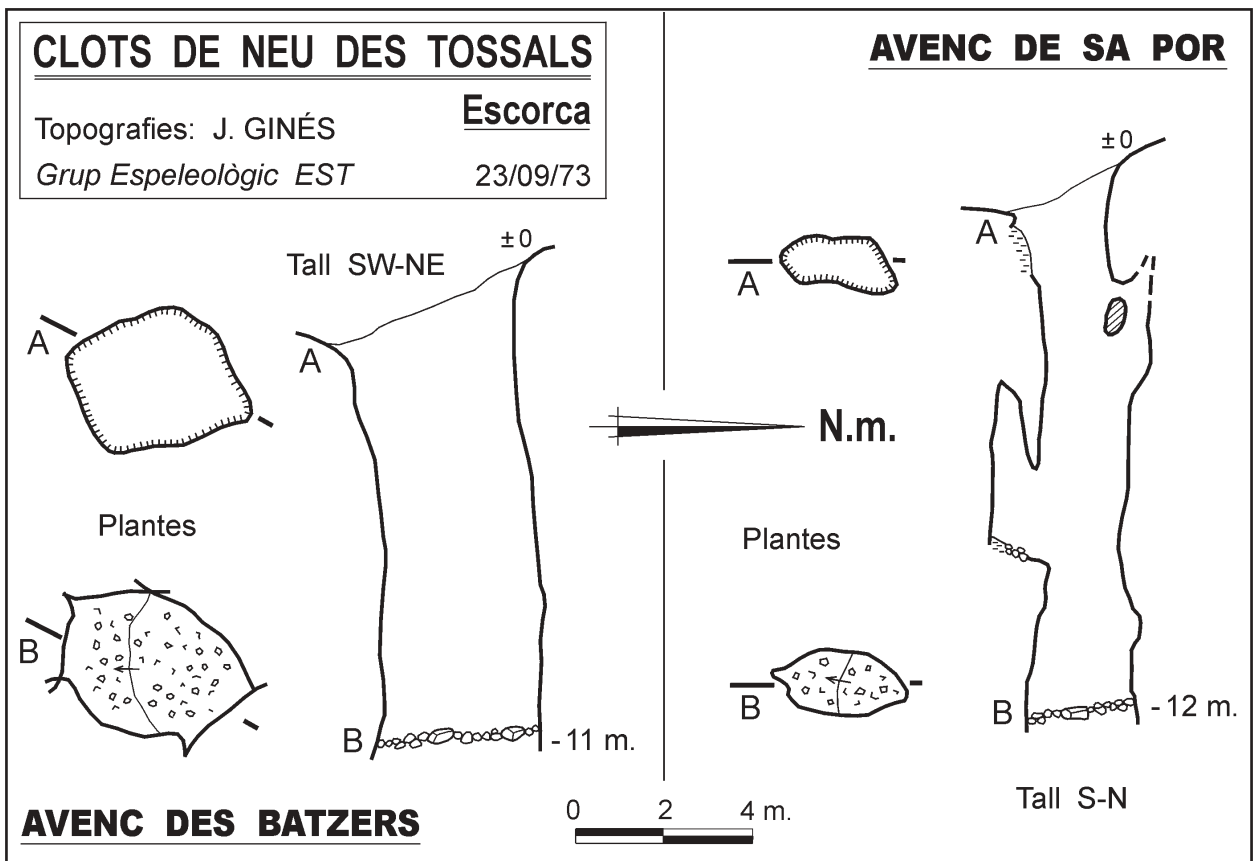
Figura 3: Croquis de situació dels diferents elements que integren aquesta localitat.

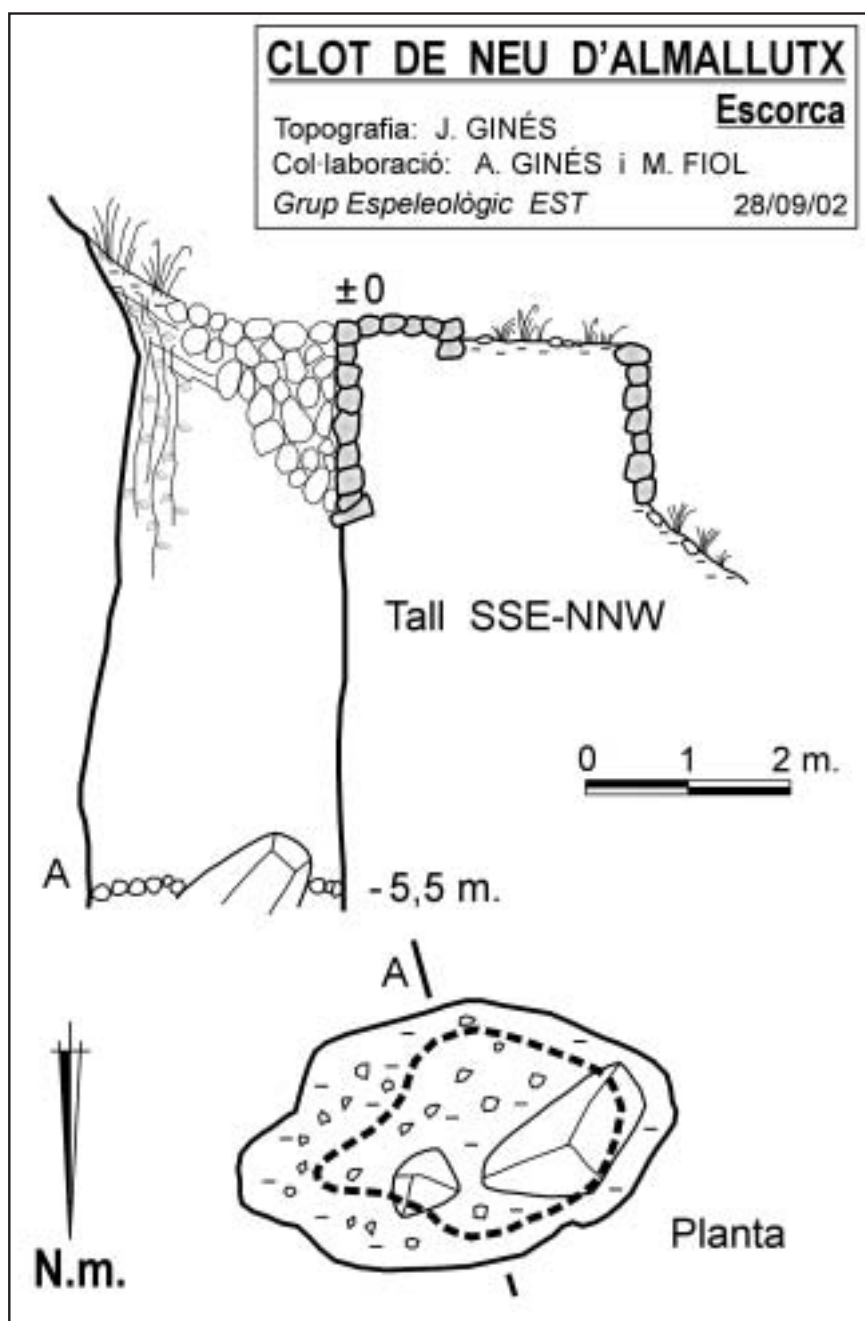
Figure 3: Sketch map with the disposition of the different elements present in this locality.

9. CLOT DE NEU D'ALMALLUTX (Escorca)

Se situa al nord del Morro d'Almallutx, als costers que s'estenen al peu dels penya-segats d'aquest cim, des d'on és fàcilment visible. Consta d'un pouet de 5,5 m de fondària que es troba excavat en dipòsits rocosos de vessant consolidats.

Pareix ésser una cavitat natural, però fortament modificada per la mà de l'home. Les construccions





Conclusions

Al llarg d'aquestes pàgines s'han descrit 9 instal·lacions per a nevatejar que inclouen 11 avencs usats, amb una probabilitat raonable, com a dipòsits naturals per a emmagatzemar neu. Del conjunt de localitats abordades, un total de 5 avencs mostren evidències concloents del seu aprofitament per part de l'home, tal i com s'indica a la Taula I, la qual pretén resumir els resultats del present treball.

Totes les cavitats investigades es troben al sector central de la Serra de Tramuntana –entre Valldemossa i Lluc (veure Figura 1)– sempre a altituds superiors als 800 m. Algunes localitats presenten una distribució perifèrica en relació als cims més elevats de la serra (citarem els clots de neu de n'Angelè, de n'Arbona, del Puig de s'Alzinar o d'Almallutx) però, majoritàriament, es localitzen al cor d'importants massissos com els del Puig Major, Tossals o la Serra de sa Rateta. Resulta curiós que al massís del Massanella no s'hi hagi trobat cap fenomen d'aquestes característiques, tal vegada a causa de la gran abundància de cases de neu convencionals, accessibles a més amb relativa facilitat. En la seva gran majoria els clots de neu estan enclavats en roques calcàries del Lias inferior, litologia que és, sens dubte, la més favorable a la carstificació dels alts cims de

observables consisteixen en el paredament de tot un costat de la boca, mitjançant un mur de pedra seca de 2 m d'alçada màxima (vegeu topografia), i el bastiment d'un marge exterior de 20 m de llarg per 1,6 m d'alt. Ambdues actuacions persegueixen tant l'anivellament del lloc com donar a l'avenc una secció més o manco circular i una major profunditat. De fet aquest clot –en condicions naturals– devia ésser una endinsada poc fonda, a la qual artificialment s'ha dotat d'una mena de brocal que sobresurt devers 20 cm respecte del reompliment del marge adjacent (veure tall inclòs a la topografia).

Aquesta curiosa cavitat fou evidentment emprada com a dipòsit de neu, encara que les reduïdes dimensions apunten cap a una explotació complementària, lligada a la de la casa de neu situada al coll que separa el Morro d'Almallutx del cim des Tossals.

les nostres muntanyes; no obstant això, existeixen així mateix localitats situades en altres materials –també Mesozoics– com són les dolomies del Retià on s'obren, per exemple, els Clots de Neu des Tossals.

Les intervencions antròpiques abracen des de construccions exteriors, lligades a l'explotació de les cavitats (camins empedrats, marges, restes d'edificacions...), fins a adaptacions internes en forma de murs de pedra seca, bastits per adequar la boca de l'avenc o el seu interior a les necessitats del nevatejar. Els casos més vistosos són, fora tot dubte, el Clot de Neu Gran de sa Rateta (Bunyola) i el Clot de Neu de n'Arbona (Fornalutx), que exhibeixen construccions de pedra en sec molt espectaculars i en bon estat de conservació. Altres cavitats –com són els clots de neu de la Coma

<i>nom de la cavitat</i>	<i>municipi</i>	<i>coordenades UTM</i>	<i>utilització</i>	
Clot de Neu de Son Rul-lan	Deià	468.710 / 4.398.500 - 845	probable	- camí empedrat que arriba a l'avenc
Clot de Neu de n'Angelè	Bunyola	471.950 / 4.397.375 - 820	probable	- ubicació bastant adequada - no existeixen adaptacions evidents
Clots de Neu de sa Rateta	Bunyola	481.670 / 4.402.640 - 1.050		- camí empedrat que arriba al conjunt - construcció per als nevaters
Clot de Neu Gran			<u>evident</u>	- gran mur interior de pedra en sec - adaptacions a la boca i marques a les parets
Clot de Neu Mitjà			probable	- possibles adaptacions per a facilitar l'accés
Clot de Neu Petit			poc probable	- no existeixen adaptacions evidents
Clot de Neu des Puig de s'Alzinar	Fornalutx	480.250 / 4.406.925 - 880	<u>evident</u>	- terraplenat a la boca de la cavitat - abundants fragments romputs de colades
Clot de Neu de n'Arbona	Fornalutx	481.430 / 4.405.430 - 1.015	<u>evident</u>	- gran marge de pedra seca a l'entrada - altres evidències: teules, fustes treballades
Clot de Neu des Puig Major	Escorca	482.800 / 4.406.900 - 1.380	<u>molt probable</u>	- camí que arriba a la cavitat - possibles adaptacions interiors de poca entitat
Clot de Neu de sa Coma Fosca	Escorca	482.790 / 4.407.060 - 1.225	<u>evident</u>	- mur interior de pedra seca i marges d'accés - restes de teules
Clots de Neu des Tossals	Escorca	484.960 / 4.403.580 - 1.010		- petit pou de neu, marges i altres construccions a les rodalies
Avenc des Batzers			<u>bastant probable</u>	- no s'aprecien adaptacions - morfologia i mida adequada
Avenc de sa Por			probable	- no s'aprecien adaptacions - fondària adequada
Avenc des Pinotell			improbable	- bastant estret i d'accés incòmode
Clot de Neu d'Almallutx	Escorca	484.500 / 4.404.650 - 950	<u>evident</u>	- mur interior de pedra en sec - marges exteriors

Fosca, d'Almallutx i del Puig de s'Alzinar– presenten així mateix adaptacions de pedra seca ben evidents.

La situació actual dels coneixements sobre aquest vessant del comerç de la neu, posa de manifest que la utilització d'avencs càrstics, com a dipòsits naturals per a emmagatzemar neu, no és un fet tan excepcional com es pensava fa unes dècades. Aquests singulars vestigis etnològics mereixen l'atenció i l'actuació dels gestors del nostre patrimoni, sobretot en el cas de localitats emblemàtiques com el conjunt de la Serra de sa Rateta. Les possibles actuacions haurien d'enquadrarse en una valoració i una gestió global tant de la Serra de Tramuntana –com a unitat geogràfica singular que cal preservar a tot preu– com de les més de quaranta instal·lacions per a nevatejar que s'hi conserven.

Agraïments

Cal deixar constància de la nostra gratitud cap als companys que ens han recolzat durant les tasques de camp; esmentarem, en particular, a na Maria Aznar, na Lina Borràs, en Martiniano Mediavilla i en Tòfol Payeras, els quals participaren en algunes de les sortides.

Així mateix és necessari agrair la dedicació de tots aquells col·legues que, en les darreres dècades, s'han interessat i han treballat sobre les cases de neu de la Serra de Tramuntana. En aquest sentit estam especialment agraïts a n'Antoni Merino, en Lluís Vallcaneras, en Gaspar Valero i n'Antoni Gorriàs, persones que –ja sigui directament, o mitjançant els seus treballs– han subministrat dades interessants sobre els avencs naturals utilitzats en el comerç de la neu.

Bibliografia

- BARCELÓ, B. (1959): El comercio de nieve en Mallorca. *Bol. Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación*. 623. Palma de Mallorca.
- ENCINAS, J.A. (1997): Inventari espeleològic de les Illes Balears -Any 1997-. *Endins*, 21: 103-128. Palma de Mallorca.
- GARCÍA-PASTOR, J. (1967): Orient - Serra de sa Rateta - Orient. *Rutas escondidas de Mallorca*, 22. 42 pàgs. Palma de Mallorca.
- GINÉS, J. (1980): Un caso excepcional de utilización antrópica de una cavidad cárstica mallorquina. *Trabajos de Geografía*, 35: 85-92. Palma de Mallorca.
- GINÉS, J. (1995): L'endocarst de Mallorca: els mecanismes espeleogenètics / Mallorca's endokarst: the speleogenetic mechanisms. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 71-86. Palma de Mallorca.
- GINÉS, J.; BORRÀS, L. & GINÉS, A. (1982): Estudi geo-espeleològic del massís del Massanella (Escorca, Mallorca). 3– Les cavitats del Puig de Massanella. *Endins*, 9: 3-13. Palma de Mallorca.
- GINÉS, J.; MEDIAVILLA, M. & BORRÀS, L. (1985): Algunes cavitats del massís des Tossals (Escorca, Mallorca). *Endins*, 10-11: 13-20. Palma de Mallorca.
- GORRIÀS, A. (2001): *Les cases de neu de Mallorca*. Editorial El Far. Col. l'Esparrall, 5. 221 pàgs. Palma de Mallorca.
- MERINO, A. (1998): Estudi geoespeleològic del Puig de s'Alzinar i els seus voltants (Escorca, Mallorca). *Endins*, 22: 43-50. Palma de Mallorca.
- ORDINAS, A.; ORDINAS, G. & REYNÉS, A. (1995): *Es Tossals Verds, nom per nom*. Consell Insular de Mallorca, FODESMA. 100 pàgs + 1 mapa. Palma de Mallorca.
- ORDINAS, G. (1997): Les rutes de la neu: els camins de nevaters a la serra de Tramuntana. In: *La pedra en sec. Obra, paisatge i patrimoni*. Consell Insular de Mallorca. 513-530. Palma de Mallorca.
- SERVERA, J. (1997): Evolució tipològica de les cases de neu de Mallorca (Illes Balears). In: *La pedra en sec. Obra, paisatge i patrimoni*. Consell Insular de Mallorca. 381-395. Palma de Mallorca.
- TRIAS, M.; PAYERAS, C. & GINÉS, J. (1979): Inventari espeleològic de les Balears. *Endins*, 5-6: 89-108. Palma de Mallorca.
- VALERO, G. (1989): Nevaters i cases de neu. In: VALERO, G. (ed.): *Elements de la societat pre-turística mallorquina*. Conselleria de Cultura, Educació i Esports. Govern Balear. 73-90. Palma de Mallorca.
- VALERO, G. (1992): *Camins i paisatges. Itineraris culturals per l'illa de Mallorca*. R. i J.J. de Olañeta, editors. Vol. 2: 385-416. Barcelona.
- VALLCANERAS, L. (2002): *Les cases de neu i els seus itineraris*. Gorg Blau. 271 pàgs. Palma de Mallorca.

EL VERTIGEN DE PONENT. APORTACIÓ AL CATÀLEG DELS TORRENTS DE VALLDEMOSSA I DEIÀ

per Gabriel SANTANDREU ¹ i Miquel TRIAS ¹

Resum

Presentam la descripció i aixecament topogràfic de tres torrents localitzats a la zona compresa entre el Port del Canonge (Banyalbufar) i la península de la Foradada (Deià) a la costa nord de la nostra illa. Tots ells amb unes tipologies dominants caracteritzades pels recorreguts curts i els forts desnivells on trobam tàlvegs poc excavats i vertiginosos salts coincidents amb les timbes del Juràssic. A les descripcions s'intercalen notes i apunts referents a la presència i obra de l'arxiduc Lluís Salvador entre els anys 1867 i 1913 a les possessions entre Son Ferrandell i Son Masroig. A més presentam el croquis d'equipament d'un quart torrent igualment situat a la zona d'estudi, el torrent des Guix.

Abstract

We present the description and topographic survey of three torrents located in the zone between Port del Canonge (Banyalbufar) and Península de la Foradada (Deià), in the North coast of the island. All three have dominant typologies characterized by short runs and high slopes where we find slight excavated *talvegs* and huge falls coincidental with the Jurassic steepes. Some notes are included concerning the presence and work of Arxiduc Lluís Salvador between 1867 and 1913 in the houses between Son Ferrandell and Son Masroig. We also present the equipment sketch of another torrent located in the study zone, Torrent des Guix.

*I estava bé aquella ànima damunt aquella altura
d'on veuen la mar fonda unida amb lo cel blau
on sona més augusta la veu de la natura,
on la quietud murmura
santes remors que diuen: pregau i meditau*

"Miramar"
M. Costa i Llobera

Introducció

Els torrents que s'obriren antany eren llocs enclo-tats, misteriosos i aïllats de l'exterior, característiques que motivaren els exploradors a ficar-s'hi de manera semblant a allò que empeny els espeleòlegs a penetrar dins les cavitats malgrat les innombrables dificultats que això implica. D'un temps ençà el torrentisme ha pres molta força a Mallorca, s'han obert nous torrents arreu, però clar, els torrents celats, misteriosos i pregons ja són coneguts, de manera que els torrenters radicals fa temps que exploren qualsevol curs d'aigua que tengui un mínim de dificultat. Per això es fan populars alguns torrents

que, com els que aquí descrivim, no amaguen cap misteri en llur caixer, torrents que es veuen d'enfora, i que almenys se n'intueix la dificultat de ben lluny, tal com es fa en una via d'escalada. Per tant aquí l'interès, no és la llera ombrívola, tancada, íntima d'altres torrents; és la verticalitat, la llum enlluernadora, la vista oberta als horitzons il·limitats de la mar i a les roques titàniques presidides per la Foradada.

En el present article vos presentam la topografia i descripció de tres d'aquests, els més importants de la zona entre el Port des Canonge, i Deià; de passada en citarem un quart, tot i que no amb tant detall com els altres, però de menció imprescindible per a tenir una visió geogràfica de conjunt i per aclarir la confusió de noms que hi havia fins ara, a la zona.

¹ Secció d'Espeleologia del Grup Excursionista de Mallorca. Palma.

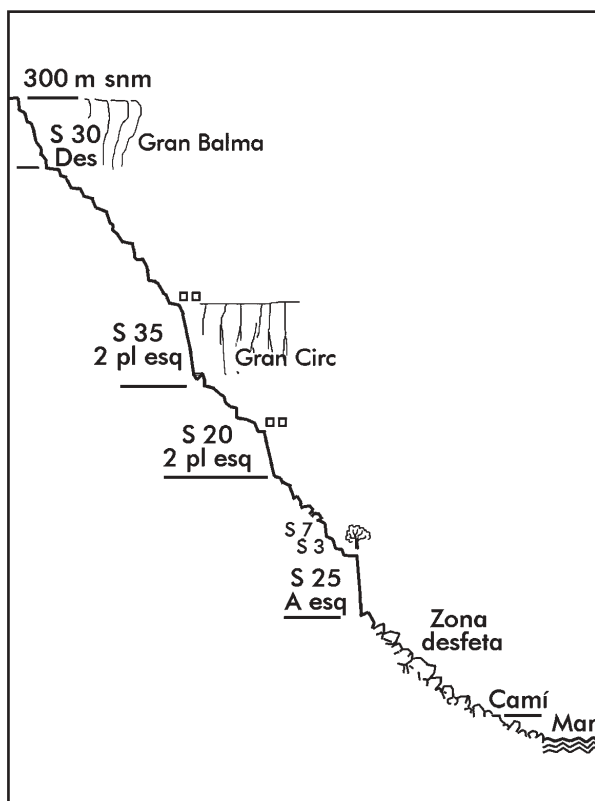


Figura 1: Croquis d'equipament del torrent des Guix. Sense escala. Segons J. Barceló, M. Bosch, R. Romero, I. Romero, F. Bonnín i O. Isach.

Figure 1: Unscaled sketch by the team of the Torrent des Guix. After J. Barceló.

La costa nord de la serra de Tramuntana compresa entre Banyalbufar i la península rocosa de sa Foradada presenta uns trets ben característics, no de bades es tracta d'una zona amb aspectes estratigràfics i tectònics força interessants. Concretament a la zona de s'Hort de sa Cova és on es situen els materials litològics més antics de Mallorca corresponents al període Carbonífer, són roques formades per sediments de gra fi alternats amb arenisques que contenen restes de plantes, crinoïdeus, petits crustacis marins i pol·len. Morfològicament la zona se'ns presenta com un coster esquerp cap a la mar formant penya-segats; tot i que no correspon al mateix fenomen tectònic els tres torrents presenten com a tret comú un d'aquells, d'uns 100 m de desnivell aproximadament. La part que podríem anomenar esportiva dels torrents que descriurem està ubicada a les calcàries del Lias i als enderroc de vessant derivats d'elles.

Els torrents que surten en el nostre treball són el torrent de Son Masroig o de ses Òlibes i el torrent de son Gallard, al terme de Deià; el torrent de s'Hort de sa Cova o des Cable al terme de Valldemossa; i el torrent des Guix que fa partió entre els dos termes, tot i que d'aquest darrer és poca la informació que aportam, tret de la situació i un croquis d'equipament.

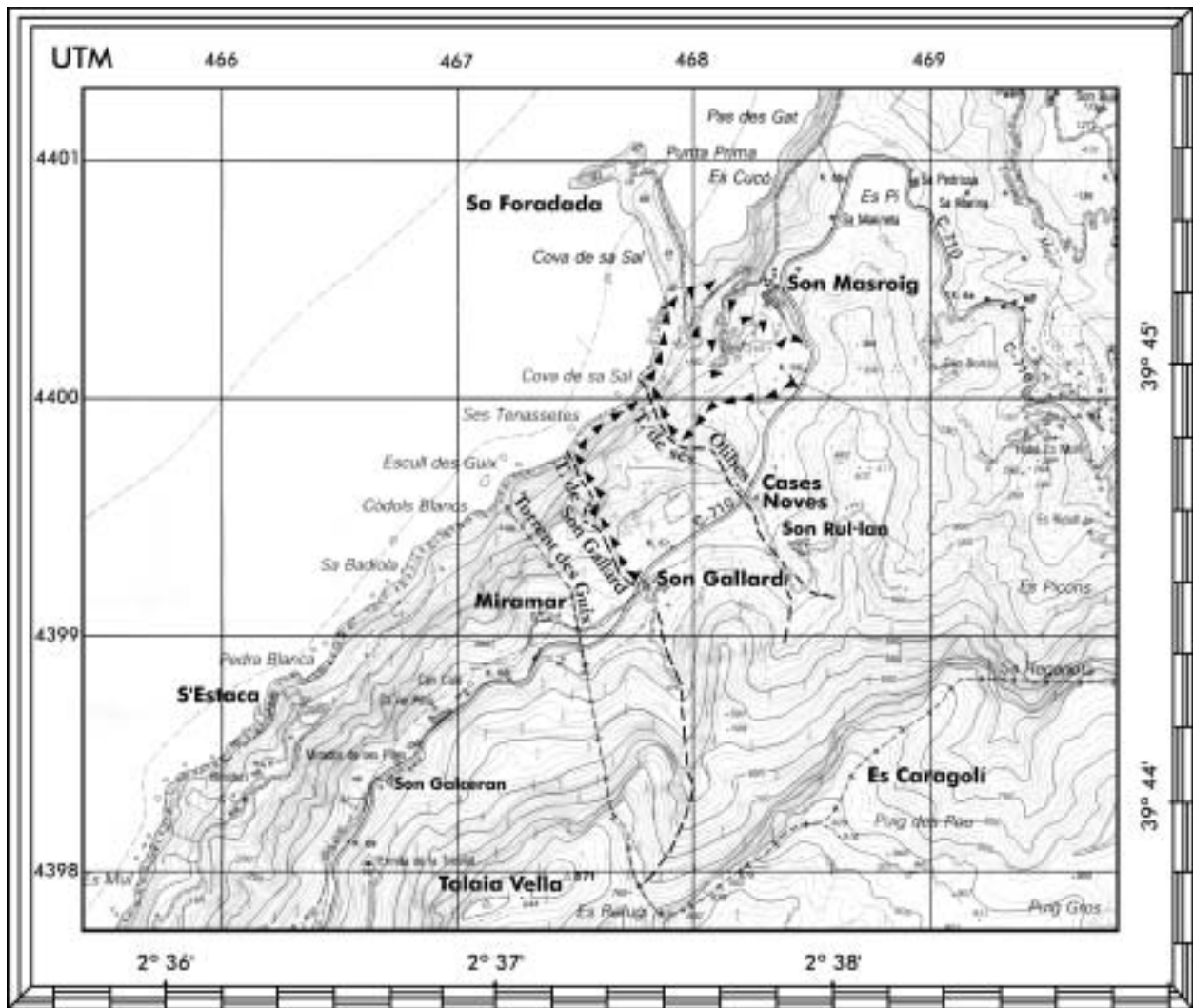
Interès afegit a aquest paper és la intenció d'aca-

bar amb la confusió toponímica arrossegada des de les primeres exploracions. Així veurem que el que era conegut com a torrent des Guix, és el torrent de Son Masroig o de ses Òlibes i que l'autèntic, genuí i vertader torrent des Guix no és altre que el que fa partió entre els termes municipals de Valldemossa i Deià, situat més a ponent. Altre topònim estès entre els torrenters feia referència a un torrent de sa Foradada que de fet és el torrent de Son Gallard. En referència a l'equipament hem de tenir ben present que la informació que donam pot no coincidir amb la realitat per moltes de raons: els ancoratges que citam poden haver descomparegut o estar inservibles; o ben al contrari, un fanàtic de l'equipament pot haver clavat els darrers models d'ancoratges *high-tech* a tots i cadascun dels salts. Per altra part, el que a les topografies anomenam *placa* inclou tota casta de peces metàl·liques –spits, parabolts, químics, etc.– que no siguin les clàssiques clavilles d'escalada. Quan al material necessari, hem de tenir en compte que, tot i que es tracta de torrents amb verticals molts grans –alguna de més de 100 metres– només són imprescindibles 2 cordes de 60, sempre tenint present que no convé enfrontar-se a salts d'aquesta envergadura sense cordes de recanvi.

L'aspra bellesa de la zona no necessita d'apologues. La combinació dels penyals vertiginosos, boscos espessos i costers atapeïts d'olivar enamora al visitant. Així ha estat des del temps més antics o com a mínim des de la Conquesta; concretament Miramar és un indret d'alt ressò històric, aquí el segle XIII, Ramon Llull va fundar una escola de llengües orientals, i de les premses de Nicolau Calafat va sortir el primer llibre imprès a Mallorca. En temps més moderns foren aquests mateixos paratges els que varen seduir a una persona de tanta cultura i tant de món com George Sand, fins al punt de fer-li veure les possibilitats turístiques de l'Illa. Un altre personatge il·lustre que es va enamorar d'aquests indrets fou l'arxiduc d'Àustria Lluís Salvador, fins al punt de comprar totes les possessions costaneres entre Esporles i Deià. A més les va popularitzar entre l'alta societat de l'època; entre d'altres Miramar rebé la visita de l'emperadriu Sissi d'Àustria i del rei Eduard d'Anglaterra. Miramar i les terres del voltant són llocs senyers de la literatura mallorquina i catalana en general; sota el patronatge de l'Habsburg hi escriviren personatges com Costa i Llobera, Joan Alcover, Jacint Verdaguer, etc.

L'acció de l'Arxiduc sobre el paisatge, quasi sempre encertada, es pot veure avui encara en forma de camins i de miradors que humanitzen delitosaament un paisatge tan aspre. El 1923 un projecte que hauria representat la continuació de l'obra arxiducal fins a les darreres conseqüències no va arribar a veure la llum; es tractava de la declaració de Parc Nacional de les terres de Miramar, promoguda pel Foment de Turisme i avortada pel poc interès del govern de Madrid. Fet més de plànyer quan veim el procés d'urbanització que sofreixen aquestes indrets.

En un lloc tan carregat d'història, de bellesa paisatgística, tant natural com antròpica, és allà on la pràctica del torrentisme esportiu es pot dignificar amb unes gotes de cultura, a través del coneixement de la geografia humana dels que hi passaren i de llurs obres.



Descripció dels torrents

TORRENT DE SON MASROIG O DE SES ÒLIBES (DEIÀ)

El torrent comença a la carena del **puig Caragolí** al voltants dels 700 m d'altura, coneguda com els **cingles de Son Rul-ian** i davalla amb una conca poc definida per un alzinar de pendent suau entre 30 i 35 graus passant aprop de les cases de **Son Rul-ian**. No massa enfora, el torrent s'anivella tot just arribant a l'indret dominat per les **Cases Noves**, ben a ran de la carretera del port de Pollença a Andratx, travessant una zona planera on el curs es difumina en diverses branques, algunes d'elles en forma de sèquies ben bastides de pedra en sec. Ja dins l'olivar es despenja per una timba corresponent a materials del Juràssic on l'única traça de curs d'aigua és un folre de tosca.

La branca principal presenta un tàlveg una mica excavat i s'estimba pel penyal en un salt brut, que presenta una capçalera bastant descomposta amb fragments de roca d'aspecte amenaçador que el fan poc recomanable per perillós. Una altra branca que igual-

ment travessa aquesta fracció d'olivar, transcorre paredada com ja hem esmentat, fins que es despenja a la mateixa timba amb un salt de semblants característiques però d'alçada menor. Els diferents tàlvegs s'uneixen al peu de les penyes en un indret ben característic on creixen uns gegantins exemplars de poll (*Populus nigra*) de posat impressionant. El racó té una bucòlica bellesa no tan sols pel recòndit encís i l'exuberant vegetació que l'atapeïx, si no també per alguns elements constructius, com el petit i rústic pontet que salva un dels xaragalls servint de suport al **camí des Barranc**; es tracta de l'anomenat **pontet des barranc de Son Gallard**, obra de l'Arxiduc coetània a la construcció de la citada via, datada entre els anys 1896 i 1909. Té un arc de mitja volta construït amb marès i sustentat amb murs de pedra, essent el seu estat de conservació bastant acceptable. A partir d'aquí el torrent presenta un caixer planer sovint paredat i que transcorre per un olivar degradat, encaixant-se progressivament fins arribar a la gran timba que forma un salt de 93 metres.

Com veurem, el torrent presenta 4 zones, la primera a les cotes més enlairades formada pel coster del **puig Caragolí** que ve a morir sobtadament a un olivar dels voltants de les **Cases Noves** amb el salt brut. Al



Foto 1: Torrent de ses Òlibes. Part final del S 93. S'aprecia la gran massa de tosca que en forma la part superior, i la barbacana final. Foto: G. Santandreu.

Photo 1: Torrent de ses Òlibes. Final part of S 93. The large mass of calcareous deposits forming the upper part and the final bar-bican can be seen. Photo: G. Santandreu.

peu d'aquest, una zona de poc pendent amb petits salts on es comença a engorjar. Una tercera part ve ben definida pel salt de 93 m on el torrent passa per una timba que geològicament correspon al Juràssic inferior. Amb una part superior formada per una gran massa de tosca reexcavada i un tram final ben volat. I finalment un darrer sector fins arribar a la mar amb un tàlveg ample de fort rost format per una zona d'enderrocs de pendent amb algunes parts de roca ben estratificada

Degut a la proximitat a la carretera, l'accés al torrent presenta diverses alternatives. Des del peu mateix de la carretera podem triar per l'opció immediata que, sense gaire complicacions, ens durà fins al primer tram obert de escàs interès i on, com ja hem apuntat, només trobarem el poc recomanable salt brut, o bé accedir després d'una curta aproximació al segon sector, tram aquest que concentra el principal atractiu de la davallada: les gran verticals i unes privilegiades panoràmiques damunt la península de **sa Foradada** i els seus voltants.

En qualsevol cas, l'itinerari té com a punt de partida la carretera C-710 Pollença - Andratx, a l'alçada de les **Cases Noves**, possessió situada a ran de carretera uns centenars de metres després del quilòmetre 66.

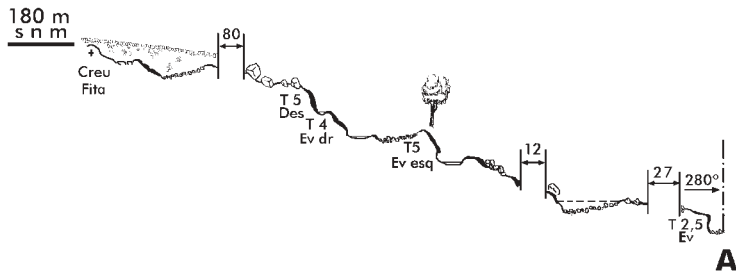


Foto 2: Torrent de ses Òlibes. Inici del segon ressalt al S 93. A l'enfront, l'omnipresent Foradada. Foto: G. Santandreu.

Photo 2: Torrent de ses Òlibes. Beginning of the second fall S 93. In the foreground the Foradada stands out. Photo: G. Santandreu.

La primera opció d'accés arranca just a peu de carretera, ben enfront de les cases, al punt on el rec del torrent travessa aquesta via per un pas subterrani. De tota manera, ben aferrat al jaç, es localitza un camí antigament empedrat, que corre paral·lel al tàlveg. Com ja hem avançat, aquest primer tram de torrent no presenta cap atractiu, de fet no és més que un llit rocós obert que desemboca a través d'una espessa bardissa a un salt de capçalera descomposta, cosa que en desaconsella el descens.

La segona opció, i tal vegada la més aconsellable, ens situa als voltants del punt quilomètric 66,1 de l'esmentada carretera, on al coster de la mar trobarem un portell metàl·lic obert que ens permetrà accedir a un olivar. Prendrem direcció a llebeig per un camí ample que mantenint altura fins arriba a un portell de pedra amb un barreró de ferro. Travessat aquest, tombarem lleugerament seguint un tirany cap a la mar, deixant enrebre uns abeuradors. No estarem molt a arribar a un morro, bo de reconèixer per una clapa de roques pelades. És aquest un esplèndid mirador, cap al sud podrem situar en primer terme una franja de penya-segats on podem ubicar el primer salt del torrent, així com una sèrie de covals i balmes penjades. Al damunt, les **Cases Noves**, més



TORRENT DE SON MASROIG O DE SES ÒLIBES Deià

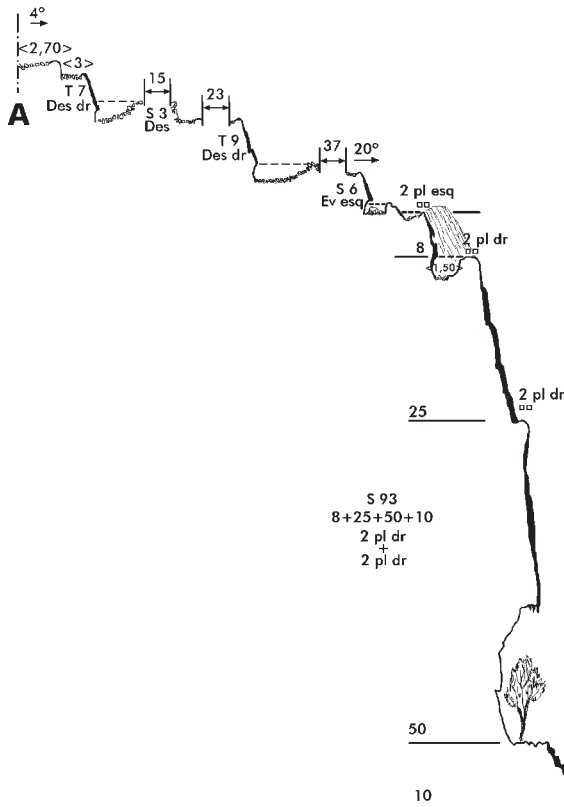
TOPOGRAFIA

M. Trias I. Romero

J. Barceló M. Bosch

G. Santandreu

GEM 7-09-2003



Caragolí	800
775	700
Son Rul·lan	600
400 Cases Noves	500
	400
	300
	200
	100
	0

S Salt	↔	Llargada zona no representada
T Tobogan	→	Orientació del tàlveg
Des Desgrimpable	< >	Amplada del tàlveg
Ev Evitable	⋮	Colze
dr Dreta		
esq Esquerra		
c Centre		
A Arbre		
B Baga		
pl Placa		
o anella		
R Roca		
		Nivell de llindar
		Nivell mínim observat

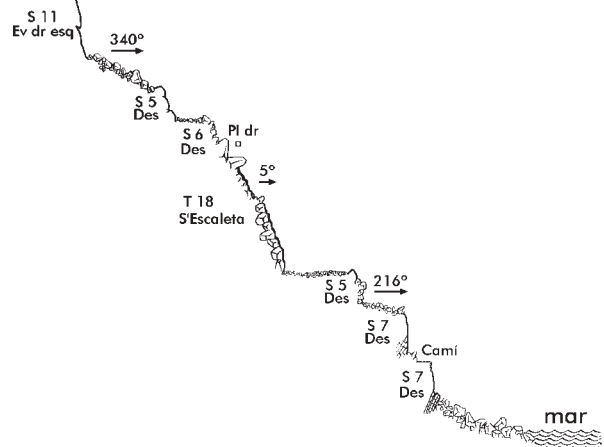




Foto 3: Torrent de Son Gallard. Balconada inicial de la gran timba.
Foto: G. Santandreu.

Photo 3: Torrent de Son Gallard. Inicial balconies of the grand fall.
Photo: G. Santandreu.

enrera i ben enlairades damunt un turó les cases de **Son Rul-ian**, i tancant el paisatge; l'espès **bosc del Molí** i els **cingles de Son Rul-ian**, vessant nord del **puig Caragolí** sobre el que serpenteja part del **camí de sa Muntanya** més conegut popularment com a **camí de s'Arxiduc**. Enfront nostre ja es pot intuir la torrentera amb el seu planer tram inicial ocult pels arbres, i finalment cap a la mar; el tram on el torrent s'engorja per salvar el gran desnivell fins arribar-hi.

Continuarem l'aproximació deixant el morro a la dreta, i és a partir d'aquí quan el rost es torna més pronunciat. El descens es fa en ziga-ziga per un terreny de marges esbaldregats i en molts d'indrets desfets, mentre l'olivar es comença a confondre amb pinar i garroverar i vegetació baixa; llampúdols i lletreres. Amb poc menys de 10 minuts haurem arribat al tàlveg, en aquest punt canalitzat entre parets seques i molt brut de vegetació.

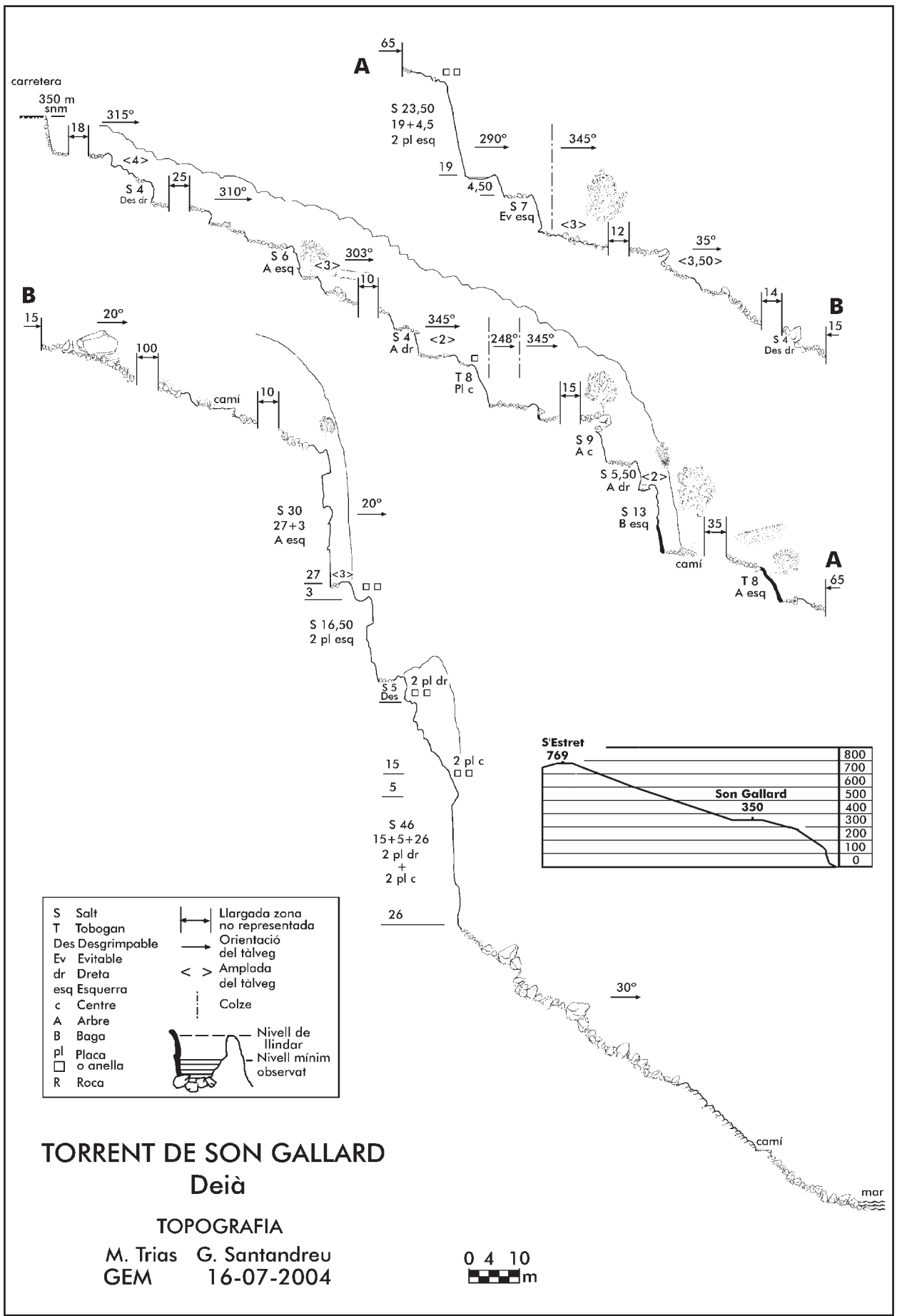
Durant el descens, si ens fixam a la nostra esquerra, ens haurà cridat l'atenció molt aprop de les penyes, un conjunt de enormes polls i qualche figuera ressaltant entre l'espessor dels pins; és tracta del redol ja citat anteriorment on conflueixen les dues torrenteres que es despenegen penyes avall per formar el jaç únic que a partir d'ara seguirem. En definitiva, el punt inicial del torrent és troba a la cota 180, 110 m per davall del començament del nostre itinerari.

Un tram paredat a part i banda ens senyala l'inici del descens. En aquest indret, una creu picada a una roca del tàlveg recorda la partió de les possessions de **Son Gallard** i **Son Rul-ian**. Segueixen un centenar de metres sense gaire atractiu, és més, la vegetació n'envaeix a estones el tàlveg fent la progressió incòmoda. Tan sols uns graons desgrimpables i evitables en forma de tobogan en rompen la monotonia.

El primer salt digne d'esment és un **S 7** desgrimpable per la dreta, i que coincideix a un indret on el tàlveg s'engorja tímidament. Segueix una zona planera animada per un **S 3**, i una vintena de metres més envant un **T 9** que es pot desgrimpar per la dreta. De bell nou ens trobam amb un sector de desnivell minso, uns quaranta metres que finalitzen a un **S 6** folrat de tosca i que es pot evitar per l'esquerra. Ens trobam ben aprop del salt gros, la panoràmica s'obri i el paisatge marí s'engalana amb la presència de la propera **Foradada**. A partir d'ara els ressals apareixen un darrere l'altre escalonats, interromputs per una sèrie de replans. El primer graó és un **S 10** equipat amb dues plaques a mà esquerra i que desemboca dins un gorg de 3 m de fondària. No passarà desapercebuda una gran massa de tosca, que s'estimba formant la gran cascada per la que es du a terme el descens. En alguns indrets aquest dipòsit de sediment calcari té una apreciable potència i recobreix totes les parets del salt, i localment es presenta reexcavat; a d'altres punts la tosca és molt exfoliada i descomposta, cosa que, com és habitual en aquests tipus de formacions, ens fan dubtar de la solidesa i consistència.

Sortint del gorg hi ha un replà on trobam els propers ancoratges: dos químics que permeten rapelar els 25 m del proper salt. El descens es fa per una paret folrada íntegrament de tosca i es veu interromput per un replà molt aeri i de precària estada, capçalera del darrer salt de 60 metres. Igualment hi trobam dos ancoratges químics ficats a la massa de tosca. Aquests ens permetran el descens d'una imponent tirada de 50 m, amb la part final ben volada que aterra a un tobogan esglaonat, tram aquest darrer que, si tant volem, podríem desgrimpar.

A partir d'ara ens trobam amb una llera ben oberta, recoberta de blocs que cau en fort pendent fins arribar definitivament a la mar. Pel camí hi apareixen diversos salts, els quals es poden desgrimpar o evitar per un costat o l'altre. Digne de menció és un **T 18, s'Escaleta**, un tobogan de roques cimentades per colada d'un vistós color daurat i que contrasta vivament amb la mar blava que es retalla al seus peus. És aquest el darrer accident que haurem de superar amb l'ajuda de les cordes. La resta, un **S 5** i un **S 7** a una zona d'enderossall es poden desgrimpar. Entre blocs i desgrimpades i a una vintena de metres de la mar, travessa una traça de camí. Es tracta del **camí de la Mar**. Aquesta espectacular camí de carro va ser un dels primers de la extensa xarxa que en va manar construir l'Arxiduc i data probablement dels voltants de l'any 1876. Recorria a ran de mar el tram entre es Guix i sa Foradada amb un traçat sòlid i ben consolidat, sustentat per un mur bastit de pedra seca. Molt n'ha canviat l'aspecte de com el mostren els volums fotogràfics "Flors de Miramar" fins a l'estat actual, totalment perdut i arranat per onades i



- S Salt
 - T Tobogan
 - Des Desgrimpable
 - Ev Evitable
 - dr Dreta
 - esq Esquerra
 - c Centre
 - A Arbre
 - B Baga
 - pl Placa
 - o anella
 - R Roca
- Llargada zona no representada
 - Orientació del tàlveg
 - < > Amplada del tàlveg
 - - - Colze
- Nivell de llindar
Nivell mínim observat

S'Estret	769	800
		700
		600
	Son Gallard	500
	350	400
		300
		200
		100
		0

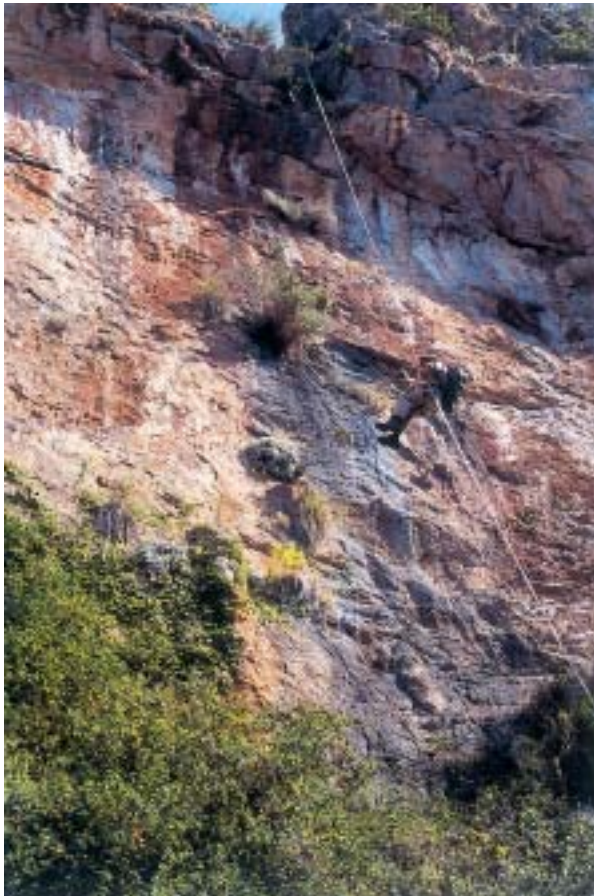


Foto 4: Torrent de Son Gallard. Part volada del S 46 a la gran paret taronja. Foto: G. Santandreu.

Photo 4: Torrent de Son Gallard. Buttress part of S 46 of the grand orange wall. Photo: G. Santandreu.

temporals. Tan sols en queden alguns vestigis dels murs de contenció i restes aïllades a la zona més propera a sa Foradada. És doncs, seguint el seu traçat imaginari per on prendrem l'itinerari de tornada, algunes fites ens ajudaran a esbrinar la millor opció entre l'incabable caos de blocs fins trobar al **camí de sa Foradada**, que seguirem fins arribar a les cases de Son Masroig.

TORRENT DE SON GALLARD (DEIÀ)

Podem situar la capçalera d'aquest torrent a l'**estret de Son Gallard** a 770 m d'alçada, a l'extrem meridional de la carena del **puig Caragolí**. En un primer tram el torrent presenta una conca ben definida delimitada l'oest per un dels contraforts del puig de sa **talaia Vella**, mentre a l'est una altra carena, la de **sa Moleta** el separa de la conca pertanyent al torrent de ses Òlibes, coster avall de la cara nord del citat puig. Més avall, a les rodalies de les cases de Son Gallard, recapta les aigües del planell que les envolta; continua el caixer amb més definició davallant en una sèrie de modestos graons seguits de considerables salts fins abocar-se a la mar.

El torrent té un accés immediat, just a peu de carretera, ben enfront de les cases de Son Gallard; el jaç travessa la via per un pas subterrani, talment com ho fa el torrent de ses Òlibes un centenar de metres més envant; és per aquest talús on l'accés al tàlveg es fa d'una manera més directa.

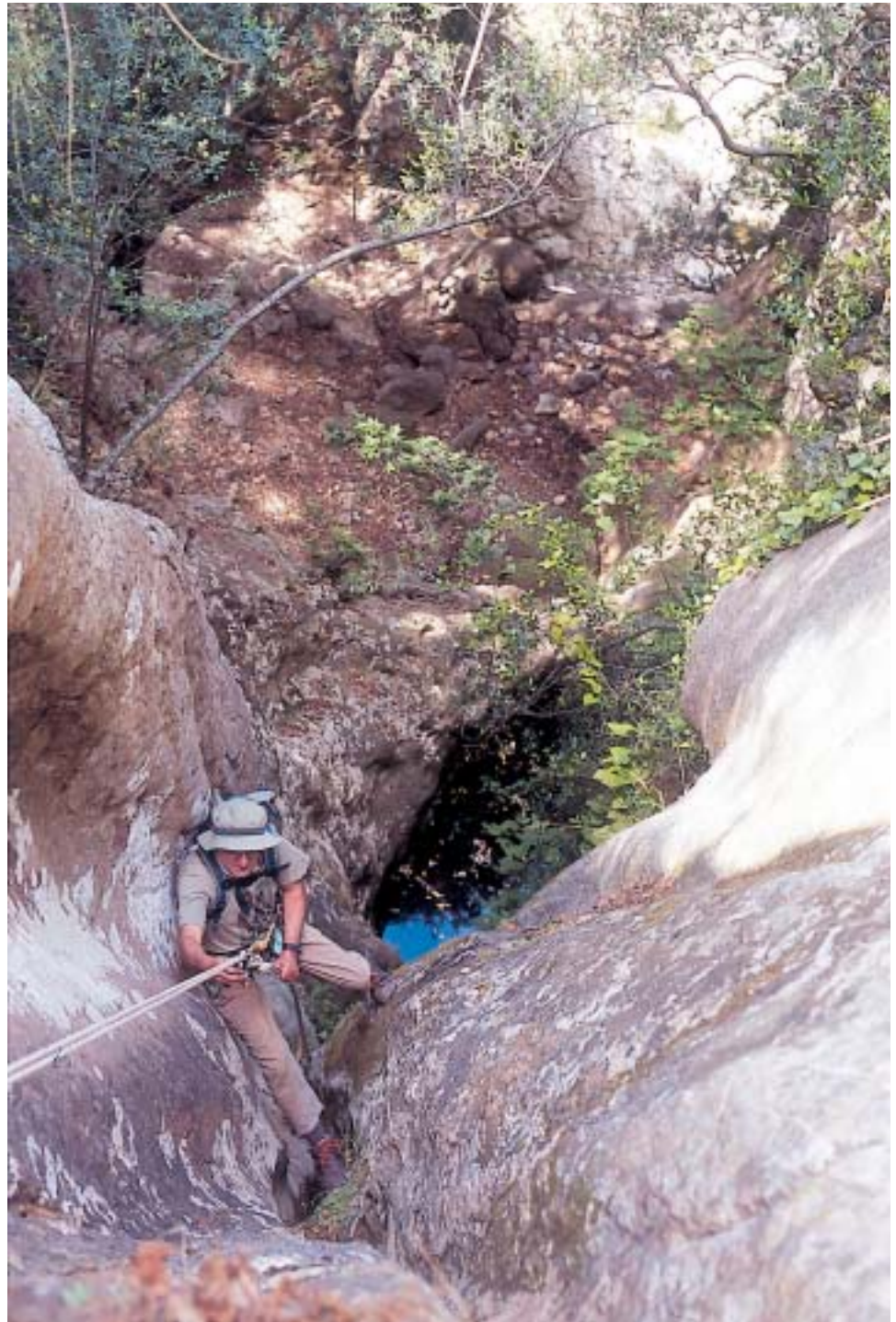
Pràcticament des del seu inici, el torrent presenta una llera ben definida i és troba delimitat per dues filferrades de sengles propietats privades, quedant el torrent enclaustrat entre elles, a ben segur com a partió natural. Pocs metres més envant trobam els primers ressalts; es tracta d'una sèrie de petits salts de 2,5 m i 4 m; aquest darrer desgrimpable per la dreta amb un pis terrós i relliscós. Superats aquests primers accidents tornam a trobar una zona planera i oberta amb ullastres i alzines, tram poc accidentat llevat d'uns ressalts de 2 m i 1,5 m fàcilment desgrimpables. De tot d'una apareix el primer salt destacable; un **S 6** que marca l'inici d'un engorjat. El bot es pot equipar a un ullastre a l'esquerra, instal·lació que és un botó de mostra del pobre nivell de l'equipament que anirem trobant al llarg del descens. Al seu peu, el coster esquerre ens mostra una clara estratificació mentre el tàlveg es veu ocupat per una figuera i més envant per una murada d'esbarzers. Després d'aquest primer encontre selvàtic, trobam dins l'engorjat un **S 4**, equipat de forma precària a un pont de roca amb unes bagues podrides amb l'alternativa de reforçar-lo o substituir-lo per un arbre proper. En aquest punt l'amplada del tàlveg és de 2 metres. No ens torbarem a trobar un salt sub-vertical, un **T 8** equipat amb una placa al bell mig del tàlveg, sovint oculta per vegetació i sediments arrossegats per l'aigua.

En aquest indret val la pena allunyar per un moments la vista del nostre recorregut, per situar-la als penya-segats que deixam enrera, on veurem una sèrie de murs i paretons bastits a tall de penya. Es tracta del **mirador des Pins de Son Gallard**. El que veurem no és més que una petita part d'un esplèndid i complex mirador format per diverses plataformes anivellades i murs de contenció que s'estén 160 m i que en paraules de l'Arxiduc: "Domina tot es torrent de sa part de baix de Son Gallard" (HABSBURG 1911). L'accés es feia per un camí de ferradura des del **camí des Barranc**, camí aquest que arribava fins a Son Masroig travessant diverses torrenteres.

De tornada al torrent hi trobarem uns ressalts de 3 m desgrimpables i un bocí obert que acaba a la capçalera d'un salts escalonats. El primer d'ells, un **S 9** ben encaixonat equipat a dues bagues fòssils a un arbre. El ressalt té com a capçalera un enorme bloc suspès i una esponerosa heura que s'enlaira pel coster esquerre. De tot d'una compareix el segon salt, un **S 5,50** igualment instal·lat a un ullastre a la dreta amb unes bagues; davall hi ha un gorguet penjat a mode de balconada damunt el nou salt, un **S 13** que té com a equipament unes bagues amb maillon ancorades a un pont de roca a l'esquerra. El seu tram inicial és brut de llampúdols i d'hores, mentre que la part final és recoberta de tosca. Hem arribat a un indret ben obert, de fet un alzinar amb restes de grans soques caigudes, i que es veu travessat per un camí, molt més evident al coster esquerre, on podem observar un magnífic i ben conservat mur de contenció que s'enlaira penyes amunt. Es tracta del

Foto 5: Torrent de Son Gallard.
Capçalera del S 23,50.
Foto: G. Santandreu.

Photo 5: Torrent de Son Gallard.
Head of S 23,50.
Foto: G. Santandreu.



camí que amb els seus diversos brancals unia Miramar amb Son Masroig. De fet el tirany permet arribar al **mirador des Torrent de Son Gallard**, ben atalaiat damunt un esperó rocós que pareix endinsar-se dins la mar i que no estarem molt a destriar destacant damunt un llom recobert de lletreres (*Euphorbia dendroides*). Aquest mirador està delimitat a la banda de Miramar pel torrent des Guix i a la de Son Masroig pel torrent de Son Gallard; i segons opinió de N. Cañellas es tracta d'un dels miradors fets construir per l'Arxiduc, menys coneguts però a l'hora més grans i espectaculars. En paraules del mateix autor: "es domina sa Foradada i el torrent

de Son Gallard, un torrent estret amb un gran salt d'aigua." (CAÑELLAS, 1997). Està format per dos murs paral·lels units al capdavant per un mur voltat i es troba construït sobre una superfície rocosa molt irregular.

El tram obert de bardissa i alzinar es perllonga uns 50 m fins a topar amb un **T 8** que es pot equipar amb un passamà a un arbre a l'esquerra. Salt recobert de tosca i molt brut d'esbarzers a la part final. El recorregut continua essent obert i per un alzinar degradat, en canvi, uns 80 m envant, i coincidint amb un nou salt, el jaç es torna a estrènyer i davant nosaltres el torrent es comença a engorjar. Ens trobam amb un **S 23,50**, per ventura el salt

d'aspecte més torrençer del descens, no tan sols pel gorg sotaestant, sovint ple d'aigua sinó per l'aspecte general: pregon i ombrívol. El salt s'equipa a dues plaques a l'esquerra i es veu dividit pel gorg esmentat als 19 m, aquest gorg d'uns 4 m de llargada i poc més de 70 cm de fondària màxima, dóna pas al segon tram, un tobogan d'uns 4,50 m folrat de tosca. En aquest lloc el torrent presenta diversos colzes amples igualment poblats amb alzines aïllades. A mà esquerra ens queda un coval de gran boca, amb una petita estança rodonenca.

Com dèiem, el torrent descriu diversos colzes, el primer coincidint amb un **S 7** fàcilment evitable per l'esquerra aprofitant uns enderrocs que han mig envaït el tàlveg formant un rost terrós. El torrent pren una nova orientació, cap a 35° enfilant ja el tram final. Ens trobam ara a un sector engorjat però amb el jaç amansit i poc accidentat llevat, això sí, de la presència d'un bon nombre de blocs i pedres caigudes recentment que formen algun pas; una desgrimpada d'uns 3 m per un enorme bloc n'és un exemple. Tot i que el jaç és ample i de tímid desnivell, el recorregut discorre encaixonat entre altes penyes, cada cop més brut de càrritx, blocs i arbres secs fins arribar a un punt on s'obri definitivament, preludi del gran salt final.

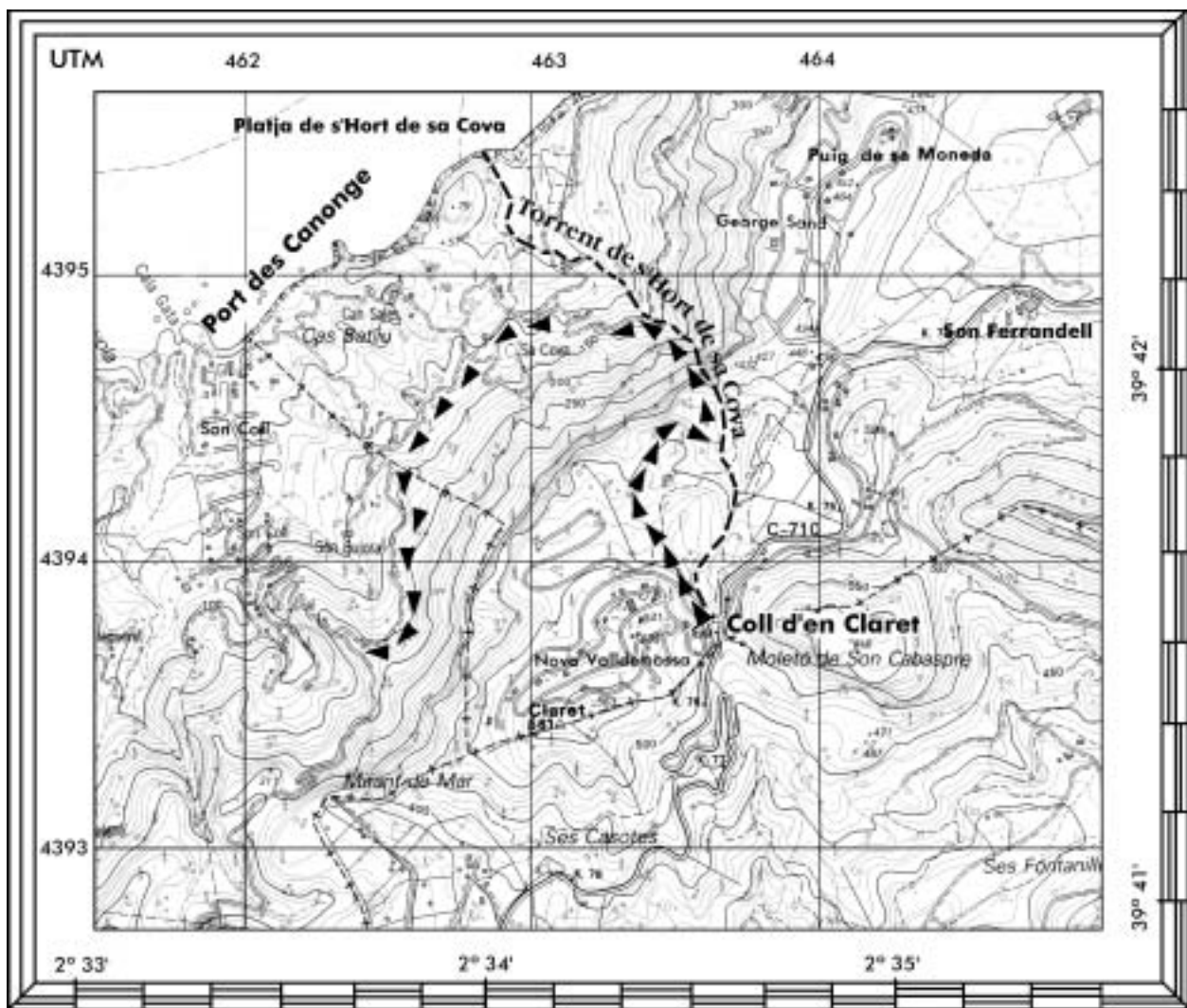
Un caminó en talla de bell nou el jaç, en aquest cas un tirany amb restes de marge de sosteniment que igualment s'enlaira penyes amunt cap a un pas per una encletxa. En aquest indret ja es pot intuir el gran salt, del qual només ens separa una vintena de metres, i que ve anunciat per un petit replà amb un coconet.

Ens trobam al davant d'una timba propera als 100 m i que com veurem, cau penyes avall fragmentada en diversos salts fins arribar als peus de la timba. El primer dels salts és un **S 30** que té com a capçalera un reduït coconet i des d'on la vista s'obri en unes espectaculars panoràmiques, essent l'element dominant del paisatge la península rocosa de **sa Foradada**. Aquest primer salt s'equipa a uns ullastres enlairats a l'esquerra d'on penja tot un enfilall de bagues que s'han anat *recopilant* al pas dels torrençers. És un salt ben vertical i davalla per una mena d'estret amb diversos trams aeris fins aterrar a una escala de gorgs farcits de còdols i blocs. Són una exclusiva balconada que ens ofereix una vista diferent dels paratges que ens envolten. Un cop assolit el segon gorg penjat trobarem el proper salt, un **S 16,50** equipat amb dues plaques a l'esquerra i amb un descens amb bocins volats. Al seus peus es troba un replà seguit tot d'una per una canaleta desgrimpable, això sí, molt exposada, on cal tenir la precaució d'assegurar-nos a la corda fins arribar al següent ancoratge. Superat aquest pas arribam a una mènula petita i incòmoda ocupada per la bardissa i amb el pis de terra i pedres, inici del **S 46** fraccionat en dues tirades. Aquesta primera part d'uns 15 m i equipada amb una placa i un clau enfila una canal de fort rost, on trobam la capçalera del salt final que té 31 metres. Com és la tònica de aquest torrent, una instal·lació precària de dues plaques ens espera en aquest salt. És una reunió incòmoda suspesa al bell mig del jaç, en una clapa de roca ben pela-



Foto 6: Torrent de Son Gallard. Panoràmica des del S 16,50 al mig de la gran timba. A l'enfront la Foradada, compara amb la foto 2. Foto: G. Santandreu.

Photo 6: Torrent de Son Gallard. General view from S 16,50 in middle of the gran fall. In the foreground the Foradada, compare the view that of photo 2. Photo: G. Santandreu.



da, exposada a la caiguda de pedres i totalment prohibida per a grups nombrosos. Els primers 5 m es fan per un tram inclinat fins assolir el caire de la paret on ens espera un bon tram aeri pel centre d'una gran timba de color taronja. Al seus peus ens rebrà un llit de càrrix i enormes blocs; a partir d'aquí ja no trobarem cap dificultat tècnica, una escala de blocs desgrimpables ens acompanyarà fins a la mar. Una vintena de metres abans d'arribar-hi i adossat a un coster on el llit de blocs ha deixat al descobert els clars estrats de la roca mare, trobarem un camí, molt desfet i a redols inapreciable. Això és el que resta de l'anomenat **camí de la Mar**; a partir d'aquí l'itinerari de tornada és el mateix que el del torrent de Son Masroig.

TORRENT DE S'HORT DE SA COVA O DES CABLE (VALLEDEMOSSA)

El torrent de s'Hort de sa Cova o des Cable, podem dir que neix al gran comellar situat entre el **puig d'en Claret** i la **moleta de Son Cabaspre** entre Esporles i Valldemossa i a terres del que fou una de les possessions de l'Arxiduc: Son Ferrandell. El torrent es troba a una de les dues depressions que, amb cursos curts i de

fort desnivell, es despengen cap a la costa a la zona propera al Port des Canonge. El recorregut total és d'uns 2 quilòmetres i el desnivell és de 500 m, encara que el nostre itinerari comença a les rodalies del **coll den Claret** a una cota de 500 m i acaba a la pista del **puig de sa Moneda** a 140 m d'alçada.

Podem dir que el torrent està dividit en tres parts ben diferenciades: una primera zona de caixer amb suau pendent i escassos ressalts, des del coll d'en Claret fins a la cota 410; molt humanitzada amb marges, sèquies i amb fragments de llera paredada. A continuació un segon tram on es concentra per ventura el màxim interès del descens, variats salts de modesta alçada i un gran salt de 115 metres. La zona final es situa als peus del gran penya-segat i no és més que una llera ampla de pendent entre els 30 graus i els 45 graus, coberta de blocs, enderroc de vessant de les properes timbes.

Pel que fa al topònim, tal vegada el més legítim seria el de **torrent de s'Hort de sa Cova**, que s'ha vist desplaçat en temps relativament recents pel **des Cable**, fent al·lusió a un telefèric que es va instal·lar l'any 1915 a les rodalies del torrent per tal de pujar la fusta que s'extreia de la zona de **Sa Cova** cap al **Pla de Son Ferrandell**, per ser posteriorment tractada a **Sa Vinyeta**, al **Pla del Rei**.



Foto 7: Torrent de s'Hort de sa Cova. Capçalera del S 114. S'aprecia la part descomposta del dipòsit de tosca. Foto: R. Romero.

Photo 7: Torrent de s'Hort de sa Cova. Head of s114. The decomposed part of the calcareous deposits can be seen. Photo: R. Romero.

L'itinerari té el començament a la carretera C-710 Pollença–Andratx, entre els punts quilomètrics 75 i 76, a l'anomenat **Coll d'en Claret**, que marca el canvi de vessant entre la conca de la costa de Tramuntana i la de la badia de Palma, entre els termes de Valldemossa i Esporles.

És en aquest coll mateix on trobam l'entrada a la urbanització **Nova Valldemossa**, anunciada per un portell amb dues columnes folrades de pedra, i que ens servirà de referència per tal situar l'itinerari d'aproximació al torrent .

Una vegada al coll, hem de prendre la carretera uns metres en direcció nord (cap a Valldemossa) per tal de localitzar un camí entre prats que arranca al mateix coster de la urbanització. En un principi, aquest avanç paral·lel a la carretera per tornar definitivament deixant enrere les penyes del **moletó de Son Cabaspre**. De tot d'una un camí definit i mal de perdre s'endinsa dins un pinar, deixant a l'esquerra una paret seca per més endavant travessar un portell. A partir d'aquest punt el camí es comença a confondre entre l'espessa brossa fins arribar a un redol obert amb una paret seca a l'esquerra i un claper amb pujador a la dreta. Des d'aquí el camí esdevé un tirany ocult entre càrritx i estepes que avança cap una paret seca amb restes de fil·ferro. Si la seguim en direcció a la mar arribarem a un coster de la carena delimitat per uns penyals que ens obligaran a tornar cap a la dreta, en direcció al torrent. En aquest punt el bosc s'obri amb la panoràmica del **mirador del Puig de sa Moneda**; construcció que

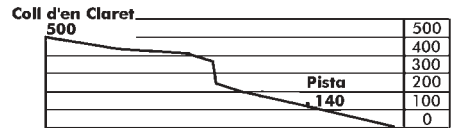
corona un turó, ben característica per les dues plantes i l'estil arabitant, una més de les empremtes deixades per l'Arxiduc a aquesta contrada; en aquest cas, l'estil es justifica perquè es tracta d'una imitació més o menys afortunada del minaret de la gran mesquita de Kairuan a Tunísia.

Iniciam la davallada en direcció al torrent que s'intueix a la fondalada del davant nostre sense cap traça de camí; travessam diagonalment alguns marges, i arribam al fons de la coma, indret on es localitza el tàlveg. El jaç però passa desapercebut, totalment tapat per un esponerós mantell de carritxeres i brossa que no és més que un prelude de la selvàtica bardissa que ens espera. Haurem de continuar el feixuc avanç en direcció nord-est (60°) intuïnt el recorregut del torrent per, més envant, començar a trobar senyes més evidents del jaç, en un principi una llera oberta i poc definida. Poc després arribam a un indret on es troba encaixada artificialment entre dues parets seques a manera de sèquia d'una amplada de 1,5 m per 2 m d'alçada. Pel que fa a la funció d'aquesta habilitació, només podem fer especulacions; per ventura els seus faedors intentaren definir el confús tàlveg per tal de controlar les possibles revingudes i evitar danys als marges, barraques i conreus de la zona. Continuem pel tàlveg-sèquia, a estones per l'interior i a estones entre el frondós alzinar cercant el millor pas entre arboceres, carritxeres, o les infernals plantes punxoses: els esbarzers i les aritjes. La fi de les calamitats s'anuncia per un redol obert de bosc on el torrent es veu travessat per un camí.

TORRENT DE S'HORT DE SA COVA Valldemossa

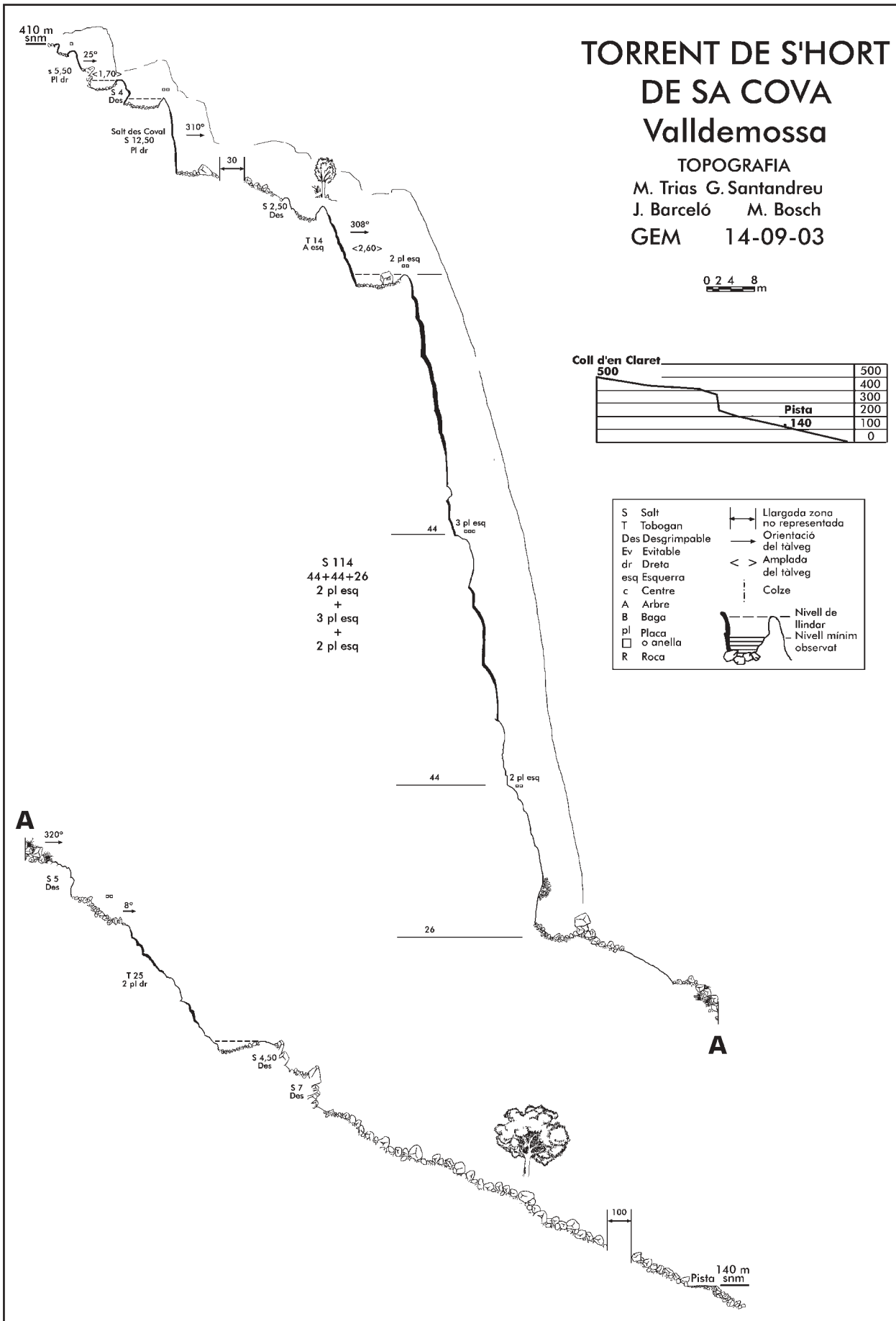
TOPOGRAFIA
M. Trias G. Santandreu
J. Barceló M. Bosch
GEM 14-09-03

0 2 4 8 m



S	Salt	↔	Llargada zona no representada
T	Tobogan	→	Orientació del talveg
Des	Desgrimpable	< >	Amplada del talveg
Ev	Evitable	—	Colze
dr	Dreta		
esq	Esquerra		
c	Centre		
A	Arbre		
B	Baga		
pl	Placa		Nivell de llindar
□	o anella		Nivell mínim observat
R	Roca		

S 114
44+44+26
2 pl esq
+
3 pl esq
+
2 pl esq



Al coster esquerre es veuen els restes d'una barriaca de carboner i una mica més envant un mur de pedra que sustenta un camí de ferradura que s'enlaira coster a dalt. Aquest camí és una bona alternativa d'accés, menys selvàtica, tot i que és difícil de trobar des de la carretera. El començament és el mateix de l'anterior itinerari. Se'n desvia en el punt en què aquell comença a davallar cap al torrent; en aquest punt cal seguir a nivell per la carena, entrar dins l'alzinar i continuar entre parets esbaldregades, sitges, portells i barraques; aquí cal posar molt d'esment per trobar el camí citat que progressivament es fa més clar i volta cap a l'est davallant a la recerca del tàlveg.

En qualsevol de les opcions, en arribar a aquest punt ens trobam amb un tàlveg més definit, que es veu delimitat només al seu coster dret per una paret seca, que desapareix quan el torrent descriu una sèrie de revolts; passats aquests ens trobarem amb el primer ressalt important del torrent i inici del descens esportiu. Ens trobam a la cota 410 s n m, i hurem deixant enrere uns 90 m de desnivell des del punt d'inici.

Aquest primer accident remarcable és un **S 5,50** escalonat (2 m+3,5 m) equipat amb una placa o superable amb una hàbil desgrimpada. De tot d'una apareix un **S 4** igualment desgrimpable. El començament de les dificultats és emperò, el **salt des Coval**, de 12,50 m de desnivell, equipat amb unes plaques i un pont de roca a la dreta. A continuació ens trobam amb una zona de poc rost d'uns 50 m que s'acaba amb un **S 2,50**, avantcambrada d'un tobogan de tosca. Aquest nou ressalt té 14 m d'alçada i està equipat a un arbre a l'esquerra. En aquest punt el torrent, fins aleshores enclotat, es comença a obrir com a preludi dels grans salts finals, que ja es poden intuir al davant nostre. De fet als peus d'aquest darrer tobogan trobarem un gorg d'uns 2 m de fondària farcit de grans blocs que és la capçalera del gran salt de 114 m. Ens trobam a una balconada natural des d'on s'estén la vista pel damunt d'una catifa de pins emmarcant un bocí de costa de la Serra, que té la platja de **s'Hort de sa Cova** com a principal fita paisatgística

Com veurem el gran salt de 114 m, està dividit amb tres parts per replans més o manco amples i segurs, punts on es localitzen les diverses instal·lacions per al descens. El primer dels ràpels és un **S 44** equipat amb dos ancoratges químics a l'esquerra. El salt està tot folrat de tosca que a indrets es troba molt disgregada, com n'és el cas de la capçalera, on les diverses capes del dipòsit calcari afavoreixen la caiguda de fragments prou importants amb la simple fregada de les cordes.

Superats aquests primers 44 m hi ha un replà d'uns 2 m d'amplada on trobam els propers ancoratges i la capçalera del nou salt, un **S 44**, equipat amb tres plaques a l'esquerra. Aquest replà s'allarga cap al sud i permet restar-hi assegurats amb una certa protecció en cas d'esllavissades de tosca o pedres. El nou salt, que no acaba de ser ben vertical, està igualment folrat de tosca amb clapes de roca més compacta fins arribar a un altre replà més estret que l'anterior. Des d'aquí es pot equipar el darrer tram del salt, format per un **S 26** que s'equipa a 2 plaques a l'esquerra. Bona part del salt està coberta de vegetació, dificultat afegida a l'hora de no embullar les cordes, mentre els seus metres finals transcorren per dins una gran heura.

Arribats a la base de la gran timba, trobam un caos de enormes blocs. Segueix un tram amb 30° de pendent; a partir d'aquí el jaç és ample, gens engorjat i cobert de blocs. En aquest tram hi ha pocs accidents remarcables: un primer **S 5** desgrimpable seguit d'un **T 25**, tobogan escalonat que tant podrem equipar a dues plaques enlairades a la dreta o bé evitar-lo fora del jaç pel coster esquerra. Deixant enrere aquest salt només trobarem dificultat a uns ressalts de 4,50 m i 7 m formats per enormes blocs i que podrem superar desgrimpant. La resta del descens és fa per un tàlveg ben obert dins un ombrívol alzinar cercant el millor camí entre blocs. És interessant observar que els blocs de la part alta del tram final estan arrodonits per l'erosió, mentre que els de la part baixa són ben cantelluts, cosa que en demostra la relativa joventut. A uns 160 m més avall del darrer salt citat, el curs es veu tallat per una pista; ens trobam a 140 m d'alçada i el torrent segueix el curs fins arribar a la mar amb un tàlveg difús a l'indret de la **cala de sa Cova**. Cap a llevant aquesta pista es dirigeix al **puig de sa Moneda**, cap a ponent –direcció que hem d'agafar– es dirigeix a les pedreres de **sa Cova**, lloc on podrem prendre el camí de tornada per la carretera del **Port des Canonge**.

Agraïments

Per la realització del present treball ha estat imprescindible la col·laboració dels entusiastes membres de la secció de torrents del GEM. La secció, encapçalada per l'inefable Pep Barceló i la seva mà dreta, en Marc Bosch, ha realitzat una completa tasca de reequipament a la majoria d'aquests torrents. Això i el seu suport en la recollida de dades topogràfiques ens ha fet en bona mesura la feina més còmoda.

Bibliografia

- CAÑELLAS SERRANO, N. (1997): *El paisatge de L'Arxiduc*. Institut d'Estudis Balearics i Conselleria de Medi Ambient, Ordenació del Territori i Litoral. Palma.
- HABSBURG-LORENA, L. S. (1891?): *Flors de Miramar*. Àlbum fotogràfic. Volum 1 i 2.
- HABSBURG-LORENA, L. S. (1909): *Indicaciones a los que visitan Miramar –La visita de los puntos más importantes de Miramar dividida en tres días–*.
- HABSBURG-LORENA, L. S. (1911): *Lo que sé de Miramar*. Estampat a Ca'n Amengual y Muntaner.
- ITGE (1991): Mapa geològic de España. SÓLLER (Full 670-III, escala 1:25.000). Institut Tecnològic Geominer d'Espanya (ITGME). Madrid.
- RODRÍGUEZ PEREA, A. (1998): La geologia de la Serra de Tramuntana. A *La Serra de Tramuntana, aportacions per a un debat*. *Papers de Medi Ambient*. 11-21. Palma.
- ROSELLÓ de SANS, C. (1910): *Guia histórico-descriptiva de Valldemossa y Miramar*. Tipografia de J. Tous. Palma.
- SASTRE, J. i SASTRE, V. (2002): *Mallorca vora mar. Marines de Tramuntana*. Vol. 1 Edicions La Foradada. J. J de Olañeta Editor.
- VALERO i MARTI, G. Coor. (1999): *Valldemossa Guia de passeig. El medi físic*. Institut d'Estudis Balearics, 5. Palma.
- VERD CRESPI, J. M. i GARCÍA DE LA TORRE, E. (1998): Aspectes geològics de la zona entre el Port des Canonge i Banyalbufar (Mallorca). A *Aspectes geològics de les Balears* (1998) FORNÓS, J. (editor). Universitat de les Illes Balears. Palma.

LA COVA DE MUNTANYA (Escorca, Mallorca)

per Miquel TRIAS ¹ i Gabriel SANTANDREU ¹

Resum

Presentam la topografia i una breu nota descriptiva d'una caverna que, si bé explorada feia més de trenta anys no havia rebut a les publicacions el tractament que es mereixia. Excavada en els materials detrítics del Burdigalià basal el seu interès no ho és tant per les dimensions com per la complexitat, que la fan una de les més interessants de la serra de Tramuntana mallorquina. Les dimensions són 330 m de poligonal real i 82 m de fondària màxima amb un pou de només 77 m de fondària però amb un volum de més de 25.000 m³.

Abstract

We present the survey and a brief description of a cave which, although it was explored more than thirty year ago, has not received the merit that it deserves in publications. It is excavated in detrit materials from the Burdigalian but its interest is not so much its dimensions but its complexity, which makes it one of the most interesting caves on the Mallorcan Serra de Tramuntana. It has a 330-metre survey length and a maximum depth of 82 metres with a 77-metre pit and a volume of 25,000 m³.

Introducció

Com a modesta contribució a l'actualització del catàleg de les cavitats importants de les Illes en presentam una que fou explorada fa més de trenta anys i que pensam que mereix més esment del que li hem donat fins ara. Era coneguda d'antic, quan la possessió de Binifaldó on està situada era una explotació agrícola, ja que es troba en una zona d'intensa activitat carbonera. Hi ha un pla de sitja just a la boca i molt prop passen els camins principals per al transport de carbó. Creim que abans d'aquest aprofitament industrial a la zona hi degué haver rotes, deducció feta tant del nom que té: *sementer de Muntanya*, com per la presència de nombroses parets i clapers, producte de la preparació d'un terreny dolent per sembrar-lo. El coneixement de la cavitat per part dels pagesos va passar als frares de Lluc que, eventualment, el posaren en coneixement de diferents grups espeleològics.

Segons material que figura en els arxius del Speleo Club Mallorca (SCM) el primer en visitar la cova fou el desaparegut grup GIEJ; que va fer una topografia idealitzada del conjunt de la cavitat i la va anomenar *cova d'en Pep Toni*. Més tard el Speleo Club Mallorca va prendre el relleu i va començar les seves

visites el 1972. Per aquelles dates el Grup Geogràfic de Gràcia realitzava campanyes a Mallorca, com ho feien sovint altres grups del Principat. En el decurs d'una campanya a la zona d'Escorca, foren informats pels religiosos del Santuari de Lluc de l'existència de la cova. Les exploracions consegüents donaren com a resultat una topografia esquemàtica i incompleta feta el juliol del 1973, que publicaren a *Cavernas* el desembre del 1976 (GGG, 1976) en una nota barrisc de les seves exploracions mallorquines realitzades des del 1970 al 1975. Per altra banda les penetracions del SCM acabaren en una topografia prou explicativa enllestida el 1974 que va romandre inèdita.

Les primeres davallades al Gran Pou de 77 m es feren amb escala d'electron pel camí més curt des de la boca passant pels Graons Infernals; tanmateix en popularitzar-se la tècnica de corda sola aquesta via es va veure massa perillosa, no tan sols per la caiguda de pedres ans per la dificultat de posar ancoratges en una roca molt desfeta. La necessitat de trobar un lloc segur per davallar, ens va obligar a ficar-nos per passos estrets cercant la part contrària del pou i començar-ne la davallada a una cota de 30 metres per davall la boca. Això va fer que la part sud del pou, potser la més atractiva, fos inabastable, de manera que l'interès per estudiar la cova, malgrat la importància que té, es va refredar.

¹ Secció d'Espeleologia del Grup Excursionista de Mallorca. Palma.

La memòria d'una cavitat tan interessant no s'havia perdut, i al cap dels anys els autors d'aquesta nota arribàrem a la conclusió que ho pagava la pena de, almenys, rescatar la topografia original del SCM de les tenebres de l'arxiu on havia descansat tants de temps i publicar-la a les planes de la publicació que va nèixer el mateix any. Tanmateix com alguns aspectes de la representació no ens agradaven gaire, sobretot la manera d'enllaçar les seccions, realitzàrem una visita a la cavitat per corregir-los. Però el fet és que en comparar la topografia amb la realitat no vàrem estar satisfets, hi havia massa imprecisions per fer-la digna de publicació; i així, ja que hi érem, ens posàrem a repetir-la. La topografia i retrobar la via segura de davallada al Gran Pou ens ha representat més feina que no ens pensàvem, hem hagut de fer un total de 6 visites per completar els treballs de camp, incloent el fons del pou.

L'interès d'aquesta cavitat rau no tant en les dimensions, que no són gaire espectaculars, ans en la complicació topogràfica i morfològica que la fan entrar en el exclusiu club de les cavitats mixtes de la Serra. El més notable de la diversitat morfològica és la presència de tres pous, un dels quals, amb una fondària de 77 m i un volum de més de 25.000 m³, és un dels més destacables del carst de Mallorca. La intensa fracturació de la roca encaixant, conglomerat de clastos molt heteromè-

trics del Burdigalià, resulten en la gran abundància de blocs despresos i de parets articulades, segmentades, polièdriques, fins al punt que no sabem si en algun lloc concret ens trobam davant d'un depòsit clàstic o de blocs *in situ* de la roca encaixant. Resultat d'això, és la facilitat amb que es produeixen caigudes de pedres, així com les serioses dificultats a l'hora de trobar bons punts d'instal·lació, com hem dit més amunt. Per tant és una cavitat on cal extremar les precaucions a l'hora de progressar-hi.

Situació i geologia

Es troba a devers un quilòmetre al nord de les cases de Binifaldó i a 540 m d'alçada en un terreny pla de lleuger pendent cap al nord. Per localitzar-la, el millor és partir cap a Pollença des de Binifaldó pel camí Vell fins arribar a la primera paret transversal, d'aquí la cova és a 200 m a l'esquerra i en direcció perpendicular a la que dúiem. Tanmateix com l'esponera del bosc fa difícil trobar-la, és millor prendre un camí ample descendent que, mig perdut, pren cap a llevant fins que es fa paral·lel a un torrentó; en el punt on el camí és ben ani-

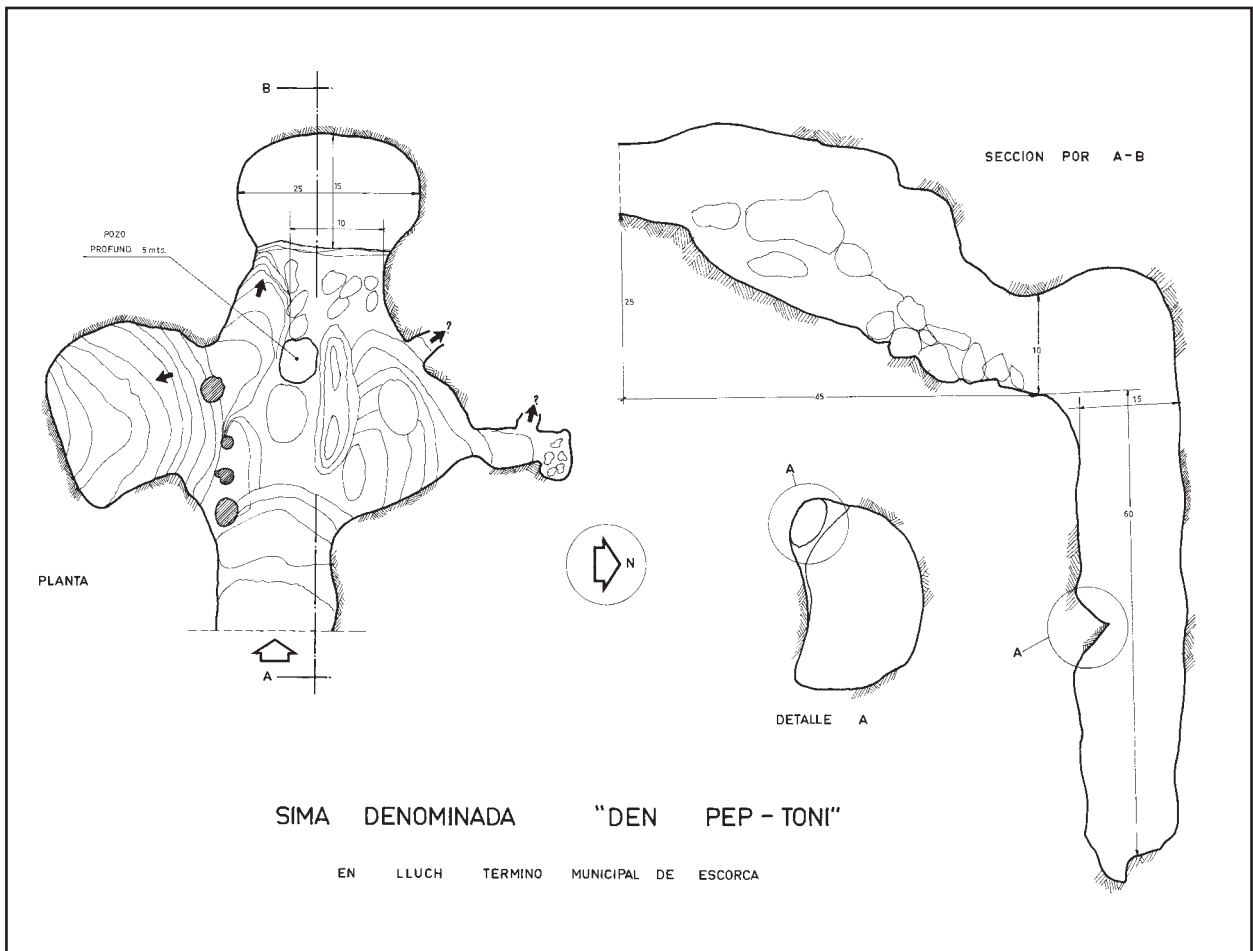


Figura 1: Croquis topogràfic fet pel GIEJ, la primera representació de la cova de Muntanya.

Figure 1: Topographic sketch by the caving group GIEJ being the first drawing of the cave.



Foto 1: Interior de la Sala mirant cap a la boca des del punt M de la topografia. A l'esquerra s'observen els potents espeleotemes que la separen dels Graons Infernals (*Highway to Hell*). (Foto G. Santandreu).

Photo 1: Inside the chamber looking toward the mouth from point M on the survey. On the left large speleothemes which separate the chamber from the Graons Infernals (*Highway to Hell*). (Photo: G. Santandreu).

vellat hem de prendre a l'esquerra, passant entre parets i rotllons de síl·la trobarem la cova al peu d'una penya i a uns 75 m del torrent.

Als peus del puig del Tomir, aquesta zona presenta nombrosos torrentons que desguassen cap al torrent de Mortitx del qual són la capçalera. Molt prop de la cova trobam la carena de poca alçada que separa la vessant del citat torrent, que desemboca a la costa nord de l'illa, i la de la vall d'en Marc que desemboca a la badia de Pollença. La zona es pot considerar la continuació del nivell Pixarells, superfície de planació situada entre el puig Tomir, el puig Roig i el pla d'Albarca (BÄR, 1989). Es tracta d'un terreny molt carstificat a una altitud entre 500 i 550 m; cap a llevant es va estrenyent entre el puig Tomir i el tàlveg del citat torrent.

Les calcàries grises dominen el paisatge, la majoria són del Lias Inferior amb una potència al voltant dels 400 m; localment afloren les calcàries del Burdigalià basal. Aquestes són molt semblants a les primeres, poden assolir els 70 m de potència, i corresponen a una sedimentació litoral de materials despresos de penya-segats (FORNÓS & GELABERT, 1995). És en aquestes calcàries on està excavada la caverna de què parlem; es tracta de conglomerats format per clastos de notable

heterometria i de matriu micrítica que presenta notables diferències de consistència segons el lloc; tot això ocasiona unes notables diferències de resistència a l'erosió que, com hem dit més a dalt, fan que sovint les parets de la caverna ens mostrin els blocs descarnats, amenaçadors a més de perillosos, en el que podríem anomenar morfologia pseudoclàstica. En alguns casos els blocs són de dimensions titàniques, en trobam de més de 6 m de llargada. Un altre exemple d'aquesta morfologia en una cavitat excavada en les mateixes calcàries el trobam a l'avenc de Fra Rafel, concretament a les parets de l'anomenada sala d'Abaix, situada per davall la gran sala de l'Orgasme (TRIAS *et al.*, 1990).

El sementer de Muntanya és cobert d'un alzinar espès que ha aconseguit sobreviure a l'activitat carbonera, abunda la cobertura edàfica de la qual grans penyes, sobams i llisars de roca grisa afloren ací i allà. L'esquetjar no és gaire desenvolupat, abunden les formes rodonesques, amb cocons i kamenitzes especialment a la llera dels torrentons. A la zona on el torrent de Mortitx es comença a engorjar es produeix paral·lelament l'excavació de les formes esmolades tan ben representades en els esquetjars del sector de la Serra que s'estén entre Sóller i Pollença.

Descripció

Com hem dit més amunt, la cova de Muntanya en relació a unes dimensions modestes és realment complexa; per facilitar-ne la descripció la podem considerar dividida en diverses unitats morfològiques clarament diferents: per un costat la **Sala** de pis molt irregular, molt complexa també per ella mateixa; per altra banda el **Gran Junt** annex a la part nord de la Sala; i, finalment, el **Gran Pou** annex a la sala a la part oest; a més d'això hi ha dos pous que s'obren al pis de la sala però que no en modifiquen significativament la forma general el **pou de ses Gotes** i el **pou des Paladar**.

La **Sala** té una planta rodona de 26 m x 36 m; hi accedim per un esfondrament lateral a llevant, és de notar que en els dos darrers anys unes roques de gran mida, alguna de més d'un metre cúbic han caigut del paladar de la boca. Una rosseguera o con d'enderrocs ens davalla a la zona central de la sala més o menys horitzontal. Cap al sud la sala s'allarga bastant, mentre que al nord i oest trobam quasi tot d'una les confrontes amb les altres dues parts en que consideram dividida la cova; al nord el límit és una barrera estalagmítica més enllà de la qual trobam el **Gran Junt**, a l'oest i a 10 m de la boca se situen els **Graons Infernals** avantcambra del Gran Pou. Nombroses fractures accidenten la sala:

hi ha un sistema N05E clarament visible en el sostre i en les estalagmites subjacents, vid. secció DEFG de la topografia; entre les dues grans barreres estalagmítiques en podem veure una altra de direcció N65E que arriba fins els Graons. Al sud d'aquesta barrera les acumulacions d'enderrocs han deixat una depressió, punt M de la topografia. A l'extrem sud el pis davalla i s'estreny fins que es fa impenetrable. Pensam que l'aspecte actual de la rosseguera de la boca no deu esser l'original; les obres de construcció del rotlló de sitja que hi ha just a l'exterior fan pensar en un condicionament de la zona immediata a l'entrada.

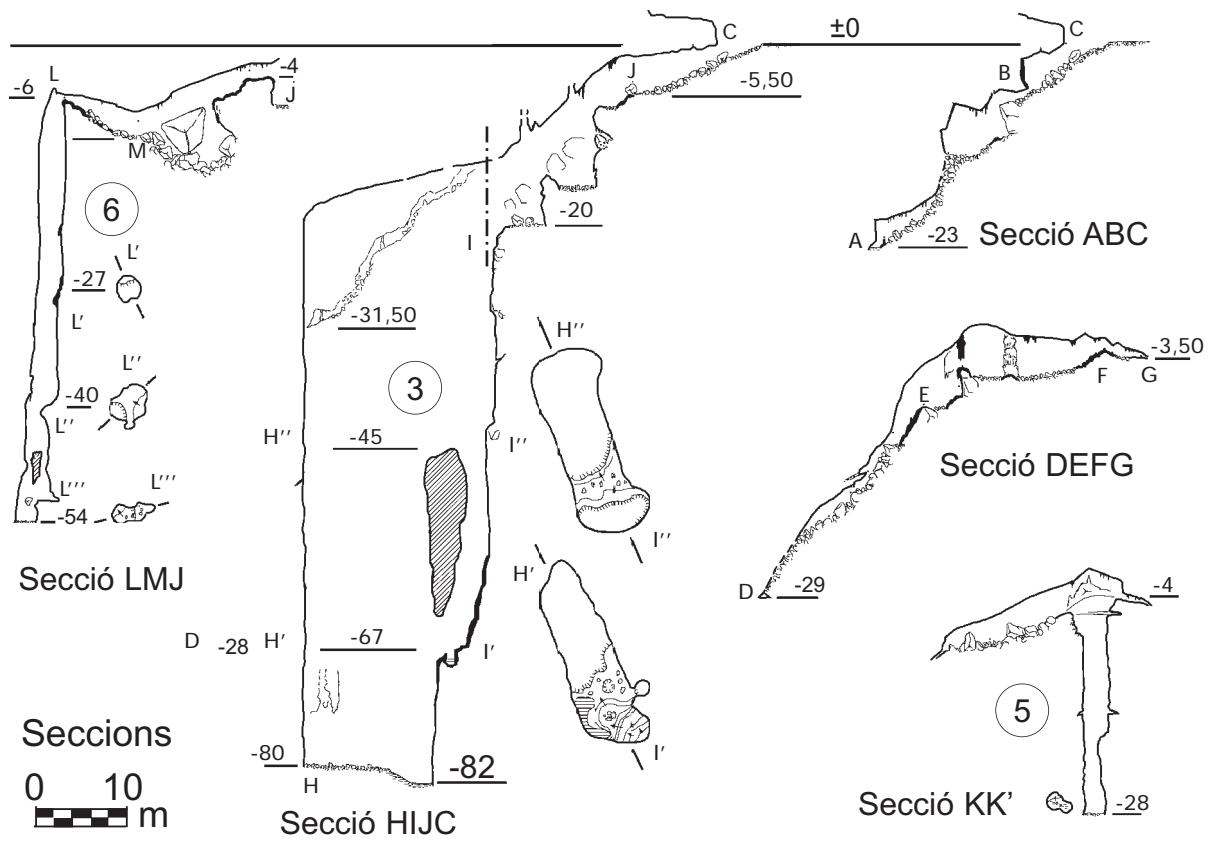
Entre els grans blocs parcialment folrats de colada de la zona sud s'obri la boca del **pou de les Gotes** de 5 m x 2 m, al fons dels quals s'assoleix la fondària de -28. El **pou del Paladar** està amagat en una zona ascendent del racó sud; tot i que el diàmetre del pou és de 2 m x 2 m, l'entrada no té més de 40 cm d'alçada cosa que fa ben incòmoda la penetració i sortida dels exploradors; els primers 35 m del pou són un cilindre quasi perfecte, després mostra dos estrenyiments i eixamplaments successius fins al fons a -54 m.

L'altura del sostre de la sala és molt variable, el seu màxim és de 6 m prop del peu de la rosseguera d'entrada en un punt on la roca manifesta una clara descalcificació. En el racó sud tenim un bell exemple de la com-

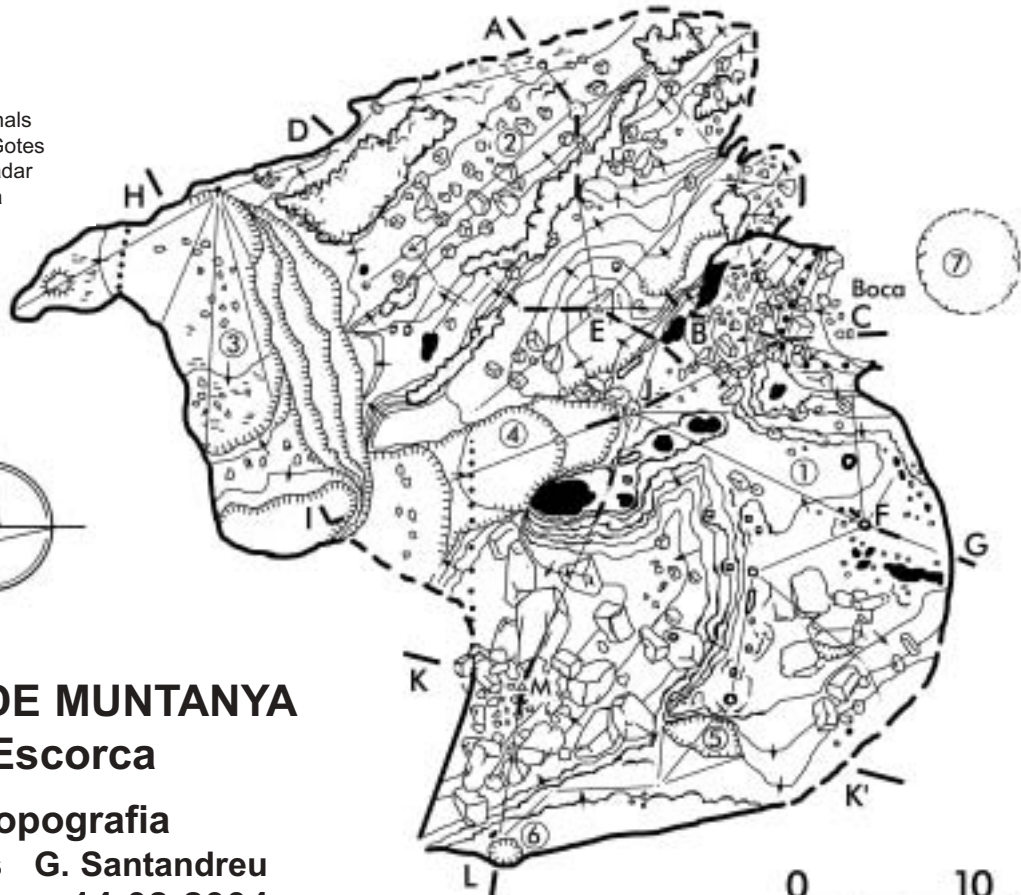


Foto 2: Davallant els Graons Infernals (*Highway to Hell*) on s'aprecien els importants processos clàstics. (Foto G. Santandreu).

Photo 2: Going down the Graons Infernals (*Highway to Hell*) where important breakdown processes can be appreciated. (Photo: G. Santandreu)



- 1 La Sala
- 2 Gran Junt
- 3 Gran Pou
- 4 Graons Infernals
- 5 Pou de ses Gotes
- 6 Pou des Paladar
- 7 Rotllo de sitja



COVA DE MUNTANYA

Escorca

Topografia

M. Trias G. Santandreu

GEM 14-08-2004



Foto 3: Important fractura que marca el sostre per damunt els Graons Infernals indicada amb punts a la topografia, i vista des del mateix punt que la foto 1. (Foto G. Santandreu).

Photo 3: Important fracture which marks the roof above the Graons Infernals and indicates by dots on the survey, and seen from point as from photo 1. (Photo: G. Santandreu)

plicació tectònica de la cavitat que ens ocupa: l'angle que formen la fractura de direcció N30E que limita la zona per l'oest i el junt NS, sostre dels Graons Infernals; el vèrtex el podem veure en el punt K de la planta i a la foto 3.

Els **Graons Infernals** són uns grans replans rodonencs excavats sobre un junt d'estratificació clarament visible al sostre, té 45 graus aproximats de pendent i direcció NS; les grans penyes que els enquadren fan que semblin unes cubetes o depressions. La direcció és perpendicular a la part central del pou i s'hi aboquen pel sector sud-est.

El **Gran Junt** comença al costat nord de la sala i n'està separada per la barrera estalagmítica citada abans, que presenta un escaló d'entre 4 i 5 m de desnivell. Es tracta d'una galeria sobre junt d'estratificació, ampla i de fort rost –devers els 45º– i dirigida cap al

nord-oest amb pis recobert d'enderrocs. Al principi presenta un bon volum creat pel desplaçament d'uns blocs colossals que han deixat unes marques ben paleses a les parets i sostre, vid. secció ABC de la topografia. La presència dels enderrocs i les notables diferències d'alçada fan que presenti nombroses obstruccions en el que tectònicament és un sol espai i que topogràficament resulta un laberint de passos estrets, de manera que la progressió s'hi fa un poc complicada; ens hem de fer camí entre les roques, algunes de les quals són inestables. Tot el costat oest del Junt és obert al Gran Pou, tret dels llocs on els enderrocs i ocasionalment les colades n'han obstruït la comunicació. La progressió per aquesta zona es fa sota la presència amenaçadora del pou que sembla que ens vol engolir; és a una de les obertes on trobarem la baixada segura al pou; per arri-

bar-hi cal situar-nos a la cota -20 on el pis mostra senyes evidents de circulació hídrica i davallar primer un escaló de 1 m i després un pou de 3 m i arrossegar-nos per un laminador, en aquest lloc ens trobarem a -31 a una finestra de sostre ben pla des d'on la davallada és a bastament neta.

En algun moment del passat la zona superior oriental del Junt devia esser oberta directament a la boca on hi hauria una zona habitable ja que s'hi han trobat restes ceràmiques de molt variada cronologia: des de les prehistòriques fins a les dels temps moderns, passant per les islàmiques.

La part central del **Gran Pou** és un cilindre de planta allargassada en sentit N15O de 21 m x 10 m, la part oriental és subvertical de manera que es va estrenyent a mesura que es fa més pregon. A -25 es subdivideix en dues parts molt desiguals, resta dels antics fusos la coalescència dels quals ha donat origen a la part ampla de més amunt. Un pont de roca separa els dos pous inferiors, té una alçada de 18 m i un gruix de 4 m. Davall del pont els dos pous es tornen a ajuntar, si bé que el pou petit queda tancat de manera que el fons és igual al pou major. A partir de -76 una galeria perpendicular -de direcció S62O- s'afegeix al pou principal; presenta unes xemeneies inabastables independents d'aquest.

Per no fer més llarga la descripció la resumirem amb les dades espeleomètriques que són les següents: la poligonal real sense comptar les verticals dels pous és de 330 m, la fondària màxima és de 82 m en el pou de 77, a més hi ha dos altres pous un de 24 m i un de 46,50 m de fondària

Morfologia i gènesi

Vista la descripció de les línies anteriors no hi ha cap dubte que el quadre morfològic que correspon a la cova de Muntanya és el clàstic-litogènic, si bé que el paper que correspon a la destrucció clàstica és considerablement major que el que correspon a la reconstrucció litogènica; aquesta darrera està representada per cobriments de poc volum en els pous i altres zones i formes axials arreu, fenòmens que localment poden tenir un volum important, però res comparable al volum dels esfondraments que hom pot suposar dels fusos inicials per arribar a excavar un buit de les dimensions del Gran Pou. En tot cas ens trobam davant d'una cavitat en la fase avançada de l'evolució càrstica. Quan a la gènesi dins el massís respecte a la circulació càrstica



Foto 4: Aspecte general de la Sala on s'aprecien les variades morfologies, sobretot clàstiques i reconstructives. (Foto G. Santandreu).

Photo 4: General view of the chamber where the variety of morphologies, especially breakdown and recovered forms. (Photo: G. Santandreu)



Foto 5: Vista parcial del Gran Pou guaitant per la finestra a -22. (Foto: G. Santandreu).

Photo 5: Gran Pou, partial view from the window at -22. (Photo: G. Santandreu).

no hi dubte que pertany a la zona d'absorció del carst i a la zona vadosa immediatament inferior, tret d'algunes zones de la sala tot a la nostra caverna és vertical o inclinat cap a dins des de l'exterior.

La gènesi comença quan les aigües replegades a la cara nord del Tomir s'infilren en el terreny per les nombroses fissures en el lloc on després hi haurà la cova i cerquen el seu camí cap a les depressió del clot d'Albarca o de la vall d'en March, potser abans que s'excavassin els actuals torrents de Mortitx, Muntanya i Alqueda que són les gran formes de drenatge actuals. Un cop la circulació general ha trobat altres camins, tal vegada la xarxa de torrents, les infiltracions locals afavoreixen els esfondraments i la coalescència dels diferents buits inicials, ajudades per la fracturació intensa i la desigual consistència de la roca fins que la cavitat assoleix el volum actual; a partir d'aquest moment noves infiltracions d'aigua creen les formes reconstructives.

Pel que fa a les diàclasis en trobam un sistema ben desenvolupat de direcció N25O i un altre de direcció entre N60E i NS. Ara bé, hom pot pensar que les fractures que han jugat un paper cabdal en l'excavació tant dels buits inicials de la cova com dels actuals espais són, a més de les diàclasis esmentades, els dos principals junts: el que anomenam Gran Junt i el que forma el sostre per damunt dels Graons Infernals. Precisament en un punt del primer hem pogut observar la presència d'un estrat prim de marges –a mig camí entre els punts D i E de la secció DEFG– que creim que ha estat determinant en la gènesi del Gran Junt, tant com a nivell de base impermeable com a estrat menys resistent a l'erosió mecànica. Els plans dels dos junts tenen les traces aproximadament perpendiculars, i els pendents semblants, devers 45 graus. La línia on es tallen ha d'haver estat un lloc molt favorable a la carstificació. Per altra part l'excavació del Gran Pou s'ha d'haver produït allà on els dos junts troben el sistema de diàclasis de direcció N25O, sense descartar el paper que hagin pogut jugar altres fractures com el junt paral·lel al Gran Junt que podem observar a la paret sud-oest i a una cota aproximada de –45.

Agraïments

Volem manifestar la nostra gratitud a la Conselleria de Medi Ambient i a l'equip d'agents que treballen al centre d'interpretació de la Natura de Ca s'Amitger i a les cases de Binifaldó per les facilitats que ens han donat per accedir a la zona en cotxe. També volem agrair als companys del Grup Nord de Mallorca, Moisès Bonnín i Guillem Alemany la col·laboració imprescindible en la tasca d'instal·lació del Gran Pou; i a l'ancestral col·lega Joaquim Ginés les informacions sobre el Burdigalià basal. I no podem deixar d'expressar un coral record als companys de l'Speleo Club Mallorca, Tomàs Fortuny i Lluís Roca amb qui fa trenta anys traçarem la topografia que ha donat peu a que féssim la que ara teniu a les mans.

Bibliografia

- BÄR, W. F. (1989): Atlas internacional del Karst Hoja 5: Lluc Sierra Norte (Mallorca). *Endins*, 14-15: 31-34. Ciutat de Mallorca
- FORNÓS, J. i GELABERT, B. (1995): Litologia i tectònica del carst de Mallorca. *Endins*, 20: 27-43. Ciutat de Mallorca.
- GGG (Grup Geogràfica de Gràcia) (1976): Contribució al conocimiento espeleológico del término municipal de Escorca (Mallorca). *Cavernas*, 19-20: 53-84. Badalona.
- TRIAS, M.; ESPINAR, M. i BOSCH, J. R. (1990): L'avenc de Fra Rafel (Escorca, Mallorca). *Endins*, 16: 11-15. Ciutat de Mallorca.

ELS SUPERDEPREDADORS DE LA FAUNA PLEISTOCÈNICA DE MENORCA I FORMENTERA

per Josep Antoni ALCOVER ^{1,2}, Pere BOVER ¹, Maria José ESCANDELL ³,
Josep Maria LÓPEZ-GARÍ ³, Ricard MARLASCA ³, Damià RAMIS ¹

Resum

La recent troballa de restes fòssils d'Accipitriformes de mida gran a Menorca i a Formentera ha permès la identificació dels superdepredadors de la fauna pleistocènica-holocènica de les illes menors de les Gimnèsies i Pitiüses. Es confirma que l'àguila marina, *Haliaeetus albicilla*, era el superdepredador a les Pitiüses, mentre que els superdepredadors de les Gimnèsies eren àguiles vertaderes, *Aquila* sp.

Summary

Recent findings of fossil remains of large sized Accipitriformes in Menorca and Formentera allow us to identify the top predators of the Pleistocene-Holocene faunas from the smaller Gymnesic and Pityusic Islands. The Sea Eagle, *Haliaeetus albicilla*, was definitely the top predator of both Pityusic Islands, while top predators were recruited within the true eagles (*Aquila* sp.) in the Gymnesic Islands.

Introducció

La fauna pleistocènica de les Balears es caracteritza per la manca de mamífers depredadors, tant a les Pitiüses com a les Gimnèsies. A les Pitiüses la fauna vertebrada pleistocènica està constituïda exclusivament per ocells, rates pinyades i sargantanes. Aquesta fauna es coneix bàsicament a partir de l'estudi del jaciment des Pouàs (Sant Antoni de Portmany; FLORIT *et al.*, 1989; SONDAAR *et al.*, 1999). A les Gimnèsies la fauna vertebrada pleistocènica inclou tres mamífers terrestres, rates pinyades, ocells, sargantanes i ferrerets (ALCOVER *et al.*, 1981).

L'absència de mamífers depredadors constitueix un tret que caracteritza la majoria de les faunes insulars d'arreu del món en front de les faunes continentals (SONDAAR, 1977). Aquesta absència ha permès que el nínxol ecològic del superdepredador sigui ocupat per ocells (ALCOVER & McMINN, 1994). Les faunes fòssils pleistocèniques de les Balears no han estat alienes a aquest patró.

Els superdepredadors de la fauna pleistocènica de les Balears es coneixen a partir de troballes dels seus fòssils realitzades a Mallorca i a Eivissa, així com també a partir de testimonis de la seva activitat depredadora obtinguts a Mallorca, Menorca i Eivissa. A Mallorca s'han

obtingut ossos que s'han atribuït a l'àguila reial *Aquila chrysaetos* als jaciments de la cova de Llenaire (Pollença; MOURER-CHAUVIRÉ *et al.*, 1977) i de la cova Nova (Capdepera; FLORIT & ALCOVER, 1987) i materials atribuïts a la seva activitat depredadora a la cova Nova i a la cova de l'Ermita (Capdepera; ARNAU *et al.*, 2000). A Eivissa s'han detectat ossos d'àguila marina, *Haliaeetus albicilla*, al jaciment des Pouàs, on també es troben restes de la seva alimentació (ALCOVER & McMINN, 1992). D'altra banda, l'anàlisi tafonòmica de jaciments inaccessibles de Menorca de *Myotragus balearicus* ha permès documentar concentracions d'ossos d'aquest artiodàctil que han estat atribuïdes a l'acció d'un agent bioacumulador ornític. S'ha suggerit que aquest agent seria un àguila de gran mida, que s'ha identificat com l'àguila reial (ARNAU *et al.*, 2000).

La peculiar història biogeogràfica de les Gimnèsies i de les Pitiüses (inferida de dades paleogeogràfiques, paleontològiques i de l'anàlisi de l'element endèmic; PALMER *et al.*, 1999), juntament amb les evidències paleontològiques directes obtingudes a Mallorca i Eivissa, i les evidències indirectes obtingudes a Menorca, han donat peu a l'elaboració d'un model en que es considera que aquests dos arxipèlags haurien tengut diferents superdepredadors: l'àguila reial a Mallorca i Menorca i l'àguila marina a Eivissa i Formentera (e.g., ALCOVER *et al.*, 2000). Cal dir, però, que fins a la data estavem mancats d'evidències directes de presència d'aquests espècies a les illes menors de cada sub-arxipèlag (Menorca i Formentera). En aquest treball volem donar a conèixer materials recentment identificats a aquestes illes.

1 Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (CSIC-UIB), Cta. de Valldemossa km 7,5, 07122 Palma de Mallorca

2 Research Associate, Department of Mammalogy, American Museum of Natural History, West Central Park at 79th Street, 10024 New York, NY, USA

3 Posidònia SL, Avinguda Sant Jordi 13, 4rt, 3ª, Eivissa

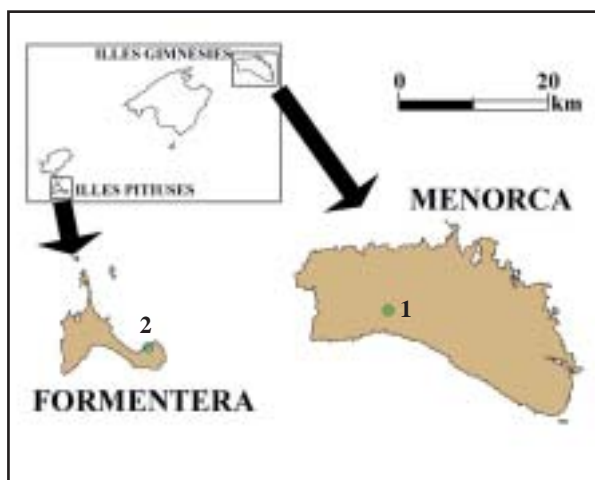


Figura 1: Localització dels jaciments: 1: Cova Murada, Barranc de l'Algendar (Ciutadella, Menorca). 2: Cova des Riuets, La Mola (Sant Francesc Xavier, Formentera).

Figura 1: Location map: 1: Cova Murada, Barranc de l'Algendar (Ciutadella, Menorca). 2: Cova des Riuets, La Mola (Sant Francesc Xavier, Formentera).

Part paleontològica

Aquila* Brisson, 1760 sp. cf. *Aquila chrysaetos (Linnaeus, 1758)

Material: fragment cranial d'escàpula dreta que arriba fins el coll de l'escàpula, fins uns 5 cm de la voreira cranial de l'acromion, amb el tubercle coracoideu romput.

Localitat i nivell: Cova Murada (Barranc de l'Algendar, Ciutadella, Menorca; Figura 1). Aquest fragment va aparèixer al nivell B, per sota del nivell d'ocupació humana (nivell A), associat a diferents fragments de *Myotragus balearicus*. Veure figura 2.

Mesures: veure taula 1.

Cronologia: No es disposa de datacions del nivell d'on procedeixen les restes d'àguila de la cova Murada. Presumiblement, Holocè superior, anterior a l'arribada dels humans a Menorca.

En el transcurs d'una cala d'excavació realitzada a la cova Murada del barranc de l'Algendar va aparèixer un fragment d'escàpula d'un Accipitriforme de gran mida. El material ha estat comparat, a partir d'especimens conservats a la col·lecció de vertebrats Museu de la Naturalesa de les Illes Balears (acrònim MNIB), amb escàpules de les següents espècies d'Accipitriformes de talla gran: *Aquila chrysaetos*, *Aquila adalberti* i *Haliaeetus albicilla*, *Aegypius monachus* i *Gyps fulvus*.

La morfologia del fragment d'escàpula obtingut (Figura 3) permet establir la seva diagnosi taxonòmica. Als voltors (*Gyps*, *Aegypius*), l'extrem cranià de l'escàpula s'eixampla molt a la seva part dorsal, mitjançant l'expansió lateral de la zona de l'acromion. Aquesta expansió és perpendicular al *corpus escapulae*. A *Aquila* (especialment a *A. chrysaetos*), l'acromion gairebé no es troba desplaçat lateralment, mentre que *Haliaeetus albicilla* presenta una morfologia intermitja (tot i que l'expansió no és perpendicular al *corpus escapulae*, sinò oblíqua). A les espècies del gènere *Aquila*, la relació entre els diàmetres transversal màxim (A) i longitudinal màxim (B) de la part craniana de l'escàpula (A/B) és molt més petita que a *Haliaeetus*, *Gyps* i *Aegypius* (veure taula 1). Aquesta morfologia permet relacionar el fòssil de Menorca amb *Aquila chrysaetos*. Cal dir, però, que la mida del fòssil és molt més gran que la de l'exemplar d'àguila reial amb el que l'hem pogut comparar directament. Aquest fet, juntament amb l'escassetat de la mostra de comparació disponible (n = 1), amb l'absència a la bibliografia disponible de dades biomètriques específiques d'aquesta part de l'escàpula, i amb la troballa de formes endèmiques d'àguiles vertaderes a altres illes mediterrànies, aconsella posposar la seva atribució específica. És possible que les àguiles de Menorca assolissin mides molt superiors

Espècie	Diàmetre longitudinal màxim de la part craniana de l'escàpula	Diàmetre transversal màxim de la part craniana de l'escàpula	Llargària de la facies articularis humeralis	Amplària de la facies articularis humeralis
<i>Aquila</i> sp. (Menorca)	30,28	11,36	16,10	9,40
<i>Aquila chrysaetos</i> MNIB 20500	26,88	10,98	15,64	8,96
<i>Aquila adalberti</i> MNIB 20730	23,90	9,74	11,28	7,30
<i>Haliaeetus albicilla</i> MNIB 21847	31,40	14,04	14,00	8,82
<i>Gyps fulvus</i> MNIB 60079	31,52	15,54	14,88	9,66
<i>Aegypius monachus</i> MNIB 60145	30,34	17,70	15,02	10,40

Taula 1. Mesures (en mil·límetres) de l'escàpula d'Accipitriformes de talla gran.

Table 1. Scapula measurements (mm) of large Accipitriformes.

a les de les àguiles reials actuals. Gràcies a l'amabilitat de la Dra Cécile Mourer-Chauviré disposam de les mesures del diàmetre longitudinal màxim de la part craniana de l'escàpula de cinc exemplars d'àguila reial conservats a la col·lecció del Centre des Sciences de la Terre de la Université Claude Bernard Lyon 1 (acrònim, UCBL): 24,6 mm (UCBL 86-1, ?), 25,7 mm (UCBL 86-2, ?), 23,5 mm (UCBL 86-3, ?), 26,5 mm (UCBL 86-4, ?) i 26,3 mm (UCBL 86-5, ?). Aquestes mesures reforcen les sospites que almenys alguns exemplars d'àguila de Menorca assolien dimensions molt grans.

Haliaeetus albicilla (Linnaeus, 1758)

Material: tarsometatarsià dret complet; fragment distal d'ulna dreta; fragment distal d'ulna esquerra; fèmur esquerre, sense part distal; fragment de part distal de fèmur esquerre (probablement del mateix os anterior); falanges fusionades 1 i 2 del segon dit posterior; falange de dit posterior; os metatarsià I (hallux). 3 fragments de diàfisi d'ulna s'atribueixen també temptativament a aquest tàxon.

Localitat i nivell: Cova des Riuets (El Pilar de La Mola, Formentera; Figura 1). Tot el material procedeix de la UE-12, llevat del fragment distal d'ulna esquerra, el qual procedeix de la UE1 (sector 5).

Cronologia: Els materials procedeixen de la UE-12, unitat que podem adscriure a un moment primerenc de l'Edat del Bronze, i de la UE 1, que és una unitat superficial. Els materials de l'àguila marina obtinguts poden ser d'aquesta època o lleugerament anteriors.

Mesures: Llargària del tarsometatarsià: 95,64 mm. Amplària proximal del tarsometatarsià: 22,54 mm. Amplària distal del tarsometatarsià: 24,52 mm. Amplària de l'epífisi proximal del fèmur: 28,50 mm. Amplària distal de l'ulna: 16,12 mm. Diàmetre distal de l'ulna: 17,64 mm. Totes les mesures s'han pres seguint el criteri de MOURER-CHAUVIRÉ (1975).

L'excavació de la cova dels Riuets ha permès l'obtenció d'una fauna ornítica relativament rica, actualment en vies d'estudi. Volem destacar en aquest treball la presència de diferents ossos d'un au Accipitriforme de mida gran (Figura 4). La seva identificació no ofereix dubtes, ja que s'han exhumat falanges del peu fusionades, les quals són característiques del gènere *Haliaeetus* (OLSON, 1982; BOESSNECK, 1985). El fèmur i el tarsometatarsià presenten també caràcters diagnòstics del gènere *Haliaeetus*, tals com el grau de desenvolupament de la *crista trocanteris* del fèmur, la forma curta i robusta del tarsometatarsià, i el poc desenvolupament de la *tuberositas musculus fibularis brevis*. Els altres ossos són similars als corresponents de *Haliaeetus albicilla* disponibles. Probablement tots els ossos pertanyen a un mateix individu. Les restes d'àguila marina obtingudes no presenten marques d'accions antròpiques.

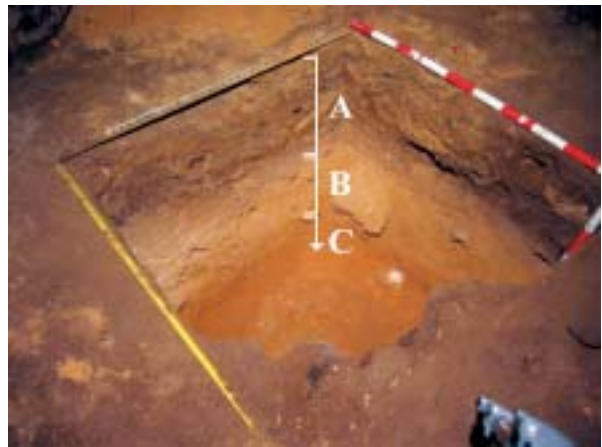


Figura 2: Cala d'excavació a la cova Murada. El nivell A, molt fosc, correspon a l'ocupació humana de la cova. El nivell B ha lliurat restes de *Myotragus balearicus* i *Aquila* sp. El nivell C, més vermellós, ha lliurat restes de *Myotragus balearicus*.

Figure 2: Excavation pithole in Cova Murada. Level A, very dark, cave human occupation. Level B containing *Myotragus balearicus* and *Aquila* sp remains. Level C, more reds, containing *Myotragus balearicus* remains.

Discussió

Les evidències paleontològiques obtingudes confirmen que, tot i que la distància entre els dos grups d'illes no representa una barrera geogràfica important per a Accipitriformes de mida gran, les Gimnèsies i les Pitiüses tenien dos superdepredadors diferents durant el Pleistocè superior i Holocè. D'altra banda, es confirma que per a les dues Pitiüses el superdepredador era el mateix, l'àguila marina (ALCOVER *et al.*, 2000). L'adscripció del fragment d'escàpula de Menorca al gènere *Aquila*, i la seva possible relació amb *Aquila chrysaetos*, juntament amb l'adscripció inicial dels fòssils obtinguts a Mallorca (Cova de Llenaire i Cova Nova) obliguen en primer lloc a revisar la taxonomia de les àguiles pleistocèniques de les Gimnèsies. Malauradament aquesta revisió requereix accedir als materials de la cova de Llenaire (il·lustrats a ALCOVER *et al.*, 1981, 5.4), no disponibles a l'actualitat, i per això s'ha de posposar. L'húmer obtingut a la cova Nova (MNIB 7801; veure FLORIT & ALCOVER, 1987, figura 3) és compatible amb la seva adscripció original a àguila reial, però ara per ara no es pot descartar que també ho sigui amb la d'un derivat insular d'aquesta espècie. La troballa de Menorca documenta que un taxon relacionat amb l'àguila real, probablement un únic taxon, era present a les dues illes. En conseqüència, a l'espera de la revisió dels materials ja exhumats i de l'obtenció de nous, pareix convenient considerar provisionalment les àguiles vertaderes (és a dir, pertanyents al gènere *Aquila*) tant de Menorca com de Mallorca com a *Aquila* sp. cf. *A. chrysaetos*, sense que aquesta adscripció sigui informativa sobre la identitat específica dels fòssils de les dues illes: be pot tractar-se d'un àguila reial o bé



Figura 3: Escàpules de *Aquila* sp. de Menorca (A), *Aquila chrysaetos* MNIB 20500 (B), *Aquila adalberti* MNIB 20730 (C), *Haliaeetus albicilla* MNIB 21847 (D), *Gyps fulvus* MNIB 60079 (E) i *Aegypius monachus* MNIB 60145 (F). Normes lateral (a dalt) i cranial (a sota). Escala: 3 cm

Figure 3: Scapulae of *Aquila* sp. from Menorca (A), *Aquila chrysaetos* MNIB 20500 (B), *Aquila adalberti* MNIB 20730 (C), *Haliaeetus albicilla* MNIB 21847 (D), *Gyps fulvus* MNIB 60079 (E) i *Aegypius monachus* MNIB 60145 (F). Lateral (upper part) and cranial (lower part) views. Scale bar: 3 cm.

d'un derivat insular d'aquesta espècie. No sembla probable que hagi dos taxa diferents i estretament emparentats representats al registre de les Gimnèsies.

A diferents illes mediterrànies amb mamífers pleistocènics s'han obtingut restes fòssils d'àngüles vertaderes. A partir de les restes fòssils s'han detectat taxa endèmics insulars. Així, WEESIE (1987) va descriure *Aquila chrysaetos szimurgh* del Pleistocè de Creta, i LOUCHARTE (2002) ha trobat a Còrsega restes d'una nova espècie i una nova subespècie, també present al Pleistocè de Sardenya, pendents de descriure. Tant *Aquila chrysaetos szimurgh* com la subespècie no descrita d'àngüla reial de Còrsega i Sardenya presenten una mida major que les àngüles reials actuals. La troballa de Menorca suggereix que també a les Gimnèsies vivien àngüles vertaderes de mida gran, alhora que l'increment de la talla de les àngüles vertaderes a les illes mediterrànies emergeix com a un patró evolutiu clar. El fet que les àngüles marines assolissin a Eivissa unes mides notablement grans (ALCOVER & McMINN, 1992), i que altres Accipitriformes insulars (com *Harpagornis moorei* de Nova Zelanda, WORTHY & HOLDAWAY, 2002; el gènere *Garganoaetus* de Gargano, BALLMANN, 1973; el gènere *Titanohierax* de les Antilles, OLSON & WILGARTNER, 1982) hagin evolucionat cap a la mida gran apunta a que, en absència de mamífers depredadors, els Accipitriformes de mida

gran tendeixen a evolucionar cap a mides encara majors. Pensam que aquest fet pot estar relacionat amb un monopoli de l'oferta alimentícia. Aquest patró evolutiu emergent no s'adiu amb la "norma insular" que s'ha postulat com a vàlida per als ocells, segons la qual els ocells de mida inicialment petita evolucionarien cap a talles grosses a les illes, mentre que els ocells de mida inicialment gran evolucionarien cap a talles reduïdes a les illes (CLEGG & OWENS, 2002), i documenta que les causes d'evolució de la talla corporal als ocells són més complexes que les suggerides per aquests autors.

Les dades disponibles no permeten dilucidar si hi havia diferències de talla corporal entre les diferents poblacions insulars de superdepredadors. Les mesures disponibles de l'exemplar d'*Haliaeetus albicilla* de Formentera són menors que les obtingudes per a exemplars d'Eivissa, cosa que suggereix que podria tractar-se d'un mascle de l'espècie.

La troballa de restes d'àngüla marina a Formentera, juntament amb les troballes des Pouàs, documenten una gran riquesa en el registre fòssilífer d'aquesta espècie, molt superior a la registrada a altres indrets. Aquesta riquesa de fòssils d'àngüla marina segurament és reflex de l'abundància de l'espècie en el passat, talment com les àngüles del gènere *Aquila* degueren ser abundants al Pleistocè superior i Holocè de les Gimnèsies.



Figura 4: Ossos d'*Haliaeetus albicilla* de Formentera. A. Fèmur esquerre. B. Tarsometatarsià dret complet. C. Ulna dreta (fragment distal). D. Ulna esquerra (fragment distal). E. Os metatarsià I (hallux). F. Falange de dit posterior. G. Falanges fusionades 1 i 2 del segon dit posterior. Escala: 5 cm.

Figure 4. Bones of *Haliaeetus albicilla* from Formentera. A. Left femur. B. Right tarsometatarsus. C. Right ulna (distal fragment). D. Left ulna (distal fragment). E. Hallux. F. Phalange of the hind limb. G. Fused phalanges 1 and 2 of the second posterior digit. Scale: 5 cm.

Agraïment

Els materials descrits al present treball varen ser obtinguts en el transcurs d'actuacions autoritzades pel Consell Insular d'Eivissa i Formentera i pel Consell Insular de Menorca, als que estam ben agraïts. Estam també molt agraïts a la Sra Maria Pilar De Olives i al Sr Carlos Maceda De Olives per les facilitats que ens han donat per dur a terme la cala de prospecció a la cova Murada del Barranc de l'Algendar. Pere Bover gaudeix d'una Beca d'Investigació de la Direcció General de R+D+I de la Conselleria d'Economia, Hisenda i Innovació del Govern de les Illes Balears. El Consell Insular d'Eivissa i Formentera i l'Ajuntament de Sant Francesc Xavier (Formentera) han finançat parcialment l'excavació de la cova des Riuets. Aquest treball s'inclou en el Projecte de Recerca BTE2001-0589, "Análisis de la evolución y extinción de *Myotragus balearicus* Bate 1909 (Artiodactyla, Caprinae). II." de la Dirección General de Investigación (Ministerio de Educación y Ciencia, Madrid).

Bibliografia

- ALCOVER, J.A. & McMINN, M. (1992): Presència de l'àguila marina *Haliaeetus albicilla* (Linnaeus, 1758) al jaciment espeleològic quaternari des Pouàs (Sant Antoni de Portmany, Eivissa). *Endins*, 17-18: 81-87.
- ALCOVER, J.A. & McMINN, M. (1994): Vertebrate Predators on Islands. *BioScience*, 44: 12-18.
- ALCOVER, J. A.; MOYÀ-SOLÀ, S. & PONS-MOYÀ, J. (1981): *Les Quimeres del Passat. Els Vertebrats Fòssils del Plió-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Moll, Monografies Científiques, 1. 260 pàgs. Palma.
- ARNAU, P.; BOVER, P.; SEGUÍ, B. & ALCOVER, J.A. (2000): Sobre alguns jaciments de *Myotragus balearicus* Bate 1909 (Artiodactyla, Caprinae) de tafonomia infreqüent. *Endins*, 23: 89-100.
- BALLMANN, P. (1973): Fossile Vögel aus dem Neogen der Halbinsel Gargano (Italien). *Scripta Geologica*, 17: 1-75.
- BOESSNECK, J. (1985): Zum Vorkommen des Schreiseeadlers *Haliaeetus vocifer* (Daudin, 1800) im alten Ägypten. *Spixiana*, 8: 17-23.
- CLEGG, S.M. & OWENS, I.P.F. (2002): The "island rule" in birds: medium body size and its ecological explanation. *Proceedings of the Royal Society, London B*, 269: 1359-1365.
- FLORIT, X. & ALCOVER, J.A. (1987): Els ocells del Pleistocè superior de la cova Nova (Capdepera, Mallorca). *Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 31: 7-44.
- FLORIT, X.; MOURER-CHAUVIRE, C. & ALCOVER, J.A. (1989): Els ocells pleistocènics des Pouàs, Eivissa. Nota preliminar. *Bulletí de la Institució Catatana d'Història Natural*, 56: 35-46.
- LOUCHART, A. (2002): Les oiseaux du Pléistocène de Corse et de quelques localités sardes. *Écologie, Évolution, Biogéographie et Extinctions. Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon*, 155: 1-287.
- MOURER-CHAUVIRÉ, C. (1975): Les oiseaux du Pléistocène moyen et supérieur de France. *Documents des Laboratoires de Géologie, Faculté des Sciences Lyon*, 64: 1-624.
- MOURER-CHAUVIRÉ, C.; MOYÀ, S. & ADROVER, R. (1977): Les oiseaux des gisements quaternaires de Majorque. *Nouvelles Archives Muséum d'Histoire Naturelle Lyon*, 15, suppl.: 61-64.
- OLSON, S.L. (1982): The distribution of fused falanges of the inner toe in the Accipitridae. *Bulletin of the British Ornithological Club*, 102: 8-12.
- OLSON, S.L. & HILGARTNER, W.B. (1982): Fossil and Subfossil Birds from the Bahamas. In OLSON, S.L. (ed.), "Fossil Vertebrates from the Bahamas". *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, 48: 22-60.
- PALMER, M.; PONS, G.X.; CAMBEFORT, Y. & ALCOVER, J.A. (1999): Historical Processes and environmental factors as determinants of inter-island differences in endemic faunas: the case of the Balearic Islands. *Journal of Biogeography*, 26: 813-824.
- SONDAAR, P.Y. (1997): Insularity and its effects on mammal evolution. In HECHT, M.K.; GOODY, P.C. & HECHT, B.M., "Major Patterns in Vertebrate Evolution", *NATO Advanced Studies Insitute., Ser. A, Life Sciences*: 671-707.
- SONDAAR, P.Y.; MCMINN, M.; SEGUÍ, B. & ALCOVER, J.A. (1995): Interès paleontològic dels jaciments càrstics de les Gimnèsies i les Pitiüses. *Endins*, 20/Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears, 3 : 155-170.
- WEESIE, P.D.M. (1987): The Quaternary Avifauna of Crete, Greece. PhD Thesis, Utrecht University, 90 pp.
- WORTHY, T.H. & HOLDAWAY, R.N. (2002): *The Lost World of Moa. Prehistoric Life in New Zealand*. Indiana University Press, 718 p.

LES CAVITATS DE LA SERRA DE NA BURGUESA. ZONA 6: LA MINERIA A LA SERRA D'EN MARILL (Palma, Mallorca)

per Pere BOVER ^{1,3,4,5}, Antelm GINARD ¹, Damià CRESPI ^{2,4}, Damià VICENS ^{2,3},
Mateu VADELL ¹, Jaume SERRA ⁶, Gabriel SANTANDREU ² i Miquel Àngel BARCELÓ ¹.

Resum

Presentam la descripció i topografia d'una sèrie de mines de guix algunes de les quals donaven a enfonsaments naturals i en alguns casos s'hi observen restes d'antigues cavitats. Entre aquestes destaquen la pedrera Grossa i la mina des Camí Vell de Puigpunyent. També es descriuen dues cavitats naturals de petites dimensions. D'altra banda, es realitza una descripció geològica dels materials present a la zona, el tipus de jaciments de guix i la discussió sobre la seva gènesi, i una aproximació històrica de la mineria de guix a Mallorca.

Resumen

Presentamos la topografía y descripción de una serie de minas de yeso, entre las cuales algunas conectan con cavidades naturales. Entre éstas destacan la Pedrera Grossa y la Mina des Camí Vell de Puigpunyent. También se describen dos cavidades naturales. Por otra parte se hace una descripción geológica de los materiales de la zona, la tipología de los yacimientos de yeso, discutiéndose su origen, así como una aproximación histórica de la minería del yeso en Mallorca.

Abstract

We present the description and topographic survey of different gypsum mines, some of connecting natural caves. We emphasize Pedrera Grossa and Mina des Camí Vell de Puigpunyent mines. We also describe two natural caves and we present a geological description of the materials of the zone, the gypsum mine typologies, the origin of these mines, and an historical approach to the gypsum mining in Mallorca.

Introducció

El primer grup espeleològic que es va interessar per la serra de na Burguesa va ser l'Equip Mallorquí d'Espeleologia (EME). La seva activitat va ser molt intensa durant els anys 1955 i 1956, i iniciaren un estudi sistemàtic que es va centrar en el sector Est de la serra de na Burguesa, als voltants de la Vileta, en el terme de Palma (VICENS i PLA, 2001a, VICENS *et al.*, 2001). Curiosament les topografies realitzades per aquest grup foren inèdites a excepció de la cova d'en

Boixa de Felanitx, publicada al Bolletí de la Societat d'Història Natural de les Balears (PALAU, 1955), que va ser la primera topografia publicada per un grup espeleològic mallorquí. Les restants topografies, gairebé mig segle després de ser realitzades, varen ser publicades per VICENS i PLA (2001b) en un treball històric referent al grup EME.

El Grup d'Exploracions Subterrànies (GES) de Barcelona, realitzà una campanya l'any 1960 a Mallorca investigant sis cavitats (MONTORIOL, 1963). Tres d'aquestes cavitats, les coves de Gènova, la cova dels Coloms i les coves del Pilar es troben a la serra de na Burguesa.

El 20 de gener de 1962, el germans Basilio Angel i Ambrosio Tomás de La Salle de Palma realitzen una troballa paleontològica important a la serra de na Burguesa. Troben restes òssies de *Myotragus* a un reompliment càrstic d'un avenc que talla la pedrera de

1 Grup Espeleològic EST. Palma de Mallorca.
 2 Secció d'Espeleologia del Grup Excursionista de Mallorca. Palma.
 3 Societat d'Història Natural de les Balears. Estudi General Lul·lià. Sant Roc 4. E-07001. Palma de Mallorca.
 4 Museu Balear de Ciències Naturals (MBCN). Ctra Palma-Port de Sóller, km 30,5. E-07100. Sóller.
 5 Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, Ctra de Valldemossa km 7,5. E-07122. Palma de Mallorca.
 6 IES Josep Sureda i Blanes, C/ Joan Coll, 2, Palma.

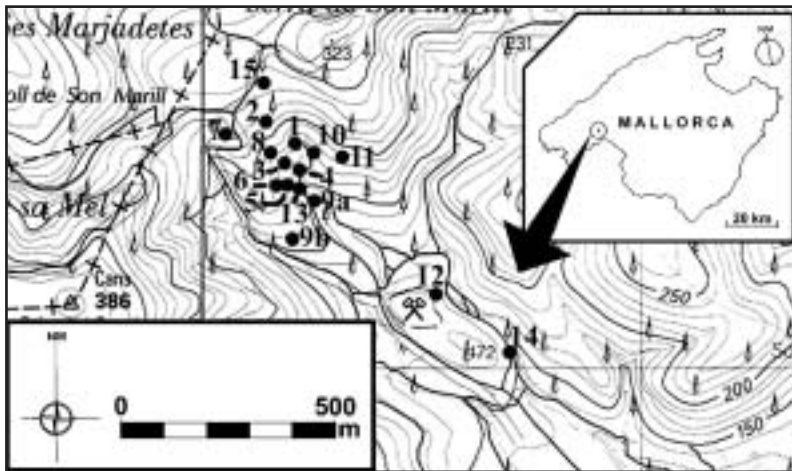


Figura 1. Mapa de la zona d'estudi amb la localització de les cavitats. 1: Mina de s'Olla. 2: Cova de s'Olla. 3: Mina de s'Arbocera. 4: Mina Llarga. 5: Mina de sa Ferralla. 6: Mina des Tres Pinets. 7: Mina de s'Avenc. 8: Mina des Foradí. 9: Mina des Camí Vell de Puigpunyent. 10: Pedrera des Forn. 11: Avenc de ses Figueres. 12: Pedrera Grossa. 13: Mina des Pont. 14: Mina des Llit. 15: Mina des Coll d'en Marill.

Figure 1. Map of the location of the caves in the study zone.

Gènova (ÀNGEL, 1962). Es tractava d'una nova espècie per a la ciència, el *Myotragus batei*, un antecessor del *M. balearicus* (CRUSAFONT i ÀNGEL, 1966).

Els membres del Grup Espeleològic EST de Palma, a finals de la dècada dels seixanta i inicis del setanta, topografiaren una sèrie de cavitats emblemàtiques (GINES *et al.*, 1989).

Altres grups espeleològics, a la dècada dels setanta, varen realitzar alguna topografia, però sempre en menor importància que el grups abans esmentats (VICENS i PLA, 2001a, VICENS *et al.*, 2001).

La primera catalogació sistemàtica a la serra, es deu a Miquel Àngel Barceló (BARCELÓ, 1992), on descriu cavitats situades a s'Hostalet, fruit de les activitats espeleològiques iniciades a la dècada dels setanta pel grup EST. La tasca s'ha continuat per un equip d'espeleòlegs procedents de diferents grups espeleològics mallorquins (GRÀCIA *et al.*, 1997; BARCELÓ *et al.*, 1998; VICENS *et al.*, 2000; CRESPI *et al.*, 2001; BARCELÓ *et al.*, 2003). Una breu història dels treballs realitzats en aquesta serra va ser presentada a les III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears (VICENS *et al.*, 2001).

Situació geogràfica i geològica

Les cavitats presentades en aquest treball es troben localitzades al NO de la Vileta, en concret entre el cementiri de son Roca i la serra d'en Marill (Fig. 1). Totes les cavitats es troben situades al terme municipal de Palma.

Tal com ja s'ha comentat en treballs anteriors, la serra de na Burguesa es correspon amb dues alineacions muntanyoses de direcció NE-SO que culminen amb el puig Gros de Bendinat en el S i amb el puig des Cans en el N. Des del punt de vista geològic cadascuna de les dues alineacions de muntanyes correspon a un plec d'inflexió de falla, més o menys complex, vergent al NO, però la septentrional desplaçada 1,5 km més al NO que la meridional (GELABERT, 1998). En la zona d'estudi del present treball ens trobam en el bloc septentrional de la serra de na Burguesa.

L'orientació general dels plecs anticlinals i sinclinals lligats a l'estructura de na Burguesa és NE-SO, perpendicular al sentit del transport tectònic (GELABERT, 1998). Hi ha falles normals que es produïren posteriorment a la formació dels encavalcaments. Les direccions d'aquestes solen ser NE-SO i NO-SE (ITGE, 1991).

Les mines que es descriuen en aquest treball es troben en bretxes quaternàries de col·lapse o de reompliment de cavitats que es formaren sobre materials del Lias i del Retià que es troben pels voltants de la zona estudiada (ITGE, 1991). Els pocs afloraments de la roca subjacent en la zona ens mostren dolomies del Retià.

Descripció geològica

DESCRIPCIÓ DELS MATERIALS GEOLÒGICS I DEL SEU EMPLAÇAMENT

Com ja s'ha dit en l'apartat anterior, les mines i pedreres que es descriuen en aquest treball s'han realitzat en bretxes del Quaternari. Aquestes bretxes es formen per col·lapse d'antigues cavitats o bé pel reompliment de sistemes càrstics.

Un exemple d'aflorament on trobam aquestes bretxes és el que es mostra en la Fig. 2. En aquest aflorament, que es troba en la part occidental de la pedrera Grossa podem veure els següents materials:

1.- En la base apareix el substrat format per dolomies del Retià, que presenten una estratificació en capes de pocs decimetres de potència, cabussant cap al NE i es troben molt afectades pel diaclatat.

2.- Per sobre tenim les bretxes quaternàries, molt heterogènies i formades per clastes de diverses litologies. En la Fig. 2 podem veure que dins de les bretxes apareixen grans blocs de guix.

En la Fig. 3 es detalle un altre aflorament situat en la part SO de la pedrera Grossa. En aquest es pot veure una estratificació, molt més complexa, que delata una alternança de diversos episodis diposicionals. Podem diferenciar les següents unitats:

1.- Bretxes de color vermellós, amb una potència de 2 m, molt endurides i cimentades. Trobam dos nivells

de colades pavimentàries intercalats (1a i 1b). Aquests dos nivells, bastant discontinus, ens separarien tres unitats de bretxes. Es troben restes de gasteròpodes terrestres (*Iberellus* sp i altres espècies sense identificar) i que preferentment se situen en la subunitat bretxosa intermèdia.

2.- Bretxes de color vermellós poc cimentades, amb una potència de 1,75 m. La matriu és llimosa i molt més abundant que en la unitat anterior. Comença amb un nivell on predominen els clastes de grans dimensions (mida bloc), per sobre hi ha alguns nivells amb major predomini de clastes.

3.- El nivell anterior s'acaba amb una capa de colada pavimentària de color gris, bastant contínua, d'uns 0,20 m de potència.

4.- Finalment tenim un nivell edàfic actual de coloracions vermelloses, d'uns 0,50 m de potència, que no presenta una organització clara i on es poden veure fragments de teules.

Aquests afloraments exemplifiquen els materials que anam trobant en la zona d'estudi. En general predominen les bretxes caòtiques i desorganitzades que es veuen en l'aflorament de la Fig. 2, encara que en algun punt es poden veure materials més estratificats com els que es veuen en la Fig. 3. Aquests darrers corresponen més aviat a materials de reompliments d'antigues cavitats, que han sofert una història sedimentària més complexa, mentre que els primers corresponen més aviat a col·lapses d'antigues cavitats.

Figura 2. Tall de l'aflorament situat a la part occidental de la pedrera Grossa. **dol**: Dolomies del Retià. **bre**: Bretxes del Quaternari. **gui**: Bloc de guix situat dins de les bretxes quaternàries. **blo**: Blocs de bretxes caiguts del sostre de la cavitat.

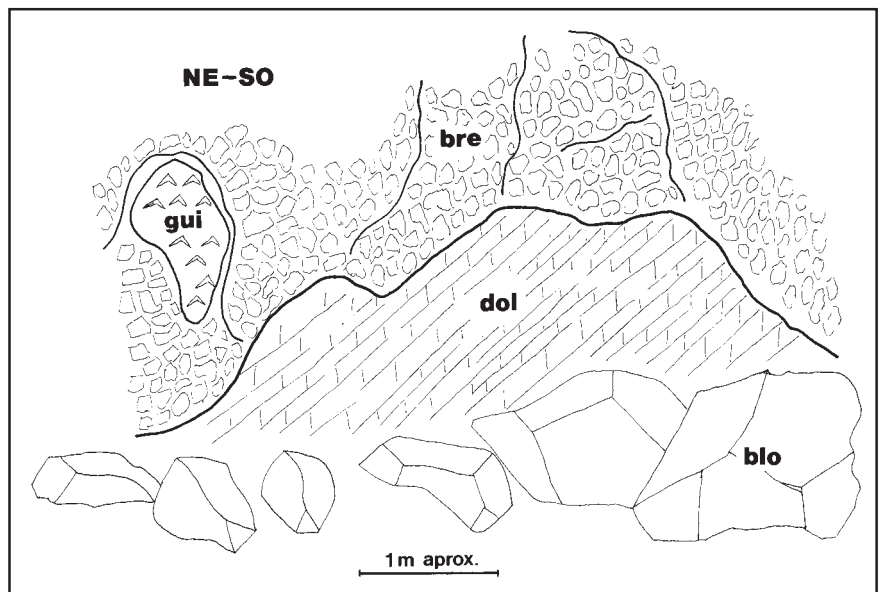


Figure 2. Geological section of the outcrop located in the Western side of Pedrera Grossa. **dol**: Retian dolomites. **bre**: Quaternary breccias. **gui**: Gypsum block located in the Quaternary breccias. **blo**: Breccia block fallen from the cave ceiling.

Figura 3. Tall de l'aflorament situat a la part meridional de la pedrera Grossa. **1**: Unitat de bretxes endurides amb gasteròpodes terrestres. **1a i 1b**: Intercalacions de colades pavimentàries. **2**: Unitat de bretxes poc cimentades amb matriu llimosa. **3**: Colada pavimentària. **4**: Nivell edàfic.

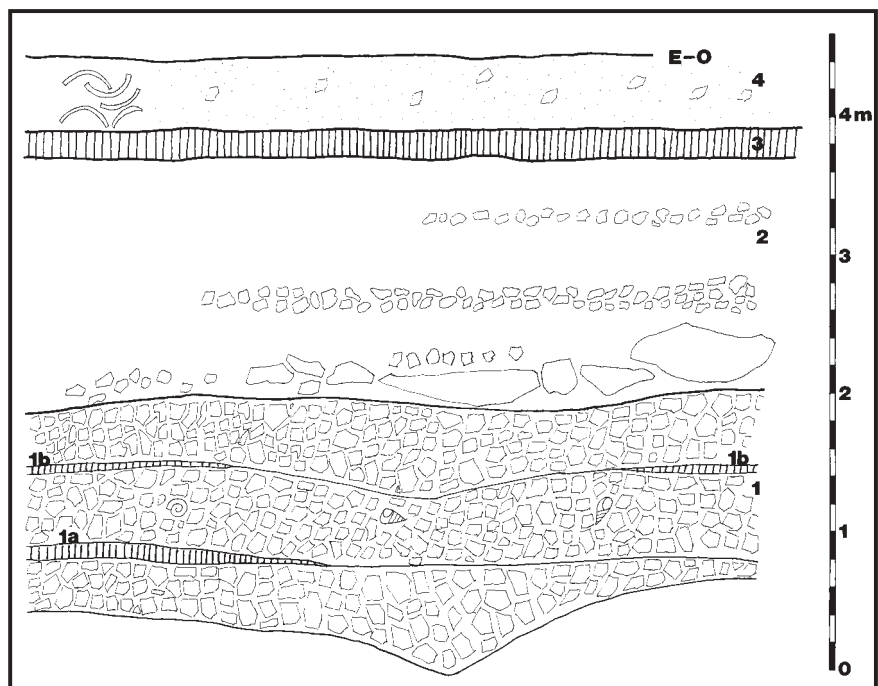


Figure 3. Geological section of the outcrop located in the Southern side of Pedrera Grossa. **1**: Hard breccias level with land snails. **1a i 1b**: Intercalations of flowstone. **2**: Slightly consolidated breccias level with slimy matrix. **3**: Flowstone. **4**: Edaphic level.

TIPUS DE JACIMENTS DE GUIX I DISCUSSIÓ SOBRE LA SEVA GÈNESI

DARDER (1914) fa una distinció entre el guixos triàsics, que considera d'origen llacunar, i el guixos juràsics de la serra de na Burguesa, que creu d'origen eruptiu, hipòtesi que FALLOT (1922) rebutja perquè creu que tots els guixos de la serra de Tramuntana són d'origen sedimentari. DARDER (1946) creu que ha de sotmetre's a revisió. En altres treballs del nostre equip (VICENS *et al.*, 2000) discutírem la nostra opinió defensant l'origen sedimentari dels guixos.

El guix, que era l'objectiu de les explotacions, es troba lligat en tres tipus d'emplaçament: 1) en forma de blocs dins de les bretxes (com es veu en la Fig. 2); 2) com a ciment o omplint buits entre els clastes de bretxes quaternàries, en aquest cas es troba freqüentment associat a la matriu llimosa de les bretxes; 3) omplint fractures de les dolomies subjacents, aquest darrer emplaçament és el menys freqüent, i només s'ha vist en una ocasió.

En definitiva es pot afirmar que el guix que trobam en aquesta zona no es troba en la disposició original. Es poden diferenciar tres etapes en la formació dels guixos de la zona de la Vileta, que correspondrien a quatre

tipus d'emplaçament:

1.- Formació de les capes de guix original, segurament interstratificades amb els materials carbonats del Retià. Aquest guix, en la seva disposició original, no el trobam enlloc en aquest indret.

2.- Posteriorment hi hauria la dissolució de la major part dels guixos i una carstificació de les capes carbonatades. L'evolució d'aquest procés acabaria produint el col·lapse de les cavitats formades i la gènesi de les bretxes i de gran part dels enfonsaments que es troben actualment. Lligats amb aquest procés es troben guixos emplaçats com a blocs de grans dimensions dins de les bretxes de col·lapse. No coneixem exactament l'edat de formació d'aquestes bretxes però degut que encara es poden destriar morfologies de col·lapse que podrien estar en part lligades a la formació d'aquests processos pensam que no poden ser excessivament antigues (Quaternari).

3.- Finalment hi hauria una dissolució parcial dels blocs de guixos, que es pot veure en el bloc representat en la Fig. 2 i la reprecipitació de guix en l'espai intersticial entre els clastes o en les fractures de les dolomies retianes inferiors. Aquests serien dos dels emplaçaments que trobam en la zona d'estudi.



Foto 1: Galeria de la mina Llarga (Foto M. Vadell).

Photo 1: Gallery of Mina Llarga (Photo M. Vadell).

La mineria del guix a la serra de na Burguesa

Els jaciments de guix es troben dispersos per la serra de na Burguesa. Actualment només estan en explotació dues pedreres a la part sudoccidental (ses Vinyes i es Clot d'en Dalmau) que mantenen un volum d'explotació apreciable (58.695 tones entre les dues el 2003 segons dades de la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia del Govern Balear). Les pedreres del sector nordoriental es troben abandonades, amb tota certesa degut a la seva irregular distribució espacial i a la manca de riquesa mineral del jaciment.

No s'han trobat moltes cites antigues sobre aquesta activitat minera. De fet aquestes mines no figuren en el *Mapa de Rocas Industriales* editat per l'IGME (1975), ni tampoc en el Pla Director Sectorial de Pedreres de les Balears de la Conselleria de Medi Ambient del Govern Balear, encara que citi algunes pedreres històriques (el llistat es troba publicat al Decret 61/99, Butlletí Oficial de les Balears 73 ext.). L'única cita històrica sobre mines en la zona estudiada prové del *Die Balearen* de l'Arxiduc Lluís Salvador d'Àustria (HABS-BURGO Y LORENA, 1984). La cita original, que es publicà l'any 1897, esmenta les pedreres de Bendinat (responsables de produir la major part del guix que s'utilitzava a Palma), i les de Son Quint i Gènova, situades també al terme de Palma. Quan es fa referència a les pedreres de Son Quint en aquesta obra, no sabem si es tracten de les situades a la zona propera de les coves del Pilar, o les que presentam en aquest treball. La confusió radica que ambdues zones estan situades en els terrenys de la mateixa possessió. De totes formes, ens inclinam a pensar que les pedreres presentades en el nostre treball són més antigues degut a que mostren tècniques d'explotació menys elaborades.

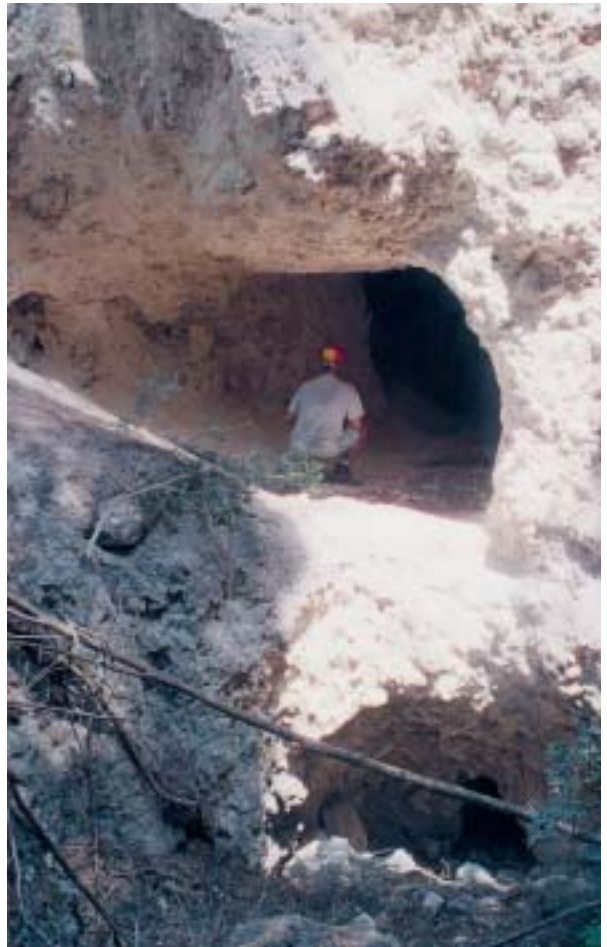


Foto 2: Galeria d'entrada oriental a la mina des Camí Vell de Puigpunyent (Foto A. Ginard).

Photo 2: Eastern entrance gallery of Mina des Camí Vell de Puigpunyent (Photo A. Ginard).



Foto 3: Galeria d'entrada occidental a la mina des Camí Vell de Puigpunyent (Foto A. Ginard).

Photo 3: Western entrance gallery of Mina des Camí Vell de Puigpunyent (Photo A. Ginard).



Foto 4: Sala des Martell, cavitat natural captada per les labors mineres de la pedrera Grossa (Foto M. Vadell).

Photo 4: Sala des Martell, natural cave captured by the mining works of Pedrera Grossa (Photo M. Vadell).



Foto 5: Vista de la part baixa de la pedrera Grossa (Foto M. Vadell).

Photo 5: View of the lower side of Pedrera Grossa (Photo M. Vadell).

Les coves del Pilar i el guix a Mallorca

Aquest apartat es basa en les dades bibliogràfiques que s'han consultat i en els records d'infantesa d'un dels autors (Jaume Serra).

El coneixement de la mineria històrica a Mallorca és un tema que està poc documentat. Fins i tot per a una època com la Prehistòria, en la qual els metalls pre-determinen tota una sèrie de períodes, es coneixen sols els resultats finals del procés, però res se sap del seu principi. S'utilitzà l'estany, el coure i el ferro, però tot indica que algunes les matèries primeres s'importaven de fora de l'illa, malgrat que alguns indicis parlen d'algunes possibles mines. Un cas diferent seria el plom del qual se'n coneixen alguns jaciments, d'entre les quals hi destaca el de Bunyola.

El problema de la localització d'antigues explotacions mineres es pot fer extensiu als materials de construcció. Si es lleven els casos de les pedreres de Portals o les del castell de Bellver –i encara de manera molt superficial–, poc més s'ha estudiat. És en aquest context de desconeixement generalitzat que s'han d'incloure les pedreres i les mines de guix de les coves del Pilar de Palma. Per força, s'ha d'acudir a la prova *ab absentia*, sempre perillosa i al paper que tengué el guix dins el món constructiu de Mallorca, així com els guixaires dins els oficis de la construcció.

En aquest aspecte, cal recordar que la terminologia consagra dos termes referits als obrers del guix: guixer i guixaire (*guixaine* en el llenguatge col·loquial de Ciutat). El primer es refereix al miner o forner de guix; és a dir, a l'encarregat dels processos referits a l'obtenció (LLABRÉS i VALLESPIR, 1984, 87-98). El segon és el referit a aquelles persones que treballen amb el guix

com a material de construcció. És interessant aturar-se en aquesta segona denominació, ja que conserva una terminació arcaica no gaire freqüent a Mallorca. Això podria interpretar-se com a un element primordial per parlar d'una activitat molt antiga i important. La nostra hipòtesi de treball és tot el contrari.

S'intentarà presentar un panorama en el qual l'activitat dels guixers i dels guixaires va ser molt marginal fins el s. XVIII. Per aquest motiu, ni les obres ni els jaciments, i especialment les coves del Pilar, no han estat destacats fins fa relativament poc temps.

LES DIFICULTATS CRONOLÒGIQUES

Ara per ara, tot partint de la conquesta de 1229, s'ha de considerar que l'obra de guix a la Mallorca cristiana tengué una importància molt secundària. Això és deu a les tècniques de construcció usades fins ben entrat el s. XVII. De fet, tant el guixers com els guixaires estaren sempre inclosos en el si de l'Ofici de Picapedrers (QUETGLAS, 1939, 59-66). Fins i tot, uns suposats *Capítols dels Guixers*, del segle XV, es tracten, en realitat d'unes ordinacions generals dels picapedrers (PONS, 1926 i 1930). S'ha de tenir en compte que, com a material de construcció, el guix (en les seves diverses qualitats), presenta grans avantatges com la rapidesa de l'eixugat o la seva mal-leabilitat, però té un comportament molt deficient al llarg dels anys, en altes concentracions d'humitat o de calor intensa. Per això, poques vegades les parets es referien amb guix; es recobrien de lloses de pedra en el cas d'edificis notables o de referits de calç.

Així s'ha pogut comprovar en nombroses excavacions i estudis de paraments constructius. Ara per ara, tot indica que va ser a partir de finals del segle XVII i a partir de models constructius italianitzants quan les obres de guix començaren a prendre força.

La documentació de topònims a Ciutat de Mallorca sembla confirmar aquesta compareixença tan tardana. D'aquesta manera, per exemple, es documenta un carrer a Palma que antigament es deia del *Guix*, però que ja a 1671 era conegut com a Carrer Brondo (ZAFORTEZA, 1989, 371). Igualment, a 1672 es documenta la "Guixeria de n'Alonso" situada en el carrer de Sant Andreu, on segurament hi havia un molí de guix propietat del notari Ramon Alonso (ZAFORTEZA, 1989, 372). De fet, a Ciutat, la majoria de topònims relacionats amb el guix es documenten a partir d'aquest període (ZAFORTEZA, 1989, 371-374). Fins i tot, el denominat Forn del Guix, proper a l'actual Plaça Quadrado, feia referència a un forn de pa (ZAFORTEZA, 1989, 324).

Es podria pensar que els viatgers donarien alguna pista especial; però, de fet, no passa així, en demostració de la poca importància que es donava al tema. Val la pena remarcar un dels primers, com és José Vargas Ponce, que a 1787 publicà una de les primeres descripcions de l'illa. Com a bon il·lustrat, aquest escriptor una de les coses a les que posa esment és el de les riqueses naturals de Mallorca, especialment aquelles amb possibilitats de generar rendiments econòmics. Així, per exemple, cita l'abundor de mines (sic), fins i tot d'or i plata i és dol de què no se treballin més. Amb tot, no posa cap esment a les pedreres o mines de guix (VARGAS PONCE, 1983, 41-45).



Foto 6: La pedrera Grossa vista des de dalt (Foto D. Crespi).

Photo 6: View from above of Pedrera Grossa (Photo D. Crespi).



Foto 7: Galeria d'entrada a la pedrera Grossa (Foto D. Crespi).

Photo 7: Entrance gallery of Pedrera Grossa (Photo D. Crespi).

El mateix es pot dir de Joaquim Maria Bover. A les seves *Notícies histórico-toponímicas*, publicades per primer cop a l'any 1836, dedica un petit resum a la geologia de l'illa. Quan descriu aquest apartat i específicament el que ell defineix com a *pedras*, sols fa referència a l'alabastre de Banyalbufar i Estellencs, i quan al·ludeix al guix anota simplement: *Sulfato calizo: abunda en la isla y es para las artes de la mejor especie: le hay especular y de todas las variedades conocidas*, però no cita cap jaciment en particular (BOVER, 1864, 12-17). La mateixa trajectòria seguiran autors posteriors (HABSBURGO, 1984)

En conclusió, el que s'ha de deduir és que el treball amb guix cobrà força arran de l'aparició de dos elements constructius novells a Mallorca, tot partint del segle XVIII i que es consolidaren en el segle següent: els cels-rassos i la utilització del marès en l'livanya. No cal fer menció a la transcendència del guix de diverses qualitats en la construcció de cels-rassos. En referència als maressos en l'livanya, s'ha de tenir present que impulsaren la utilització del guix com a element de suport i que provocà l'aparició de l'anomenat ciment mallorquí, així com l'ús de tècniques més sofisticades per referir les parets.

LES COVES DEL PILAR

Aquestes coves són, originalment, unes formacions càrstiques típiques, però que s'usaren per extreure sulfat de calç. A la dècada de 1960, ja estaven en desús.

Arran de tot el que s'ha dit, s'ha de considerar que s'explotaren des de finals del segle XIX fins la primera meitat del segle XX. J. Mascaró Passarius les situa a l'índex M25 2B del seu mapa, en un indret on sovint s'indiquen pedreres i altres mines. Era una contrada molt atractiva per l'al·lotea dels voltants que, sovint, hi anaven a explorar i córrer aventures.

En els anys 60, encara es varen veure alguns vells (antics miners?) que replegaven pedra de guix, especialment cristalls o estalagmites i estalactites, que segurament usaven per decorar jardins o per vendre a les primeres botigues de *souvenirs*. Varen ésser aquestes persones les que avisaren dels perills, en particular d'una sèrie de pous que podien engolir al·lots agosrats. D'alguna manera, calaren, ja que hi havia indrets clarament prohibits d'una manera tàcita.

Les coves estaven integrades per tres nuclis diferents i suposadament diferenciats. El més gran i més atractiu era la gran cova amb estalagmites i estalactites. Bona part del seu sòtil havia caigut. Notícies orals, no confirmades, deien que havien estat els propis miners que l'havien barrobinada pel perill que suposava. De fet, molt prop de l'entrada, hi havia una boca de mina artificial amb una sèrie de colzes que aviat es convertí en un dels indrets prohibits. D'aquí sols es replegaven concrecions calcàries. Les més preuades eren les estalagmites i les estalactites, i diverses cristallitzacions.

Un segon àmbit era una petita balma que havien aprofundit fins fer una boca de mina d'una trentena de metres, on hi apareixien algunes vetes de guix, que tenien incrustades línies d'un mineral obscur que les

feia molt interessants. De totes maneres, sembla que la veta acabà molt aviat i l'exploració s'aturà.

El tercer espai era un conjunt de boques de mina que estaven totalment vedades i que sols s'exploraven fins allà on arribava la llum del Sol. D'elles i del seu exterior s'obtenien les formacions cristal·lines més vistoses. Es tractava de cristalls translúcids, moltes vegades recobrint una crosta calcària i, fins i tot, alguns exemplars tenyits de colors rosat o vermellenc. A la vora d'aquests jaciments, hi havia restes de construccions del que podien ésser dependències annexes a l'exploració, totes elles fetes de paret de pedra i, en alguns casos, de pedra seca. D'entre tots, destacava un enorme forn de guix amb tres boques. Aquí i allà, es des- triaven restes de vies de vagonetes i del que devien ésser maquinària destrossada.

A principis dels anys 70, l'exploració de les pedres que estaven a la cota inferior d'aquestes mines des- trossaren el seu accés natural, així com bona part de les ruïnes més destacades de les mines principals. Les darreres visites sols varen ésser possibles agafant el camí superior i tot indicava que aquestes instal·lacions havien desaparegut totalment.

Espeleogènesi

Quant a l'espeleogènesi, CAÑIGUERAL (1949) afirma que les coves de la serra de na Burguesa que acompanyen els jaciments de guix són el resultat de la dissolució d'aquests, formant una buit en el Trias, essent-ne un exemple les coves del Pilar, les de Gènova i Calvià. MONTORIOL (1963) també fa algunes interpretacions sobre la espeleogènesi d'algunes cavitats de la serra de na Burguesa, i atribueix a aquestes

una gènesi més basada en la circulació de les aigües subterrànies, però les morfologies que s'observen corresponen més aviat a processos clàstics (BARCELÓ *et al.*, 2003).

Segons BARCELÓ (1992) les cavitats de la serra de na Burguesa són predominantment d'origen clàstic i avencs megaclàstics. Es pot constatar que els processos d'esfondrament de les cavitats són bastant clars, i que en alguns casos donen lloc a grans volums, relacionats amb processos clàstics (GRÀCIA *et al.*, 1997; BARCELÓ *et al.*, 1998; VICENS *et al.*, 2000; CRESPI *et al.*, 2001; BARCELÓ *et al.*, 2003).

Es pot dir que la majoria de les cavitats de la serra de na Burguesa són cavitats clàstiques amb un fort control estructural. Es correspondrien amb la tipologia de *cambres de col·lapse* descrita per GINÉS (2000), en què les morfologies de dissolució són escasses: avenc-cova de na Picacento (BARCELÓ, 1992), cova de s'Agre d'en Massip (CRESPI *et al.*, 2001), cova de ses Cadernerres (BARCELÓ *et al.*, 2003).

Un altre aspecte a tenir en compte és la importància que tenen les solifluxions en la majoria de les cavitats de la serra de na Burguesa; en alguns casos s'hi donen desplaçaments superiors a un metre. També s'hi observen nombrosos processos de concrecionament, que arriben a ser importants a moltes de les cavitats de la serra.

Les coves naturals que es troben en la zona d'estudi (cova de s'Olla i avenc de ses Figueres) segueixen l'esquema genètic general de les coves de na Burguesa i corresponen a cavitats de tipus clàstic, sense morfologies de dissolució reconeixibles.

A la mina de s'Avenc el forat de l'avenc es veu retocat per la mà de l'home però es pot veure una colada parietal en el costat NE que ens indicaria que ja existia un forat natural anterior a les labors mineres. També es veu un forat clarament natural a l'extrem NO de la mina.



Foto 8: Sala inferior de l'avenc de ses Figueres (Foto G. Santandreu).

Photo 8: Lower chamber of Avenc de ses Figueres (Photo G. Santandreu).

Ja s'havia observat anteriorment que en algunes cavitats es realitzaven mines, segurament per extreure guix o altres materials: espeleotemes, grava o fins i tot en algun cas s'ha arribat a postular que es podia treure guano dels ocells (MONTORIOL, 1963). Mines que comuniquen amb cavitats clàstiques naturals es troben amb bastant freqüència a la serra de na Burguesa: cova des Coloms (MONTORIOL, 1963; BARCELÓ *et al.*, 2003) o les coves del Pilar (MONTORIOL, 1963). En la nostra zona d'estudi trobam altres enfonsaments que no es pot afirmar que tinguin un origen natural (mina de s'Arbocera, mina de s'Olla, mina des Foradí, mina des Tres Pinets, mina des Pont) ja que es podrien haver format per l'enfonsament de galeries de mines, però a causa de les seves grans dimensions, fan pensar que tinguin un origen natural. En altres casos, a l'enfonsament s'hi ha vist la mà de l'home, que hi ha extret materials utilitzant pics o barrobins, encara que no es pot descartar que hi pogués haver hagut un enfonsament natural preexistent. Aquest és el cas de la pedrera Grossa, de la mina des Camí Vell de Puigpunyent i de la pedrera des Forn.

En un treball anterior elaborat pel nostre equip (VICENS *et al.*, 2000) es comentava que les coves de la serra de na Burguesa, a diferència del que deia CAÑIGUERAL (1949) no es formaven per dissolució dels guixos subjacents, sinó per una evolució molt avançada del procés de carstificació dels carbonats. En aquest cas no es pot descartar que el procés de disso-

lució dels guixos subjacents, que no es troben mai *in situ*, no hagi jugat un paper apreciable en la gènesi dels enfonsaments.

Descripció de les cavitats

Les coves es varen localitzar utilitzant un GPS Magellan 300 el dia 3 de juliol de 2004 i s'utilitzà el Datum Europeu de 1950.

MINA DE S'OLLA

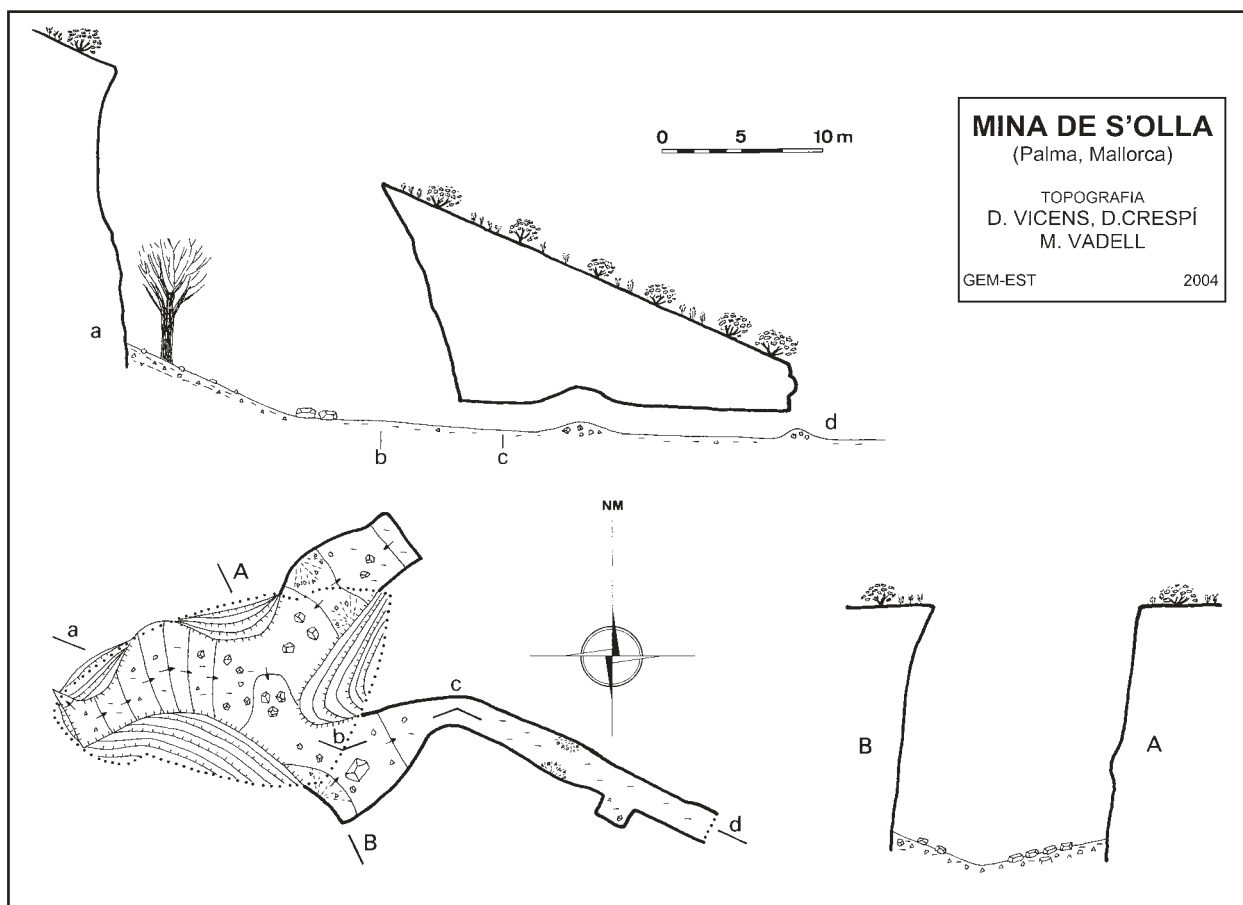
Coordenades UTM: 4384517 / 465212 - 228

Aquesta mina es caracteritza per presentar una galeria quasi horitzontal d'uns 20 m de llarg, de secció quadrada d'uns 2 x 2 m, que dóna a la part baixa d'un enfonsament de volum no menyspreable i d'uns 25 m de desnivell, la qual cosa és més que suficient per a crear un microclima propici per el creixement de falgueres (Taula 1). No podem saber com era aquest enfonsament abans dels treballs de mineria, però el més probable és que existís un enfonsament natural. La litologia present a les parets de l'enfonsament consisteixen amb bretxes de materials retians. La cronologia de la gènesi d'aquestes bretxes podria ser pliocena o quaternària.



Foto 9: Interior de la mina des Pont (Foto M. Vadell).

Photo 9: Inside of Mina des Pont (Photo M. Vadell).



COVA DE S'OLLA

Coordenades UTM: 4384555 / 465144 - 268

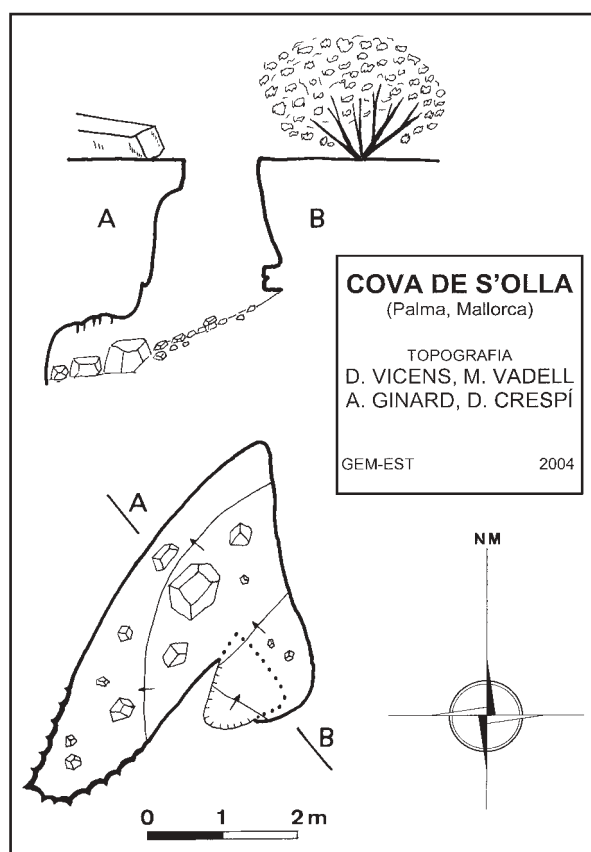
Cavitat natural de modestes dimensions, situada entre sa mina de s'Olla i es coll d'en Marill. Presenta un desnivell de 3 m i una planta en forma de cor, on la diagonal principal està orientada NE-SO. Hi ha concrecionament litoquímic consistent en colades parietals i algunes estalagmites.

MINA DE S'ARBOCERA

Coordenades UTM: 4384446 / 465186 - 231

Mina de dimensions reduïdes a la qual es pot accedir a través d'una galeria oberta al costat nord que comença amb una trinxera. De la mina n'ha quedat un enfonsament bastant profund, on hi podem trobar algunes parets que arriben fins al 20 m i un recorregut des de l'extrem est a l'oest de 40 m. L'alçada de les parets en algun lloc, molt localitzat, és suficient per crear el microclima necessari pel creixement dels pteridòfits (veure Taula 1, Foto 11).

A la paret nord s'han trobat conglomerats d'origen torrencial d'edat mala de precisar, però ens inclinam a una edat pliocena o del quaternari inferior, a causa de que actualment les torrenteres es troben distants d'aquesta mina.



MINA LLARGA

Coordenades UTM: 4384432 / 465214 - 211

Consisteix en una mina llarga formada per una única galeria de direcció quasi E-O, de 37 m de longitud, una amplada mitjana de 2 m i una alçada entre 1,5 i 2 m (Foto 1). Al seu interior hi ha dues cales laterals. El seu extrem occidental es veu acabat amb una acumulació de blocs que ens indicarien un enfonsament. Està situada molt a prop del camí que condueix cap a la pedrera des Forn i la mina de s'Olla

MINA DE SA FERRALLA

Coordenades UTM: 4384414 / 465192 - 224

Està formada per una galeria rectilínia de 15 m de longitud, 1,5 m d'amplada i 1,5 m d'alçada de direcció E-O. Té un forat de ventilació superior de 4 m de desnivell de forma ovalada. S'acaba amb un esbucament de materials terrosos. Es troba a una cota un poc superior a la mina llarga i es dirigeix vers la mina des Tres Pinets. Probablement aquestes tres mines formaven un únic complex i estaven connectades. Rep el nom a causa de la ferralla de les restes de motos que trobarem dins d'aquesta mina.

MINA DES TRES PINETS

Coordenades UTM: 4384416 / 465180 - 228

Consisteix en una galeria de direcció NE-SO, al final de la qual hi ha una paret de reforça un desnivell

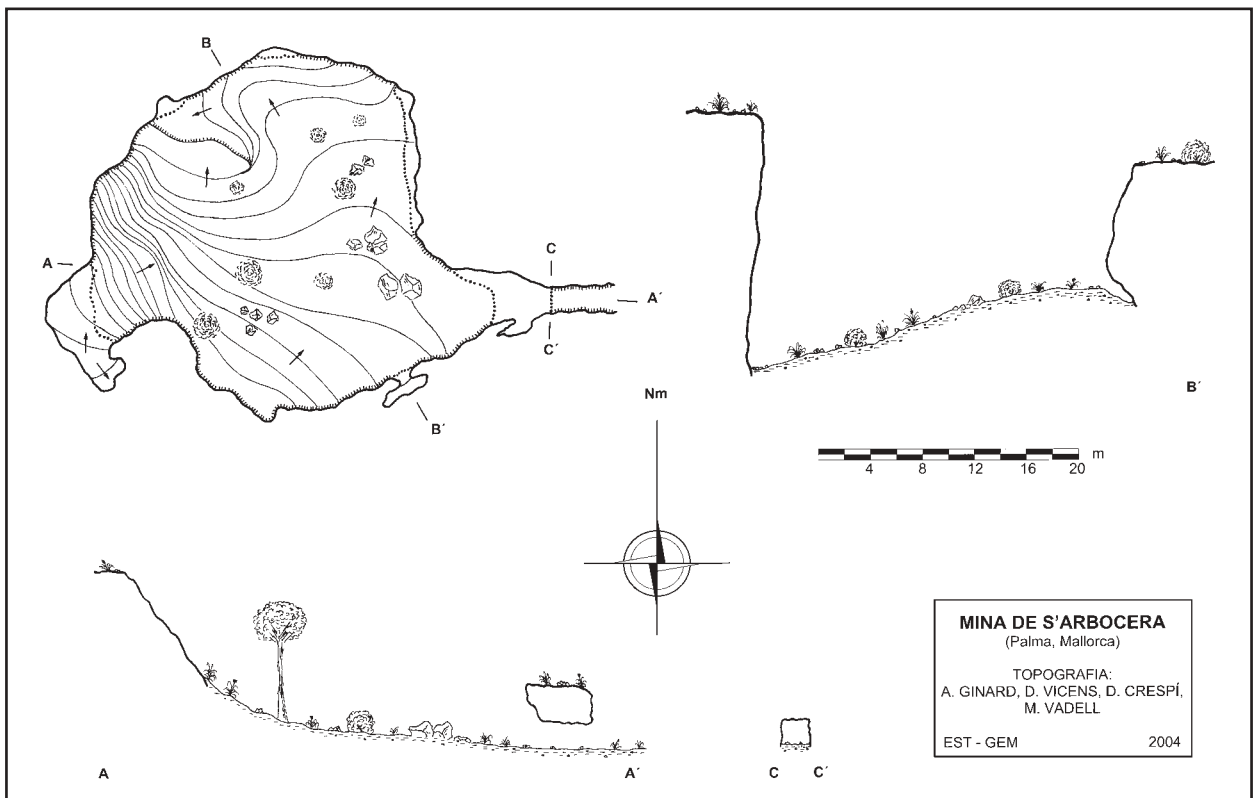
d'uns 2,5 m i que ens porta a un enfonsament reniforme, allargat en direcció N-S. Aquest enfonsament té un desnivell acusat, ja que a la part més meridional té una diferència d'alçada de més de 6 m amb l'extrem septentrional, més enfonsat. El terra de l'enfonsament es troba cobert de blocs i de vegetació arbustiva que no s'ha representat a la topografia.

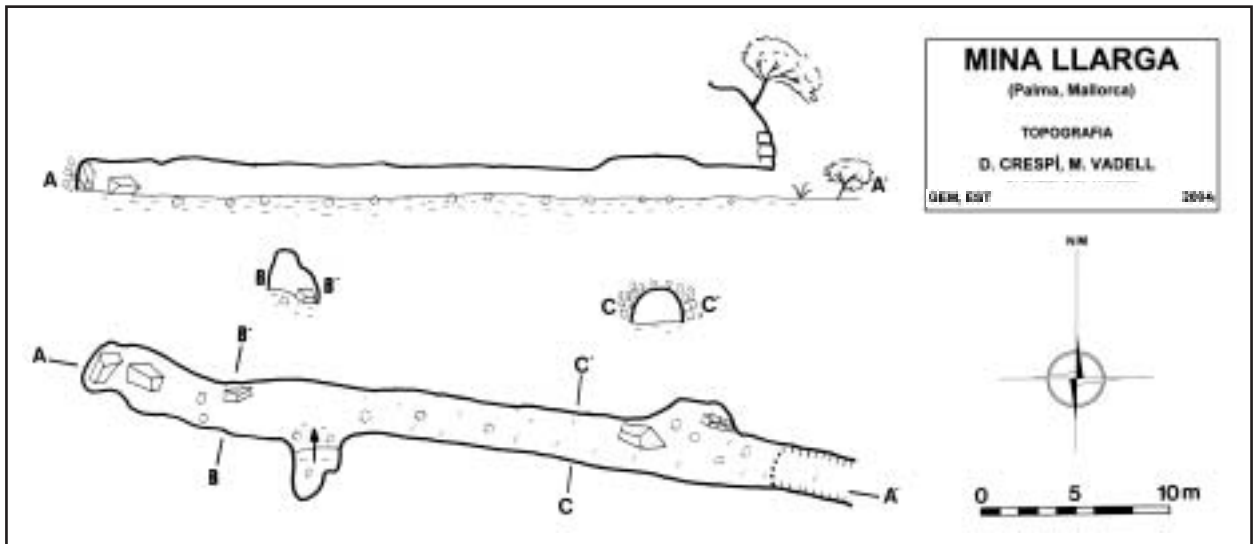
MINA DE S'AVENC

Coordenades UTM: 4384532 / 465043 - 275

Podem diferenciar per una part la mina i per altra l'avenc, que no connecten però que sembla que la mina es feu per poder accedir a l'enfonsament de l'avenc i es degué abandonar degut a la manca de possibilitats que presentava aquesta cavitat. La mina comença amb una trinxera molt estreta (0,7 m d'amplada) que ens condueix a una petita cavitat natural que presenta un cert concrecionament. A l'extrem NO de la mina hi ha un petit forat vertical natural, amb concrecionament parietal i que s'obri a l'exterior.

L'avenc està format per un enfonsament de forma irregular que es va eixamplant cap a la part inferior. Aquest avenc té un bot de 5,5 m. Presenta una obertura superior de forma allargada que es veu retocada per la mà de l'home però que ja devia existir abans, ja que es veu recoberta de colada en la part superior de la paret SE. També es pot veure una petita saleta a l'extrem SO, a la paret de la qual afloren llims amb estratificació horitzontal i restes de *Tudorella ferruginea*. En aquesta saleta també es veren aranyes de l'espècie *Meta bourneti* (Foto 10).





MINA DES FORADÍ

Coordenades UTM: 4384481 / 465167 - 229

En l'actualitat és un enfonsament de dimensions modestes, al qual es pot accedir per una petita trinxera o per una galeria horitzontal d'uns 6 m de llarg,

MINA DES CAMÍ VELL DE PUIGPUNYENT

Coordenades UTM: 4384388 / 465243 - 207
4384278 / 465207 - 205

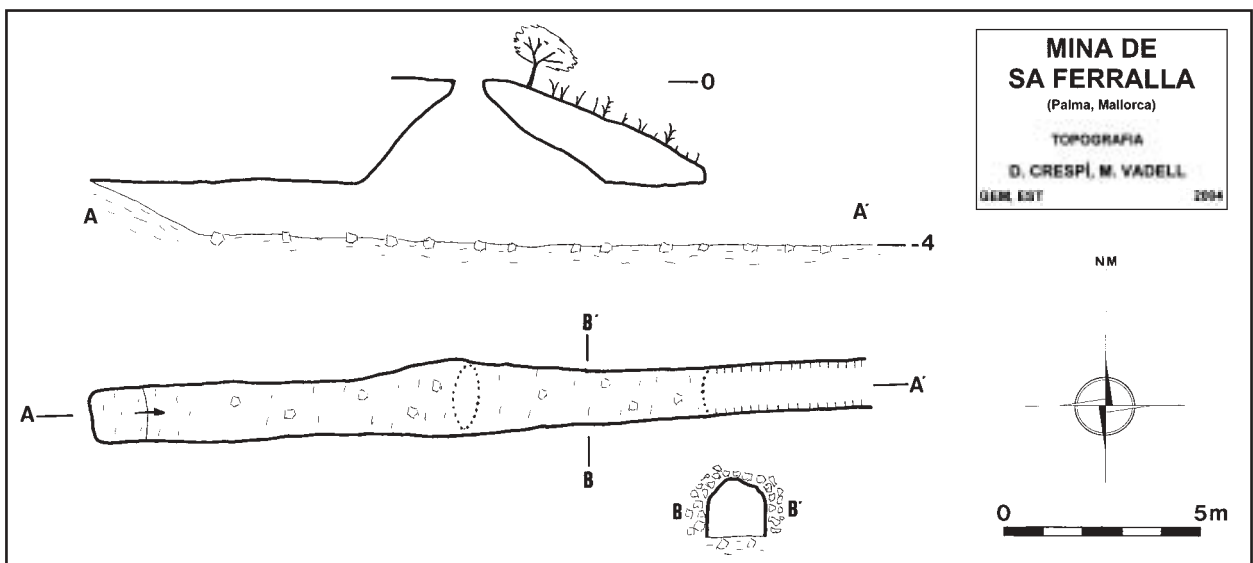
Mina de dimensions considerables de la qual es pot destacar la distància de sud a nord -120 m aproximadament- i l'alçada de les parets que en alguns llocs arriba fins els 30 m. Es pot accedir a la mina a través de diferents galeries, de secció quadrada (Fotos 2 i 3), algunes de les quals, a causa d'enderrocaments, tenen l'accés obstruït. Pels voltants de la mina s'han trobat

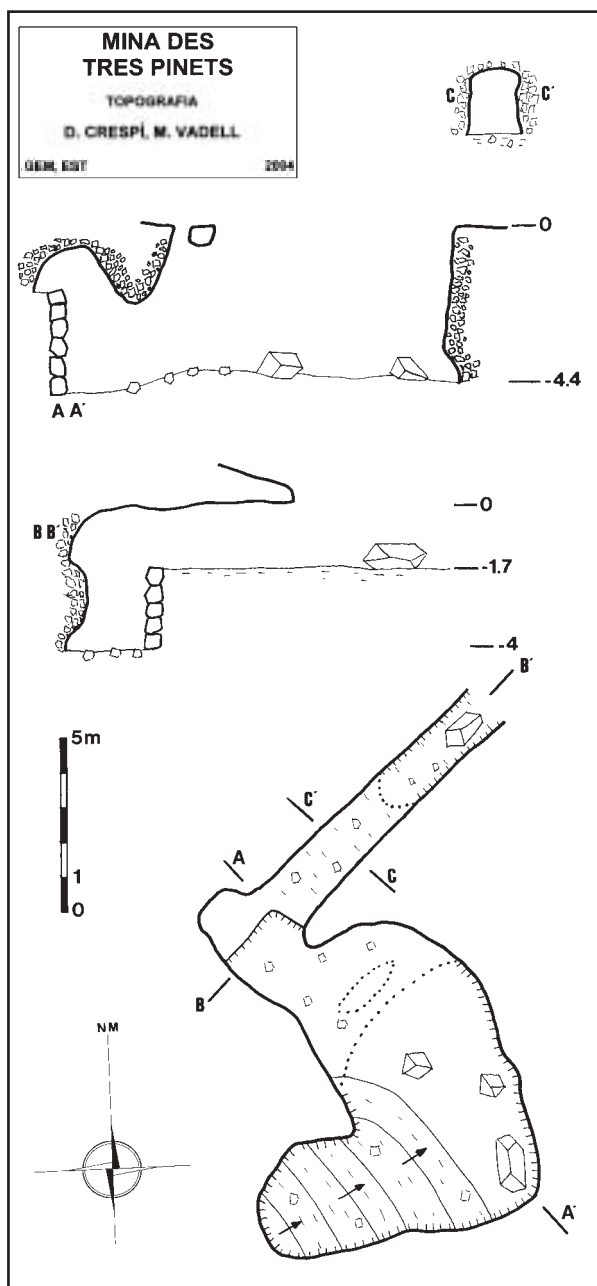
fins a 5 galeries. A les galeries s'hi accedeix a través d'unes trinxeres, a la vora de les quals s'acumulen grans quantitats de terra sobrant de la triadissa que es devia fer del guix que s'extreia de la mina. A la trinxera on s'acumula més material, sobrant de la triadissa, és la que es troba just a la vora del camí vell de Palma a Puigpunyent.

Dins de la mina hi ha restes de construccions en paret seca que possiblement es construïen per protegir, d'enderrocaments, els camins que es devien haver fet per facilitar el transport del material per dins la mina.

En alguns llocs de la mina s'han trobat restes dels guixos que s'explotaven.

Una de les galeries s'ha practicat dins bretxes del Quaternari. La galeria s'atura quan es va arribar a les bretxes retianes. Es va observar la presència de *Tudorella ferruginea* amb la closca dissolta. Es tracta d'una petita cavitat reomplerta per bretxes en la què es poden observar les colades parietals de l'antiga cavitat a causa de les labors de mineria.





PEDRERA DES FORN

Coordenades UTM: 4384480 / 465239 - 215

Aquesta pedrera està situada molt a prop de l'entrada de la mina de s'Olla, i de fet, flanqueja el camí d'accés a la zona on es troben gran part de les pedres i mines presentades en aquest treball.

La pedrera està dividida en dos sectors. El sector de la pròpia pedrera i el d'una mina que devia tenir accés a ella, actualment separats en superfície per un camí.

La pedrera té fàcil accés directe des del camí, per la seva part S. La planta de la pedrera és allargada en direcció S-N, amb aproximadament 58 m de recorregut. El recorregut transversal màxim (aproximadament a la meitat de la pedrera) és de 23 m. El desnivell total de la pedrera és de 22 m, des del seu punt més baix, a prop de

l'entrada, fins al marge N del penya-segat de la pedrera. En general, las parets del marge són altament inestables.

Tal com passa a altres pedreres de la zona, aquesta pedrera sembla haver estat excavada aprofitant una cova natural, restes de la qual en forma de colada parietal, trobam al sector N de la pedrera. A aquesta zona trobam un esbaldrec de blocs de gran mida, que devien formar part del sòtil de l'antiga cavitat.

La superfície de la pedrera és difícil d'observar degut a què està coberta de vegetació. Les espècies predominants són els pins (*Pinus halepensis*), càrritx (*Ampelodesmos mauretanica*), xiprell (*Erica multiflora*) i estepa blanca (*Cistus albidus*). Per aquest motiu, no s'ha representat en la planta de la topografia, però sí en les seccions.

El sector de la mina té el seu accés a uns 9 m en direcció SW respecte a l'entrada de la pedrera, i a l'altra banda del camí que deixa la pedrera a la dreta. La boca de la mina, de 2,5 m d'ample i 1,2 m d'alt, està excavada en la paret d'un antic forn de calç. La mina té un recorregut de 16 m en direcció SW-NW, cap a la pedrera. Al principi la mina té una amplada de 3 m i una alçada de 1,5 m, que es va reduint a mesura que avançam per la galeria. La major estretor es troba quasi al final de la mina, després d'un esbaldrec de material del sòtil, amb una amplada de 1,2 m i una alçada de 0,5 m. Passada aquesta estretor hi ha una minúscula cambra, on la mina queda totalment bloquejada per blocs i terra caiguts del sòtil. En aquest punt, al final de la galeria, el desnivell respecte a la part més baixa de la pedrera és de 3,6 m. El punt més baix de la pedrera i el final de la galeria coincideixen en la topografia, fet que fa pensar que la depressió de la pedrera està provocada per l'enfonsament de la mina. De fet, a aquesta zona de la pedrera hi ha un forat artificial circular d'uns 30 cm de diàmetre, que devia funcionar com a respirador per a la mina, o devia ser un intent de connectar pedrera i mina.

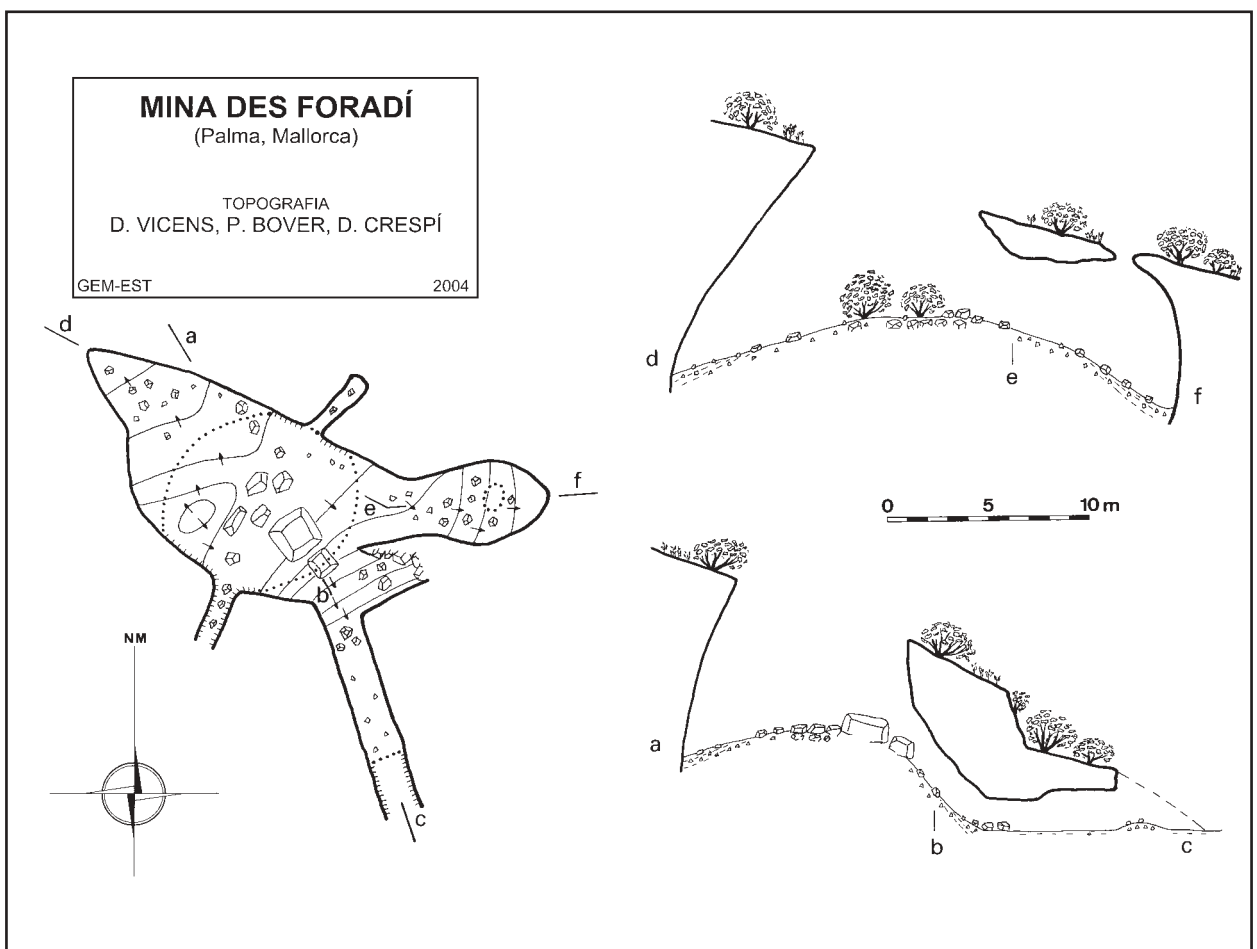
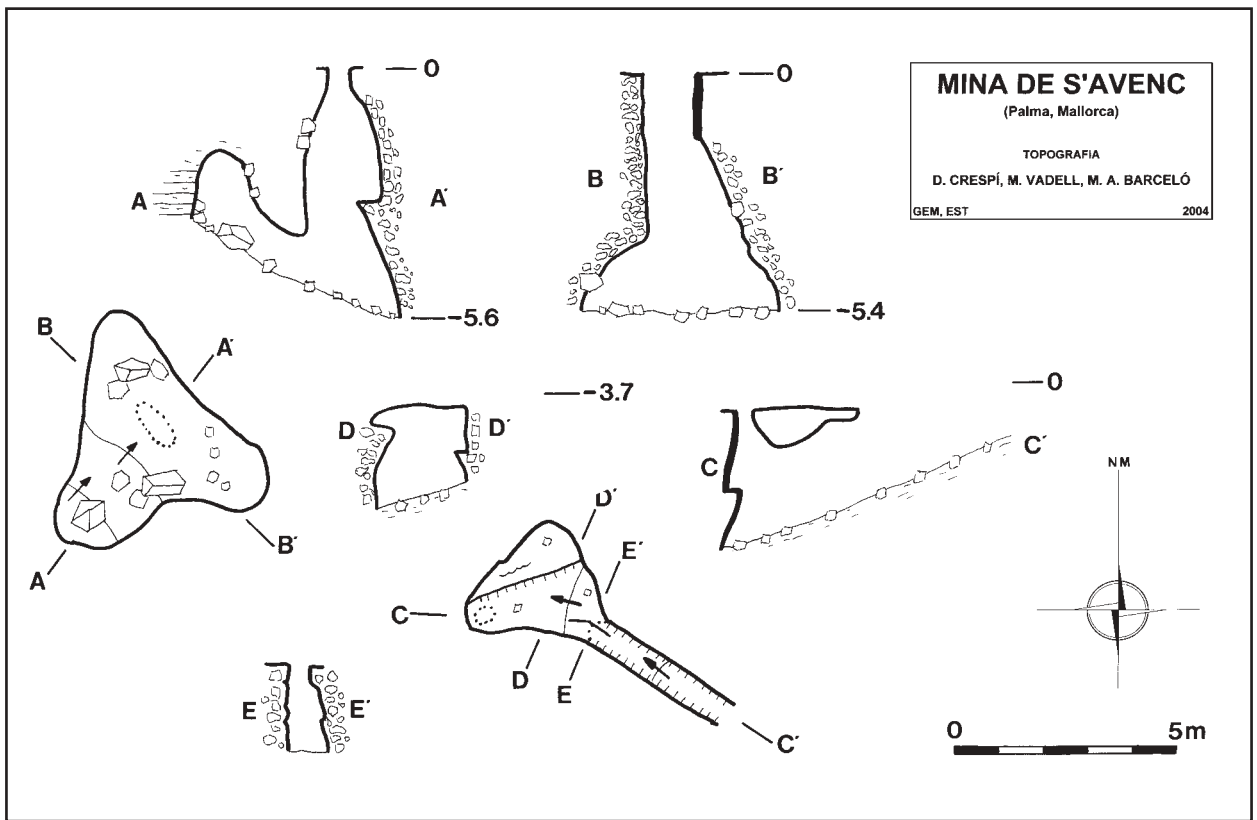
AVENC DE SES FIGUERES

Coordenades UTM: 4384477 / 465313 - 241

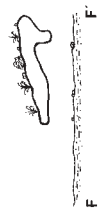
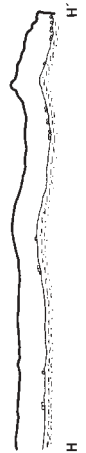
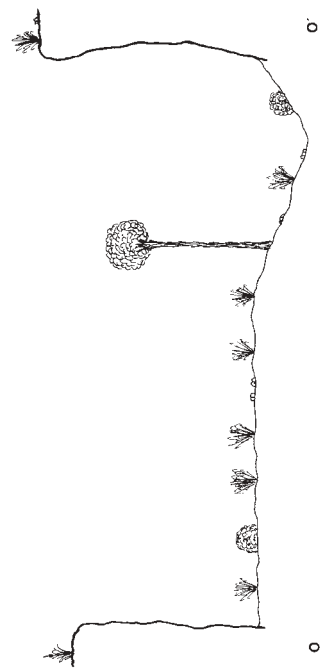
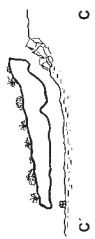
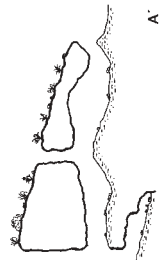
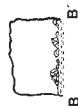
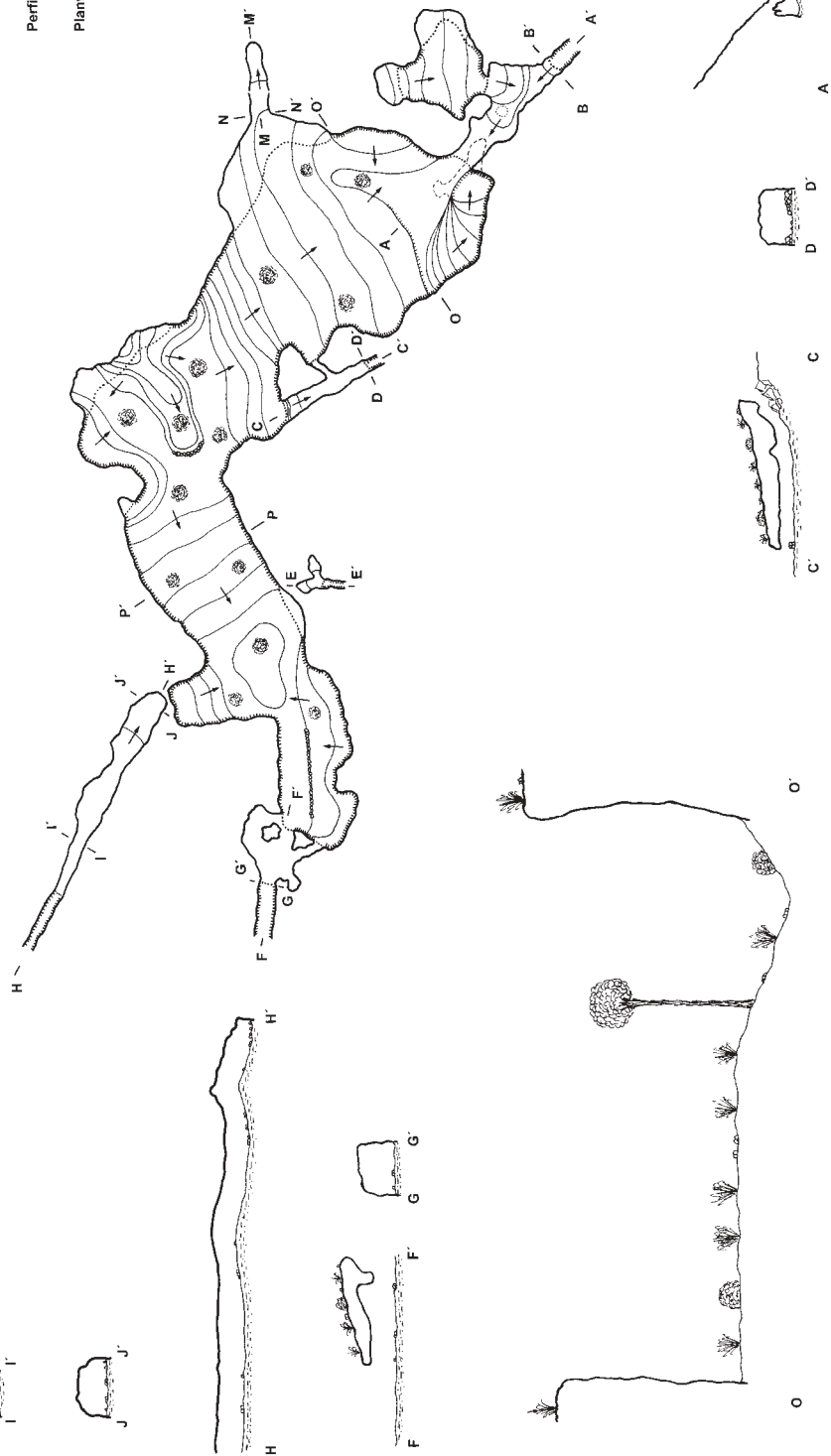
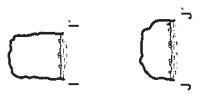
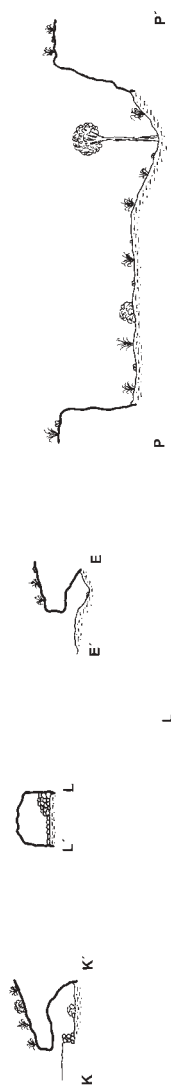
Cavitat natural que es localitza a les rodalies de la pedrera des Forn, molt a prop de la part superior d'una de les carenes de la serra d'en Marill. La seva localització és relativament senzilla, ja que és veu afavorida per la presència a la boca de la cavitat d'uns vistosos exemplars de figuera (*Ficus carica*) que en destaquen entre l'esponerosa bardissa que atapeix la zona.

Es tracta d'una cavitat de modesta extensió, condicionada per un accés vertical que dona pas a una sala inferior dominada pel desenvolupament horitzontal (Foto 8). És al coster de llevant d'aquesta estança on trobam la cota màxima de fondària amb poc més de 10 m. La seva espeleogènesi sembla ser per esfondrament amb un cert control estructural.

La boca natural de la cavitat, és un passatge vertical de planta força irregular i altura variable, tant és així que al coster nord, aquesta, amida prop de 7 m de fondària mentre al coster sud, el desnivell supera per poc els 4 m. És precisament per aquest vessant per on és més factible el descens a l'interior amb la assegurança d'un passamà.



MINA DES CAMÍ VELL DE PUIGPUYENT
 (Palma, Mallorca)
 TOPOGRAFIA:
 A. GINARD, D. CRESPI, D. VICENS,
 NI. VADELL
 EST - GEM 2004

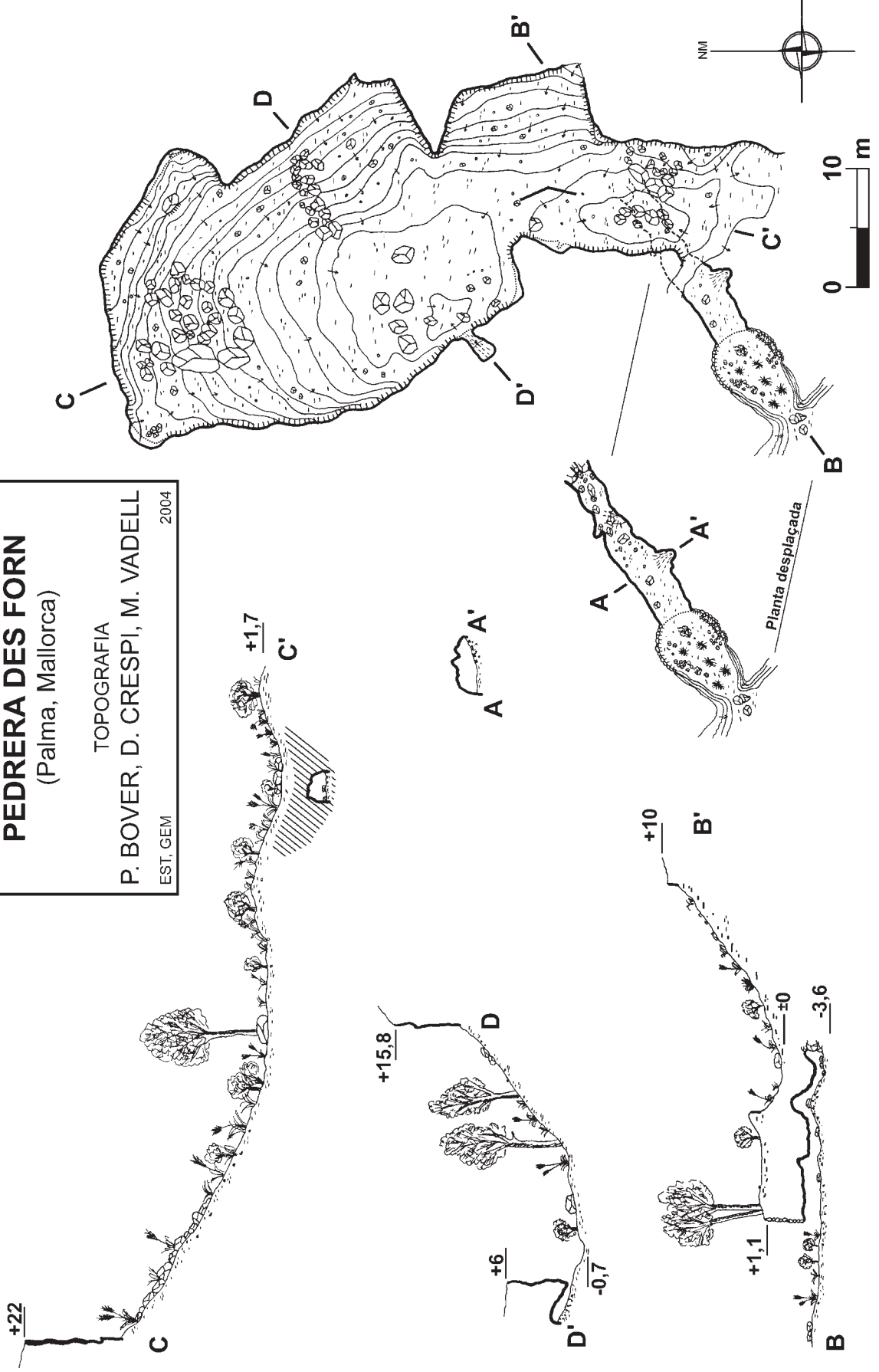


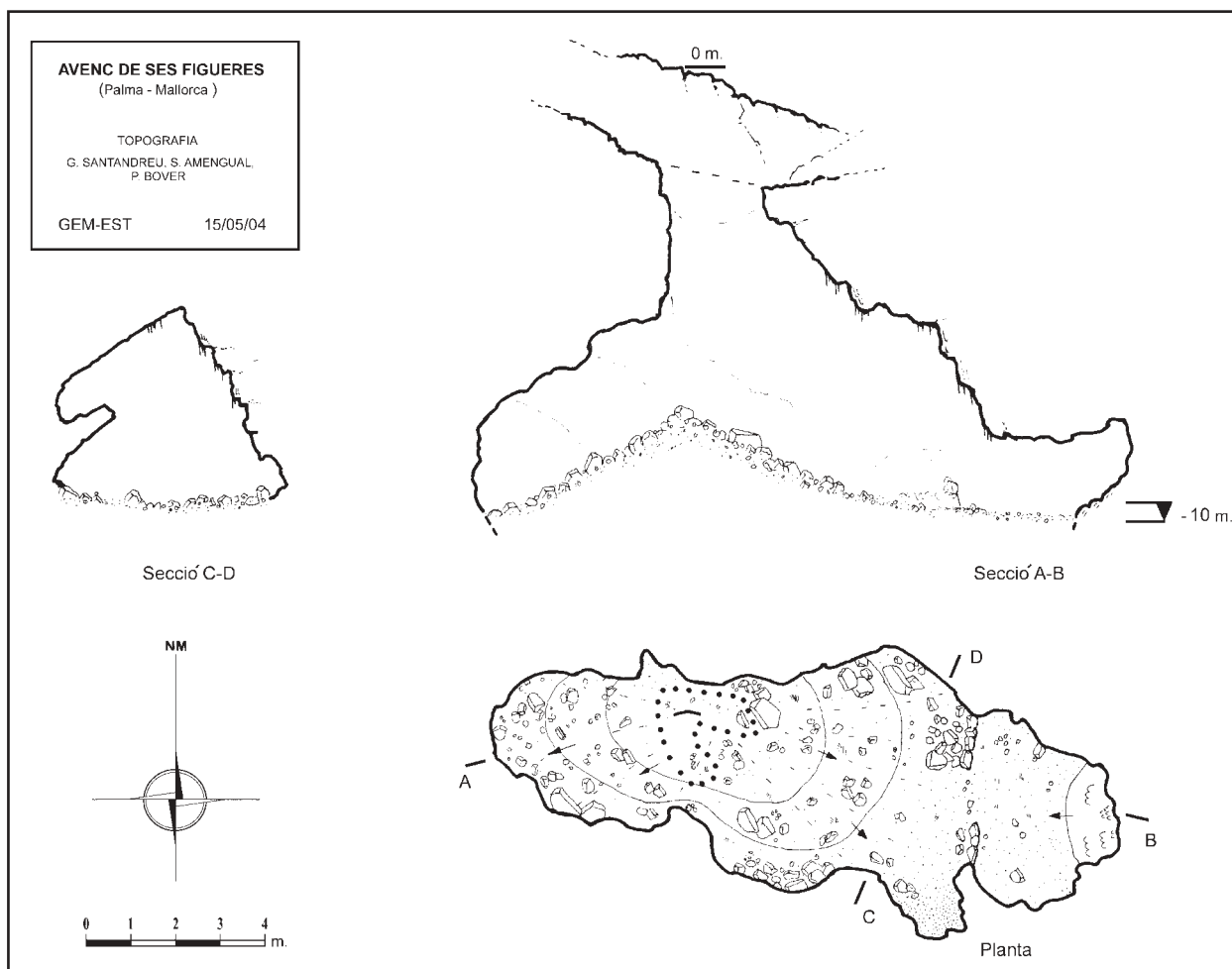
PEDRERA DES FORN
 (Palma, Mallorca)

TOPOGRAFIA

P. BOVER, D. CRESPI, M. VADELL

EST. GEM 2004





L'interior està format per una única cambra de forma poc definida, orientada al seu eix principal a 270° i unes dimensions màximes de 15 m de llargària per 5 m d'amplada. A la vertical del pou d'entrada, a més d'un embolic de soques de les esmentades figueres, hi trobam un con d'enderrocs que cau suaument cap el coster oriental fins donar pas a un zona més anivellada de trespol terrós. Aquest sector és el més espaiós de la cavitat, i presenta una secció marcadament triangular, amb un sòtil a indrets molt fracturat, mentre que en altres indrets hi pengen alguns recobriments calcaris en forma de colades i minses estalactites. La seva alçada és d'uns 4 m; a l'extrem, en canvi, l'altura màxima del sòtil tan sols arriba al metre i mig formant un petit reducte. En aquest punt s'ha de destacar la presència dels restes d'un paretó de pedres molt esbaldregat que acaba de delimitar, a manera de tancat, aquest espai terminal. La seva funció no deixa de ser curiosa, ja sia per la seva dubtosa funcionalitat a tan insòlit indret, així com la poca accessibilitat que presenta la cavitat. De totes maneres, en aquest mateix redol són evidents els restes de fragments ceràmics que denoten un ús de la cova en un temps no massa llunyans. Entre els restes també es poden observar les despulles de diversos animals: cans, xots, conills o eriçons.

Pel que fa al coster Occidental de l'estança, es veu igualment ocupat pel con d'enderrocs, configurant un

trespol descendent recobert de blocs. El sòtil en aquest sector està format per una bretxa d'aspecte poc compacte, és de secció arrodonida i exempt que cap tipus de recobriment calcari.

PEDRERA GROSSA

Coordenades UTM: 4384178 / 465550 - 164

La pedrera es troba a uns 600 m del cementiri de son Roca en direcció NO. La seva gran mida (i els grans munts de terra extrets d'ella, ja colonitzats per vegetació) la fa totalment visible una vegada que ens anam apropant a la zona. L'únic accés a peu pla a la pedrera és per una mina artificial excavada a la zona NE i que va en direcció E-O (Foto 7).

Es tracta de la pedrera més gran de la zona que es presenta en aquest treball. Les dimensions de la seva planta de forma trapezoïdal són 103 m en sentit E-O i un màxim de 95 m en sentit N-S. El seu diàmetre màxim és de 142 m en direcció NO-SE. El seu punt màxim d'alçada de tall de la pedrera se troba al sector N amb uns 17 m de desnivell.

La pedrera sembla haver-se excavat a partir d'una cavitat natural, ja que a la regió O-SO encara s'hi poden trobar restes de formacions litoquímiques, bàsicament colada parietal, i sembla ser l'única zona on es poden



PEDRERA GROSSA

(Palma, Mallorca)

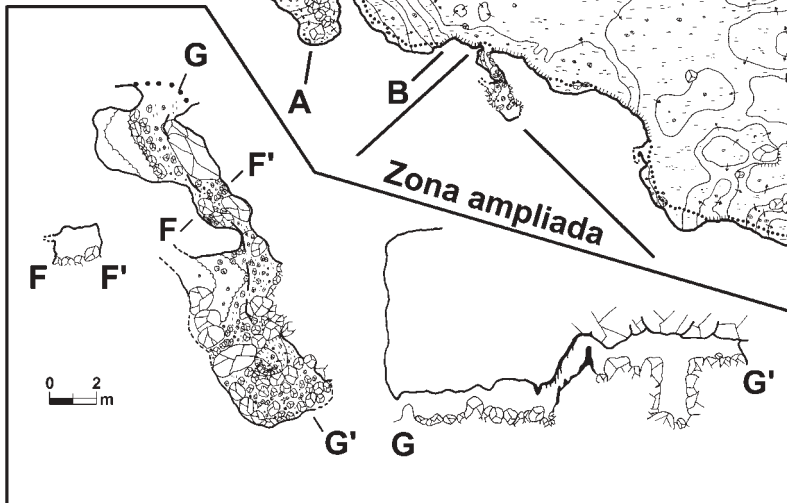
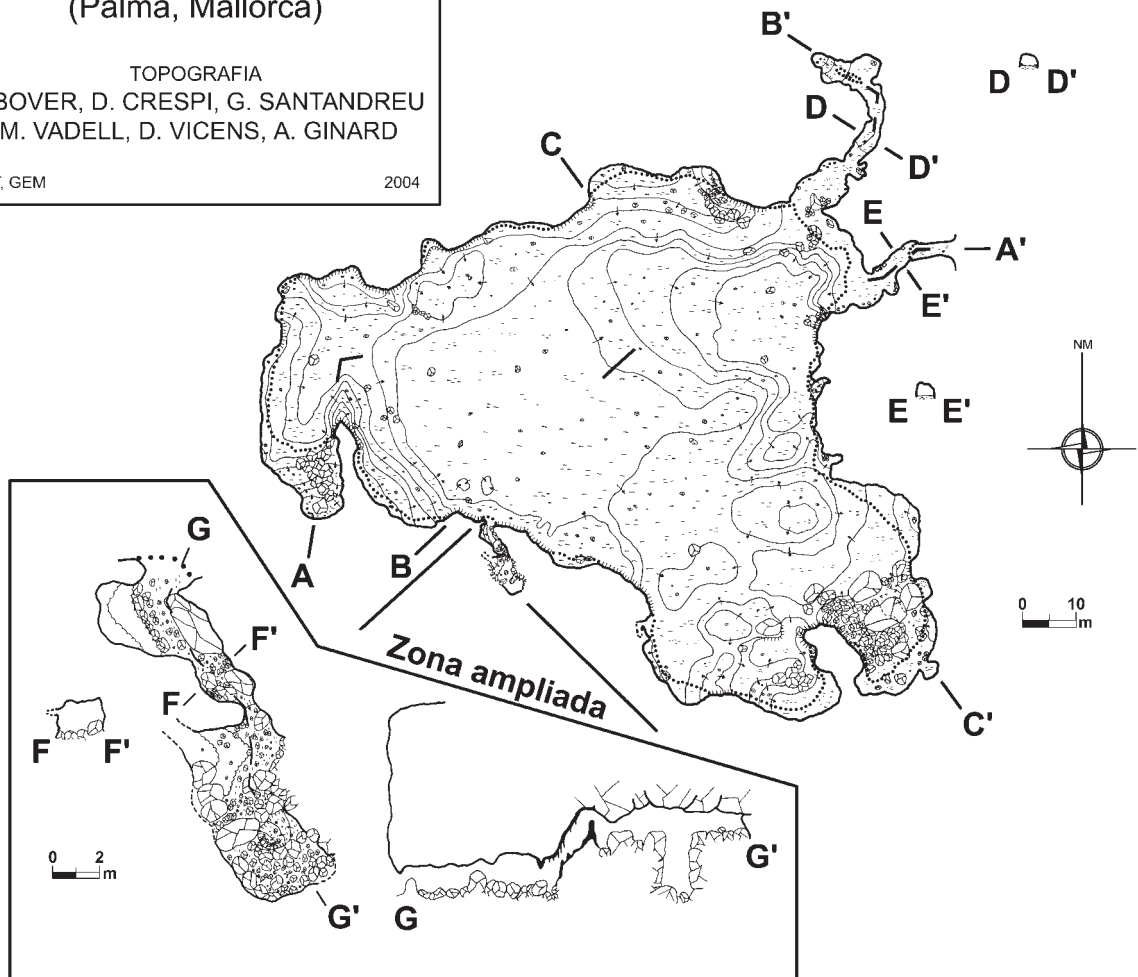
TOPOGRAFIA

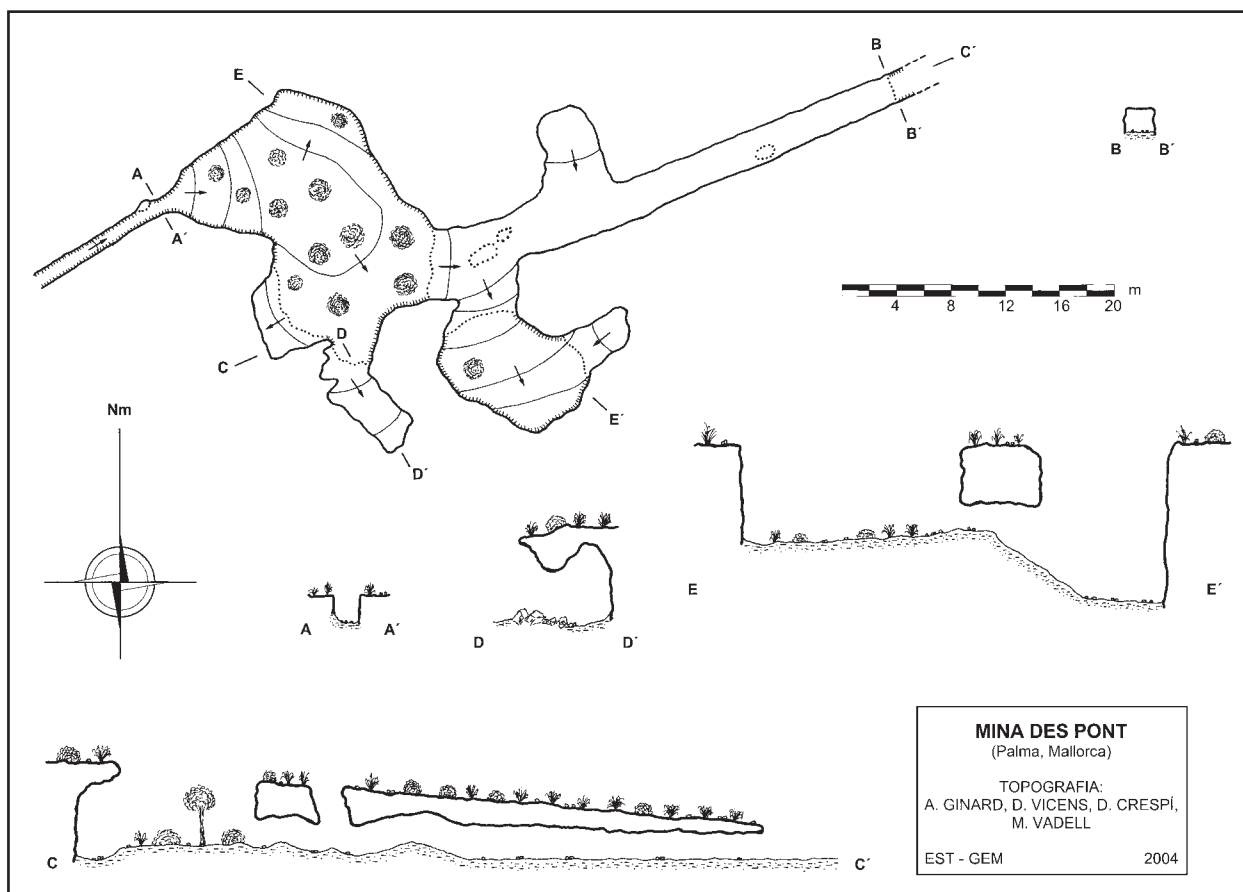
P. BOVER, D. CRESPI, G. SANTANDREU

M. VADELL, D. VICENS, A. GINARD

EST, GEM

2004





veure relictos de l'antiga cova natural (Foto 4).

L'interior de la pedrera està bàsicament format per acumulacions muntanyoses de terra i a les zones properes a les parets de la pedrera abunden els blocs caiguts d'esbaldrecs més o manco recents (Fotos 5 i 6). A aquesta part interior hi podem trobar una autèntica zona verda, on mates (*Pistacia lentiscus*) i pins (*Pinus halepensis*) són els representants vegetals majoritaris, els quals, degut al fet d'haver crescut a l'interior de la pedrera, no varen ser calcinats a l'incendi que devastà la zona l'any 1993. De fet, a la planta de la topografia no s'ha representat la vegetació ja que no es podria observar la gran majoria de la morfologia del trespol.

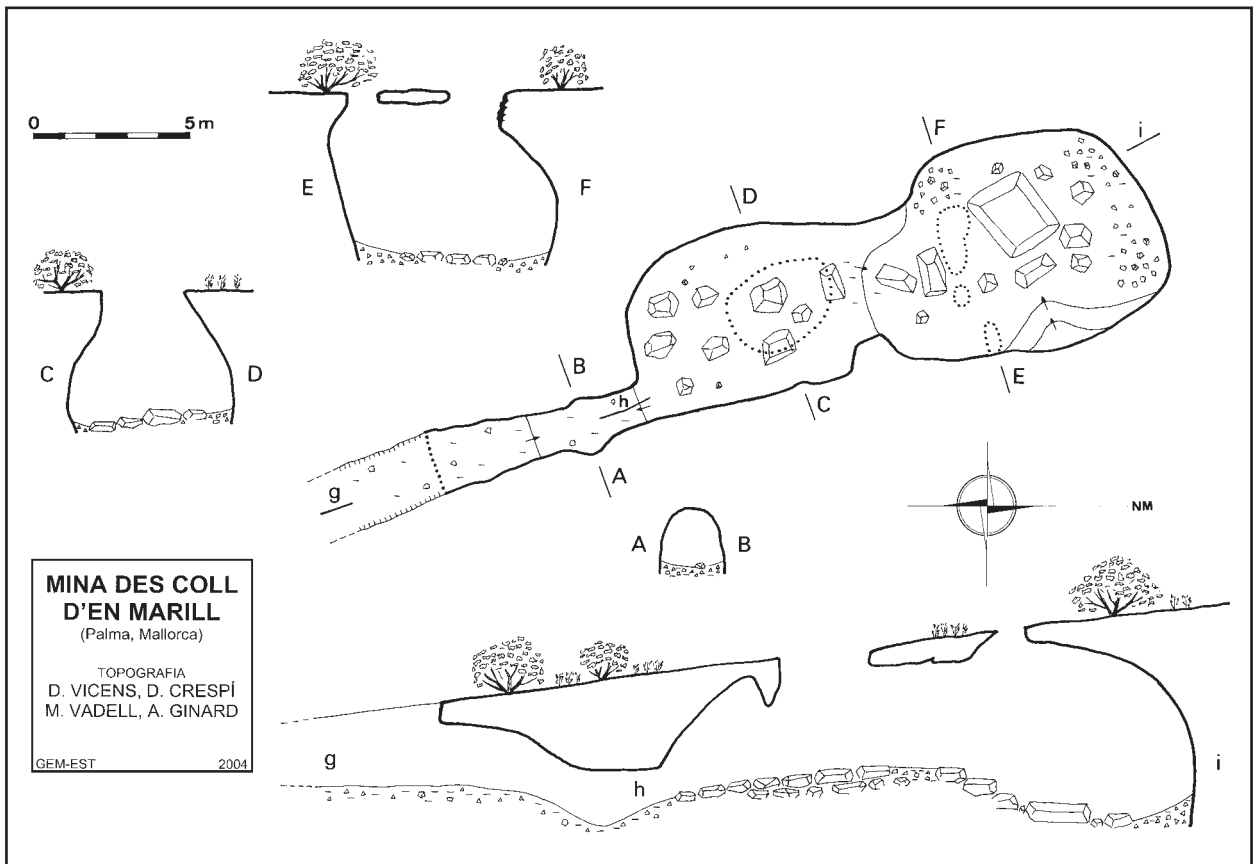
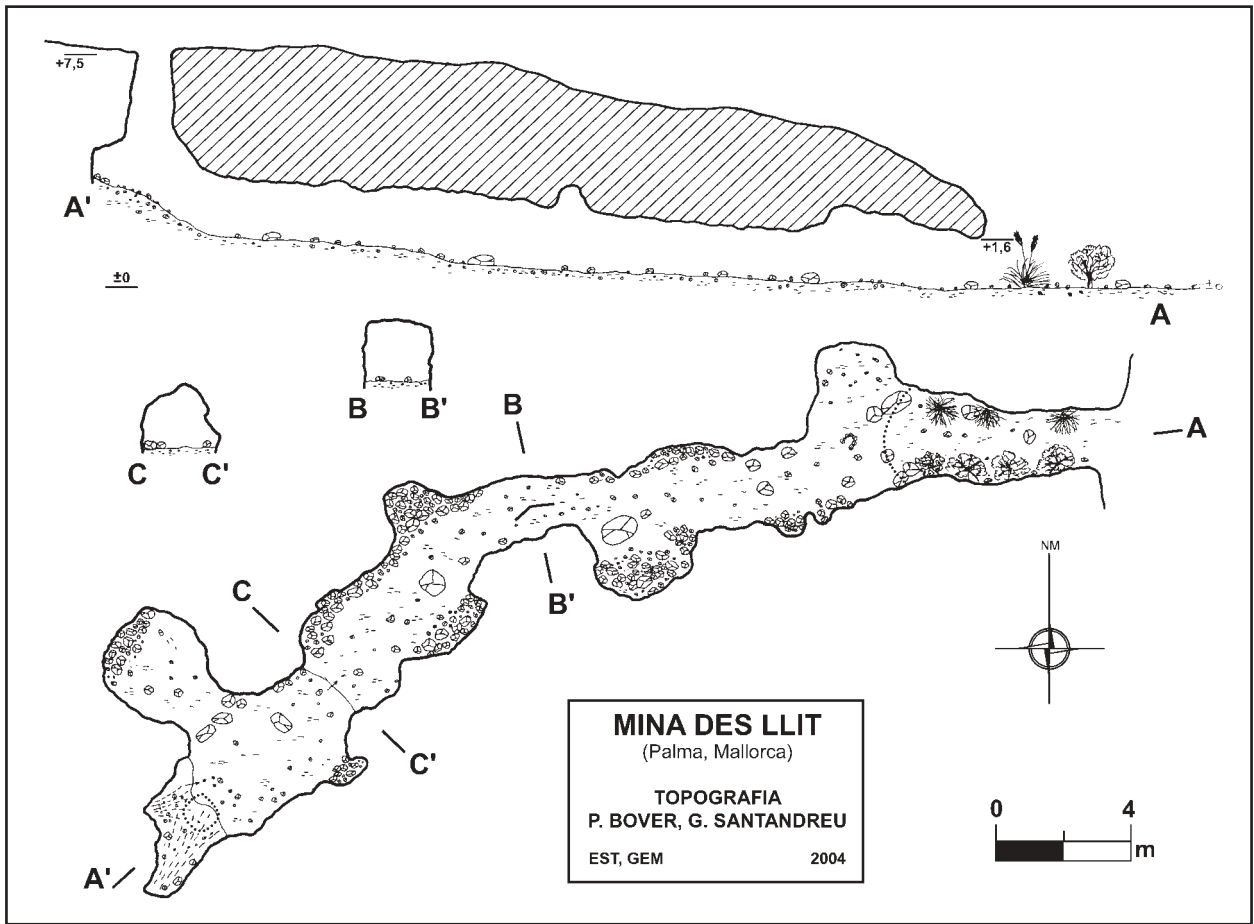
Ja hem tractat sobre els aspectes geològics d'aquest indret abans, on es feia la descripció de dos afloraments de la pedrera Grossa (Figs. 2 i 3).

Només es troben dues zones on la pedrera adquireix aspecte de cova (apart de la mina d'entrada). Una és la **sala Picada** que es troba a la zona NE de la pedrera molt a prop de la mina d'accés i es tracta d'una cova-mina artificial d'uns 42 m de recorregut i d'uns 3 m d'ample. La seva morfologia suggereix que es podria tractar de l'eixamplament artificial d'una antiga cavitat, degut a què al sòtil del final de la galeria trobam una obertura artificial de 5 x 1 m aprofitant una antiga boca natural. De fet, per la quantitat de restes de terra que es troba a l'exterior d'aquest forat suggereix que era un dels llocs per on es treien els sediments de l'interior.

La petita boca de l'altra cavitat, la **sala des Martell** (Foto 4), es troba a la zona SO, zona més concreciona-

da de la pedrera. Aquesta cavitat és d'origen clàstic i sembla ser un dels llocs més interessants i intactes de la cavitat original de la pedrera (topografia ampliada a la planta general de la pedrera). És una cavitat de forma allargada de 14 m de recorregut, formada en la majoria del seu recorregut, per una successió de blocs. Per accedir al final de la cova s'han de passar dos passos estrets, un d'ells, el d'accés a la cambra final, eixamplat artificialment a la colada en un moment indeterminat (en el moment de l'explotació de la pedrera o posteriorment?). Només a la saleta d'entrada i a sala intermèdia hi trobam colada parietal sobre blocs i formacions estalagmítiques i petites estalactites al sòtil.

Apart de la pròpia utilització de la pedrera com a tal, i gràcies a la seva única entrada per una mina estreta, la pedrera ha estat emprada, tal com passa a moltíssimes coves d'accés fàcil, com a sestador o lloc de tancament per ovelles i/o cabres. Al passadís de la mina d'entrada se poden trobar restes de dues parets que poden haver estat la porta de tancament de la pedrera. Una de les parets (sembla que la més moderna pel fet d'estar construïda amb bloquet de ciment) està acompanyada d'una escaleta metàl·lica tipus electron (Foto 7), i que enganxada per un dels extrems a la paret de la mina amb ciment feia de tancament superior. De fet, alguns pagesos de la zona coneixen la pedrera com Es Prat i xerren de què la pedrera s'emprava per aquest fi. Actualment, malauradament, el fet d'estar tan a prop de zones habitades i per ser de fàcil accés amb vehicles motoritzats (a pesar dels diferents cartells de prohibició



que han anat apareixent i desapareixent a l'entrada de la pista devora del cementiri), ha fet que la pedrera (i bàsicament tota la zona) hagi estat colonitzada, en algunes zones, per tot tipus d'escombraries deixades per pseudo-excursionistes que allà hi acampen. De fet, els dos principals perills que hi ha a l'interior de la mina són les possibles malalties que pot agafar un en cas de ferides provocades pels fems i la caiguda de blocs dels voladissos de les parets de la pedrera, algun d'ells realment preocupant. Recomanam per a la visita de la pedrera la vacuna del tètanus i casc (o molta prudència a l'hora d'apropar-se a les parets). Abstenir-se d'anar-hi en dissabte, diumenge o festius.

MINA DES PONT

Coordenades UTM: 4384415 / 465213 - 176

Mina de dimensions considerables a la qual es pot accedir a través d'una galeria llarga (10 m aproximadament), que s'inicia amb una trinxera (11 m), oberta al costat est i d'una altra trinxera oberta al costat oest. A més té dues entrades naturals, en forma de xemeneia, la primera de les quals dona accés a la galeria del costat est i l'altra a un pont que ha quedat al centre de la mina. Després de les excavacions dutes a terme a la mina ha quedat un enfonsament força gran amb parets que arriben fins als 11 m d'alçada en alguns punts (Foto 9) i un recorregut màxim de 30 m. A l'interior, replet de vegetació que dificulta el pas, hi ha força brutícia entre la qual hi podem trobar fins i tot dos cotxes. La proximitat a la Vileta i el fet que just a la vora de l'enfonsament hi ha un camí hi facilita el llançament de tota casta de fems.

MINA DES LLIT

Coordenades UTM: 4384023 / 465698 - 152

Aquesta mina, excavada en bretxes del Quaternari està situada a uns 125 m al S de l'entrada de la pedrera Grossa. Té un recorregut de 25 m en sentit SO, amb un desnivell pràcticament nul excepte als seus darrers 3-4 m, degut a l'acumulació d'enderrocs de la paret del final de la galeria i d'una obertura artificial en el sòtil d'aquesta zona. Aquesta obertura és quadrangular, de 1 x 1 m. L'amplada de la galeria oscil·la entre els 2 i 3,5 m, excepte en alguns punts on la pedrera va ser eixamplada, no sobrepassant els 5 m. La seva alçada és d'uns 2 m a quasi la totalitat de tot el seu recorregut. Al final de la galeria hi ha excavada una petita cambra en direcció NO de 4 x 3 m de planta, i amb una alçada no superior als 2 m.

MINA DES COLL D'EN MARILL

Coordenades UTM: 4384655 / 465143 - 290

Com el seu nom indica, la mina es troba situada en el coll d'en Marill. La mina està constituïda per una galeria d'uns 24 m orientada SSE-NNO. Abans d'entrar per la boca de la mina, hi ha una trinxera d'uns 15 m. La mina inicialment té uns 7 m de galeria on l'amplària i

l'alçada són d'uns 2 m, per donar pas a una sala d'uns 17x 6 m en planta i una alçada màxima de 5 m.

Por tot arreu de la mina hi ha esbucaments degut a que el material es bastant tou, i de fet tota la galeria està molt modificada de del seu abandonament. El sòtil en el sector de la sala està molt debilitat i presenta un gruix escàs. Els materials del sòtil són més consistents que el de les parets.

Paleontologia de mol·luscs

En la realització d'aquest treball s'han trobat alguns jaciments paleontològics que han aportat fauna fòssil de mol·luscs:

PEDRERA GROSSA

Just passat la mina d'entrada, en un reompliment càrstic, consistent en llims vermellosos poc consolidats, s'han trobat el següents mol·luscs fòssils: *Oxychilus lentiformis*, *Trochoidea frater* forma *majoricensis*, *Iberellus balearicus*, *Iberellus companyonii* i *Tudorella ferruginea*. Actualment són endèmics de Mallorca o de diverses illes de l'arxipèleg de les Balears i són part del que resta de la fauna indígena pre-humana (PONS i PALMER, 1996). El primer és troglòfil i ha estat citat a nombroses coves (PONS i DAMIANS, 1992). En els llims i eolianites de jaciments litorals del Quaternari balear són nombroses les cites del mol·luscs abans esmentats (CUERDA, 1975), a excepció d'*Iberellus balearicus*, que és un endemisme de la serra de Tramuntana i coincideix amb la zona on s'han estudiat menor quantitat de jaciments litorals del Quaternari. És d'especial rellevància trobar en una mateixa localitat *Iberellus balearicus* i *Iberellus companyonii*, ja que viuen a indrets diferents i això ens indica un punt on conviuen les dues espècies. Referent a les cites d'aquestes dues espècies a localitats properes, GASULL (1963) cita *Iberellus companyonii* vivent a les pedreres de Gènova i fòssil a Son Dureta. El mateix autor cita *Iberellus balearicus* vivent a Establiments.

Els fòssils s'han dipositat a la col·lecció Museu de la Naturalesa de les Illes Balears de la Societat d'Història Natural de les Balears.

MINA DEL CAMÍ VELL DE PUIGPUNYENT

A la trinxera que dona al camí vell de Puigpunyent, es va trobar a unes bretxes vermellores del Quaternari el mol·lusc fòssil *Trochoidea frater*.

PEDRERA DES FORN

A la paret occidental es troben unes bretxes amb matriu llimosa de coloració rogenca. En aquestes bretxes s'han trobat restes d'*Iberellus* sp.

Fauna d'invertebrats

Degut a les característiques i morfologia de les mines que s'han estudiat, la fauna invertebrada observada ha estat bàsicament troglòxena, tret de tres espècies d'aràcnids que podem trobar en algunes cavitats:

Uloborus plumipes, té una distribució cosmopolita i s'observa habitualment a les boques de les entrades a les cavitats. Els exemplars tenen una mida que oscil·la entre 3 i 4 mm en els mascles i entre 4 i 6 mm a les femelles, amb un contorn corporal que li dona un aspecte



Foto 10: *Meta bourneti* femella, trobada a l'enfonsament natural de la mina de s'Avenc (Foto M. Vadell).

Photo 10: *Meta bourneti* female, found in the natural collapse of Mina de s'Avenc (Photo M. Vadell).



Foto 11: *Asplenium trichomanes*, trobada a la mina de s'Arbocera (Foto M. Vadell).

Photo 11: *Asplenium trichomanes*, found in Mina de s'Arbocera (Photo M. Vadell).

te triangular. Va ser observat a la mina Llarga, a la mina de sa Ferralla i a la pedrera Grossa, en unes condicions de penombra i ambient sec.

Loxosceles rufescens, té una distribució cosmopolita i unes mides compreses entre 8 i 20 mm de longitud. És una espècie lucífuga i caçadora. Pot ser observada al terra i a les parets de les cavitats seques. S'ha observat amb freqüència a les cavitats de la serra de na Burguesa (VADELL, 2003). Tenen una coloració que varia entre el gris ataronjat i el color marró fosc, i una marca molt característica en el cefalotòrax amb una coloració bruna vermellosa i una forma de violí. Fou observada una colònia molt nombrosa al sector SO de la pedrera Grossa a la sala des Martell, en unes condicions d'obscuritat total i un ambient molt sec, també es va observar un exemplar a la pedrera des Forn.

Meta bourneti, té una distribució europea, asiàtica occidental i africana septentrional. És una espècie troglòfila i estrictament lucífuga. El seu aspecte és bastant robust si la comparem amb la *Metellina merianae*. Les femelles tenen una mida aproximada de 17 mm i els mascles de 14 mm. La seva coloració és bruna fosca i molt similar en apariència a la *M. menardi*, encara que aquesta no sol presentar els anells de coloració de les potes, i es distingeix bàsicament per l'epigini i els palps masculins (ROBERTS, 1995). Aquestes aranyes són depredadors actius que teixeixen teranyines circulars a la foscor de les coves i tenen una funció limitadora important contra els insectes actius i prolífics com els dípters, que es refugien a les coves en condicions climàtiques adverses o hivernals. S'observà una petita colònia a la saleta sudoccidental de la mina de s'Avenc, en condicions d'obscuritat total i alta humitat (Foto 10).

Flora de pteridòfits

En aquesta campanya s'ha obert una nova via de treball: cita i descripció de les diferents espècies de pteridòfits que es poden trobar a les entrades de les cavitats de la serra de na Burguesa. A la Taula 1 se citen les espècies que s'han trobat a les mines que es descriuen en aquest treball.

Mina	Espècie
Des Camí Vell de Puigpunyent	<i>Asplenium trichomanes</i>
Pedrera Grossa	<i>Asplenium trichomanes</i>
Pedrera des Forn	<i>Asplenium ceterach</i>
Mina de s'Arbocera	<i>Asplenium ceterach</i>
	<i>Asplenium trichomanes</i>
Mina de s'Olla	<i>Asplenium ceterach</i>
	<i>Polypodium cambricum</i> subsp. <i>Serrulatum</i>

Taula 1: Pteridòfits a les mines de la Vileta.

Table 1: Pteridophita in the Vileta Mines.

Agraïments

A Santi Amengual per haver-nos acompanyat en algunes sortides.

A Joan Llabrés de la Conselleria de Comerç, Indústria i Energia del Govern Balear per facilitar-nos les dades d'explotació del guix a la serra de na Burguesa i Pere Ripoll de la Conselleria de Medi Ambient del Govern Balear per deixar-nos consultar el Pla Director Sectorial de Pedreres de Balears.

A Guillem X. Pons per col·laborar amb la diagnosi específica dels mol·luscs fòssils i els seus valuosos comentaris.

A Francesc Gràcia, Gregori Puigserver, Josep Antoni Casas i Vicenç Pla perquè la seva presència virtual ha animat molt les nostres sortides.

Bibliografia

- ÀNGEL, B. (1962): Hallazgo de *Myotragus* en las canteras de Génova (Mallorca). *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 7: 89-94.
- BARCELÓ, M. A. (1992): Cavidades de la Serra de na Burguesa. Zona 1: S'Hostalet (Calvià, Mallorca). *Endins*, 17-18: 25-36.
- BARCELÓ, M. A.; BOVER, P.; GINARD, A.; VADELL, M.; CRESPI, D. i VICENS, D. (2003): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 5: Coma des Mal Pas (Calvià i Palma, Mallorca). *Endins*, 25:
- BARCELÓ, M. A.; GRÀCIA, F.; CRESPI, D.; VICENS, D.; PLA, V.; GINARD, A. i CASAS, J.A. (1998): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 3: Coll des Pastors (Calvià, Mallorca). *Endins*, 22: 19-35.
- BOVER, J. M. (1864): *Noticias histórico-toponímicas de la Isla de Mallorca. Estadística general de ella y períodos memorables de su historia*. Segunda edición. Librería de D. Felipe Guasp. Palma.
- CAÑIGUERAL, J. (1949): Las cuevas de Campanet (Mallorca). *Revista ibérica* núm. 156.
- CRUSAFONT, M. i ÀNGEL, B. (1966): Un *Myotragus* (Mammifère Ruminant) dans le Villafranchien de l'île de Majorque: *Myotragus batei*, nov. sp. *Comptes Rendues de l'Academie de Sciences Paris*, 262: 2012-2014.
- CRESPI, D.; GRÀCIA, F.; VICENS, D.; DOT, M. A.; VADELL, M.; BARCELÓ, M. A.; BOVER, P. i PLA, V. (2001): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4: puig Gros de Bendinat (2a part). Calvià -Mallorca-. *Endins*, 24: 75-97.
- CUERDA, J. (1975): *Los tiempos Cuaternarios en Baleares*. Inst. Est. Bal. Palma. 304 pàgs.
- DARDER, B. (1914): Los yesos metamórficos de Mallorca. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, Marzo 1914, p. 180.
- DARDER, B. (1946): *Història de la coneixença geològica de l'illa de Mallorca*. Ed. Moll. 185 pàgs. i 10 figs. Palma de Mallorca.
- FALLOT, P. (1922): *Étude géologique de la Sierra de Majorque*. Lib. Polyt. Ch. Beranger ed. 420 pàgs. Paris.
- GASULL, LL. (1963): Algunos moluscos terrestres y de agua dulce de Baleares. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 9: 3-80.
- GELABERT, B. (1998): *La estructura geológica de la mitad occidental de la Isla de Mallorca*. Inst. Tec. Geominero de España. 129 pàgs. Madrid.
- GINÉS, A. (1982): Inventario de especies cavernícolas de las Islas Baleares. *Endins*, 9: 57-75.
- GINÉS, A. (2000): Patterns of collapse chambers in the endokarst of Mallorca (Balearic Islands, Spain). *Acta Carstologica*, 29: 140-148.
- GRÀCIA, F.; CRESPI, D.; BARCELÓ, M. A.; PLA, V.; CASAS, J. A. i VICENS, D. (1997): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 2: Puig d'en Bou (Calvià, Mallorca). *Endins*, 21: 37-49.
- HABSBURGO Y LORENA, L.S. (1984): *Las Baleares. Descritas por la palabra y el dibujo*. José de Olañeta, editor. Barcelona.
- IGME (1975): Mapa de rocas industriales, E. 1:200.000. Hoja nº 57: Palma de Mallorca. Madrid.
- ITGE (1991): Mapa geológico de España, E. 1:50.000. Hoja nº 698/723(IV): Palma/Illa del Toro y Cap de Cala Figuera (Mallorca). Madrid.
- LLABRÉS RAMIS, J. i VALLESPÍR SOLER, J. (1984): *Els nostres artis i oficis d'antany (V)*. Estudis Monogràfics del Museu de La Porciúncula – Ciutat de Mallorca, pp. 87-98.
- MONTORIOL, J. (1963): Resultados de una campaña geoespeleológica en los alrededores de la Bahía de Palma de Mallorca. *Speleon*, 15: 3-32.
- PALAU, J.M. (1955). De Re Biospeleologica. II. El *Leptobythus* (nov. gen.) *palaui* (nov. sp.) Jeann. (Col. Pselaphidae) de la Cova d'en Boixa. *Bol. Soc. Hist. Nat. Baleares*, 1: 41-43.
- PONS, A. (1926): Els Gremis. Capítols fabricats per lo bon govern y regimen del Offici de Picapedres (1405). BSAL XXI pp. 101-104.
- PONS A, (1927): Els Gremis. Capítols fabricats per lo bon govern y regimen del Offici de Picapedres (1514). BSAL XXI pp. 208-210.
- PONS, A. (1930): *Ordinacions Gremials i altres Capítols a Mallorca*. Estampa d'en Guasp. Palma de Mallorca.
- PONS, G. X. i DAMIANS, J. (1992): Fauna malacològica d'algunes cavitats de l'illa de Mallorca. *Endins*, 17-18: 67-72.
- PONS, G. X. i PALMER, M. (1996): *Fauna endèmica de les illes Balears*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 5: 1-307
- QUETGLAS GAYÀ, B. (1939): Los Gremios de Mallorca. Breve estudio histórico-sociológico de los Colegios de Honorables Menestrales que florecieron en Mallorca desde el siglo XIII al XIX. Imprenta Mn. Alcover – Palma de Mallorca, pp. 59-66.
- QUETGLAS, B (1980): *Los Gremios en Mallorca (S. XIII-XIX)*. Imprenta Politécnica. Palma de Mallorca.
- ROBERTS, M. J. (1995): *Spiders of Britain and Northern Europe*. Collins Field Guide. 383 p.
- VADELL, G. M. (2003): Fauna invertebrada de las cavidades del Barranc de sa Coma del Mas Pas (Palma-Calvià). *Endins*, 25: 107-116.
- VARGAS PONCE, J. (1983): *Descripciones de las Islas Pithiusas y Baleares*. Ed. J.J. de Olañeta. Colec. Viajeros y Filósofos. Barcelona.
- VICENS, D. i PLA, V. (2001a): Breu història de coneixement espeleològic de la serra de na Burguesa. *Aubaina*, 3(1): 23-28.
- VICENS, D. i PLA, V. (2001b): L'Equip Mallorquí d'Espeleologia (EME): primer grup espeleològic mallorquí. *Endins*, 24:113-127.
- VICENS, D.; BARCELÓ, M.A.; CRESPI, D.; GRÀCIA, F.; PLA, V.; GINARD, A.; BOVER, P.; VADELL, M. i DOT, M. A. (2001): Estat del coneixement espeleològic de la serra de na Burguesa (serra de Tramuntana, Mallorca). In PONS, G.X (COORD.) *III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*: 70-71.
- VICENS, D.; CRESPI, D.; PLA, V.; BARCELÓ, M.A.; GRÀCIA, F.; GINARD, A. i BOVER, P. (2000): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4: Puig Gros de Bendinat (1a part) (Calvià, Mallorca). *Endins*, 23: 23-40.
- ZAFORTEZA Y MUSOLES, D. (1989): *La Ciudad de Mallorca. Ensayo histórico-toponímico*. Ajuntament de Palma.

BIOGEOGRAFIA, ECOLOGIA I TAXONOMIA DE LES ARANYES (ARACHNIDA, ARANEAE) CAVERNÍCOLES DE LES ILLES BALEARS

per Guillem X. PONS ¹

Resum

Es presenta un resum de la tesi doctoral de PONS (2004) sobre biogeografia, ecologia i taxonomia de les aranyes de les Balears de la qual s'han seleccionat les dades conegudes sobre les aranyes cavernícoles, entrades de fonts o d'ambients càrstic com puguin esser els torrents de les Illes Balears. Les dades aportades es corresponen tant a dades bibliogràfiques com a dades fruit de recol·leccions pròpies. Per a cada taxa s'indiquen: la distribució biogeogràfica i les referències sobre l'espècie que expliciten la seva presència a les Balears; dades ecològiques i les localitats bibliogràfiques o pròpies de cada una d'elles. En conjunt es tracten 47 taxa, recol·lectats de poc més de 100 localitats, dels quals alguns es discuteix sobre la seva presència a les Balears.

Abstract

This article abstracts the information about spiders found in caves, springs, gorges and other karstic environments appeared in PONS (2004) Ph.D. thesis on the biogeography, ecology and taxonomy of the spiders of the Balearic Islands. Data correspond to either bibliographic records and unpublished personal observations. For each taxa, the following information is presented: 1) geographic distribution and previous bibliographic records on the presence of the species in the Balearics; 2) ecological data; and 3) list of localities where the corresponding species has been found. Overall, 47 taxa from about 100 localities are considered.

Introducció

Els *Arachnida* són una Classe zoològica englobada dintre del filum Arthropoda. A aquesta Classe hi pertanyen onze Ordres. A les Illes Balears es troben representats distints Ordres d'aquesta Classe: *Araneae* (aranyes), *Scorpiones*, *Pseudoscorpiones*, *Opiliones*, *Palpigradi* i *Acari*. Aquest és un resum d'una tesi d'objectius més amplis (PONS, 2004) del qual s'ha estriat la informació referent als *Araneae* cavernícoles de les Illes Balears.

Els *Araneae* són un grup megadivers, tanmateix no s'els hi ha donat la importància com a d'altres grups zoològics de la mateixa magnitud en quant al nombre d'espècies que presenten. Les aranyes són també un dels grups més antics dins dels invertebrats. El fòssil més antic que es coneix (380 milions d'anys) correspon als dipòsits del Devonià de Gilboa, Nueva York. En total es calcula que han estat descrits uns 3.526 gèneres amb 37.972 espècies incloses dins de 109 famílies d'aranyes repartides per tot el món (PLATNICK, 2003). Si les comparem amb d'altres grups zoològics, al mateix nivell

d'Ordre, únicament cinc grups d'insectes (Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera i Heteroptera) i un altre grup d'Aràcnids, els Àcars, són més nombrosos que les aranyes. Per tant, els *Araneae* representen el setè grup més divers dins del Regne Animal. Les estimacions del nombre total d'espècies d'aranyes del món oscilen entre les 76.000 (PLATNICK, 1999) i les 170.000 (CODDINGTON i LEVI, 1991). Actualment, les estimes ens indiquen que es coneixen entre el 20 i el 50% de la diversitat específica d'aquest grup.

Per situar-nos, l'ordre de magnitud de coneixement de les aranyes ibero-balears estarien sobre les 1180 espècies (MELIC, 2001). Segons la bibliografia consultada fins a finals dels 80 (data d'inici d'aquesta tesi) a les Illes Balears havien estat citades 179 espècies d'aranyes. PONS (1991) i PONS i PALMER (1996) discuteix la validesa sobre l'assignació taxonòmica d'algunes d'aquestes espècies, d'altres no han estat retrobades després de la seva descripció, altres determinades erròniament o no procedents de les Balears. S'ha completat aquest llistat bibliogràfic amb les dades, recents, procedents de la recol·lecció de nou material, augmentant de 179 fins a 277 tàxons d'aranyes reconegudes a

¹ Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears Carretera de Valldemossa km 7,5 - 07122 Palma de Mallorca

les Illes Balears, amb 52 noves citacions inèdites pròpies, amb la descripció d'una nova espècie (*Tegenaria scopifera* Barrientos, Ribera i Pons, 2002). No obstant, en aquest resum just s'han seleccionat les espècies relacionades amb ambients cavernícoles.

Les aranyes de les Illes Balears: una introducció històrica

Els treballs que fan referència a la fauna d'aranyes de les Balears és més bé escassa. La majoria de les vegades els treballs publicats són simples llistats de captures o en el millor dels casos descripcions d'alguns tàxons, mancant estudis de conjunt.

En el nostre país no ha existit una tradició araneològica constant. La primera referència d'aranyes de les Illes Balears la trobam a RAMIS (1814), on ens dona les primeres dades sobre tota la fauna de Menorca. Aquesta memòria té, a més a més d'esser la primera fita araneològica, un valor addicional en donar-nos els noms populars de diferents aranyes, molts d'ells avui ja perduts. Després de 1814 els següents treballs es remonten a finals del segle XIX (THORELL, 1873; 1875; KOCH 1882) i a principis del segle XX (SIMON, 1914; 1929). Treballs posteriors són els de FAGE (1931), FRADE i BACELAR (1931), BRISTOWE (1934; 1939), BONNET (1945-1961) i DENIS (1952a; 1952b). Aquest darrer autor recull informació, afegeix i corregeix cites dubtoses dels autors que ja havien treballat en el camp de l'araneologia de les Balears.

Més recentment, s'han publicat treballs i notes sobre les aranyes de les Illes Balears. Un dels més extensos correspon als romanesos ORGHIDAN *et al.* (1975), els quals, amb motiu d'una expedició bioespeleològica en les Illes Balears, recol·lectaren abundant

material. Part d'aquest material resta encara sense estudiar i l'estudi necessita d'una acurada i urgent revisió (BRIGNOLI, 1975). COMPTE (1968) analitza l'origen de la fauna de Menorca, incloent algunes espècies d'aranyes. Els darrers estudis realitzats en les Balears corresponen a BRIGNOLI (1978a, 1978b, 1982), RAMBLA (1977), FEBRER (1979), RIBERA (1977; 1981; 1989), BARRIENTOS i FEBRER (1986), PONS i PALMER (1990; 1992; 1999), PONS (1991; 1992; 1993a; 1993b) i PONS i DAMIANS (1992). LLOBERA i LLOBERA (1974) realitzen un catàleg biospeleològic de la zona de Pollença assenyalant cavitats on han estat recol·lectades aranyes. Altres treballs de compilació biospeleològica inclouen citacions araneològiques d'altres autors (GINÉS, 1982; TRIAS, 1983).

Per a la realització d'aquest treball s'ha seguit els llistat i propostes taxonòmiques de PLATNICK (2003), el catàleg mundial més complet i actualitzat.

Material i mètodes

L'estudi sistemàtic dels Araneae pot resultar complex ja que és un Ordre en el que contínuament es descriuen tàxons nous per a la ciència. L'ordenació sistemàtica de les espècies d'aranyes resulta difícil, doncs entre els distints grups hi ha llacunes importants que dificulten l'establiment de les seves relacions filogenètiques. D'altra banda, la dificultat existent per triar criteris útils per a crear un model filogenètic real es complica amb el gran nombre de gèneres i espècies descrites any rera any. Dintre d'aquest caos, l'ambigua definició de molts tàxons fa que molts de gèneres i espècies siguin contínuament transferits d'una família a una altra.

La clau de determinació més utilitzada pels diferents autors europeus és el tradicional esquema esta-

MUSEU DE LA NATURALESA DE LES ILLES BALEARS (MNCM). Número de Catàleg: _____ _____ _____ Família: _____		RECOL·LECCIÓ Mètode: _____ Fixació: _____ Col·lector: _____ Adquisició: _____	
DESCRIPCIÓ Nº TOTAL: ♂: _____ ♀: _____ Juv.: _____ Estat fisiològic: _____ Sec: _____ Alcohol: _____ Congelats: _____ Preparacions: _____ Il·lustracions: _____ Observacions: _____		FACTORS ECOLÒGICS Litologia: _____ Tipus de sòl: _____ Hàbitat: _____ Vegetació: _____ Hostatge: _____ Temps: _____ Temp. Ambient: _____ Vessant: _____ Pendent: _____ Hora: _____ Altitud: _____ Altres espècies: _____ Observacions: _____	
Col·lecció original: _____ Núm. col·lecció original: _____ Data d'entrada: _____ Localització: _____		REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES _____ _____ _____	
LOCALITAT Indret exacte: _____ _____ Paratge: _____ Zona: _____ Municipi: _____ Comarca: _____ País: _____ UTM _____ DATA			

Figura 1. Fitxa per a la catalogació utilitzada en aquesta treball.

Figure 1. Data-base card used in this work.

blert per SIMON (1892) en *Histoire Naturelle des Araignées* i en *Les Arachnides de France* (SIMON, 1914; 1926; 1929; 1932; 1937). Aquest darrer ha estat la clau dicotòmica més usada per a determinar les distintes espècies. Aquestes obres són taxonòmicament coherents, però estan bastant criticades des del punt de vista filogenètic. Manca encara un esquema filogenètic elaborat i complet. Alguns autors han refet la classificació donada per SIMON (*op. cit.*) i BONNET (1945-61). CODDINGTON (1986) parla sobre l'origen monofilètic de les aranyes constructores de teranyines. Entre aquestes se troben espècies pertanyents a famílies cribel·lades (Uloboridae) i a famílies no cribel·lades (Araneidae i d'altres). Per a tal d'establir l'arbre filogenètic d'aquest grup, examina en detall les semblances i diferències entre la seda produïda i les glàndules serígeres (i altres característiques morfològiques), el seu comportament a l'hora de la construcció de la teranyina i la forma final d'aquesta (CODDINGTON, 1986).

Durant els darrers anys, i com a conseqüència de tractar d'establir una jerarquia filogenètica a aquestes classificacions, LEHTINEN (1967) reestructura el subordre *Arachnomorpha* fonamentat en una anàlisi del grup dels cribel·lats. Considera els cribel·lats com a formes primitives que se diversifiquen en distintes branques, a cadascuna de les quals és possible trobar formes que conserven el cribel·le i d'altres que l'han perdut. Així, doncs, el tractament de família donat per SIMON a Oecobiidae (cribel·lada) i Urocteidae (no cribel·lada), famílies molt allunyades filogenèticament per a LEHTINEN (1967), resta unificat en una única família Oecobiidae, amb dues subfamílies (Oecobiinae i Urocteinae). D'altra banda, resta importància al caràcter Tryonicha i Dyonicha, relatiu a les ungles tarsals de les aranyes.

Recentment, tot i seguint amb les teories filogenètiques de LEHTINEN (1967), HEIMER i NENTWIG (1982), analitzen el valor taxonòmic dels caràcters utilitzats per a ordenar les diferents famílies, arribant a la conclusió que els millors caràcters a utilitzar en la separació de les distintes famílies són:

- El mecanisme de fixació interna del bulb copulador format pel paracimbi (dorsal o lateral) i de l'apòfisi mitjana, modificacions que ens duen a una o altra línia evolutiva.
- La forma i funció de la teranyina de l'aranya.

Finalment, CODDINGTON i LEVY (1991) publiquen un treball sobre sistemàtica i evolució a on es presenta la filogènia de l'Ordre. Aquest es subdivideix en dos subordres: S.O Mesothelae, que agrupa els Lifiomorfe (unes 30 espècies), i el subordre Opisthothelae que conté dos infraordres, els Mygalomorphae (sobre les 2.000 espècies) i els Araneomorphae, que agrupen més de 35.000 espècies diferents. Les principals línies evolutives dels Araneomorphae són: els Haplogynae amb unes 2.500 espècies conegudes, i els Entelegynae, al qual està subdividit amb els Eresoidea, els Palpimanoidea, els Orbiculariae i els RTA Clade (*Retrolateral Tibial Apophysis*), aquests últims compostos per els Dionycha, els Lycosoidea i els Dictynoidea.

Recentment, la NSF (*National Science Foundation*) dels EEUU a aprovat una sèrie de projectes anomenats ATOL (*Assembling the Tree Of Life*) que tenen com a finalitat la reconstrucció de l'arbre de la vida a partir de

dades tant morfològiques com moleculars. Un d'aquests projectes està enfocat a l'estudi filogenètic de les aranyes. La proposta inicial és seqüenciar representants d'un total de 500 gèneres pertanyents a totes les famílies d'aranyes existents. És d'esperar que d'aquí uns anys ja es pugui disposar de la informació relativa a la filogènia d'un dels grups més importants d'invertebrats, tant per el seu nombre d'espècies com per la seva importància en la regulació dels ecosistemes naturals.

S'han seleccionat totes les cites bibliogràfiques o pròpies dels Araneae presents a les cavitats o d'ambients càrstics ombrívols (torrens, entrades de fonts -mines-) de les Balears recollides a PONS (2004).

El disseny de la fitxa seguida per a l'ordenació del material estudiat es veu a la Fig. 1. Primer de tot s'indica el número de referència amb el que s'ha registrat a la col·lecció. Després de la determinació de l'espècie i per a cada sèrie d'una mateixa localitat es presenta una breu descripció física i estat del material en col·lecció: número d'individus, estat reproductor, activitat en que han estat capturats, etc. Un altre punt a tenir en compte en tota etiquetació és el d'afinar el més possible en quant a la localitat. S'ha intentat establir una gradació entre el punt més concret i el país on ha estat recol·lectat l'espècie. La fitxa continua donant informació sobre el mètode de recol·lecció, conservant i recol·lector. Finalment, s'ha obert un apartat sobre factors ambientals biòtics i abiòtics que envoltaren la captura. D'aquesta forma es pretèn seguir la tradició dels treballs faunístics que documenten els estudis realitzats amb referències clares i inequívokes als espècimens estudiats. Aquesta forma d'introduir els materials permet en el futur, si s'escau, de realitzar comprovacions de les diagnosis taxonòmiques.

Els mètodes de recol·lecció utilitzats habitualment en les prospeccions araneològiques no difereixen dels emprats per als altres grups d'artròpodes. Però per a la recol·lecció d'organismes cavernícoles les trampes han estat poc utilitzades i bàsicament s'han utilitzat les tècniques de recol·lecció directa.

Conservació dels materials

La conservació del material araneològic segueix les mateixes normes de conservació de la resta d'artròpodes de cos blan. S'usa com a líquid conservant alcohol etílic 70-75° glicerinat, el qual conserva els exemplars en bones condicions indefinidament. Material conservat en el *Museum National d'Histoire Naturelle de Paris* compta amb més de 100 anys i es pot estudiar sense problemes, llevat d'alguns caràcters de coloració.

El material provinent de cada mostratge recol·lectat en el camp es tracta inicialment com a una unitat. Cada mostra s'etiqueta inicialment amb la localitat, data i recol·lector. Una vegada en el laboratori se separa el material degudament determinat amb el seu número de registre, nombre d'exemplars (especificant el sexe i l'estat del material), localitat, data de recol·lecció, recol·lector així com altres observacions sobre el seu hàbitat.



Figura. 2. Entrada a la cova des Burri davant l'illa de ses Bledes (Cabrera).

Figure. 2. Entrance of cova des Burri in front of ses Bledes islet (Cabrera).

Estudi del material

En el laboratori s'estudia cada exemplar recol·lectat utilitzant una lupa binocular de 20x a 80x Olympus VMZ.

Per fer-ne l'estudi, els exemplars són submergits en alcohol etílic de 70-75° dins d'una placa de Petri i manipulats amb pinces fines (entomològiques) i agulles entomològiques. En algunes ocasions cal emprar un pinzell fi.

Primer de tot s'estudia la morfologia externa: disposició ocular (curvatura de les línies oculars, talla relativa i presència de tubercles en els ulls), presència de calamistrum i cribel·le, dentició dels quelícers, espinulació dels apèndix, etc. Totes aquestes particularitats anatòmiques contenen informació diagnòstica rellevant. Després d'una predeterminació a nivell de família s'estudien amb més atenció els òrgans copuladors dels mascles i l'epigini i la vulva de les femelles. Per al reconeixement més acurat d'aquests caràcters, de vegades, es fa necessari la separació d'aquestes peces de la resta de l'animal. Per a l'ablanació del pedipalp se separa entre el trocànter i el fémur o entre el fémur i la patel·la; en el cas de la femella s'aïlla l'epigini amb l'ajuda d'unes pinces i un microbisturí, se renta el teixit i s'aclareix amb àcid làctic durant uns minuts. Després ja es pot estudiar directament l'estructura de la vulva. Les peces estudiades es conserven novament en alcohol dins d'un microvial en el mateix tub de la mostra original.

Pel que fa al diagnòstic taxonòmic dels materials obtinguts, cal destacar algunes obres de caràcter general que han estat usades regularment per a la identificació de les distintes espècies. L'absència d'una obra faunística-sistemàtica sobre les aranyes de la Mediterrània occidental (i encara menys sobre les de la península Ibèrica), ens ha obligat a utilitzar com a clau bàsica de SIMON (1892; 1914), a més a més dels distintes treballs sobre les espècies endèmiques de les Balears, així com altres treballs documentats al llarg d'aquesta memòria i que apereixen referenciats a l'apartat bibliogràfic. El tractat de SIMON (1892; 1914) és una obra extremadament útil, doncs, en general, tracta

d'una fauna bastant afí biogeogràficament a la de les Illes Balears. S'ha fet així mateix un ús continuat de les obres de LOKET i MILLIDGE (1951; 1953); LOKET *et al.* (1974) i de ROBERTS (1985a; 1985b; 1987). Aquestes dues obres estan molt ben il·lustrades i són de gran utilitat per als que s'inicien en el camp de l'araneologia, però tracten d'una fauna molt menys diversa que la de la Mediterrània occidental.

Per a l'estudi de tot el material recol·lectat per a l'elaboració de la fauna araneològica (PONS, 2002) s'ha creat un important fons de col·lecció i una base de dades associada amb unes 15000 entrades i uns 50000 espècimens la majoria de les Balears, així com exemplars procedents d'àrees adjacents a les quals s'ha desplaçat per fer distintes campanyes de recol·lecció (nord d'Àfrica, llevant Ibèric, Còrsega i Sardenya) que han servit per comparar els distintes espècimens. No obstant, per a cada una de les espècies s'adjunta exclusivament el catàleg dels espècimens que han estat recol·lectats a les Illes Balears ordenats per illes (de major a menor superfície) i alfabèticament per localitats. Al llistat de cada una de les espècies s'indica el número de referència de la col·lecció (MNIB), la localitat, el municipi, la data de recol·lecció, el nombre d'exemplars, l'estat sexual dels individus i el col·lector. Els exemplars recol·lectats se troben en depòsit a la col·lecció aracnològica "Museu de la Naturalesa de les Illes Balears", hostejada a la Societat d'Història Natural de les Balears (SHNB). L'acrònim de la col·lecció és MNIB.

Objectius

Tres han estat els objectius bàsics del treball que s'està duent a terme. El primer objectiu és exclusivament faunístic, el segon ecològic i tercer biogeogràfic. Els dos darrers són conseqüència directa del primer.

OBJECTIU FAUNÍSTIC. Com a primer objectiu s'ha tractat de delimitar amb precisió les espècies que es troben a les Balears, estudiant les noves mostres recol·lectades, estudiant el material recol·lectat per altres autors i a lectura crítica de les citacions bibliogràfiques existents fins a la data. Aquest és, en essència, un objectiu estrictament faunístic. Tan sols amb un coneixement sistemàtic precis d'un grup concret es fa possible una interpretació inequívoca de les dades de mostatge. És, doncs, necessària una àmplia tasca de compilació i anàlisi bibliogràfica, doblement difícil per tractar-se d'un grup oblidat durant molt de temps en el nostre país. Una tasca complementària ha estat l'anàlisi i valoració dels criteris i caràcters taxonòmics usats actualment, doncs l'homogeneïtat de certs grups d'espècies dificulta la distinció entre les discontinuïtats interespecífiques i les simples variacions poblacionals.

El coneixement taxonòmic, el més correcte possible, de les aranyes, ha estat la condició prèvia, o almenys simultània, i necessària per a poder abordar amb garanties d'èxit els altres dos objectius: l'ecològic i el biogeogràfic.

OBJECTIU ECOLÒGIC. Les dades qualitatives són indispensables per al coneixement d'una comunitat.

<p>Mallorca</p> <p>Cova de sa Bassa Blanca (Alcúdia) Cova de sa Cella / Cova de La Trapa (Andratx) Cova de s'Algar (Artà) Font de Comasema (Bunyola) Cova de les Meravelles (Bunyola) Avenc des Vent (Calvià) Avenc de sa Soca (Calvià) Avenc de n'Andreu (Calvià) Avenc Curt (Calvià) Cova d'en Palem (Calvià) Avenc des Fangar (Campanet) Cova de na Barxa (Capdepera) Cova Nova d'Artà (Capdepera) Cova de na Mitjana (Capdepera) Coves d'Artà (Capdepera) Ses Coves Petites (Capdepera). Citada com "Cueva Dragani" per ORGHIDAN <i>et al.</i> (1975). Cova de Menut (Escorca) Sa Calobra-Torrent de Pareis, (Escorca) Avenc des Burgà, (Escorca) Cova de sa Cometa des Morts (Escorca) Engolidor Torrent Pareis (Escorca) Font Cosconar (Escorca) Interior de mina Font Cosconar (Escorca) Avenc de la Font Espinal (Escorca) Cova dets Ases (Felanitx) Cova de na Boixa (Felanitx) Es Secret des Moix (Manacor) Cova des Pont (Manacor) Cova dets Hams (Manacor) Coves del Drac (Manacor) Cova del Pirata (Manacor) Cova de Cala Varques (Manacor) Cova de Cala Varques "A" (Manacor) Cova de Cala Varques "B" (Manacor) Cova des Serral (Manacor) Cova de Cala Falcó (Manacor) Avenc des Camp des Pou (Manacor) Cova des Moro, Cala Falcó (Manacor) Font de s'Olla (Sóller) Cova dets Estudiants (Sóller) Cova de sa Guitarreta (Llucmajor) Font des Verger (Sóller) Cova de Bellver, (Palma de Mallorca) Cova Carolina Facchi, Gènova, (Palma de Mallorca) Cova Negra (Palma de Mallorca) Cova de Son Maiol (Palma de Mallorca) Pedrera de Gènova (Palma de Mallorca) Cova des Robiols (Puigpunyent) Avenc del Far (Pollença) Cova de Cal Pessa (Pollença) Cova de Can Punxa (Pollença) Cova de les Rodes (Pollença) Cova de Can Sion (Pollença) Cova Estreta, exterior (Pollença) Cova de Llenaire (Pollença) Font de Miner (Pollença)</p>	<p>Cova des Fum (Sant Llorenç des Cardassar) Avenc de Son Pou (Santa Maria) Cova de Can Millo (Santa Maria) Cova de Coanegrina (Santa Maria) Cova de Son Puig (Valldemossa)</p> <p>Menorca</p> <p>Cova de ses Bruixes (Alaior) Cova des Caramells, Cala Blanca (Ciutadella) Cova de sa Tauleta (Ciutadella) Cova Bassera (Ciutadella) Cova Murada, Barranc d'Algendar (Ciutadella) Cova de s'Aigo, Cala Blanca (Ciutadella) Cova de na Figuera, (Ciutadella) Avenc de Torrellafuda (Ciutadella) Cova Polida (Es Mercadal) Cova des Coloms, Binigaus (Es Mercadal) Cova de s'Engolidor, (Es Mercadal) Avenc 2 de S'Albufereta, Fornells (Es Mercadal) Avenc de s'Aglà (Es Mercadal) Cova des Coloms, Sant Agustí, (Es Migjorn Gran) Cova nord de Sant Agustí, (Es Migjorn Gran) Cova de na Polida, Sant Agustí, (Es Migjorn Gran) Cova den Curt (Ferreries) Cova de ses Figueres, Biniancolla (Sant Lluís)</p> <p>Eivissa</p> <p>Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany) Cova de Santa Agnès, (Sant Antoni de Portmany), Cova d'en Marsà, Port de Sant Miquel (Sant Joan de Labritja) Cova de la Pols o d'es Capellà, Sant Miquel (Sant Joan de Labritja) Cova de Cuiram, Eivissa, Port de Sant Miquel (Sant Joan de Labritja) Avenc d'en Cosme, Sant Miquel (Sant Joan de Labritja) Avenc des Cap de sa Serra (Sant Josep de sa Talaia) Cova d'Es Vedrà (Sant Josep de sa Talaia) Cova Santa, (Sant Josep de sa Talaia) Cova de Ca na Reia, (Santa Eulària) Cova dels Ramells, Eivissa.</p> <p>Cabrera</p> <p>Cova des Burri (Palma de Mallorca) Cova des Cap Ventós (Palma de Mallorca) Cova des Penyal Blanc (Palma de Mallorca) Cova des Teatre (Palma de Mallorca) Avenc des Frare (Palma de Mallorca) Cova de sa Llumeta, I. Conills (Palma de Mallorca) Bauma del jaciment de Cas Pagès (Palma de Mallorca)</p> <p>Sa Dragonera</p> <p>Cova de sa Font, sa Dragonera, (Andratx)</p>
---	---

Taula 1. Llistat de cavitats sobre les quals se disposa d'informació araneològica.

Table 1. Check-list of Balearic caves with arachnological data.

FILISTATIDAE	<i>Filistata insidiatrix</i> (Forsköl, 1775)
ULOBORIDAE	<i>Uloborus plumipes</i> Lucas, 1846 <i>Mizaga racovitzai</i> (Fage, 1909)
SCYTODIDAE	<i>Scytodes velutina</i> Heineken & Lowe, 1832
SICARIIDAE	<i>Loxosceles rufescens</i> (Dufour, 1820)
DYSDERIDAE	<i>Dysdera crocata</i> C. Koch, 1839 <i>Harpactea corticalis</i> (Simon, 1882)
SEGESTRIIDAE	<i>Ariadna insidiatrix</i> Audouin, 1825-27
LEPTONETIDAE	<i>Leptoneta infusca</i> Simon, 1872
PHOLCIDAE	<i>Pholcus phalangioides</i> (Fuesslin, 1775) <i>Spermophora elevata</i> Simon, 1873 <i>Spermophora senoculata</i> (Dugès, 1836) <i>Spermophorides valentiana</i> (Senglet, 1972)
THERIDIIDAE	<i>Coscinida tibialis</i> Simon, 1895 <i>Crustulina sticta</i> (Cambridge, 1861) <i>Pholcomma gibbum</i> (Westring, 1851) <i>Steatoda grossa</i> (C. Koch, 1838) <i>Steatoda paykulliana</i> (Walckenaer, 1806) <i>Steatoda triangulosa</i> (Walckenaer, 1802) <i>Theonoe major</i> Denis, 1961 <i>Theridion pallens</i> Blackwall, 1834
LINYPHIIDAE	<i>Centromerus sylvaticus</i> (Blackwall, 1841) <i>Lepthyphantes balearicus</i> (Denis, 1961) <i>Lepthyphantes stygius</i> Simon, 1884 <i>Lepthyphantes tenuis</i> (Blackwall, 1852) <i>Lepthyphantes</i> sp. <i>Lessertia denticelalis</i> (Simon, 1884) <i>Microneta viaria</i> (Blackwall, 1841)
NESTICIDAE	<i>Eidmannella pallida</i> (Emerton, 1875)
METIDAE	<i>Meta bourneti</i> (Simon, 1922) <i>Metellina merianae</i> (Scopoli, 1763) <i>Metellina segmentata</i> (Clerck, 1957)
ARANEIDAE	<i>Araneus angulatus</i> Clerck, 1757 <i>Mangora acalypha</i> (Walckenaer, 1802) <i>Neoscona dalmatica</i> (Doleschal, 1852) <i>Zilla diodia</i> (Walckenaer, 1802) <i>Zygiella xnotata</i> (Clerck, 1757)
AGELENIDAE	<i>Lycosoides coarctata</i> (Dufour, 1831) <i>Malthonica balearica</i> Brignoli, 1978 <i>Tegenaria domestica</i> (Clerck, 1757) <i>Tegenaria herculea</i> Fage, 1931 <i>Tegenaria pagana</i> C. Koch, 1841 <i>Tegenaria scopifera</i> Barrientos, Ribera i Pons, 2002
GNAPHOSIDAE	<i>Micaria formicaria</i> (Sundewall, 1832)
LIOCRANIDAE	<i>Liocranum majus</i> Simon, 1878
ANYPHAENIDAE	<i>Anyphaena alboirrorata</i> Simon, 1878
SALTICIDAE	<i>Heliophanus cupreus</i> (Walckenaer, 1802)

Taula 2. Llista de les famílies i espècies d'aranyes citades al text.

Table 2. Check-list of spiders families and species cited in this work.

Aquesta memòria té, com ja s'ha indicat, a més a més de l'objectiu faunístic, un segon objectiu, de caràcter ecològic. Amb la informació acumulada es pretèn establir una base d'informació autoecològica, així com la identificació de la fauna araneològica present en els diferents biòtops de les Illes Balears. Informació sobre aspectes essencials com és la demarcació del nínxol específic, o aspectes fenològics i corològics han estat obtinguts gràcies a l'establiment d'uns protocols de trampeig estrictes i constants.

OBJECTIU BIOGEOGRÀFIC. Per altra banda, s'ha tractat d'abordar un tercer objectiu, aquest de caràcter biogeogràfic. L'estudi de la biogeografia insular ha aportat una gran part de la teoria de l'evolució. Una illa és un objecte d'estudi intrínsecament atractiu. Més senzillament que un continent o que un oceà, és un objecte visiblement discret que pot ésser etiquetat amb nom, identificant així les seves poblacions residents. Dins la ciència de la biogeografia, l'illa és la primera unitat que el coneixement pot copsar i començar a comprendre. Mitjançant l'estudi de grups d'illes, els biogeògrafs veuen un microcosmos "senzillíssim" entre l'aparent infinita complexitat de la biogeografia continental i oceànica. Les illes ofereixen l'avantatge d'ésser més nombroses que els continents i oceans. Per la seva mateixa multiplicitat i la seva variació de forma, mida, grau d'aïllament i ecologia, les illes proporcionen les rèpliques necessàries en "experiments" naturals per a poder posar a prova hipòtesis evolutives (MACARTHUR i WILSON, 1983).

La biogeografia és una matèria que fins ara s'ha vist poc afectada per la teoria quantitativa. La raó principal és que els processos fonamentals, com són dispersió, invasió, competició, adaptació i extinció, estan entre els problemes més difícils d'estudiar i d'entendre de la biologia (MACARTHUR i WILSON, 1983). Aquesta dificultat es veu augmentada en el cas dels invertebrats doncs, quasi sempre, fenòmens d'extinció no queden reflexats en el registre fòssil. Qualsevol correlació que es faci té que venir donada per la relació entre els parents vius més propers geogràfica i cronològicament parlant. També hi ha una gradació, una distinta importància, com a indicadors biogeogràfics entre diferents grups faunístics i àdhuc dintre d'un mateix grup faunístic hi haurà famílies amb una menor dispersió (vgr. espècies endogees i cavernícoles). Aquesta gradació s'ha vist afavorida al llarg del temps amb l'aparició de les espècies estonòcores, espècies endèmiques.

Espècies recol·lectades a cavitats

ARANEOMORPHA

FILISTATIDAE

Filistata insidiatrix (Forsköl, 1775) (Fig. 3)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per la zona circummediterrània, coneguda d'illes atlàntiques com Açores, Madeira i Canàries. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1952) sense indicar

localitat precisa i per ORGHIDAN *et al.* (1975) i BRIGNOLI (1982) i de Menorca per FEBRER (1979) sense indicar localitat precisa. PONS i PALMER (1990) la recullen de distintes localitats de la Serra de Tramuntana.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie de costums antropòfiles, sedentàries, freqüent a parets i runes. Realitza una teranyina d'una seda molt irregular i aferradissa en forma de tub mal definit acabat en embut, i l'aranya es disposa a cobert, al fons del cau a l'espera de la seva víctima. La posta, enganxada sobre la tela, és plana sobre una de les cares, convexa, quasi hemisfèrica, a l'altra, de teixit blanc molt lleuger, sobre tot per la cara plana a on es poden veure els ous per transparència. Són aranyes de llarga longevitat, poden arribar fins als deu anys de vida.

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 7221, Cova des Moro, Cala Falcó (Manacor), 04/08/1993, 4 exemplars (4 femelles), Col.: G.X. Pons.
MNIB 13818, Es Secret des Moix (Manacor), 21/05/1994, 5 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 10999, Font des Verger (Sóller), 07/01/1991, 1 exemplar (juvenil), Col.: G.X. Pons.

Menorca

MNIB 10998, Cova Murada (Ciutadella), 08/06/1990, 2 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.

ULOBORIDAE

Uloborus plumipes Lucas, 1846 (Fig. 4)

BIOGEOGRAFIA

Present a tota la regió mediterrània i gran part d'Àfrica.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie present a mitja altura entre els arbusts. Ha estat localitzada a entrades de coves i a ambients antròpics.

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 13823, Cova dets Ases (Felanitx), 21/05/1994, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 2005, Cova dets Estudiants (Sóller), 15/07/1992, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

Mizaga racovitzai (Fage, 1909)

BIOGEOGRAFIA

Espècie coneguda de molt poques localitats de la Mediterrània.

DADES ECOLÒGIQUES

Aranya marina que normalment habita en unes formacions característiques de la mediterrània, les tenas-

ses (trottoir), visseres que sobresurten de la línia de costa formades per la bioconstrucció d'algues calcàries, completament submergides durant els períodes de tempesta i banyades només per les onades en períodes de calma. A les Balears ha estat localitzada en les zones de cocons litorals, molt propers a la línia de costa, situades a la zona de contacte amb aigua. També dins de la pròpia tenassa a la zona de Pollença (E. Ballesteros com. pers.).

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 13832, Cova de na Mitjana (Capdepera), 16/07/1994, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

SCYTODIDAE

Scytodes velutina Heineken & Lowe, 1832 (Fig. 5)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per la zona mediterrània i africana fins a les illes del Cap Verd. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1934; 1952) sense indicar localitat precisa, d'Eivissa per GROPPALI *et al.* (1998) i de Cabrera per DENIS (1952a). *Scytodes velutina delicatula* Simon, 1873. BRIGNOLI (1976) i altres autors posteriors la consideren sinònima de *S. velutina*.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie lapidícola, bastant comuna sota pedres i entre el detritus sec.

DADES PRÒPIES

Eivissa

MNIB 2462, Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany), 19/10/1990, 1 exemplar (juvenil), Col.: G.X. Pons.

Cabrera

MNIB 630, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 01/04/1991, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

SICARIIDAE

Loxosceles rufescens (Dufour, 1820)

BIOGEOGRAFIA

Espècie molt comuna, distribuïda per la conca mediterrània, illes atlàntiques, Mèxic i Puerto Rico. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1934; 1952) sense indicar localitat precisa i per ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1977; 1981), de Menorca per FEBRER (1979) i RIBERA (1989) i d'Eivissa per FAGE (1931), MACHADO (1942), RIBERA (1977) i GROPPALI *et al.* (1998). PÉREZ DE SAN ROMÁN (1947) recull la citació de FAGE (1931). GINÉS (1982) i TRIAS (1983) recullen les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

Loxosceles distincta (Lucas, 1846) fou citada per BRISTOWE (1952) sense indicar localitat precisa. Considerada per BRIGNOLI (1976) i altres autors posteriors com a sinònima de *L. rufescens*.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie lapidícola, lucífuga termòfila i higròfila. Comuna a les cases i les cavitats. També se la pot trobar entre l'escorça dels vells arbres, en les fissures de les roques, sota pedres. Filen una tela gran i irregular que té l'aparença de teranyina de cribel·lades. La seva capacitat de colonitzar el medi antròpic l'ha feta desagradablement coneguda a les Balears per la picada accidental als humans, amb necrosi parcial, essent necessari tractament i fins i tot hospitalització (tres casos, en 9 anys).

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

- Mallorca
Cova de sa Guitarreta, Son Frare, Inca (Llucmajor ?), 7.4.1974, 2 femelles, J.A. Alcover leg.
Avenc des vent (Calvià), esmentat a CRESPI *et al.* (2001), G.X. Pons det.
- Menorca
Cova Murada (Ciutadella), 1.1.1988, 1 femella i 2 juvenils.
Cova des Caramells, Cala Blanca (Ciutadella), 10.12.1981, 1 femella.
- Eivissa
Cova d'en Marsà, Port de Sant Miquel (Sant Joan), 23.3.1964, 1 mascle i 7 femelles, O. Escolà leg.
Cova de la Pols o d'es Capellà (Sant Miquel), 26.3.1974, 1 femella, F. Español leg.
Cova des Cuiram, Port de Sant Miquel (Sant Joan) ?8.1969, 1 femella subadulta, Viñas-Canals, leg.
Cova de Santa Agnès (Sant Antoni), 1 femella, 12.3.1917, Fage, 1931.

DADES PRÒPIES

- Mallorca
MNIB 7222, Cova des Moro, Cala Falcó (Manacor), 04/08/1993, 9 exemplars (4 femelles 5 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 56, Cova Nova d'Artà (Capdepera), 16/01/1992, 2 exemplars (1 femella), Col.: G.X. Pons.
MNIB 11164, Cova Nova d'Artà (Capdepera), 06/08/1993, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
- Menorca
MNIB 15, Cova Murada (Ciutadella), 08/06/1990, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.
- Eivissa
MNIB 19, Avenc des Cap de sa Serra (Sant Josep de sa Talaia), 23/10/1990, 2 exemplars (1 femella 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 17, Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany), 29/10/1990, 1 exemplar (1 juvenil), .
MNIB 31, Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany), 10/10/1990, 3 exemplars (1 femella 2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 18, Es Vedrà (Sant Josep de sa Talaia), 05/10/1990, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 28, Es Vedrà (Sant Josep de sa Talaia), 20/10/1990, 2 exemplars (1 femella 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
- Cabrera
MNIB 982, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 28/03/1991, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: L.I. Garcia.
MNIB 5951, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 28/01/1993, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 985, Cova des Cap Ventós (Palma de Mallorca), 20/01/1991, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 3661, Cova des Cap Ventós (Palma de Mallorca), 28/01/1993, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.
MNIB 984, Cova des Penyal Blanc (Palma de Mallorca), 18/01/1991, 4 exemplars (1 mascle 1 femella 2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 7228, Cova des Teatre (Palma de Mallorca), 11/08/1993, 1 exemplar (1 mascle), Col.: G.X. Pons.

DYSDERIDAE

Dysdera crocata C. Koch, 1839 (Fig. 6)

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució cosmopolita. Citada de Mallorca per FAGE (1931), PÉREZ DE SAN ROMÁN (1947), BRISTOWE (1934; 1952), ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1981), de Menorca per DENIS (1961a), FEBRER (1979) i RIBERA (1989) d'Eivissa per DENIS (1952a) i de distints punts de la Serra de Tramuntana (PONS i PALMER, 1990). COMPTE (1968) recull la citació de Menorca de DENIS (1961a). GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles. FERRANDEZ (1987) recull les citacions de tots aquests autors. BRISTOWE (1952) indica la sinonímia d'aquesta espècie amb *D. balearica* Thorell. Així mateix indica la presència d'aquest gènere a Mallorca d'una espècie encara no descrita que no es correspon a *D. mordax* L. Koch. De la cova de les Meravelles (Bunyola) s'ha recol·lectat una espècie del gènere *Dysdera* de característiques anofalmes (C. Ribera com. pers.), encara no descrita.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie lapidícola, viu sota pedres i escorça, de vegades lleugerament enterrada i àdhuc associada amb formigues. Els isòpodes terrestres són preses molt importants en la seva dieta. Espècie de zones temperades. Contrueixen una envoltura habitació oval deprimida, de teixit blanc molt fort i resistent. La femella deposita els seus ous i els envolta d'un teixit molt lleuger i transparent. Cohabita amb les seves cries. Moltes de les dades bibliogràfiques corresponen a recol·leccions a les entrades de coves.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

- Mallorca
Cova Negra (Palma) 7.4.1913 núm. 662 (Col. Fage).
Cova de Bellver (Palma). 7.4.1913, núm. 663 (Col. Fage).
Avenc de Son Pou (Santa Maria).
Cova dets Estudiants (Sóller).
Cova des Pont (Manacor), 10.5.1971, 1 jove.
- Menorca
Cova nord de Sant Agustí, 7.9.1958, 1 jove.
Cova des Coloms de Sant Agustí, 29.12.1958, 1 femella.
Cova Polida (Es Mercadal), 29.12.1958, 3 juvenils; 30.12.1987, 1 femella i 1 jove; 7.11.1981, 5 juvenils.
Cova de na Polida (Sant Agustí), 6.9.1958, 6 juvenils.
Cova des Coloms, Binigaus (Es Mercadal), 7.12.1981, 1 mascle i 1 jove.
Cova Murada, Barranc d'Algendar (Ciutadella), 8.11.1981, 2 femelles i 2 juvenils; 1.1.1988, 2 juvenils.
Cova de ses Figueres, Biniancolla (Sant Lluís), 10.12.1981, 5 juvenils.

DADES PRÒPIES

- Mallorca
MNIB 1264, Avenc del Far (Pollença), 20/01/1989, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: J. Damians.
MNIB 2604, Avenc del Far (Pollença), 14/10/1992, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1275, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 09/10/1988, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 5304, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 09/10/1988, 1 exemplar (juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 1285, Cova de na Barxa (Capdepera), 03/02/1988, 1 exem-

plar (juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 8354, Cova Nova d'Artà (Capdepera), 08/08/1993, 4 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.

Eivissa

MNIB 8364, Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany), 10/10/1993, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

Cabrera

MNIB 6124, Avenc des Frare (Palma de Mallorca), 24/03/1993, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 507, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 12/01/1991, 2 exemplars (1 femella 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 3666, Cova des Cap Ventós (Palma de Mallorca), 28/01/1993, 2 exemplars (1 mascle 1 femella), Col.: G.X. Pons.

Harpactea corticalis (Simon, 1882)

BIOGEOGRAFIA

Espècie coneguda de França, Itàlia, Algèria i Còrsega, i de distints indrets de les Balears. Les citacions d'*Harpactea corticalis* podrien haver estat confoses amb *Harpactea dufouri*. Citada de Mallorca per ORGHIDAN *et al.* (1975). RIBERA (1981) i GINÉS (1982) recullen les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Les espècies d'aquest gènere són totes molt més petites que les del gènere *Dysdera* i molt més allargades, amb les potes fines i llargues. La coloració i les seves costums són les mateixes que el gènere precedent, però els seus moviments són més ràpids. Espècie de costums lapidícoles i de vegades ha estat localitzada a entrades de coves.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

Cova des Pont (Manacor), 10.5.1971, 2 mascles i 4 femelles.

SEGESTRIIDAE

Ariadna insidiatrix Audouin, 1826 (Fig. 7)

BIOGEOGRAFIA

Espècie distribuïda per tota la Mediterrània. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1934; 1952) sense indicar localitat precisa i per ORGHIDAN *et al.* (1975) i PONS i PALMER (1990).

DADES ECOLÒGIQUES

Viu des de la zona litoral fins les zones més elevades de la Serra de Tramuntana. Fila entre les fissures de les roques un llarg tub cilíndric a on l'entrada està guarnida d'una espècie de petit collet de seda blanca, molt regular. Els mascles són extraordinàriament rars.

DADES PRÒPIES

Cabrera

MNIB 776, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 12/01/1991, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: G.X. Pons.



Figura 3. *Filistata insidiatrix* (Forsköl, 1775).



Figura 4. *Uloborus plumipes* Lucas, 1846



Figura 5. *Scytodes velutina* Heineken & Lowe, 1832.



Figura 6. *Dysdera crocota* C. Koch, 1839.

LEPTONETIDAE

Leptoneta infuscata Simon, 1872

BIOGEOGRAFIA

Espècie distribuïda per Catalunya i els Pirineus francesos. Citada d'Oviedo encara que possiblement es tracti d'una espècie o subespècie distinta. Citada exclusivament de Mallorca per ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1981), ESPAÑOL (1988), PONS i PALMER (1990), PONS i DAMIANS (1991), PONS (1991). OR-GHIDAN *et al.* (1975) nomenen una nova subespècie de Mallorca *Leptoneta infuscata tabacauri* que no té valor taxonòmic. Els mateixos autors citen *Leptoneta* sp. de Son Puig (Valldemossa), segurament, corresponent a aquesta espècie. GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors.

DADES ECOLÒGIQUES

Element troglòfil, és l'espècie més endogea d'entre les aranyes de les Balears conegudes. Se situa a les parets, estalactites o entre les pedres i la paret prop del sòl d'algunes coves de Mallorca. La tela és horitzontal, de teixit molt lleuger. La posta està formada per un petit sac oviger amb pocs ous, d'un color blanc, suspès de la tela per un fil flotant. Els espècimens continentals són de costums lucífugs i també es poden trobar sota grosses pedres, en les fissures profundes de les roques i entre les moltes espesses dels boscos.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

- Cova des Robiols (Puigpunyent).
- Cova dets Estudiants (Sóller).
- Cova de Can Sion (Pollença), 7.5.1971, 1 mascle i 2 femelles.
- Cova de Can Punxa (Pollença).
- Cova de les Rodes (Pollença).
- Cova de Cal Pessa (Pollença).
- Cova de Can Millo (Santa Maria).
- Cova de Menut (Escorca).
- Cova de Son Puig (Valldemossa), 5.10.1970, 1 femella.

DADES PRÒPIES

Mallorca

- MNIB 953, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 09/10/1988, 1 exemplar (1 femella), Col.: J. Damians.
- MNIB 952, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 30/11/1988, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
- MNIB 978, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 09/10/1988, 1 exemplar (1 mascle), Col.: J. Damians.
- MNIB 974, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 28/07/1991, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
- MNIB 999, Cova de Can Sion (Pollença), 29/08/1976, 1 exemplar (1 mascle), Col.: A. Ginés.
- MNIB 997, Cova de Can Sion (Pollença), 15/12/1990, 6 exemplars (1 mascle 5 juvenils), Col.: J. Damians.
- MNIB 994, Cova de Coanegrina (Santa Maria), 13/11/1988, 2 exemplars (1 femella 1 juvenil), Col.: J. Damians.
- MNIB 995, Cova de les Rodes (Pollença), 29/03/1989, 1 exemplar (1 femella), Col.: J. Damians.
- MNIB 993, Cova de Manut (Escorca), 30/07/1988, 1 exemplar (1 mascle), Col.: J. Damians.
- MNIB 991, Cova de na Boixa (Felanitx), 23/02/1991, 25 exemplars (9 mascles 15 femelles 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
- MNIB 979, Cova de na Boixa (Felanitx), 23/02/1991, 3 exemplars (3 juvenils), Col.: J. Damians.
- MNIB 1000, Cova de na Boixa (Felanitx), 23/02/1991, 1 exemplar (1 mascle), Col.: J. Damians.
- MNIB 497, Cova de sa Bassa Blanca (Alcúdia), 23/01/1992, 2

- exemplars (1 femella 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
- MNIB 996, Cova de s'Algar (Artà), 10/11/1990, 9 exemplars (3 femelles 6 juvenils), Col.: J. Damians.
- MNIB 992, Cova de s'Algar (Artà), 10/11/1990, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
- MNIB 998, Cova de s'Algar (Artà), 20/12/1987, 1 exemplar (1 femella), Col.: J. Damians.
- MNIB 2003, Cova dets Estudiants (Sóller), 15/07/1992, 6 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.
- MNIB 14876, Cova dets Estudiants (Sóller), 22/06/1997, 2 exemplars (1 mascle 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.

PHOLCIDAE

Pholcus phalangioides (Fuesslin, 1775) (Fig. 8)

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució cosmopolita. Distribuïda per totes les illes. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1934; 1952) sense indicar localitat precisa i per FAGE (1931), MACHADO (1942), ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1981), de Menorca per BRISTOWE (1939), DENIS (1961a), FEBRER (1979), RIBERA (1981; 1989), SIMON (1907), DRESCO i HUBERT (1971), PONS i PALMER (1990) i d'Eivissa per RIBERA (1977; 1981). COMPTE (1968) recull les citacions de DENIS (1961a). GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie antropòfila (Europa, Amèrica, Àsia, Àfrica), habitual moradora de les cases en els angles del sòtil i cavitats.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

- Cova Carolina Facchi, Gènova (Palma), 20.4.1971, 2 femelles i 1 jove
- Cova dets Hams (Manacor), 29.4.1971, 2 joves.
- Coves del Drac (Manacor).

Menorca

- Cova de na Figuera (Ciutadella), 8.9.1958, 4 juvenils.
- Cova nord de Sant Agustí, Sant Cristófol (es Migjorn Gran), 7.9.1958, 1 mascle subadult i 3 juvenils.
- Cova de sa Tauleta (Ciutadella), 2.1.1988, 1 mascle, 1 femella i 1 jove.
- Cova den Curt (Ferrerries), 1.1.1988, 1 jove.
- Cova Murada (Ciutadella), 1.1.1988, 2 femelles i 3 juvenils.
- Cova de na Polida (Es Mercadal), 30.12.1987, 1 femelles i 6 juvenils.
- Avenc de s'Aglà (Es Mercadal), 29. 12. 19877, 1 femella i 6 juvenils.
- Cova de ses Figueres (Sant Lluís), 29.12.1987, 1 mascle; 10.12.81, 3 femelles i 3 juvenils.
- Cova des Coloms, Binigaus (Es Mercadal), 7.12.1981, 5 juvenils; 16.4.1976, 1 jove.
- Cova de ses Bruixes (Alaior), 12.12.1981, 1 femella i 1 mascle jove.
- Cova Murada, Barranc d'Algendar (Ciutadella), 10.12.1981, 3 mascles.
- Cova de s'Aigo, Cala Blanca (Ciutadella), 10.12.1981, 1 femella i 3 juvenils, 5.3.1988, 1 femella.
- Cova de s'Engolidor, (Es Mercadal), 5.3.1988, 2 femelles.

Eivissa

- Avenc d'en Cosme, Sant Miquel (Eivissa), 26.3.1974, 1 mascle, 2 femelles i 2 femelles immatures, O. Escolà leg.

DADES PRÒPIES

Mallorca

- MNIB 7220, Cova de Cala Varques (Manacor), 04/08/1993, 1

exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1273, Cova de Cala Varques "A" (Manacor), 22/01/1989, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 14282, Cova de na Mitjana (Capdepera), 26/05/1996, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 14362, Cova de na Mitjana (Capdepera), 27/06/1996, 3 exemplars (1 femella 2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1074, Cova de sa Cella (Andratx), 18/07/1991, 3 exemplars (1 mascle 1 femella 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 5898, Cova des Pont (Manacor), 12/04/1992, 2 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 13335, Cova des Serral (Manacor), 26/02/1994, 4 exemplars (1 femella 3 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 13822, Cova des Ases (Felanitx), 21/05/1994, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 2001, Cova des Estudiants (Sóller), 15/07/1992, 2 exemplars (1 mascle 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 14216, Coves del Pirata (Manacor), 09/09/1995, 1 exemplar (1 mascle), Col.: G.X. Pons.

Menorca

MNIB 10384, Cova Bassera (Ciutadella), 06/06/1990, 1 exemplar (1 mascle subadult), Col.: G.X. Pons.
MNIB 10382, Cova des Coloms (Es Migjorn Gran), 06/06/1990, 1 exemplar (1 mascle subadult), Col.: J.A. Alcover.

Eivissa

MNIB 10383, Es Vedrà (Sant Josep de sa Talaia), 19/04/1991, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.
MNIB 10381, Es Vedrà (Sant Josep de sa Talaia), 05/10/1990, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.

Cabrera

MNIB 734, Avenc des Frare (Palma de Mallorca), 19/01/1991, 2 exemplars (1 mascle 1 juvenil), Col.: J.A. Alcover.
MNIB 13306, Avenc des Frare (Palma de Mallorca), 20/03/1994, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 13307, Cova de sa Llumeta, I. Conills (Palma de Mallorca), 19/03/1994, 16 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 3664, Cova des Cap Ventós (Palma de Mallorca), 28/01/1993, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 3665, Cova des Cap Ventós (Palma de Mallorca), 28/01/1993, 4 exemplars (1 femella 3 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 735, Cova des Cap Ventós (Palma de Mallorca), 20/01/1991, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

***Spermophora elevata* Simon, 1873**

BIOGEOGRAFIA

Espècie distribuïda per la Mediterrània occidental. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1952), ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1981), PONS i PALMER (1990) i de Menorca per DENIS (1961a). GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles. COMPTE (1968) recull la citació de DENIS (1961a). Es tendrien que revisar aquestes citacions doncs podrien haver estat confoses per *Spermophora valentiana*.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie de costums lapidícoles, també localitzada entre el detritus vegetal sec de zones relativament assoljades.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

Sa Calobra-Torrent de Pareis (Escorca), 24.4.1971, 1 mascle i 1 jove.

Menorca

Cova des Coloms, Sant Agustí (Es Migjorn Gran), 29.12.1958, 1 jove.

Sa Dragonera

Cova de sa Font, sa Dragonera (Andratx), 19.4.1971, 2 juvenils.

***Spermophora senoculata* (Dugès, 1836)**

BIOGEOGRAFIA

Distribució Paleàrtica. Citada de Menorca per DENIS (1961a) i FEBRER (1979). Recollida per PONS (2003) de localitats no cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie antropòfila, comuna a les cases, on construeix unes petites teles en els angles de les habitacions.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Menorca

Cova des Coloms de Sant Agustí, Sant Cristòfol (Es Migjorn Gran), 29.12.1958, 1 jove.

***Spermophorides valentiana* (Senglet, 1972)**

BIOGEOGRAFIA

Endemisme del llevant de la península Ibèrica de les Illes Balears. Descrita de la província de València i Castelló de la Plana (SENGLET, 1972). Citada per primera vegada a les Illes Balears. SENGLLET (2001) considera que les espècies *Spermophora huberti* Senglet, 1972, *S. mammata* Senglet, 1972, *S. mediterranea* Senglet, 1972, *S. petraea* Senglet, 1972 i *S. valentiana* Senglet, 1972 han d'esser transferides al gènere *Spermophorides*.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie de costums lapidícoles, trobada sota vegetació arbustiva.

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 498, Cova de Son Maiol (Palma de Mallorca), 13/02/1992, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 499, Cova de Son Maiol (Palma de Mallorca), 13/02/1992, 4 exemplars (3 femelles 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 13336, Cova des Serral (Manacor), 26/02/1994, 18 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 55, Coves d'Artà (Capdepera), 16/01/1992, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

Cabrera

MNIB 13304, Avenc des Frare (Palma de Mallorca), 20/03/1994, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 13305, Avenc des Frare (Palma de Mallorca), 20/03/1994, 5 exemplars (1 mascle 3 femelles 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 766, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 12/01/1991, 3 exemplars (1 mascle 2 femelles), Col.: G.X. Pons.
MNIB 6447, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 18/03/1993, 3 exemplars (1 mascle 2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 13301, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 18/03/1994, 4 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 6630, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 28/01/1993, 7 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.



Figura 7. *Ariadna insidiatrix* Audouin, 1826.



Figura 8. *Pholcus phalangoides* (Fuesslin, 1775) amb la posta.



Figura 9. *Steatoda grossa* (C. Koch, 1838), mascle (més petit) amb la femella.



Figura 10. *Steatoda triangulosa* (Walckenaer, 1802).

THERIDIIDAE

Coscinida tibialis Simon, 1895

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució africana i també citada d'Israel, així com d'illes atlàntiques com Madeira i les Canàries. Citada de Mallorca per ORGHIDAN *et al.* (1975). GINÉS (1982) recull la citació d'aquests autors.

DADES ECOLÒGIQUES

Trogloxè, accidentalment trobada a coves. L'espècie capturada per ORGHIDAN *et al.* (1975) es trobava a un ambient parietal de la cova.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

Coves Petites (Capdepera), 1.5.1971, 2 mascles i 2 femelles. ORGHIDAN *et al.* (1975) anomenen aquesta cova sota el topònim "Cueva Dragan".

Crustulina sticta (Cambridge, 1861)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per la regió paleàrtica. Citada de Menorca per DENIS (1961a). COMPTE (1968) recull la citació de DENIS (1961a). Recollida de s'Albufera de Mallorca (Muro) a PONS (1993b).

DADES ECOLÒGIQUES

Viu entre la vegetació baixa, principalment gramínies. Preferentment colonitza els ambients salobrosos. Adult durant la primavera.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Menorca

Avenc 2 de s'Albufereta (Fornells), 6.9.1958, 1 femella.

Pholcomma gibbum (Westring, 1851)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per Europa i nord d'Àfrica. Citada de Mallorca per ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1981), PONS i PALMER (1990). GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles. Recollida de localitats no cavernícoles de Cabrera per PONS (1993a).

DADES ECOLÒGIQUES

Colonitza els estrats inferiors de la vegetació amb molses i vegetació baixa.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

Ses Coves Petites (Capdepera), 1.5.1971, 3 femelles. Citada com "Cueva Dragani" per ORGHIDAN *et al.* (1975).

Steatoda grossa (C. Koch, 1838) (Fig. 9)

BIOGEOGRAFIA

Espècie cosmopolita, repartida per quasi tot el món. Citada de Menorca per FEBRER (1979).

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie antropòfila, pot colonitzar les cases i les entrades de les coves.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

MNIB 11123, Cova de Cala Falcó (Manacor), 26/02/1994, 16 exemplars (1 mascle 5 femelles 10 juvenils), Col.: G.X. Pons.

Menorca (sense localitat precisa)

Steatoda paykulliana (Walckenaer, 1806)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda pel sud d'Europa i nord d'Àfrica. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1934; 1952) sense indicar localitat precisa i per PONS i PALMER (1990) i de Menorca per DENIS (1961a) i FEBRER (1979). Espècie comuna a la Serra de Tramuntana. COMPTE (1968) recull la citació de DENIS (1961a).

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie lapidícola. Comuna en les regions àrides on viu sota pedres o dins de petits forats naturals. Compta amb una teranyina espessa que creuen de forma anàrquica i tenen un fort verí que facilita la captura de grans coleòpters (tenebrionids, caràbids, escarabeids...).

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Menorca

Cova de na Figuera (Ciutadella), 8.9.1958, 1 jove.
Cova dels Coloms, Sant Agustí (Es Migjorn Gran), 29.12.1958, 1 mascle i 2 femelles subadultes.

Steatoda triangulosa (Walckenaer, 1802) (Fig. 10)

BIOGEOGRAFIA

Espècie cosmopolita, antropòfila. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1934; 1952) sense indicar localitat precisa i per ORGHIDAN *et al.* (1975), PONS i PALMER (1990) i de Menorca per DENIS (1961a) i FEBRER (1979). COMPTE (1968) recull la citació de DENIS (1961a).

DADES ECOLÒGIQUES

Corrent a les cases, a biòtops no antròpics és una espècie lapidícola se troba sota pedres a zones àrides.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

Magaluf (Calvià), 27.1.1970, 2 femelles.
Illetes (Calvià), 18.4.1971, 1 femella.
Sa Calobra-Torrent de Pareis (Escorca), 24.4.1971, 1 femella.
Cap de Formentor (Pollença), 26.4.1971, 1 femella.
Bosc de Can Sion (Pollença), 7.5.1971, 6 femelles.

Menorca

Avenc 2 de s'Albufereta, Fornells (Es Mercadal), 6.9.1958, 1 femella.

Theonoe major Denis, 1961

BIOGEOGRAFIA

Espècie endèmica de Menorca únicament citada pel seu descriptor (DENIS, 1961a) que descriu únicament la femella. RIBERA (1989), recull aquesta citació. COMPTE (1968) recull la citació de DENIS (1961a). Caldria confirmar el seu estatus. No recol·lectat des de la seva descripció.

DADES ECOLÒGIQUES

Es tenen molt poques dades ecològiques docs just ha estat citada de la localitat tipus, un avenc d'Es Mercadal.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Menorca

Avenc 2 de S'Albufereta (Es Mercadal), 6.9.1958, 7 femelles i 1 jove.

Theridion pallens Blackwall, 1834

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per quasi tota Europa.

DADES ECOLÒGIQUES

A Mallorca ha estat trobada preferentment sobre les fulles, sobre tot d'alzines. La posta la depositen sobre la tela, molt blanca, globulosa però acuminada per sobre i armada sobre les voreres de tubercles desiguals i divergents.

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 5894, Cova des Pont (Manacor), 12/04/1992, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

LINYPHIIDAE

Centromerus sylvaticus (Blackwall, 1841)

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució paleàrtica. Citada de Mallorca (RIBERA, 1981) i de Menorca (RIBERA, 1989) i de distints punts de la Serra de Tramuntana. GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Element troglòxè. Colonitzador de l'estrat inferior de la vegetació.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca
Cova des Robiols (Puigpunyent).
Menorca
Cova de ses Bruixes (Alaior), 12.12.1981, 1 mascle i 13 femelles.

DADES PRÒPIES

Mallorca
MNIB 53, Coves d'Artà (Capdepera), 16/01/1992, 8 exemplars (3 mascles 5 femelles), Col.: G.X. Pons.

Lepthyphantes balearicus (Denis, 1961)

BIOGEOGRAFIA

Endemisme de Menorca descrit per DENIS (1961a). Recollida d'altres cavitats de Menorca per RIBERA (1989). COMPTE (1968) recull la citació de DENIS (1961a).

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie troglòxena. Encara que citada únicament de l'interior de les cavitats, segurament també es pot localitzar a l'exterior, ja que no presenta cap caràcter adaptatiu al món subterrani (RIBERA, 1989).

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Menorca
Cova nord de Sant Agustí (Es Migjorn Gran), 7.9.1958, 1 mascle holotípus, 1 femella subadult i 3 mascles subadults.
Avenc 2 de s'Albufereta, Fornells (Es Mercadal), 6.9.1958, 1 femella alotípus.
Cova den Curt (Ferreries), 1.1.88, 4 mascles i 11 femelles.
Cova Polida (Es Mercadal), 30.12.1987, 2 mascles, 6 femelles i 8 juvenils; 7.12.1981, 2 mascles, 4 femelles i 7 juvenils.
Cova de ses Figueres (Sant Lluís), 29.12.1987, 1 mascle, 1 femella i 4 juvenils; 10.12.1981, 2 mascles, 4 femelles i 4 juvenils.

Lepthyphantes stygius Simon, 1884

BIOGEOGRAFIA

Coneguda dels Pirineus. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1952) sense indicar localitat precisa i d'Eivissa per FAGE (1931), RIBERA (1981) i TRIAS (1983). GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie troglòfila. Habitualment cavernícola, rarament entre els detritus de les zones costeres.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca
(sense localitat precisa)

Eivissa
Cova Santa (Sant Josep).

Lepthyphantes tenuis (Blackwall, 1852) (Fig. 11)

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució paleàrtica, citada d'illes atlàntiques: Madeira, Açores i a més a més de Nova Zelanda. Citada de Mallorca per ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1981), PONS i PALMER (1990), PONS i DAMIANS (1991). GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie accidentalment trobada a coves, sempre a les entrades. Colonitza l'estrat inferior amb vegetació baixa i molses. Comuna en totes les estacions.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca
Sa Calobra-Torrent de Pareis (Escorca), 27.4.1971, 1 mascle i 1 femella.
Coll de Sòller, 5.5.1971, 1 mascle i 3 femelles.
Cova des Pont (Manacor), 10.5.1971, 6 mascles i 4 femelles.

DADES PRÒPIES

Mallorca
MNIB 942, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 09/10/1988, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 963, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 28/07/1991, 4 exemplars (1 mascle 3 femelles), Col.: J. Damians.
MNIB 951, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 09/10/1988, 4 exemplars (1 mascle 1 femella 2 juvenils), Col.: J. Damians.

Lepthyphantes sp.

ORGHIDAN *et al.* (1975) citen *Lepthyphantes* n. sp. sense descriure-la de les Coves del Drac (2.5.1970, 1 mascle i 4 femelles), Cova des Pont (10.5.1971, 2 femelles) i de Gènova-Cova Carolina Facchi (28.1.1970, 1 femella). D'aquesta espècie indica que entre les femelles se troben 2 individus que tenen els ulls completament despigmentats.

Igualment, BRISTOWE (1952) cita una nova espècie pertanyent a aquest gènere de Mallorca sense indicar localitat precisa.

Lessertia denticelis (Simon, 1884)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per la zona occidental d'Europa. Citada de Menorca per RIBERA (1989).

DADES ECOLÒGIQUES

Element troglòxè. Colonitzadora de l'estrat inferior amb vegetació baixa i molses. Espècie lucífuga de vegades es troba dins cavitats.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Menorca

Avenc de Torrellafuda (Ciutadella), 5.3.1988, 1 femella.

Microneta viaria (Blackwall, 1841)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per la regió Holàrtica, colonitza les illes Açores i les Antilles. Citada de Mallorca per ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1981). GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Element troglòxè. Viu sota pedres en la zona descendent, il·luminada de la cova des Pont. Molt comuna en totes les estacions entre les fulles seques, detritus vegetals, en els boscos, etc.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

Cova des Pont (Manacor), 10.5.1971, 3 femelles i 2 juvenils.

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 5902, Avenc des Camp des Pou (Manacor), 12/04/1992, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

NESTICIDAE

Eidmannella pallida (Emerton, 1875)

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució cosmopolita. Espècie de l'illa de Mallorca que fou erròniament descrita com *Nesticus (Gondwanonesticus) dragani* per DUMITRESCO (1973), i la relaciona amb la mateixa espècie de l'illa de Cuba. Aquest autor explicava l'existència d'aquesta espècie a dues localitats tant distants per fenòmens de moviments de plaques. Seria, segons DUMITRESCO (1973), una espècie relictè, antiquíssima. Res més lluny de la realitat, doncs és una espècie introduïda i ja descrita que s'ha adaptat al medi cavernícola. Considerada per PLATNICK (2003) i altres autors com a sinònima d'*E. suggerens*. Citada de Mallorca sota el nom de *Nesticus dragani* per ORGHIDAN *et al.* (1975). Citada per BRIGNOLI (1975) i RIBERA (1981). RIBERA (1989) cita *Eidmannella suggerens* de Menorca. GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie troglòfila trobada a l'entrada d'algunes coves de Mallorca.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

Gènova, Cova Carolina Facchi (Palma de Mallorca), 28.1.1970, 1 femella, 3 juvenils; 20.4.1971, 2 mascles, 3 femelles i 4 juvenils. Cova del Pirata (Manacor), 3.2.1970, 1 jove. Coves del Drac (Manacor), 4.2.1970, 1 jove.

Menorca

Cova de sa Tauleta (Ciutadella), 2.1.1988, 2 mascles, 1 femella i 1 jove. Cova de ses Figueres, Biniancolla (Sant Lluís), 10.12.81, 4 femelles i 1 jove. Cova de ses Bruixes (Alaior), 12.12.1981, 4 femelles i 4 juvenils. Cova des Caramells, Cala Blanca (Ciutadella), 10.12.1981, 1 mascle i 1 jove. Cova de s'Aigo, Cala Blanca (Ciutadella), 10.12.1981, 1 mascle i 1 femella; 5.3.1988, 2 femelles. Avenc de Torrellafuda (Ciutadella), 5.3.1988, 1 femella.

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 14218, Cova del Pirata (Manacor), 09/09/1995, 2 exemplars (1 mascle 1 femella), Col.: G.X. Pons.

METIDAE

Meta bourneti (Simon, 1922) (Fig. 12)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per tota la Mediterrània i illes atlàntiques. Citada de distintes coves de Mallorca per LLOBERA i LLOBERA (1974), RIBERA (1977; 1981), PONS i PALMER (1990), PONS (1991) i CRESPI *et al.* (2001) i de Menorca per FEBRER (1979) i RIBERA (1989). GINÉS (1982) recull les citacions d'aquests autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie troglòfila, element de l'associació parietal de les coves. Si s'estableix un criteri de major a menor troglòfila, aquesta espècie seria més troglòfila que *M. merianae*.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

Cova de les Rodes (Pollença), 5.12.1976, 1 femella subadulta, O. Escolà leg. Cova de Llenaire (Pollença), 8.8.1975, 1 femella, Bellés-Comas leg. Cova de Can Sion (Pollença), 1 femella, Nadal leg. Avenc de Fangar, Cases de Fangar (Campanet), 15.8.1964, 2 femelles, Albero leg.; 5.1.1970, 1 femella i 4 femelles immaturs, O. Escolà leg. Avenc de sa Soca (Calvià). Comentat a CRESPI *et al.*, (2001). G. X. Pons det. Avenc Curt (Calvià). Comentat a VICENS *et al.*, (2000). G. X. Pons det.

Menorca

Avenc de s'Aglà (Es Mercadal), 29.12.1987, 5 juvenils. Cova de na Polida (Es Mercadal), 30.12.1987, 1 femella i 1 jove; 7.12.1981, 2 femelles joves. Cova Murada, Barranc d'Algendar (Ciutadella), 8.12.1981, 1 femella subadulta.

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 14197, Avenc de n'Andreu (Calvià), 17/02/1991, 1 exemplar

(1 femella), Col.: J.A. Alcover.
MNIB 14199, Cova de Can Sion (Pollença), 15/12/1990, 3 exemplars (1 femella 2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 14198, Cova de na Boixa (Felanitx), 23/02/1991, 6 exemplars (6 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 2014, Cova de na Boixa (Felanitx), 11/08/1992, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.

Metellina merianae (Scopoli, 1763) (Fig. 13)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per tota Europa, nord d'Àfrica i illes atlàntiques. Citada de distintes coves de Mallorca per BRISTOWE (1939; 1952), ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1977; 1981), PONS i PALMER (1990), PONS i DAMIANS (1991), de Menorca per DENIS (1961a), FEBRER (1979) i RIBERA (1989) i d'Eivissa (FAGE, 1931). ORGHIDAN *et al.* (1975) indiquen que la coloració i la talla dels individus capturats semblen més a *M. segmentata* (Clerk), emperò l'anàlisi dels òrgans copuladors del mascle i de la femella se corresponen amb *M. merianae*. GINÉS (1982) i TRIAS (1983) recullen les citacions d'aquests autors corresponents a recol·leccions cavernícoles de totes les Balears i de les Pitiüses, respectivament. COMPTE (1968) recull la citació de DENIS (1961a).

DADES ECOLÒGIQUES

Element troglòfil component de l'associació parietal de les coves, és l'espècie més freqüent a les entrades de les coves i dels torrents.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca

Cova Dragan (Artà), 1.5.1971, 1 mascle, 1 femella i 5 juvenils ?
Avenc des Burgà (Escorca), 1 femella subadulta, O. Escolà leg.
Coves Petites, 1.5.1971, 1 mascle, 1 femella i 5 juvenils.
Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 30.3.1969, 1 mascle i 2 femelles, O. Escolà leg.
Cova de Menut (Escorca), 31.3.1969, 2 femelles i 1 femella subadulta, J. Quintana, O. Escolà leg.
Cova dets Estudiants (Sóller), 10.4.1974, 1 femella, M. Romero leg.
Cova d'en Palem (Calvià). Comentat a GRÀCIA *et al.*, (1997). G. X. Pons det.

Menorca

Cova de na Polida (Es Migjorn Gran), 29.12.1958, 1 juve.
Cova Nord de Sant Agustí (Es Migjorn Gran), 7.9.1958, 13 juvenils.
Cova den Curt (Ferreries), 1.1.1988, 5 mascles i 12 femelles.
Cova Polida (Es Mercadal), 30.12.1987, 1 mascle, 3 femelles i 3 juvenils; 7.12.1981, 1 mascle, 4 femelles i 2 juvenils.
Cova de ses Bruixes (Alaior), 12.12.1981, 1 mascle, 1 femella i 2 juvenils.
Cova Murada, Barranc d'Algendar (Ciutadella), 8.12.1981, 2 mascles i 3 juvenils.
Cova de s'Engolidor (Es Mercadal), 5.3.1988, 3 femelles.

Eivissa

Cova dels Ramells (Eivissa).

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 1153, Abaix del Galatzó (Puigpunyent), 29/01/1990, 5 exemplars (5 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 7271, Avenc de la Font de s'Espinal (Escorca), 14/08/1993, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: M. Fiol.
MNIB 1165, Avenc des Camp des Pou (Manacor), 12/04/1992, 4

exemplars (4 juvenils), Col.: G.X. Pons.

MNIB 390, Can Cortés, Campus UIB (Palma de Mallorca), 05/02/1991, 1 exemplar (1 mascle), Col.: G.X. Pons.
MNIB 7219, Cova de Cala Varques (Manacor), 04/08/1993, 1 exemplar (1 mascle), Col.: G.X. Pons.
MNIB 14145, Cova de Cala Varques (Manacor), 02/12/1994, 5 exemplars (2 femelles 3 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1272, Cova de Cala Varques "A" (Manacor), 22/01/1989, 1 exemplar (1 mascle), Col.: J. Damians.
MNIB 1136, Cova de Cala Varques "A" (Manacor), 09/08/1992, 4 exemplars (1 mascle 3 femelles), Col.: J.A. Alcover.
MNIB 1268, Cova de Cala Varques "B" (Manacor), 29/03/1989, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 1149, Cova de Can Sion (Pollença), 15/12/1990, 2 exemplars (1 mascle 1 femella), Col.: M. Palmer.
MNIB 13829, Cova de La Trapa (Andratx), 07/07/1994, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.
MNIB 14200, Cova de na Boixa (Felanitx), 23/02/1991, 9 exemplars (1 mascle 4 femelles 4 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1282, Cova de s'Algar (Artà), 06/07/2205, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 1283, Cova de s'Algar (Artà), 20/12/1987, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 1288, Cova de s'Algar (Artà), 15/11/1987, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 1150, Cova de s'Algar (Artà), 10/11/1990, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: J. Damians.
MNIB 968, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 09/10/1988, 4 exemplars (4 juvenils), Col.: J. Damians.
MNIB 969, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 09/10/1988, 3 exemplars (3 juvenils), Col.: J. Damians.
MNIB 964, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 28/07/1991, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: J. Damians.
MNIB 972, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 30/11/1988, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: J. Damians.
MNIB 971, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 28/07/1991, 2 exemplars (1 mascle 1 femella), Col.: J. Damians.
MNIB 970, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 28/07/1991, 7 exemplars (1 mascle 6 juvenils), Col.: J. Damians.
MNIB 2015, Cova de na Boixa (Felanitx), 11/08/1992, 3 exemplars (3 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 2009, Cova de s'Algar (Artà), 11/08/1992, 3 exemplars (2 femelles 1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1164, Cova des Pont (Manacor), 12/04/1992, 9 exemplars (9 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 14875, Cova dets Estudiants (Sóller), 22/06/1997, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 2002, Cova dets Estudiants (Sóller), 15/07/1992, 3 exemplars (3 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 14217, Coves del Pirata (Manacor), 09/09/1995, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 2658, Engolidor Torrent Pareis (Escorca), 01/11/1992, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: M. Fiol.
MNIB 1151, Font Cosconar (Escorca), 09/05/1990, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1156, Font de Comasema (Bunyola), 08/05/1990, 2 exemplars (2 femelles), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1161, Font de Míner (Pollença), 03/05/1990, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 4642, Font de s'Olla (Sóller), 24/03/1984, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: Ll. Garcia.
MNIB 1158, Font des Verger (Sóller), 10/01/1991, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1154, Font Pujant al Massanella (Escorca), 08/03/1990, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 9181, L'Ofre, 229 (Escorca), 19/04/1990, 1 exemplar (1 mascle), Col.: G.X. Pons.
MNIB 14203, Pedrera de Génova (Palma de Mallorca), 15/08/1995, 16 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1169, Torrent de Bàlitx (Fornalutx), 19/06/1990, 3 exemplars (2 femelles 1 juvenil), Col.: J.A. Alcover.
MNIB 8307, Torrent de Bàlitx (Fornalutx), 29/06/1990, 2 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 9846, Torrent des Guix (Escorca), 29/04/1990, 4 exemplars (1 mascle 1 femella 2 juvenils), Col.: G.X. Pons.

Menorca

MNIB 1157, Barranc d'Algendar (Ferreries), 08/06/1990, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1159, Barranc de Santa Galdana (Ferreries), 10/06/1990, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1162, Cova Bassera, Son Saura (Ciutadella), 06/06/1990, 2

exemplars (2 femelles), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1160, Cova den Curt (Ferrerries), 09/06/1990, 3 exemplars
(2 femelles 1 juvenil), Col.: J.A. Alcover.

Eivissa

MNIB 1152, Avenc des Pouàs (Sant Antoni de Portmany),
10/10/1990, 5 exemplars (5 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1166, Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany), 25/04/1991, 6
exemplars (6 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1168, Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany), 05/10/1989, 1
exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 1167, Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany), 03/10/1989, 1
exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 14108, Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany), 10/12/1994,
27 exemplars (27 juvenils), Col.: G. Payeras.

Metellina segmentata (Clerck, 1957)

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució paleàrtica. Citada únicament de Menorca per FEBRER (1979), citació que caldria confirmar.

DADES ECOLÒGIQUES

Element troglòfil de l'associació parietal de les coves.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Menorca (sense localitat precisa).

ARANEIDAE

Araneus angulatus Clerck, 1757 (Fig. 14)

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució holàrtica. No havia estat citada a les Balears.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie arbustiva que realitza una teranyina de grans dimensions, capturant preses de mida gran. Excepcionalment, ha estat observat un fringílid (*Fringilla coelebs*) exhaust, en migració, sense forces per alliberar-se de la teranyina (J. Bonin com pers.). Es disposa al centre de la seva teranyina, d'un fil de textura densa i elàstic. En esser molestada es desplaça ràpidament per fil conductor que la porta a un extrem de subjecció de l'arbre o arbust. A Cabrera, per exemple, sovint obstaculitza els camins dificultant el pas (PONS, 1993).

DADES PRÒPIES

Eivissa

MNIB 2394, Cova de Ca na Reia (Santa Eulària), 03/10/1992, 1
exemplar (1 femella), Col.: C.R. Altaba.

Mangora acalypha (Walckenaer, 1802) (Fig. 15)

BIOGEOGRAFIA

Distribució Euroasiàtica. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1934; 1939; 1952) sense indicar localitat precisa i per ORGHIDAN *et al.* (1975) i de Menorca per FEBRER (1979), PONS i PALMER (1990).



Figura 11. *Lephyphantes tenuis* (Blackwall, 1852).



Figura 12. *Meta bourneti* (Simon, 1922).



Figura 13. *Metellina merianae* (Scopoli, 1763).



Figura 14. *Araneus angulatus* Clerck, 1757.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie comuna i abundant que colonitza arbusts i arbres.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca
Palma-Carrer Califòrnia, 21.4.1971, 1 mascle.
Menorca
(sense localitat precisa).

DADES PRÒPIES

Mallorca
MNIB 6133, Cova de na Boixa (Felanitx), 23/02/1991, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.

Neoscona dalmatica (Doleschal, 1852)

BIOGEOGRAFIA

N. dalmatica és una espècie pròpia de la conca Mediterrània.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie colonitzadora de vegetació arbustiva o herbàcia baixa.

DADES PRÒPIES

Mallorca
MNIB 678, Cova des Cap Ventós (Palma de Mallorca), 22/01/1991, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.

Cabrera
MNIB 668, Cova des Burrí (Palma de Mallorca), 12/01/1991, 3 exemplars (3 juvenils), Col.: G.X. Pons.

Zilla diodia (Walckenaer, 1802) (Fig. 16)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per la regió Paleàrtica occidental. Citada de Mallorca per ORGHIDAN *et al.* (1975), PONS i PALMER (1990), de Menorca per FEBRER (1979) i d'Eivissa per GROPPALI *et al.* (1998).

DADES ECOLÒGIQUES

Pobladora d'arbusts de mida mitjana.

DADES PRÒPIES

MNIB 5897, Cova des Pont (Manacor), 12/04/1992, 2 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.

Zygiella xnotata (Clerck, 1757) (Fig. 17)

BIOGEOGRAFIA

Espècie comuna que té una distribució cosmopolita, faltant en la regió australiana i en la regió oriental. Aquesta distribució és deguda a l'estreta associació d'a-

questa espècie amb l'home que l'ha dispersada per tot el món. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1934; 1939; 1952) sense indicar localitat precisa i per PONS i PALMER (1990) i de Menorca per FEBRER (1979).

DADES ECOLÒGIQUES

Colonitzadora d'ambient rocosos a on arriba a esser molt comuna.

DADES PRÒPIES

MNIB 13833, Cova de na Barxa (Capdepera), 16/07/1994, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.
MNIB 7223, Cova des Moro, Cala Falcó (Manacor), 04/08/1993, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: G.X. Pons.

AGELENIDAE

Lycosoides coarctata (Dufour, 1831)

BIOGEOGRAFIA

Espècie distribuïda per la regió Mediterrània, Etiòpia i illes atlàntiques. Citada de Mallorca per BRISTOWE (1934; 1952) sense indicar localitat precisa i per ORGHIDAN *et al.* (1975), RIBERA (1977; 1981), PONS i PALMER (1990), de Menorca per DENIS (1961a) FEBRER (1979) i BARRIENTOS i FEBRER (1986). GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles. COMPTE (1968) recull la citació de DENIS (1961a).

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie que viu entre pedres i forats, de vegades a arbusts, sempre a poca alçada.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca
Cova de sa Guitarreta, Son Frare, Inca (?) (Lluçmajor), 7.4.1974, 2 femelles, J.A. Alcover leg.

Malthonica balearica Brignoli, 1978

BIOGEOGRAFIA

Citada i descrita la femella de Mallorca BRIGNOLI (1978). PONS i PALMER (1990), PONS i DAMIANS (1991) recullen més dades de Mallorca. El mascle fou descrit de Menorca per BARRIENTOS i FEBRER (1986). Citada de Menorca per FEBRER (1979). Endemisme de les Balears.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie lapidícola. Espècie relativament abundant a biòtops boscosos. És una de les espècies més abundant de les recollides amb trampes de caiguda a zones en bon estat de conservació.

DADES PRÒPIES

MNIB 973, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 09/10/1988, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: J. Damians.
MNIB 977, Cova de sa Cometa des Morts (Escorca), 30/11/1988, 2 exemplars (2 juvenils), Col.: J. Damians.

Tegenaria domestica (Clerck, 1757)

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució cosmopolita. Citada de Menorca per RIBERA (1989).

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie antropòfila associada a entrades de cavitats o runes.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Menorca
Cova Polida (Es Mercadal), 30.12.1987, 1 femella i altres joves.

DADES PRÒPIES

Mallorca
MNIB 57, Cova Nova d'Artà (Capdepera), 16/01/1992, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

Tegenaria herculea Fage, 1931

BIOGEOGRAFIA

Citada únicament de la Cova de Santa Agnès (Sant Antoni, Eivissa), i d'Andalusia (Màlaga, Granada i Gibraltar). Citada de Mallorca per BRISTOWE (1952) (sense indicar localitat precisa) i d'Eivissa per FAGE (1931), PÉREZ DE SAN ROMÁN (1947), RIBERA i BARRIENTOS (1986). A aquest darrer treball es descriu el mascle sobre exemplars de Granada. GINÉS (1982) i TRIAS (1983) recullen les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Element troglòfil de l'associació parietal de les coves.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca (sense localitat precisa)
Eivissa
Cova de Santa Agnès (Sant Antoni), 12.3.1917, (Col. Fage).

DADES PRÒPIES

Eivissa
Es Pouàs, Santa Agnès de Corona (Sat Antoni), 01/11/90, 1 mascle. Col.: G.X. Pons.
Cova des Vedrà (Sant Josep de la Talaia), 19/04/91, 1 femella. Col.: G.X. Pons.



Figura 15. *Mangora acalypha* (Walckenaer, 1802).



Figura 16. *Zilla diodia* (Walckenaer, 1802).



Figura 17. *Zygiella x-notata* (Clerck, 1757).



Figura 18. *Heliophanus cupreus* (Walck., 1802).

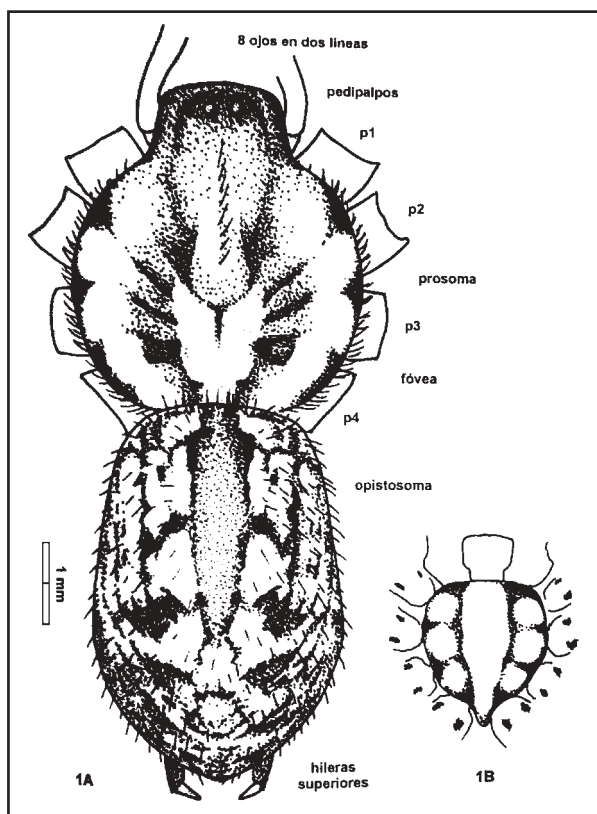


Figura 19. Fàcies dorsal i esternum amb pigmentació característica de *Tegenaria scopifera*. Segons Barrientos *et al.* (2002).

Figure 19. Dorsal aspect and sternum showing characteristic pigmentation of *Tegenaria scopifera*. After Barrientos *et al.* (2002).

Tegenaria pagana C. Koch, 1841

BIOGEOGRAFIA

Espècie abundant per la regió Mediterrània. Citada de Mallorca (BRISTOWE, 1934; 1939; 1952; RIBERA, 1981) i de Menorca (BARRIENTOS i FEBRER, 1986; RIBERA, 1989). GINÉS (1982) recull les citacions d'altres autors corresponents a recol·leccions cavernícoles.

DADES ECOLÒGIQUES

Element troglòfil de l'associació parietal de les coves encara que també ha estat capturada a l'exterior.

DADES BIBLIOGRÀFIQUES

Mallorca
Cova des Fum (Sant Llorenç des Cardessar) 9.4.1971, 1 femella.
Menorca
Cova den Curt (Ferrerries), 1.1.1988, 1 femella.
Cova Murada (Ciutadella), 17.3.1985, 1 mascle i 1 femella;
1.1.1988, 1 mascle, 3 femelles i 2 juvenils.
Cova de s'Engolidor (Es Mercadal), 5.3.1988, 2 femelles i 1 jove.

DADES PRÒPIES

Eivissa
Es Pouàs, Santa Agnès de Corona (Sant Antoni), 01/11/90. 1 mascle i 1 femella. Col.: G.X. Pons.

Tegenaria scopifera Barrientos, Ribera i Pons, 2002 (Fig. 19)

BIOGEOGRAFIA

Espècie endèmica de les Balears descrita recentment BARRIENTOS *et al.* (2002). Les dades aportades en aquest treball són les úniques localitats conegudes: l'illa de Tagomago, Cabrera i Cosconar (Mallorca).

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie troglòfila situada a les entrades de cavitats i llocs ombrívols.

DADES PRÒPIES

Mallorca
Interior de mina Font Cosconar (Escorca), 1 femella, 9/5/90, Col. G.X. Pons.

Cabrera
Bauma del jaciment de Cas Pagès (Palma de Mallorca) 1 jove; 5/04/91, Col. G.X. Pons

GNAPHOSIDAE

Micaria formicaria (Sundewall, 1832)

BIOGEOGRAFIA

Distribuïda per la regió paleàrtica, també ha estat citada d'Algèria.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie semblant a una formiga. En moments de gran activitat les espècies del gènere *Micaria*, a l'igual que les formigues, porten l'opistosoma aixecat.

DADES PRÒPIES

Mallorca
MNIB 14280, Cova Estreta, exterior (Pollença), 07/05/1996, 1 exemplar (1 mascle), Col.: G.X. Pons.

LIOCRANIDAE

Liocranum majus Simon, 1878

BIOGEOGRAFIA

Espècie considerada endèmica de França, de la península Ibèrica i de les Illes Balears sota les denominacions de *Liocranum pallidulum*, *L. major* i *L. segmentatum* (URONES, 1989). Citada de Menorca per FEBRER (1979) i coneguda de: Àvila, Barcelona, Càceres, Cadis, Granada, La Rioja, Madrid, Salamanca, Zamora i de les Illes Balears. També ha estat citada de Portugal: Beira Alta, Douro Litoral, Tras-os-Montes i Alto Douro.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie lapidícola, amb un desplaçament molt ràpid. Els adults es troben durant diversos mesos de

l'any. La posta es realitza durant la primavera, amb un sac oviger més o manco esfèric que es situa adherit a la part inferior de les pedres, amb una circumferència de seda i arena que l'enrevolta. La femella se col·loca sobre la posta per protegir-la (URONES, 1989).

DADES PRÒPIES

Cabrera

MNIB 821, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 12/01/1991, 3 exemplars (1 femella 2 juvenils), Col.: G.X. Pons.
MNIB 851, Cova des Burri (Palma de Mallorca), 28/03/1991, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: Ll. Garcia.
MNIB 3660, Cova des Cap Ventós (Palma de Mallorca), 28/01/1993, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

ANYPHAENIDAE

Anyphaena alboirrorata Simon, 1878

BIOGEOGRAFIA

Distribució mediterrània occidental (Portugal, Espanya i França). Citada de Mallorca per BRISTOWE (1952), sense donar localitat precisa, i per ORGHIDAN *et al.* (1975). URONES (1996) recull aquestes citacions.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie fonamentalment arborícola, capturada amb màniga.

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 7270, Avenc de la Font de s'Espinal (Escorca), 14/08/1993, 1 exemplar (1 juvenil), Col.: M. Fiol.

Eivissa

MNIB 4940, Es Pouàs (Sant Antoni de Portmany), 01/11/1990, 4 exemplars (juvenils), Col.: G.X. Pons.

SALTICIDAE

Heliophanus cupreus (Walckenaer, 1802) (Fig. 18)

BIOGEOGRAFIA

Espècie de distribució paleàrtica. Citada de Mallorca per ORGHIDAN *et al.* (1975), PONS i PALMER (1990). BRISTOWE (1952) indica la presència del gènere a Mallorca, sense determinar l'espècie ni indicar la localitat.

DADES ECOLÒGIQUES

Espècie lapidícola encara que pot formar part de la fauna florícola.

DADES PRÒPIES

Mallorca

MNIB 5895, Cova des Pont (Manacor), 12/04/1992, 1 exemplar (1 femella), Col.: G.X. Pons.

Agraïments

Els resultats d'una tesi són fruit de moltes hores, de molts de dies de treball de camp i de laboratori, i també de l'esforç de molts d'amics que han compartit anònimament aquests moments. A tots els amics i companys que han patit amb mi aquesta llarga tesi i que també han recol·lectat espècimens el meu més sincer agraïment.

Bibliografia

- BARRIENTOS, J.A. i FEBRER, J.B. (1986): Arañas de Menorca. I. Agelenidae (Araneae). Descripción del macho de *Malthonica balearica* Brignoli, 1978. *Orsis*, 2: 121-129.
- BARRIENTOS, J.A.; RIBERA, C. i PONS, G.X. (2002): Nuevos datos sobre los Agelénidos de las Islas Baleares (Araneae, Agelenidae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 6: 85-90.
- BONNET, P. (1945-1961): *Bibliographia Araneorum (Analyse méthodique de toute la littérature araneologique jusqu'en 1939)*. Douladoure, 5058 pp. Toulouse.
- BRIGNOLI, P.M. (1975): Ragni d'Italia. XXV. Su alcuni ragni cavernicoli dell'Italia Settentrionale (Araneae). *Notiz. Circ. Spel. Romano*, 20 (1-2): 7-39.
- BRIGNOLI, P. M. (1976): Beiträge zur Kenntnis der Scytodidae (Araneae). *Revue suisse Zool.*, 83: 125-191.
- BRIGNOLI, P.M. (1978a): Quelques notes sur les Agelenidae, Hahnidae, Oxyopidae et Pisauridae de France et d'Espagne (Araneae). *Revue suisse Zool.* 85: 265-294.
- BRIGNOLI, P.M. (1978b): Ragni d'Italia XXXII. Specie cavernicole di Sicilia. *Animalia*, 5: 273-286.
- BRIGNOLI, P.M. (1982): Contribution à la connaissance des Filistidae paléarctiques (Araneae). *Revue Arachnologique*, 4: 64-75.
- BRISTOWE, W. (1934): The spiders of Greece and the adjacent islands. *Proc. Zool. Soc. London*, 4: 733-788.
- BRISTOWE, W. (1939): *The Comity of spiders*. Ray Society. Volume I, 1-228. London.
- BRISTOWE, W. (1952): The spiders of Islands. *South-Eastern Naturalist and Antiquary*, 57: 34-43.
- CODDINGTON, J. (1986): The Monophyletic Origin of the Orb Web. In: *Spiders Webs, Behaviour, and Evolution*. W.A. Shear Ed. 319-363. Stanford.
- CODDINGTON, J.A. i LEVI, H.W. (1991): Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 2: 565-592.
- COMPTE, A. (1968): La fauna de Menorca y su origen. *Revista de Menorca*, núm. especial: 5-212.
- CRESPÍ, D.; GRÀCIA, F.; VICENS, D.; DOT, M.A.; VADELL, M.; BARCELÓ, M.A.; BOVER, P. i PLA, V. (2001). Les cavitats de la Serra de na Burguesa Zona 4: Puig Gros de Bendinat (2a part) (Calvià, Mallorca). *Endins*, 24: 75-97.
- DENIS, J. (1952a): Quelques araignées de l'île de Cabrera et remarques sur la faune des Baléares. *Inst. royal Scien. nat. Belgique*. 28: 1-4.
- DENIS, J. (1952b): Quelques araignées d'Ibiza (Balears). *Vie et Milieu*, 3: 301-303.
- DENIS, J. (1961a): Quelques araignées de Minorque. *Biospeologica LXXX. Arch. Zool. exp. et gén.*, 99: 235-243.
- DRESCO, E. i HUBERT, M. (1971): Araneae Speluncarum Hispaniae I. *Cuadernos de Espeleología*, 5-6: 199-205.
- DUMITRESCO, M. (1973): *Nesticus (Gondwanonesticus) dragani* n.g., n.sp. Famille Nesticidae. *Résultats des expéditions Biospéologiques Cubano-Roumaines à Cuba*. Ed Academie R.S.R. 1: 295-302. Bucarest.
- ESPAÑOL, F. (1988): Fauna cavernícola. In: Folch, R. (ICNH). *Natura, ús o abús? Llibre Blanc de la Gestió de la natura als Països Catalans*. ICNH, Ed. Barcino, Barcelona: 805.
- 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.
- FEBRER, J.B. (1979): Invertebrats artròpodes (II). In: *Enciclopèdia de Menorca*. Tom III. 155-175. Maó.
- FERRANDEZ, M.A. (1987): *Los Dysderidae (Arachnida, Araneae) de la península Ibérica*. Tesi doctoral -inèdita-. Universidad Complutense de Madrid.

- FRADE, F. i BACELAR, A. (1931): Revision des *Nemesia* de la faune ibérique et description d'espèces nouvelles de ce genre. *Bull. Mus. Hist. Nat.*, 3: 222-238.
- GINÉS, A. (1982): Inventario de las especies cavernícolas de las islas Baleares. *Endins*, 9: 57-75.
- GRÀCIA, F.; CRESPI, D.; BARCELÓ, M. A.; PLA, V.; CASAS, J. A. i VICENS, D. (1997): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 2: Puig d'en Bou (Calvià, Mallorca). *Endins*, 21: 37-49.
- GROPPALI, R.; GUERCI, P. i PESARINI, C. (1998): Appunti sui Ragni (Arachnida, Araneae) della costa orientale di Eivissa (Ibiza), con la descrizione di una nuova specie: *Cyclosa groppalii* Pesarini (Araneidae). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 65-74.
- HEIMER, S. i NENTWING, W. (1982): Thoughts on the phylogeny of Araneioidea Latreille, 1805 (Arachnida, Araneae). *Zool. Syst. Evolut. Forsch.*, 20: 284-295.
- KOCH, L. (1882): Zoologische Ergebnisse von Excursionen auf den Balearen. Arachniden und Myriapoden. *Verh. Zool. bot. Ges. Wien*, 31: 625-678.
- LEHTINEN, P.T. (1967): Classification of the Cribellate spiders and some allied families, with notes on the evolution of the suborder Araneomorpha. *Ann. Zool. Fenn.*, 4: 199-468.
- LOCKET, G.H. i MILLIDGE, A.F. (1951): *British spiders I*, The Ray Society, 310 pp. London.
- LOCKET, G.H. i MILLIDGE, A.F. (1953): *British spiders II*, The Ray Society, 449 pp. London.
- LOCKET, G.H.; MILLIDGE, A.F. i MERRET, P. (1974): *British spiders III*, The Ray Society, 315 pp. London.
- LLOBERA, M. i LLOBERA, P. (1974): Aproximación al conocimiento de la fauna troglòbia de la zona de Pollença (Cv. de Cornavaques). Cv. de Cal Pesse, Cv. de Can Sion, Cv. de les Rodes). *Com. IV Simp. Biospelologia*; E.C.E., G.E. Pedraforca, 97-101. Barcelona.
- MACARTHUR, R.H. i WILSON, E.O. (1983): *Teoria de la biogeografia insular*. Editorial Moll. 198 pp. Palma de Mallorca.
- MACHADO, A. DO BARROS. (1942): A coleção de aranhas cavernícolas do Museo Nacional de Ciências Naturais de Madrid. *An. Assoc. esp. Prog. cienc.*, 7: 806-820.
- MELIC, A. (2001): Arañas endémicas de la península Ibérica e Islas Baleares (Arachnida: Araneae). *Revista Ibérica de Aracnología*, 4: 35-92.
- ORGHIDAN, T.; DUMITRESCO, M. i GEORGESCO, M. (1975): Mission biospéologique "Constantin Dragan" à Majorque (1970-1971). Première note: Arachnides (Araneae et Pseudoscorpionidea). *Trav. Inst. Spéol. "Emile Racovitz"*, 14: 9-33.
- PÉREZ DE SAN ROMÁN, F. (1947): Catálogo de las especies del Orden Araneae citadas en España después de 1910. *Bol. r. Soc. esp. hist. nat.*, 45: 417-491.
- PLATNICK, N.I. (2003): The world spider catalog, version 3.5. American Museum of Natural History, online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>
- PONS, G.X. (1991): *Llista vermella dels Aranèids de les Balears*. Documents tècnics de Conservació, Direcció General d'Estructures Agràries i Medi Ambient, Servei de la Conservació de la Naturalesa. SEFOBASA Ed. 106 pp. Palma de Mallorca.
- PONS, G.X. (1992): El gènere *Leptoneta* Simon, 1872 (Araneae, Leptonetidae) a Mallorca. Apunts Biogeogràfics. *Endins*, 17-18: 61-66.
- PONS, G.X. (1993a): Estudi preliminar sobre la fauna d'Aranèids (Arachnida, Araneae). In: J.A. Alcover, E. Ballesteros i J.J. Fornós, (Eds.) *Història Natural de l'Arxipèlag de Cabrera*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 2: 333-350. Palma de Mallorca.
- PONS, G.X. (1993b): Artròpodes de s'Albufera de Mallorca. Arachnida, Araneae. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 36: 91-98.
- PONS, G.X. (2004): *Biogeografia, ecologia i taxonomia de les aranyes (Arachnida, Araneae) de les Illes Balears. Models de distribució de la fauna insular*. Tesi doctoral, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca. 541 pp.
- PONS, G.X. i DAMIANS, J. (1992): Els aràcnids de la Cova de sa Cometa des Morts (Escorca, Mallorca). *Endins*, 17-18: 51-56.
- PONS, G.X. i PALMER, M. (1990): Valoració faunística. In: B. Barceló (Dir.). *Pla d'ordenació dels recursos naturals del sector nord de la Serra de Tramuntana*. Conselleria d'Agricultura i Pesca. 130-158, mapes 30 a 38. Palma de Mallorca.
- PONS, G.X. i PALMER, M. (1992): *Malthonica* Simon, 1898 (Agelenidae, Araneae): un gènere endèmic del Mediterràneu. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*
- PONS, G.X. i PALMER, M. (1996): *Fauna endèmica de les illes Balears*. Institut d'Estudis Balearics. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, Palma de Mallorca. 307 pp.
- PONS, G.X. i PALMER, M. (1999): Invertebrats endèmics i illes: (Tenebrionidae i Araneae) introduccions i extincions als illots de Cabrera (Illes Balears). In: *Ecologia de les Illes*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears 6: 105-122.
- RAMBLA, M. (1977): Sobre una migalomorfa (Arach., Ctenizidae) de las Balears. *Rapp. Comm. int. Mer Médit.*, 24(9): 95-96.
- RAMIS, J. (1814): *Specimen animalium, vegetabilium et mineralium in insula Minorca frequentiorum ad norman Linnaeani sistemati exaratum. Exaratum. Accedum monina vernacula in quantum fieri potuit*. Excudebat Petrus Antonius Serra. 4-60.
- RIBERA, C. (1977): Nota sobre algunos araneidos de Baleares. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 24: 97-98.
- RIBERA, C. (1981): Breves consideraciones sobre los araneidos cavernícolas de Baleares. *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 27(9): 91-92.
- RIBERA, C. (1989). Araneidos cavernícolas de Menorca. *Endins*, 14-15: 81-83.
- ROBERTS, M.J. (1985a): *The Spiders of Great Britain and Ireland. Vol. I Atypidae-Theridiosomatidae*. Harley Books Ed. 229 pp. Colchester.
- ROBERTS, M.J. (1985b): *The Spiders of Great Britain and Ireland. Vol. III Atypidae-Linyphiidae*. Harley Books Ed. 256 pp. Colchester.
- ROBERTS, M.J. (1987): *The Spiders of Great Britain and Ireland. Vol. II Linyphiidae*. Harley Books Ed. 204 pp. Colchester.
- SENGLLET, A. (1972): Note sur les *Spermophora* (Araneae, Pholcidae) Méditerranéens. *Boll. Soc. Entomol. Suisse*, 5: 307-319.
- SENGLLET, A. (2001): Copulatory mechanism in *Holpopholcus*, *Stygopholcus* (revalited), *Pholcus*, *Spermophora* and *Spermophorides* (Araneae, Pholcidae), with additional faunistic and taxonomic data. *Bull. Soc. entomol. Suisse*, 74: 43-67.
- SIMON, E. (1892): *Histoire naturelle des araignées I*. 1084 pp. Paris.
- SIMON, E. (1907): Araneae, Chernetes et Opiliones (Première Série). *Arch. Zool. exp. et gén.*, 4 Série, 6: 537-553.
- SIMON, E. (1914): *Les Arachnides de France. Tome 6 (part 1)*. Ed. Roret, 1-308. Paris.
- SIMON, E. (1926): *Les Arachnides de France. Tome 6 (part 2)*. Ed. Roret, 309-532. Paris.
- SIMON, E. (1929): *Les Arachnides de France. Tome 6 (part 3)*. Ed. Roret, 533-772. Paris.
- SIMON, E. (1932): *Les Arachnides de France. Tome 6 (part 4)*. Ed. Roret, 773-978. Paris.
- SIMON, E. (1937): *Les Arachnides de France. Tome 6 (part 5)*. Ed. Roret, 979-1298. Paris.
- THORELL, T. (1873): *Remarks on Synonyms of European spiders*. (part. 2): 375-644. Uppsala.
- THORELL, T. (1875): Description of several European and North African spiders. *Kongl. Svenska Vet. Akad. Handl.* 13: 3-203.
- TRIAS, M. (1983): Espeleologia de les Pitiuses. *Institut d'Estudis Eivissencs*, 2: 3-58.
- URONES, C. (1989): Nuevos datos de Clubionidae (Araneae) ibéricos. *Misc. Zool.*, 13: 55-61.
- URONES, C. (1996): Catálogo y atlas de las arañas de la familia Anyphaenidae en la península Ibérica e islas Baleares. *Graellsia*, 52: 73-80.
- VICENS, D.; CRESPI, D.; PLA, V.; BARCELÓ, M.A.; GRÀCIA, F.; GINARD, A. i BOVER, P. (2000): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4: Puig Gros de Bendinat (1a part) (Calvià, Mallorca). *Endins*, 23: 23-40.

EL CARST DE SA MALAFETGE

Calvià i Palma -Mallorca-

per Miquel Alexandre DOT ¹ i Cristian Raúl SÁNCHEZ

Resum

Els autors, després d'una llarga prospecció espeleològica, presenten 15 formacions endocàrstiques situades a la serra de Son Camps (serra de na Burguesa), amb els seus respectius aixecaments topogràfics. Destaquen, pel seu recorregut, l'avenc des Cérvol (210 m), i, per l'abundant i variat concrecionament, la cova de sa Fantasia.

Abstract

After a long speleological exploration, the authors present 15 karstic caves situated on the Serra de Son Camps (Serra de Na Burguesa), with their respective surveys. Noteworthy are the Avenc des Cérvol, with a 210 meter survey length, and the Cova de sa Fantasia, for the abundance and variety of its speleothems.

Riassunto

Gli autori, dopo una lunga prospezione speleologica, presentano 15 forme endocarsiche, con i suoi rispettivi innalzamenti topografici, che si situano nella Serra de Son Camps (Serra de na Burguesa). Risaltano, per il suo percorso, l'Avenc des Cervol (210 m), e per l'abbondanza e varietà del concrezionamento, la Cova de sa Fantasia.

Introducció

Les noves incorporacions a l'equip d'exploració de na Burguesa l'any 2000 varen permetre estudiar varies zones de la serra a la vegada: puig Gros de Bendinat (CRESPÍ *et al.*, 2001), coma des Mal Pas (BARCELÓ *et al.*, 2003) i serra de Son Camps.

La gran densitat de cavitats que, a bon ritme, aflora en aquest sector incrementa notablement l'inventari de Calvià. El present treball s'ha concentrat en un petit quadrant de deu àrees on, ara per ara, hem registrat onze noves cavitats per Calvià i dues per Palma.

D'altra banda, fins ara apareixien a l'inventari espeleològic de 1997 dos avencs des Coll de Son Camps, un al terme de Palma i l'altre a Calvià. Es tracta d'una única fractura amb dues boques que, en un temps, estaven comunicades. Els processos clàstics varen dividir l'avenc i ara es presenta aparentment com a dues cavitats independents: avenc des Cérvol i avenc des Coll de Son Camps, topografiades per primer cop.

Situació geogràfica

La serra de Son Camps és una unitat intermitja entre el puig d'en Bou (503 m) i el puig des Revells (386 m), delimitada pel coll des Vent (381 m) i es coll de Son Camps (339 m), direcció SO-NE. Es divideix en tres subunitats: els Puntals de Vallurgent (pujol des Gat, amb 511 m, màxima alçada de Na Burguesa; i puig de sa Coma Gran, amb 482-472 m), el puig de sa Coma Fosca (417 m) i el puig Gros (336 m). La zona explorada en aquest treball talla, de SO a NE, pel puig de sa Coma Gran i el coll de Son Camps. Aquesta zona es correspon amb el terrenys coneguts com sa Malafetge.

Situació geològica

Els aspectes geològics de la serra de na Burguesa han estat reiteradament comentats des que M.A. Barceló inicià la sistemàtica catalogació i estudi de les cavitats (BARCELO, 1992). Emperò volem fer algunes puntualitzacions referents a la zona del present treball. Tot i que Fallot (FALLOT, 1922) va definir l'arquitectura de la serra de Tramuntana en base a tres sèries tectò-

¹ Grup Nord de Mallorca (GNM). Pollença.

niques sobreposades, recentment, amb Alvaro (ALVARO, 1987 i ITGE, 1991), s'han subdividit aquestes sèries en unitats tectòniques amb característiques estratigràfiques i/o tectòniques pròpies.

La unitat tectònica d'Alaró és la més meridional, aflorant a la serra de na Burguesa i a mode de *klippe* a sobre la unitat d'Alfàbia. Na Burguesa està constituïda per un cavalcamet de direcció NE-SO d'uns deu quilòmetres de longitud.

L'extrem NE està format per la serra de Son Camps i la serra d'en Marill, ambdues separades per dues falles paral·leles de direcció NO-SE i que s'ajunten a l'extrem SE.

A la carena de la serra de Son Camps els afloraments són del Lias (Juràssic), on es troba la major part de les cavitats, com a la resta de Na Burguesa. Al vessant nord gairebé la totalitat són del Retià (Triàssic Superior), on se situen la cova de sa Rota, la cova de sa Bella Mirada, l'avenc des Safareig i la cova de sa Fantasia.

Al vessant sud el Retià comença 30 metres per davall de la carena, destacant la finestra tectònica de la coma Fosca, greument amenaçada pel creixement urbanístic de Son Vida.

Amb una visió global del carst de Na Burguesa, podem constatar la freqüent presència de coves als colls, on es produeix una major absorció de les precipitacions, afavorint el creixement de les fractures allà existents, així com els processos clàstics, que permeten la seva comunicació amb la superfície i consegüent accessibilitat. Bon exemple d'açò són, de E a O: cova dets Albons, a la Plana de Vilarrasa; covota del Puig Gros, al coll des Puig Gros de Bendinat; cova des Sitger, al coll de sa Coma Fosca; avenc des Cérvol, al coll de son Camps, etc.

Altrament, podem senyalar que el carst de sa Malafetge es caracteritza per les fractures poc desenvolupades, on les bretxes juguen un paper important. Tret d'això, els cabussaments són suaus, com a la resta de Na Burguesa. Els col·lapses són molt freqüents i es poden observar gran quantitat de petites dolines i forats que han quedat fora del treball per manca d'importància.

Reflexions

Hi hagué un temps, no fa gaire, en que l'home va saber aprofitar la llavors **serra de Portopí** respectant la seva integritat. Durant segles romangué immaculada, perquè els aprofitaments forestals eren moderats. Per mor del clima i sòls de la nostre illa, d'aquests boscos, d'escassa qualitat pel que fa al comerç de la fusta, només s'emprava la llenya per a la producció del carbó. Però amb l'aparició dels nous combustibles, l'aprofitament forestal esdevení residual. I era poca la roca calcària que s'extreia per fer calç. Com a la resta de la serra, a sa Malafetge encara hi resten nombrosos rotlos de sitja i forns de calç.

A principis del S. XX les antigues possessions ja havien estat objecte de divisions i segregacions (sobretot Bendinat i Son Vida), encara que avui els seus

dominis continuen abastant la major part de la serra. Però de l'extracció de llenya es va passar a l'extracció de pedra. La proximitat de Na Burguesa amb el principal nucli de població illenc va fer que la demanda constructora s'encebàs amb ella. Llavors l'home començà a destruir literalment la muntanya: pedreres del puig de sa Ginesta i d'Establiments als dos extrems SO i NE i tot un seguit d'amenaques al llarg de la serra: Na Carnissera, Son Dalmau, Ses Vinyes, Aguila d'en Macip, Gènova, etc.

Paral·lelament, al vessant sud, que a molts indrets (Bonanova, Sant Agustí, Cas Català i Costa d'en Blanes) mor a la mar, començaren a enfil·lar-se les cases per acabar cobrint d'asfalt i ciment bona part dels pinars. L'extraordinari augment de valor d'aquests indrets i l'escàs respecte que es va tenir, no només a la Natura, sinó a la pròpia planificació urbanística, varen fer molt de mal. Llavors estatal, la Llei del Sòl de 1952 va ésser un autèntic fracàs. La incipient preocupació de la Constitució Espanyola de 1978 pel Medi Ambient, creixent a mesura que passen els anys, encara avui, a principis del S. XXI, no ha estat capaç de treure endavant una legislació raonablement protectora.

Les urbanitzacions de Son Vida (Palma) i Costa d'en Blanes (Calvià) continuen escalant la muntanya. Els ajuntaments no han posat fre al sòl urbanitzable i l'espai natural va desaparaguent ràpidament davant la passivitat del poble.

A la dècada dels 90 (sobre tot l'any 92), creim fermement que per interessos urbanístics, es varen succeir nombrosos incendis forestals que acabaren de destruir gran part de la flora i, consegüentment, la fauna de Na Burguesa. Ara per ara, la major part de la Serra encara apareix nua, amb un paisatge arbustiu, com d'alta muntanya, amb una garriga pobra i restes de pinar aïllats.

Moltes generacions actuals ja no podran conèixer la serra de Portopí, i les venidores han de dubtar al menys d'aquesta possibilitat, perquè el futur d'aquest gran ecosistema és del tot incert.

Les reflexions que volem compartir amb els nostres lectors tracten de respondre, entre d'altres, una transcendental qüestió: per què a hores d'ara seguim sense un Parc Natural de la serra de na Burguesa?

L'actitud actual, que no ha canviat gens des que fa vint anys es va treure el tema a col·lació, és la despreocupació i desinterès dels representants del poble. Segueixen primant els interessos econòmics sobre la conservació del territori. No hi ha una consciència social sobre la gravetat del problema perquè, senzillament, només un sector minoritari té un vertader interès per aquest espai.

Els darrers anys hem advertit com el canvi generacional ha duit aparellat un canvi de valors, una falta de comunicació i de relació de la gent amb la Natura. La incursió de l'home en aquests espais sol ésser principalment per duu a terme actes devastadors (desforestació, explotació urbanística i minera, vandalisme) o per convertir-los en escenari d'esports d'aventura, amb un ànim estrictament esportiu o esnobista.

Els autors, volem deixar en l'aire aquesta reflexió, com a dilema personal de cadascú. El nostre desig, paradoxalment, és poder publicar sense por, sense

temor de contribuir indirectament al deteriorament d'un espai que tant estimam. Perquè és absurd que a vegades no poguem indicar la localització de certes cavitats per tal de conservar-les (cova de ses Llàgrimes, Endins 25; o cova de sa Fantasia, Endins 26); perquè, en certa manera, ens posam amb un compromís amb els propietaris de les finques.

Esperam d'aquí a poc tenir una llei autonòmica de protecció de cavitats que, al menys, tengui un efecte dissuasiu; i, tal vegada s'hagi conclòs l'estudi espeleològic de Na Burguesa, seria interessant publicar una monografia que abasti tots els aspectes d'un dels darrers pulmons que sobreviuen al SO de Mallorca.

Al llarg d'aquests darrers deu anys s'ha posat de creixent manifest la riquesa espeleològica d'aquest modest serrat. Avui comptam amb més de 150 cavitats, de les quals un centenar ja han estat topografiades. Sense entrar ara a valorar la considerable aportació geològica, biològica, paleontològica i arqueològica que duu l'estudi del subsòl, també hem tenir en compte tots el éssers vius que hi habiten a la superfície i que, com a tals, mereixen ser respectats. Era variada i abundant la flora i fauna d'aquesta serra, que tan a l'abast tenen Palma, Calvià i Puigpunyent. No volem veure més cabres pastant als camps de golf, sinó correguent lliures pel càrritx i l'ombra dels pins.

Tenim una serra assortida, amb una cara nord amb penya-segats amagats que li donen un aspecte més salvatge; amb vessants suaus al sud, que baixen fins

un mar blau que somia recuperar la llibertat de la costa; amb pinars que conviden a perdre-se entre la verdor i l'aroma del romaní i les flors; amb modestos cims que ofereixen panoràmiques sobre tota l'illa, sense envejar per rés als grans; amb coves plenes de mil i una meravelles naturals, de fantasia i de color, que només demanen respecte perquè, a canvi d'un poc de llum, ens mostrin la seva immaculada bellesa; amb avencs que arriben al cor de la muntanya i ens permeten conèixer la seva part més íntima i protegida; i amb vestigis dels antics pobladors, que inspiren una màgica companyia, perquè sabem que només ells varen conèixer una illa on l'home i la Natura vivien junts en harmonia, **on l'home tenia així la plena felicitat, sense rés més.**

Zona explorada i accés

Com ja hem avançat, la zona explorada, d'unes deu àrees, abraça els malanomenats terrenys de sa Malafetge. Amb l'excepció de la coveta des Coralls i sa cova Verda, aferrada a la partió, totes les coves d'aquest treball s'obrin a la finca de Son Camps. Les cases estan situades a la coma de Son Morei i la possessió, dita abans Rafal de Calvià, apareix documentada el 1608. Tenia cases, tafona, olivars i 25 quarterades de sementers.



Foto 1: Vista parcial de la zona de treball, a la serra de Son Camps. S'aprecia el bon estat de conservació de la vegetació. (Foto: A. Merino).

Photo 1: Partial view of the investigation zone on the Serra de Son Camps. The well-conserved state of the vegetation. (Photo: A. Merino).

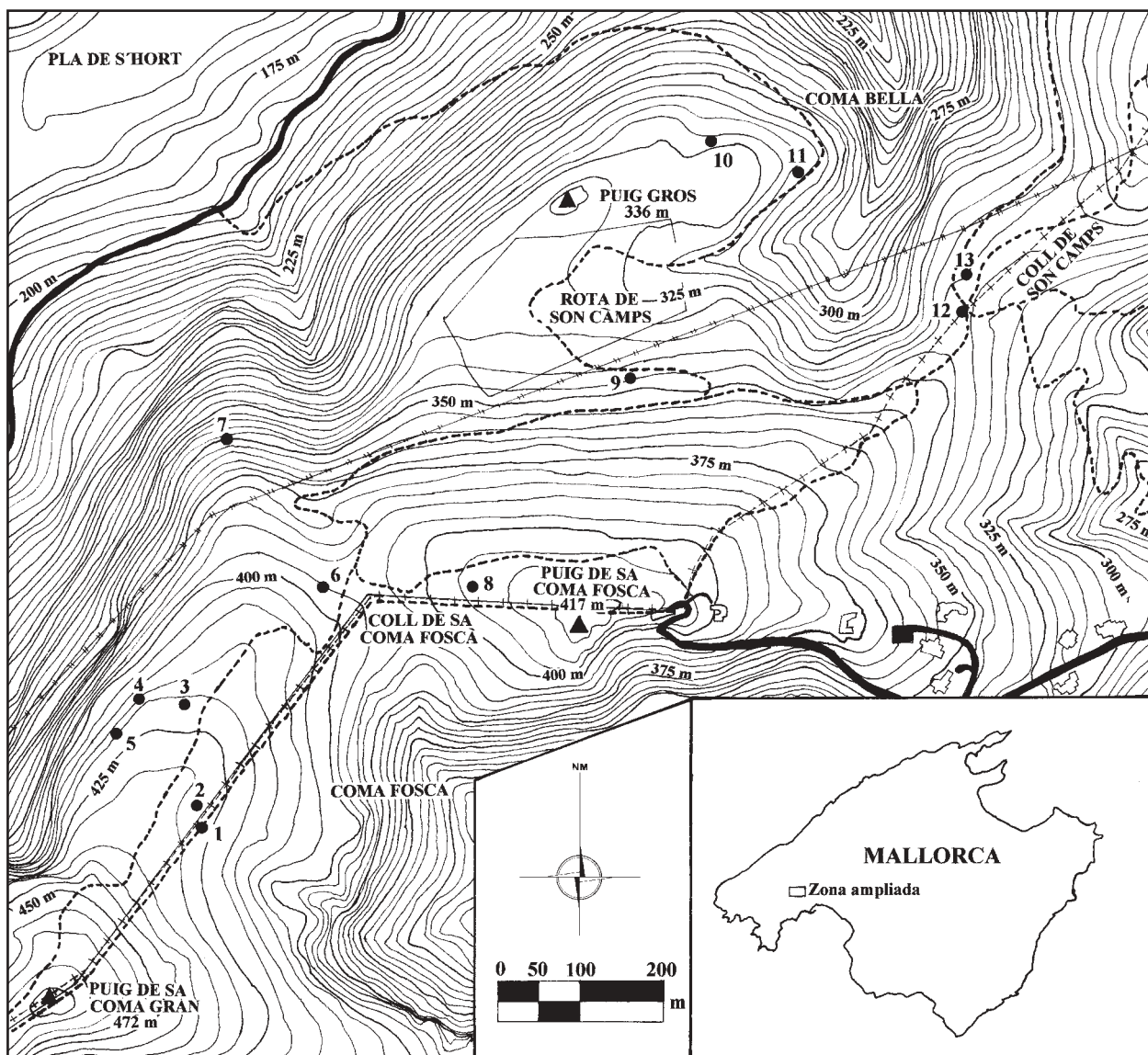


Figura 1. Mapa de la zona amb la situació de les cavitats. *Map of the zone with cave locations.* 1: Cova Verda. 2: Cova Verge. 3: Cova des Bosc. 4: Cova des Mal Pas. 5: Cova de sa Barraca. 6: Cova des Sitger. 7: Cova des Penya-Segat. 8: Avenc des Puig de sa Coma Fosca. 9: Cova de sa Rota. 10: Cova de sa Bella Mirada. 11: Avenc des Safareig. 12: Avenc des Coll de Son Camps. 13: Avenc des Cérvol. Nota: aquest mapa és una reproducció a mà, amb les adaptacions oportunes, del Mapa Topogràfic Balear 1:5.000 (698-3-4) del Govern Balear.

Als anys 60 la serra de Son Camps va sofrir un devastador incendi, afectant principalment a la carena, on no hi tornaren a créixer els arbres, apareixent, encara avui, despullada. Tot i això, el vessant nord té un estat de conservació bastant satisfactori. El bosc no ha patit gens i les neteges forestals són freqüents.

Els dos principals accessos al carst de sa Malafetge es fan des de Son Vida i la carretera Establiments-Calvià (PMV-1016). En el segon cas s'ha de prendre una pista, recentment ampliada, que surt a l'esquerra de la carretera abans d'arribar al km. 9, poc després de passar les cases de Son Camps. Aquest camí puja per la coma Bella, passant per la Rota de Son Camps.

L'accés per Son Vida comença al final del carrer Albercuix. Ens trobam al punt més elevat de Na Burguesa accessible en cotxe (400 m), amb una visió total de la badia de Palma. Baixant la mirada, cap a la coma Fosca, veurem una recent extensió de la urbanització de Son Vida.

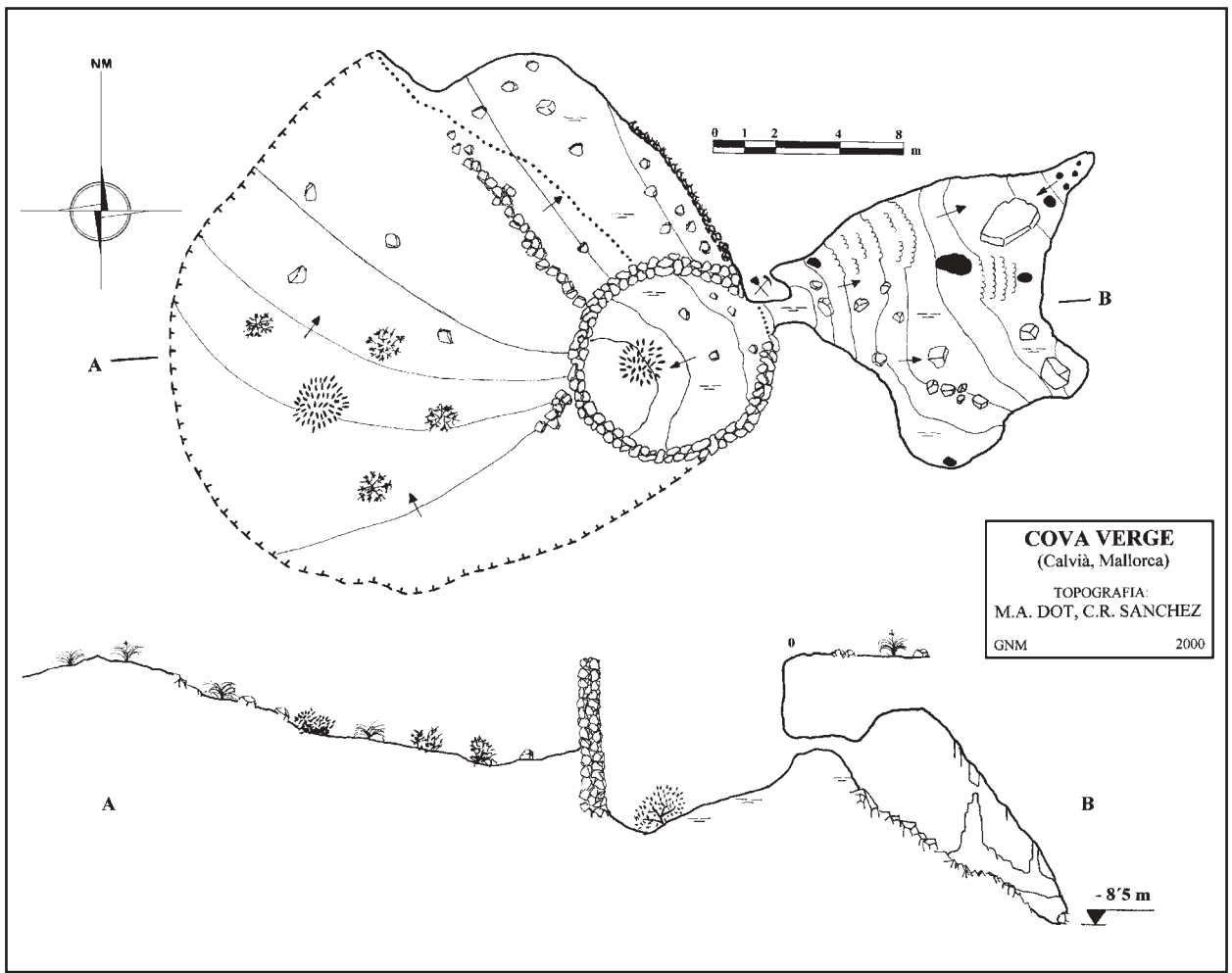
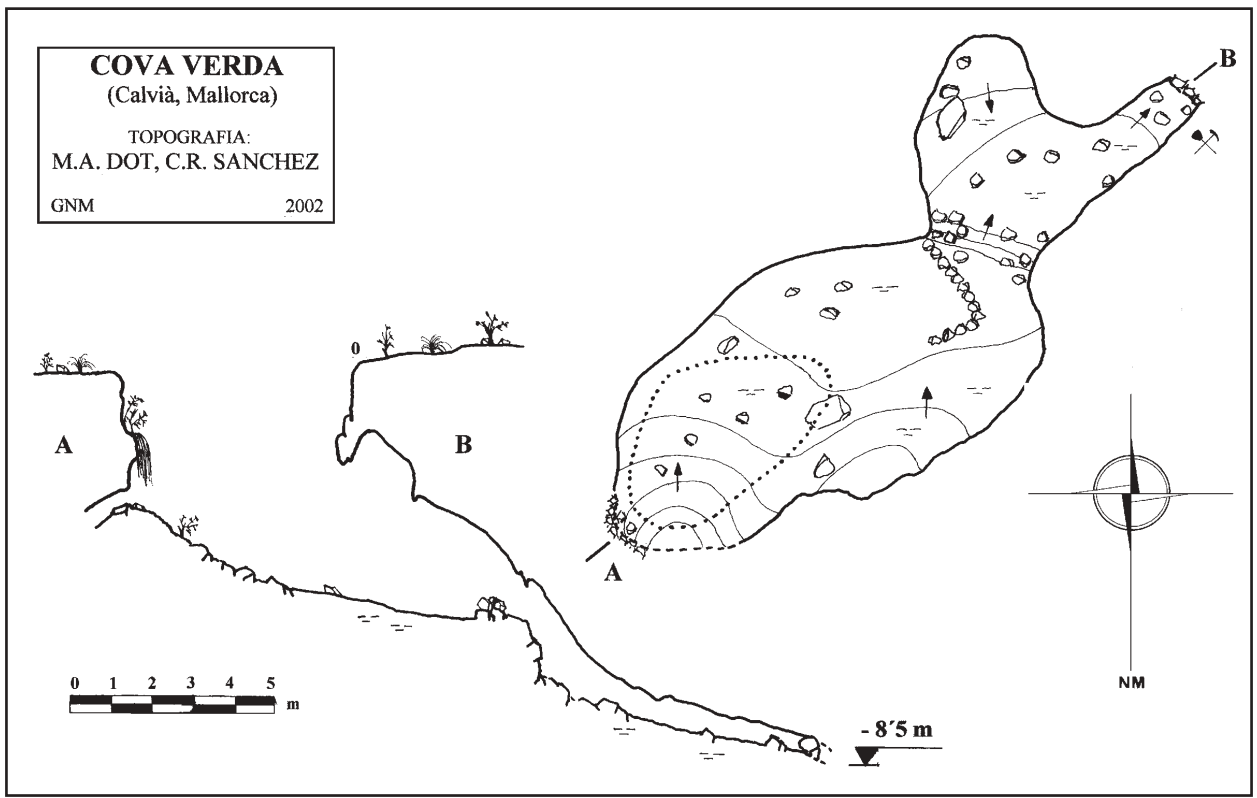
Pujant per la pista que surt d'ací, arribarem a la partió Son Vida-Son Camps, que coincideix amb el límit municipal Palma-Calvià. Les localitzacions de les cavitats es fan des d'aquest accés.

Descripció de les cavitats

COVA VERDA

Inventari: Palma 4383165/463240-427.GNM.00 V-II

Seguint la pista forestal que avança paral·lela a la partió, deixam un safareig i un vèrtex geodèsic a mà dreta. Després de travessar una barrera, baixam fins al coll de sa coma Fosca, des d'on el camí ascendeix directament cap al puig de la Coma Gran, avantcim del



pujol des Gat. La pista arriba a topar amb la cova, fent un petit revolt per salvar l'esfondrament (3 x 6 m). Es pot baixar sense grans dificultats per l'extrem NE.

Al peu hi creix la vegetació. L'abundant llum que penetra a la zona inferior dóna vida a les cianofícies, que han entapissat les parets de verd. D'aquí s'aprecia una potent capa de bretxes que afavoreix la progressiva transformació de la cavitat. En alguna part del sostre encara hi trobam restes d'antigues formacions corresponents a la fractura original (NO-SE), com una colada pavimentària seccionada uns metres per davall de l'extrem SO de la boca.

Al sector NO trobam alguns blocs penjats a la capa bretxosa que amenacen més processos clàstics. A la part central s'ha acondicionat un petit replà terrós, retocat de paret seca, amb restes de carbó i ceràmica moderna.

Al sector SO hi ha un nivell inferior molt transformat, amb escasses formacions i arrels penjant del sostre. Es va intentar desobstruir un dels extrems sense èxit.

COVA VERGE

Inventari: Calvià 4383190/463235-426.GNM.05 II

A una vintena de metres de la cova Verda, en direcció nord, trobam una gran dolina de col·lapse (25 x 15 m). Aprofitant l'esfondrament, es va construir un forn de calç de 5'70 m de diàmetre.

A la paret interior del forn varem observar un arc calcari que ens feia pensar en un possible testimoni de l'antiga cavitat que donà lloc a la dolina. Aquella, probablement una fractura de direcció E-O, no devia tenir una comunicació practicable –un laminador de 10 cm d'alçada– amb la cova Verge, al menys per l'entrada actual. La desobstrucció fou d'una primera capa de llim d'uns 10 cm, seguida d'una segona de 20 cm de calcària.

La gruta, constituïda per una única sala de 10 x 9 m, es troba bastant afectada pels processos clàstics,

afavorits per la capa bretxosa on es desenvolupa. La proximitat del sostre amb l'exterior explica la gran quantitat d'arrels que hi pengen. Els precipitats es manifesten en forma de colades pavimentàries, algunes estalactites i una columna al centre.

En sortir, podem caminar uns 50 m en direcció N i trobarem dues dolines més.

COVA DE SA BARRACA

Inventari: Calvià 4383315/463225-425.GNM.01 I

Aquesta, juntament amb la del Bosc i la del Mal Pas, són les tres cavitats més males de trobar. En qualsevol cas, hem de partir del coll de sa Coma Fosca, en direcció al pujol des Gat pel camí vell, a l'altra costat de la partió. Després de fer uns marcats revolts, el camí s'adreça uns metres. Seguidament gira suament cap a l'esquerra. D'aquí hem d'abandonar la pista i seguir uns 30 m en direcció 300°.

Sense gaire evidència, toparem amb les restes d'un ranxo format per un rotlo de siuja, al peu d'una gran arboçera, i una barraca de carboner aferrada a l'esfondrament de la cova.

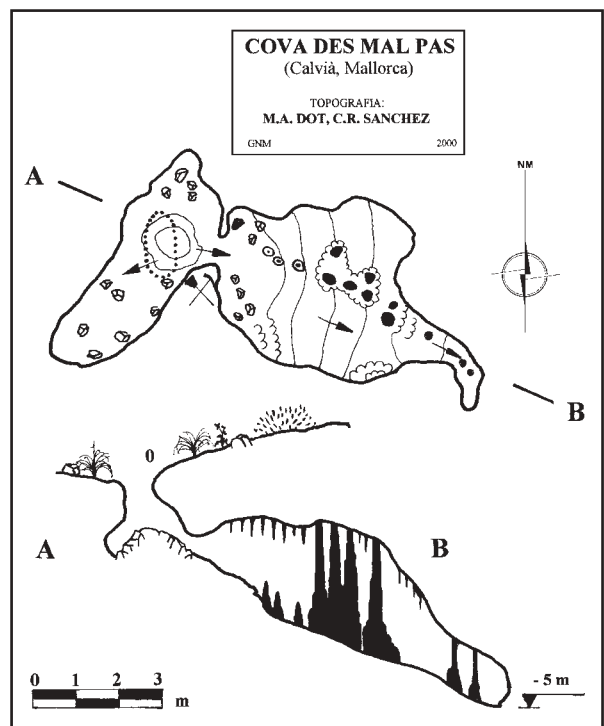
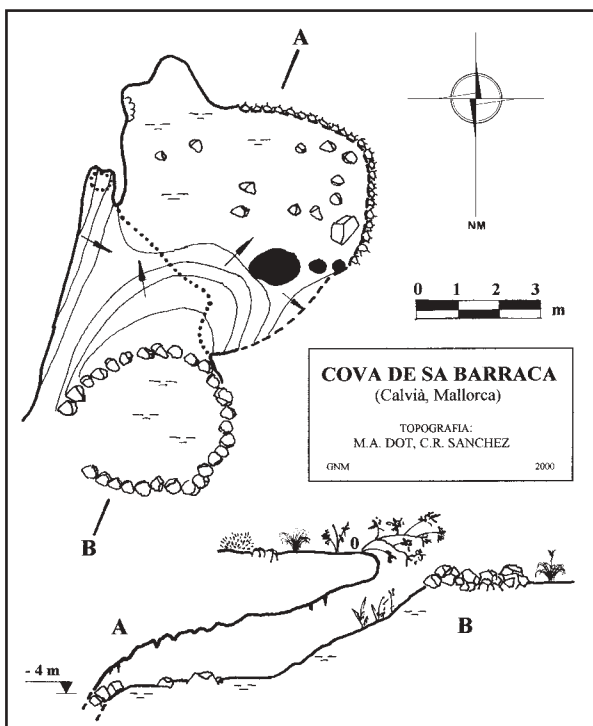
Podem accedir a l'interior per una rampa suau que ens obri una única cambra de pis terrós i sòtil molt fumat, residu de la fractura originària E-O.

Al límit SE, les parets apareixen cobertes de colada parietal entapissada per les cianofícies. Al sostre podem observar gran quantitat de estalactites seccionades. Les acumulacions de pedres provenen de les nombroses desobstruccions que es varen practicar al sector O.

COVA DES MAL PAS

Inventari: Calvià 4383325/463167-415.GNM.00 I

Per localitzar aquesta cavitat perduda enmig l'es-



pés bosc prendrem la referència anterior, però en aquest cas no deixarem el camí al primer revolt, sinó al segon. Ens endinsarem uns 80 m en direcció 300°, ja a prop dels penya-segats.

L'entrada (0'3 x 0'6 m) es localitza davall un conjunt de mates i arboceres bastant esponeroses. Malgrat les seves petites dimensions, l'esfondrament arriba a esser una trampa perfecte pels animals.

Si ens arrossegam una mica podrem salvar el **Mal Pas** i accedir a una petita cambra molt concrecionada. Aquí les filtracions hídriques són abundants i es manifesten en nombroses i variades concrecions, amb els particulars precipitats de les formes reconstructives en bretxes.

COVA DES BOSC

Inventari: Calvià 4383282/463135-420.GNM.00 I

Després dels dos revolts esmentats, el camí s'a-dreça uns metres i torna a fer una suau ziga-zaga. D'aquí prendrem a la mala uns 80 m en direcció 300°. Fins a la pròxima neteja del bosc ens pot ajudar a localitzar l'entrada un pi caigut vora la cova.

Accedim al que resta d'una fractura O-E, completament obstruïda de pedres. Les formacions es concentren just entrant a mà dreta: una colada estalagmítica rematada amb petites columnes que connecten amb el sostre. Les cianofícies són presents a bona part de d'aquesta única cambra practicable, relegada a petit aixopluc molt polsós i amb gran quantitat de concrecions zenitals trencades.

COVA DES SITGER

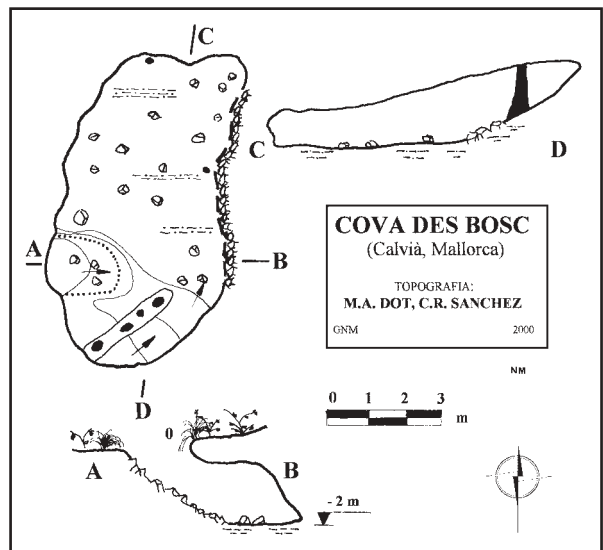
Inventari: Calvià 4383458/463400-395.GNM.01 III

Pujant des del coll de la Coma Fosca pel camí vell trobarem tot d'una a la dreta el que queda d'un camí. Uns metres després veurem a mà esquerra un rotlo de sitja molt envaït per la vegetació. Ens pot servir de referència un gran pi que hi creix arràn.

Ens trobam a un dels sectors del bosc a on, fins la meitat del segle passat, l'aprofitament forestal era més actiu. Val la pena perdre-se una mica per aquí i reconstruir el passat. Si seguim el camí uns metres més toparem amb un forn de calç.

L'entrada a la cova apareix evidentment acondicionada amb dos petits murets de pedra. Compareixem a una sala de pis anivellat i sòtil fumat. Observam la gran quantitat d'estrís que es barregen al terra: fragments de ceràmiques i eines, cullerots de fusta, sabates... La cova des Sitger era una bona alternativa a la barraca.

Sembla haver-hi altres acondicionaments apart de l'entrada, però en realitat són les pedres que varem anar retirant de les desobstruccions. Precisament un vespre que decidirem anar-hi a sopar descobrirem el **pas de sa Pizza**. El pas es troba entrant a mà dreta, desplaçant un pedrot que l'amaga, que tornarem a rodolar en acabar la visita. Després de menjar uns metres de pols l'accés s'eixampla una mica, però sempre amb el sostre a prop i avançant de grapes. Apareixen les primeres formacions. Per sota d'una colada podem baixar per un rost en direcció NE, amb restes de petits gurs. És preferible continuar cap al SE, pas-



sant per un curiós rotlet de pedres artificial ple de caragols. Així arribarem penosament a la **Gran Via**, una aparent galeria d'uns vint metres de llargària que coincideix amb el límit d'una de les varies fractures que han originat la cova (aquesta, en concret, de direcció SO-NE). Per aquí trobam diversos cranis de cabra i gran quantitat d'arrels al sostre.

Seguint la galeria en direcció SE ens acostarem a uns dels sectors més concrecionats, amb banderes, petites estalagmites, restes d'antics gurs i abundància d'estatactites. Darrera uns blocs trobam una fractura N-S, més clara i neta, que mor a la cota -13'5 m, la més baixa de la cavitat. Sorprenentment, aquí s'han acumulat gran quantitat d'ossos, amb l'única explicació raonable de què en un estadi anterior hi hagués una altra comunicació amb la superfície. De fet, superposant la topografia a l'exterior, s'observa una dolina de col·lapse coincident amb aquesta part de la cova.

Tornant a la **Gran Via**, ens fixarem en una estreta xemeneia que dona accés a un nivell superior (**pas des Moscard**). Es tracta d'una fractura paral·lela a la inferior. La gran proximitat de la superfície ha folrat el sòtil d'arrels. Si pujam gaudirem de la part més concrecionada de la cova, amb precipitats enfosquits per dipòsits al·lòctons. A meitat de la rampa terrosa del límit O de la fractura hi ha un accés directe a la sala d'entrada (**pas den Cris**).

COVA DES PENYA-SEGAT

Inventari: Calvià 4383645/463282-373.GNM.00 III

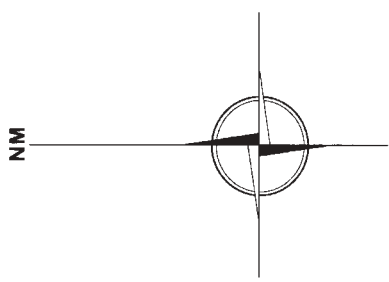
Des del coll de sa coma Fosca baixa una pista en direcció N fins a la Rota de Son Camps. Després de torçar a l'esquerra, el camí gira 180°. En aquest revolt veurem un forn de calç. D'aquí ens resten uns 100 metres en direcció 310° per trobar la cova, al balcó més meridional dels Puntals de Vallldurgent, molt a prop dels espadats.

Per entendre la configuració actual de la cavitat ens situarem uns metres al SE de l'entrada més allargada i baixa. Aquí es pot apreciar una dolina de col·lapse de poca fondària, amb franges que comuniquen amb la cova practicable i altres zones inaccessibles.

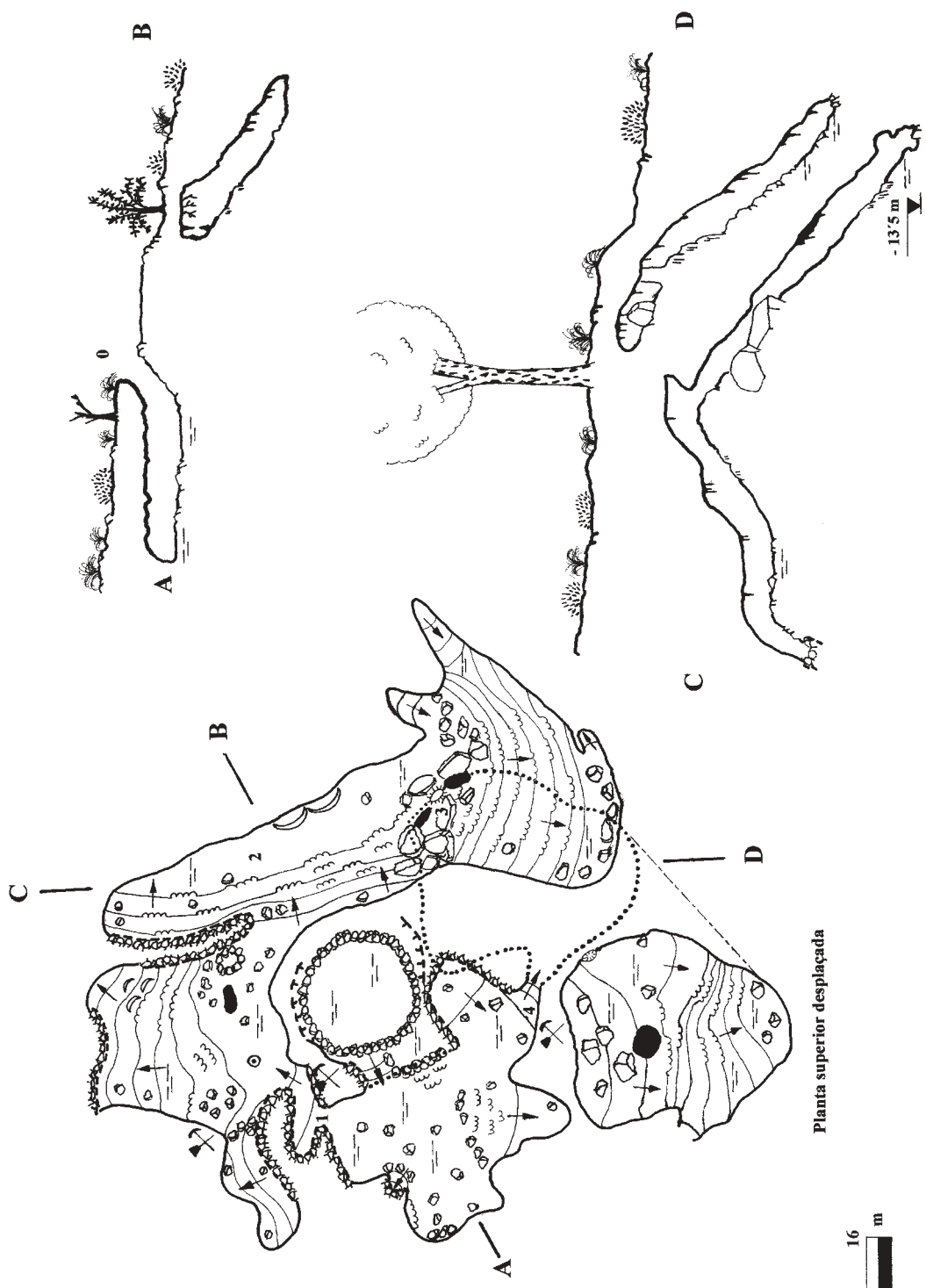
COVA DES SITGER
 (Calvià, Mallorca)

TOPOGRAFIA:
 M.A. DOT, C.R. SANCHEZ,
 R. BARROS

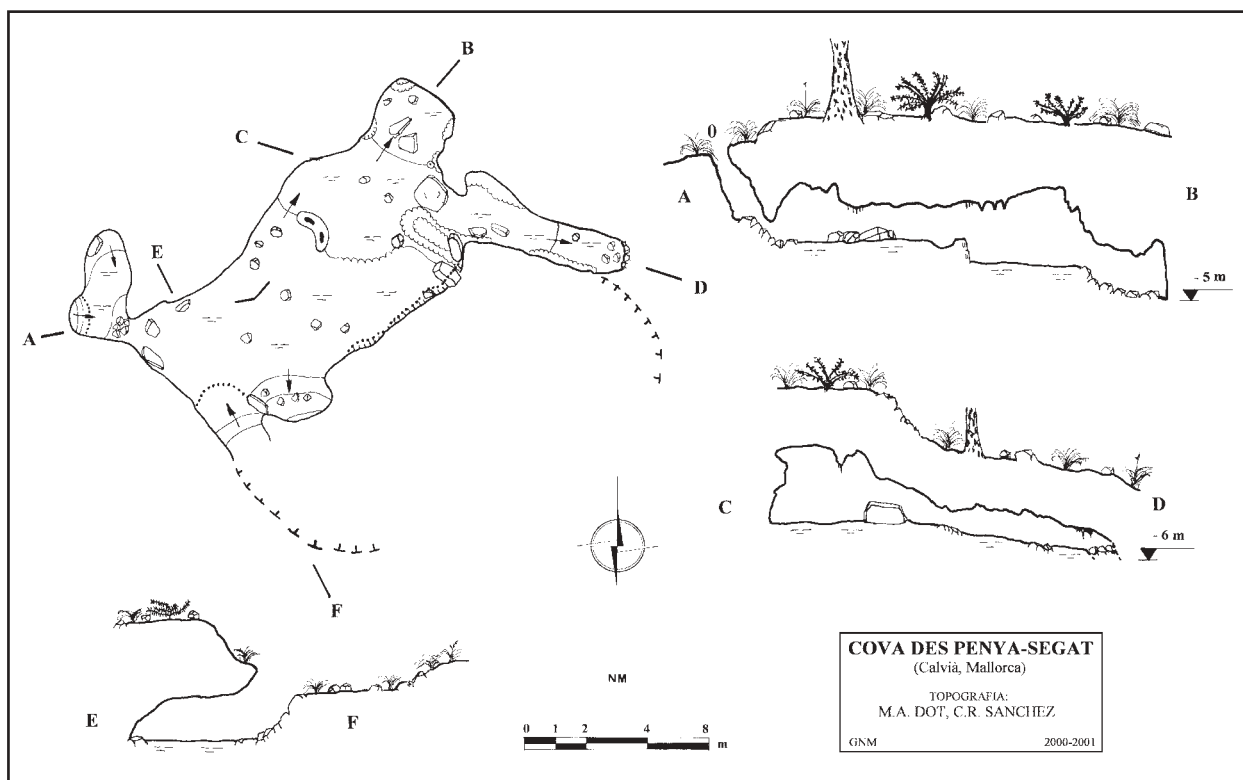
GNM 2000



- 1 PAS DE SA PIZZA
- 2 GRAN VIA
- 3 PAS DES MOSCARD
- 4 PAS DEN CRIS



Planta superior desplaçada



L'entrada més còmoda es troba a l'extrem S, baixant per una rampa suau que ens dona accés a una sala de 12 x 6 m. La primera meitat té una alçada de poc més d'un metre, mentre que l'altra supera els dos metres. Això es deu a l'esfondrament abans esmentat.

En un estadi anterior, aquesta sala devia tenir, al menys, el doble d'ample. El sector NO s'enfonsà i a la meitat NE el sòtil davallà un metre. Al centre de la sala trobam restes d'una estalagmita o una colada pavimentària. A partir d'aquí ens podem fer una idea de la sala original, amb les seves concrecions: colades, estalactites i banderes.

A l'oest, darrera un petit bloc, una estreta galeria de sostre descendent s'estén uns 7 m. Es tracta del límit SO de l'antiga sala, gratant el col·lapse.

És possible que la primera entrada fou la de l'extrem E, de 1,20 x 0,70 m. Una petita saleta de parets i sòtil bretxosos acabaria connectant amb la superfície. Aquesta saleta comunica amb la sala principal per un pas baix.

Les restes orgàniques, així com les botelles i peces de ceràmica moderna que hi trobam, són una bona prova de que aquesta cova és un refugi perfecte pels animals i els caçadors.

AVENC DES PUIG DE SA COMA FOSCA

Inventari: Calvià 4383460/463573-405.GNM.00 V

Uns 120 m abans d'arribar al coll de sa Coma Fosca veurem una alzina alta darrera la partió. Dalt la paret seca veurem fàcilment la impressionant depressió (10 x 5 m). La davallada es pot fer a l'extrem NO. Podem emprar un arbre proper com a instal·lació natural segura i un desviador al llavi per tal d'evitar fregaments de la corda.

Abans de baixar podem observar des d'aquest punt les restes de la fractura original (E-O). Ara la colada pavimentària que la recobria ha quedat penjada uns 6 metres per damunt del pis actual.

La part central de l'avenc l'ocupa el gran con de blocs i pedres de l'esfondrament, recobert de materials al·lòctons. Més a baix sembla que es va acondicionar el pis amb un marge, formant un replà a mode de rotlo de sitja. Trobam restes de carbó i fragments dispersos de ceràmica moderna.

Al sector O dominen enormes blocs, fruit de processos clàstics molt recents. La part més fonda (-10 m), al SO, es troba obstruïda de pedres. El perfil E està ofegat pels sediments. Les escasses concrecions estan molt deteriorades.

COVA DE SA ROTA

Inventari: Calvià 4383724/463766-343.GNM.00 V-III

Baixant cap a la Rota de Son Camps, abans d'arribar al sementer, trobam l'entrada uns metres a l'esquerra del camí. Té l'aspecte d'embut -sembla que eixamplat (0'7 x 0'5 m)- i està envoltada per sis alzines joves i un pi. El munt de pedres del propi esfondrament ens permet salvar un desnivell de dos metres.

Apareixem a un replà de 6 x 9 m, amb concrecions zenitals i algunes formacions estalagmítiques. D'aquesta balconada, la cova es presenta com una gran sala descendent de 20 x 13 m.

L'avenc es desenvolupa a partir d'una diàclasi NE-SO d'uns 50° de cabussament. La fractura ha adquirit un major volum en aquest sector per mor d'una potent capa bretxosa que ha afavorit els reajustaments gravitacionals.

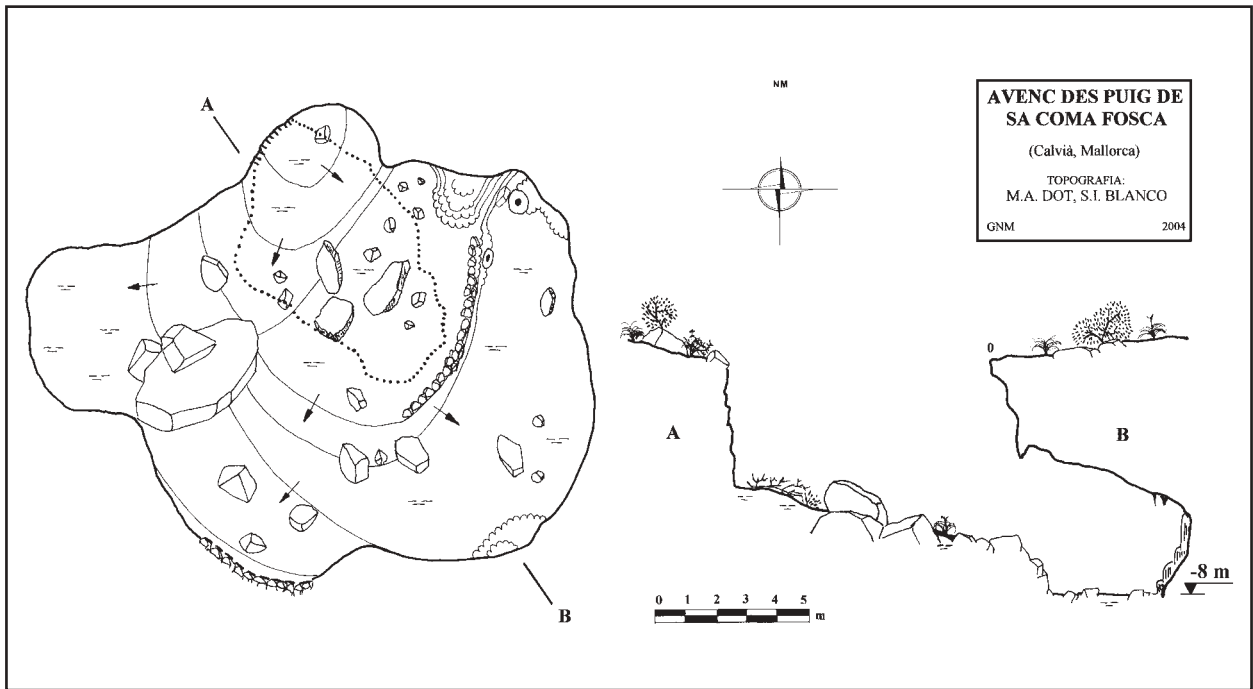


Foto 2: Antic nivell penjat com a conseqüència de l'esfondrament del sector de l'entrada, a la cova de sa Rota. (Foto: M. Bonnín).

Photo 2: Old level now hanging following collapse of entrance section, the Cova de sa Rota. (Photo: M. Bonnín).

En una fase anterior la diàclasi originària es va arribar a consolidar. A diversos punts apareixen les colades pavimentàries i algunes estalagmites. Però llavors les zones més pròximes a la superfície s'anirien enfonsant, arribant a comunicar amb l'exterior i donant forma de coberta de volta al sostre central. Els clasts de majors dimensions es varen dispondre al sector de l'entrada, configurant l'altiplà actual. Des de l'altiplà es poden veure al SO restes d'antics nivells bastant concrecionats. Per davall apreciam una capa de terra penjada probablement relacionada amb una part de la fractura que s'acabaria reblint.

Molts dels espeleotemes actuals de la balconada han estat arrabassats pels omnipresents visitants insensibles. A la volta contiuen creixent les antigues formacions que varen sobreviure als processos clàstics.

Per continuar el recorregut podem baixar pel rost de la dreta. No es recomanable baixar directament per la colada de l'esquerra perquè a moltes bandes no ha arribat a consolidar-se. A baix del rost la fractura ha acabat reblint-se de pedres i terra. L'esfondrament el podem salvar per un pas estret que trobam davall l'e-norme bloc del peu de l'altiplà, però és més còmode continuar l'exploració saltant el bloc.

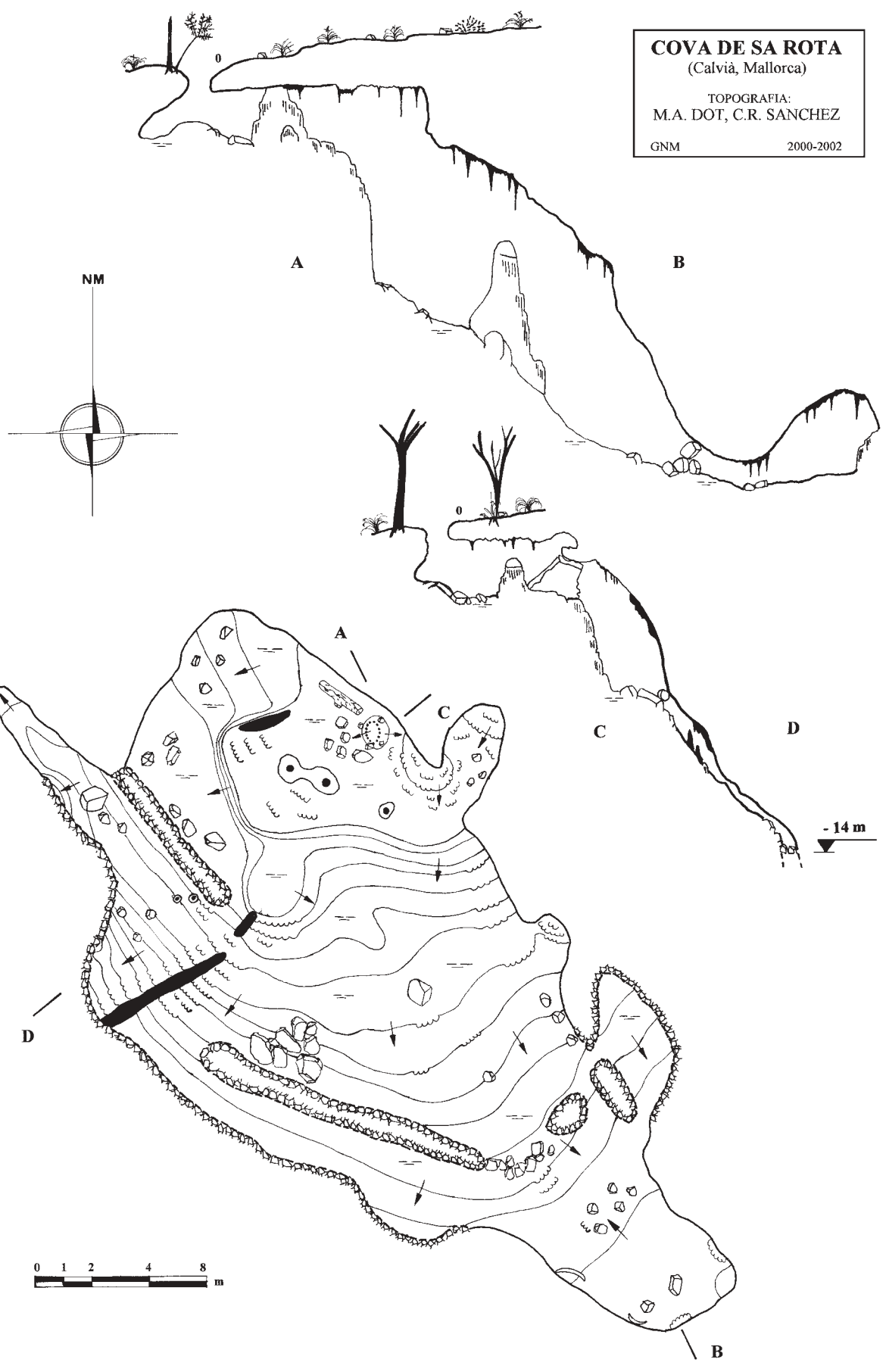
Podem seguir uns metres la direcció de la fractura i entrar per una finestra de la dreta, travessant l'envà. Aquí les dimensions s'arriben a correspondre amb la diàclasi originària. La part accessible més fonda és a prop, però el sostre arriba a esser tan baix que no ens compensa (-14 m).

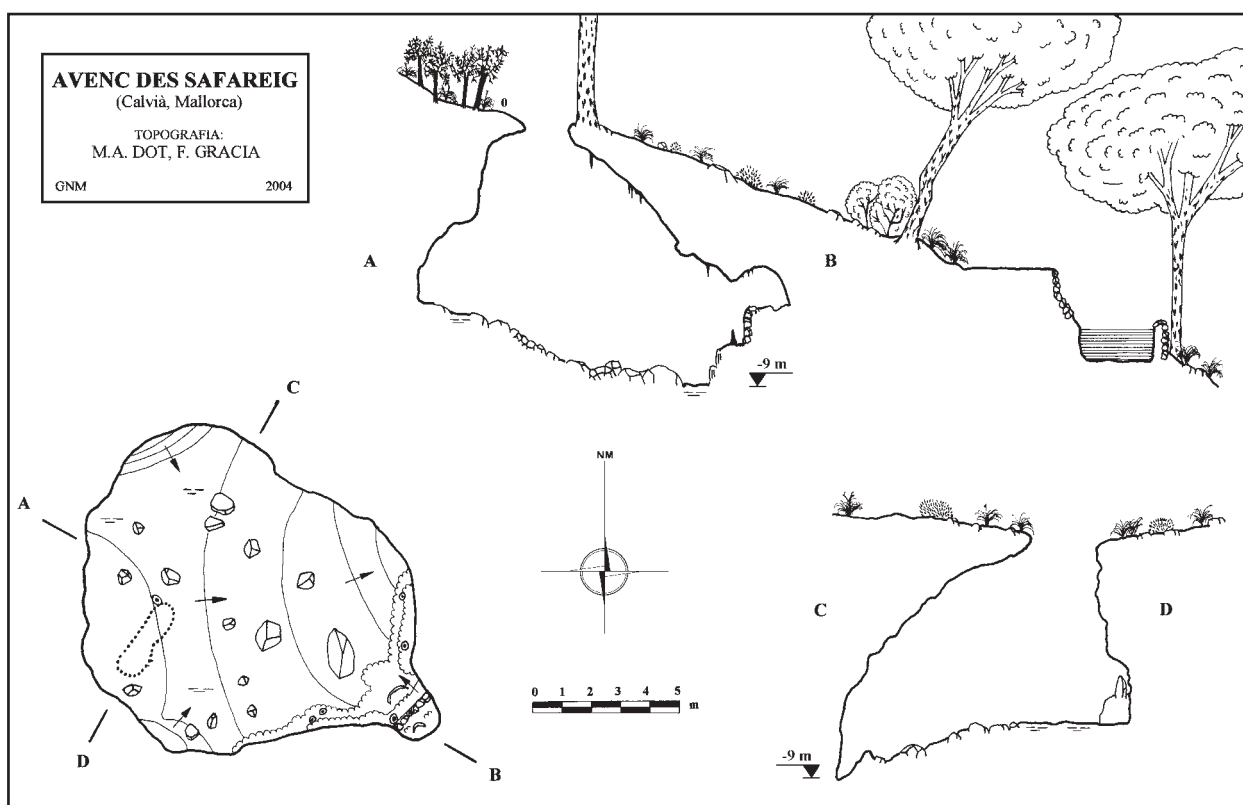
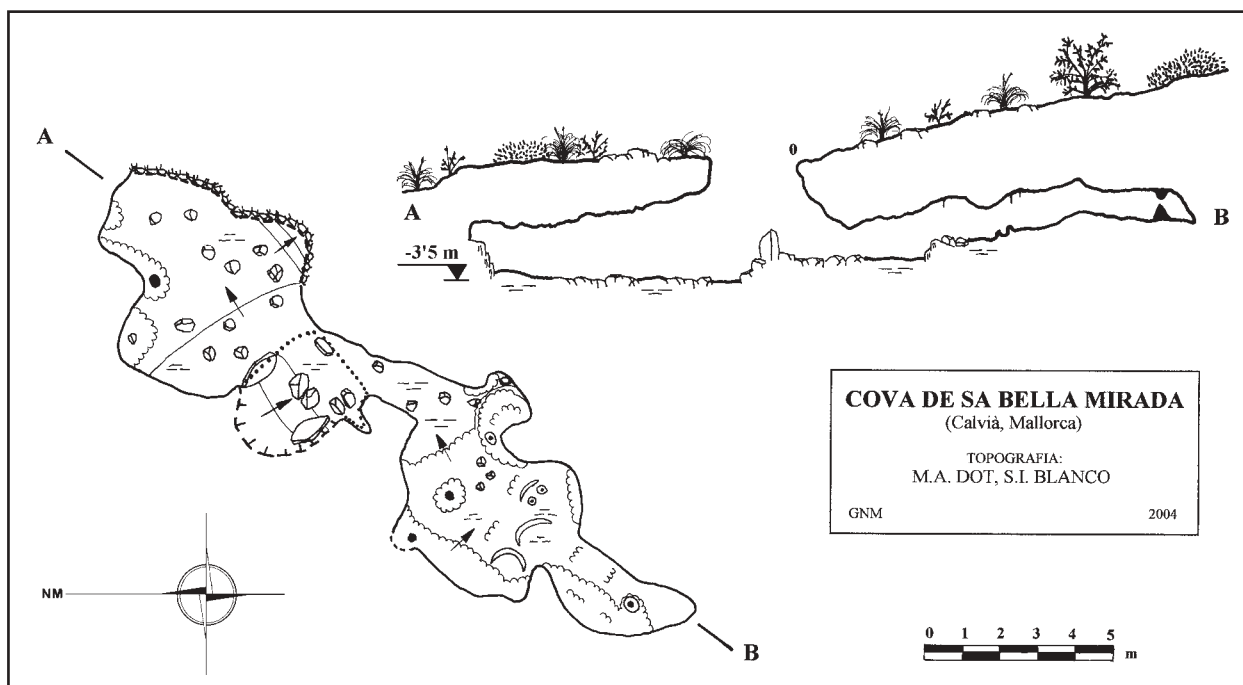
Tornant al bloc abans esmentat, baixam pel rost de terra en direcció SE. El col·lapse de pedres també es pot salvar, continuant després de un curt laminador que ens porta a la **sala de na Glòria**. Es tracta d'una saleta de 5 x 6 m amb les parets folrades de colada i el sostre decorat amb estalactites fistuloses. A les parts més baixes del perfil d'aquesta zona trobam l'incipient formació de gurs.

COVA DE SA ROTA
(Calvià, Mallorca)

TOPOGRAFIA:
M.A. DOT, C.R. SANCHEZ

GNM 2000-2002





COVA DE SA BELLA MIRADA

Inventari: Calvià 4384010/463865-322.GNM.00 III

Encara que no sigui l'accés més còmode, ens pot servir de referència l'avenc des Safareig. D'aquí hem de tirar uns 200 m en direcció 310°. La depressió es troba al límit E d'una clariana que s'obri al bosc del vessant nord del puig Gros (336 m). És un magnífic mirador sobre la Mola de sa Planici i el puig de Galatzó.

L'esfondrament ha dividit la cova. L'extrem SO és el més interessant doncs, malgrat les seves reduïdes dimensions, les concrecions són presents per tot arreu. Podem destacar diversos gurs, la majoria semicults pels sediments.

Passant a l'extrem oposat, menys agraït, podem llegir la fractura original, direcció NO-SE, totalment reblida de pedres.

AVENC DES SAFAREIG

Inventari: Calvià 4383980/463973-312.GNM.00 V

Baixant de la Rota de Son Camps, el camí deixa a mà dreta un petit safareig. Just aquí hem de pujar uns metres el coster de l'esquerra per trobar la boca, afeerrada a un pi.

La boca és allargada, de 3 x 0'5 m. Recomanam davallar amb *electron* i *shunt*, emprant el tronc del pi com a instal·lació natural fiable.

La davallada és curta (7 m), però molt incòmode, degut a la gran quantitat de pedres i terra que es desprenen amb el fregament de la instal·lació.

Ens trobam a l'única sala (14 x 10 m), de pis descendent i seguint la direcció de la fractura (SO-NE). La projecció de la boca coincideix amb la cota més elevada de la planta. El con de materials autòctons i al·lòctons sembla que assoleix un volum considerable. Els blocs i pedres, fruit dels successius esfondraments, estan recoberts per terra, fullaraca i branques de diferents espècies.

La cavitat, degut a la seva topografia, adquireix el paper de trampa; fet que explica la gran quantitat de cadàvers presents al fons. Varen localitzar en superfície, al menys, cinc cans, quatre cabres i un moix. No podem ni imaginar el que amaguen les pedres. La ubicació de molts d'ells demostra que, en caure, seguien vius.

Les parets i la planta de la gruta estan recoberts de cianofícies, ja que, amb el pas del dia, la llum arriba a irradiar per tot arreu. Al sòtil immediat a la boca es pot apreciar una gran arrel del pi, mentre que d'altres arriben fins al fons de l'avenc.

La litologia de la cavitat és de bretxes del Retià. Els processos litogènics afecten a les parets NE en forma de colades parietals. També són presents formes de reconstrucció tipus estalactites i banderes molt incipients. Aquest sector rep un aport hídric important, com

ho demostra el recobriment de colades i les estalagmites allà disperses, algunes d'elles trencades.

Allà mateix, una petita cúpula presenta una espècie de marge recobert de concreció. El fet més curiós és que sembla artificial, però no veim en aquest cas quina podria ésser la seva funció.

COVA DE SA FANTASIA

Inventari: Calvià Protegida.GNM.09 VI-III

Tot i que les coves de na Burguesa ja es compten per centenars, són poques les que poden competir amb el concrecionament del carst de Llevant. Algunes d'elles es protegeixen per sí mateixes, com l'avenc de sa Moneda, l'avenc de s'Embut o l'avenc de l'Infern. D'altres, com la cova de sa Fantasia, en un principi sense accés, han quedat exposades per l'acció de l'home.

Gran part de l'espai que ens ocupa està envaït per gran quantitat de concrecions extremadament vulnerables i la visita requereix tot tipus de contorsions per tal d'evitar-ne el trencament. Es tracta d'una cavitat gairebé immaculada i amb uns precipitats molt generosos i variats. No volem contribuir a la destrossa, involuntària o no, dels espeleotemes, fet pel qual hem decidit ometre la localització. La FBE disposa de les coordenades.

L'entrada (0'33 x 0'35 m) ens situa a l'extrem N de la fractura. Per la proximitat del sòl exterior, les filtracions, ràpides i abundants, col·lapsaren aquest sector. Els blocs varen rebre importants fluxes, desapareixent sota el carbonat càlcic. Al sostre s'aprecien formes de dissolució, però no sembla que siguin en règim freàtic. A prop de l'entrada es localitzen nombroses formacions epifreàtiques.

Ens trobam al **Jardí de Pedra**. Pengen les arrels calcificades, creant formes sinuoses i estranyes; les feneres aigües reposen al llit dels gurs i una pluja incessant brolla de les fistuloses, abeurant les flors petrifica-

Foto 3: Formacions estalagmítiques i fistuloses al Jardí de Pedra, a la cova de sa Fantasia. (Foto: M. Bonnín).

Photo 3: Stalagmitic formations, Jardí de Pedra, the Cova de sa Fantasia. (Photo: M. Bonnín).



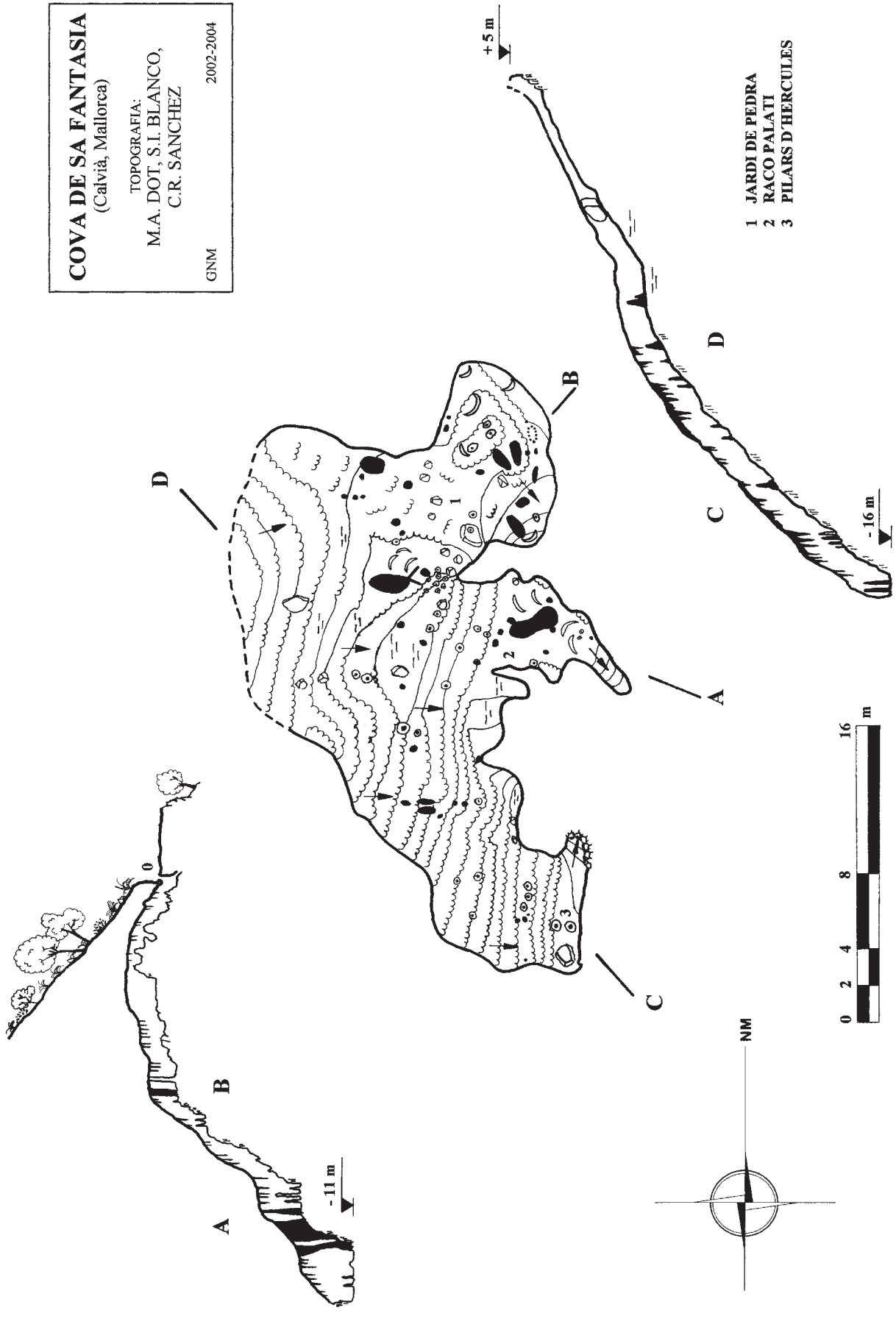
COVA DE SA FANTASIA
(Calvià, Mallorca)

TOPOGRAFIA:

M.A. DOT, S.I. BLANCO,
C.R. SANCHEZ

GNM

2002-2004



des: nombroses estalagmites, tan apreciades per la escassetesa d'aquest carst.

Ens acostam a un envà de colada, prop d'una balconada, després de passar sota una bandera molt ben definida. Aquí ja guaita la diàclasi originària. Observam algunes columnes afectades per la solifluxió. Amb cura de no topar amb la fantasia, baixam per una rampa de terra. Sembla que aquests dipòsits al·loctons provenen de filtracions produïdes una mica més amunt d'aquest sector de la fractura, sense descartar una antiga entrada.

A baix, s'albira l'espectacle. Ens perdem al **Racó Palatí**. Aquí les formacions han adquirit unes dimensions extraordinàries. Les estalagmites, llargues i primes, arriben a superar els dos metres de longitud. El desenvolupament de les fistuloses és poc comú a Na Burguesa (de 1 a 2 m), degut a la gran activitat hídrica d'aquesta cavitat. Podem baixar uns metres més, passant per una bella cortina, fins una composició màgica de formes i colors.

Per continuar el recorregut és convenient tornar a pujar el rost de terra i anar esbrinant la millor manera de creuar el laberint de concrecions. La fractura, aquí ben llegible (NO-SE), ens deixa una mitjana d'un metre per aprofitar la tècnica d'oposició. El cabussament és d'uns 50° i no podem badar amb les relliscoses rampes de colada. Si arribam al límit SE gaudirem d'un harmònic conjunt d'esbeltes estalagmites, destacant, ja al punt més baix de la cova (-16 m), els **Pilars d'Hèrcules**, bessones d'uns dos metres d'alçada. Podem calcular un recorregut projectat aproximat d'uns 92 m.

AVENC DES COLL DE SON CAMPS

Inventari: Calvià 4383797/464162-340.GNM.00 V

Per baixar al coll de Son Camps hem de travessar la partió. El camí es troba tancat per una gran barrera, però la paret és bona de botar.

Aquesta cavitat, juntament amb l'avenc des Cérvol, forma part d'una mateixa fractura SO-NE. Sembla que ambdues varen esser inventariades pel Grup Espeleològic Fosquers (GEF) amb el mateix nom, sense tenir constància a la FBE de l'aixecament topogràfic. Després de llargues desobstruccions als dos avencs, ens separen uns 10 m del tot impracticables. És preferible distingir la toponímia per tal d'evitar-ne confusions.

L'avenc és ben visible al mateix coll. Aquesta evidència, aparellada a la proximitat de les barriades de Palma, han omplert aquesta bella cavitat de tot tipus d'escombraries.

Podem instal·lar a un pi proper i col·locar un desviador al llavi de la boca (3 x 1 m). Ens queda un *rappel* d'uns deu metres per comparèixer a una espaiosa sala (10 x 10 m) presidida per una imponent estalagmita. Tota la cavitat es presenta recoberta de colades parietals. Al centre, un gran con de blocs i pedres de l'esfondrament es mescla amb materials al·loctons (terra, troncs, branques, fullaraca, fems). Gairebé la totalitat de la planta està recoberta i rebllida de pedres, exceptuant un conjunt d'estalagmites. La part més fonda es localitza a la comunicació amb l'avenc des Cérvol, a -15 m.

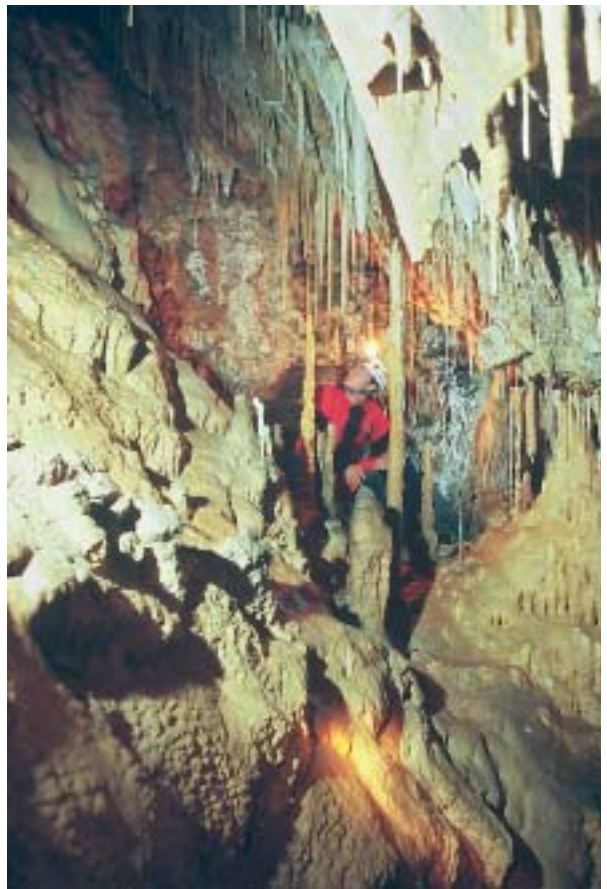


Foto 4: Espectacular concrecionament al Racó Palatí, a la cova de sa Fantasia. (Foto: M. Bonnín).

Photo 4: Spectacular overgrowth, Racó Palatí, the Cova de sa Fantasia. (Photo: M. Bonnín).



Foto 5: Boca d'entrada de l'avenc des Coll de Son Camps. (Foto: A. Merino).

Photo 5: Entrance mouth, the Avenc des Coll de Son Camps. (Photo: A. Merino).

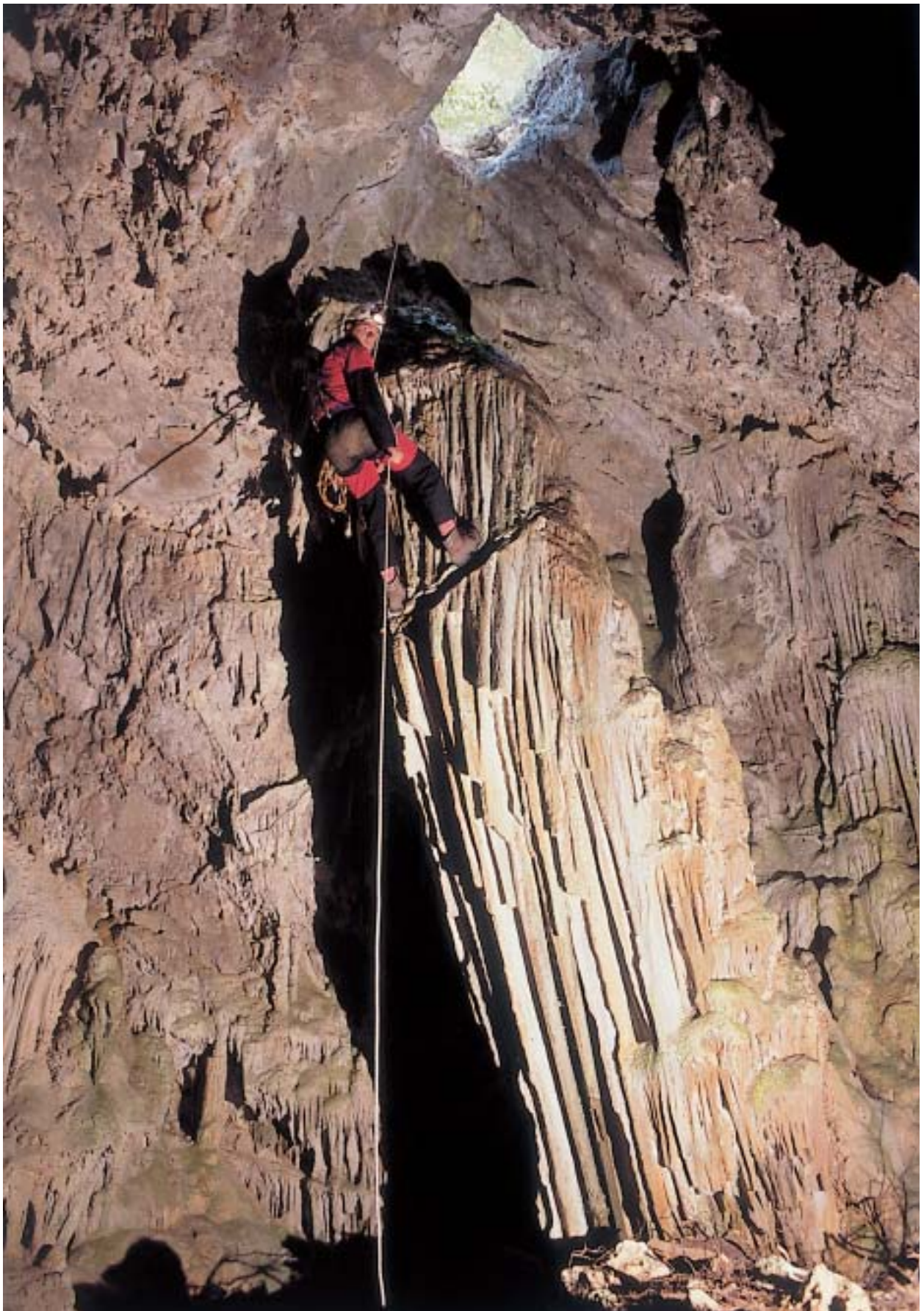
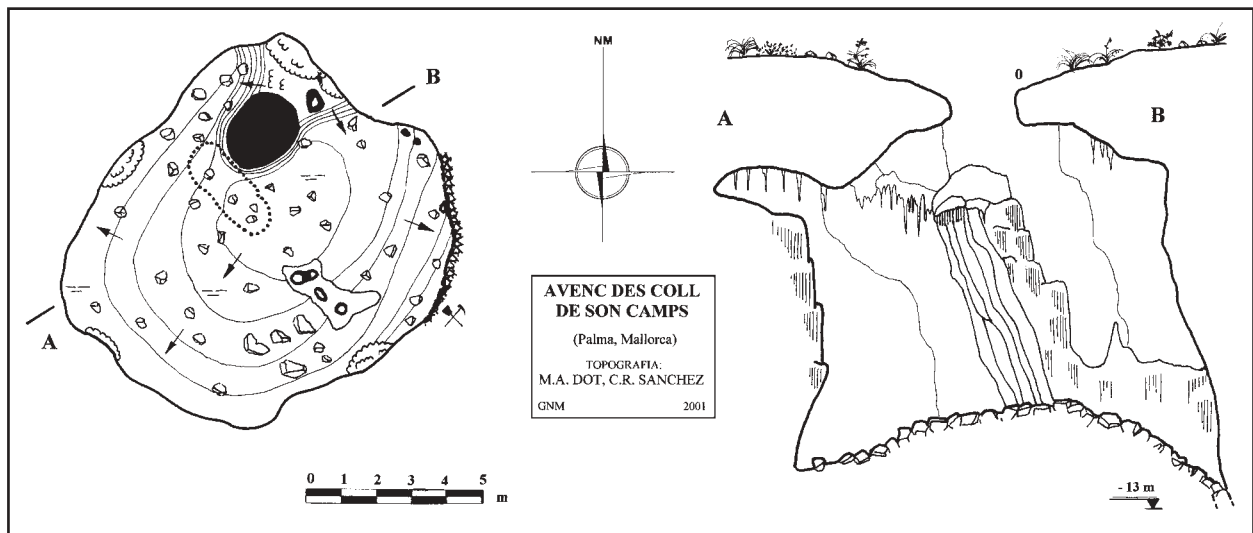


Foto 6: Columna basculada amb banderes penjant del flanc extraplo-
mat, a l'avenc des Coll de Son Camps. (Foto: A. Merino).

Photo 6: Tilted column with drapery, the Avenc des Coll de Son Camps.
(Photo: A. Merino).



Els espeleotemes estan ben distribuïts, formant colades, banderes, estalactites, estalagmites i coral-loides recobrint alguns dels anteriors. També podem observar petites columnes en forma de copes apilades, fenomen ja comentat a VICENS *et al.*, 2000. En qual-sevol cas, totes les mirades es dirigeixen cap a l'espectacular estalagmita basculada. Els processos clàstics varen transformar dràsticament aquest sector de la fractura. Una gran sala aniria agafant volum i la proximitat de la superfície afavoriria una gran aportació hídrica just al punt on se situa l'estalagmita. No hem de descartar que el propi esfondrament de l'entrada tombàs l'espeleotema. Sigui quin sigui el cas, aquest va topar amb el propi sostre, deteguent la caiguda. Llavors, els precipitats es manifesten a la part de major inclinació en forma de cortines, mentres que al costat oposat se succeeixen esglaons de colada.

La penetració del llum afavoreix la vegetació d'interior, amb les omnipresents cianofícies. A la corona de l'estalagmita s'apreciaren alguns exemplars de llengua de cero (*Phillytis sagittata*).

AVENC DES CÉRVOL

Inventari: Calvià 4383845/464170-340.GNM.00 VI-III

El complex avenc des Cérvol-avenc des Coll de Son Camps està constituït, en dades practicables, per una fractura SO-NE d'uns 70 m de longitud i uns 30 m de desenvolupament projectat, assolint -34 m a la cota més baixa. El recorregut aproximat de l'avenc des Cérvol és d'uns 210 m.

Del coll de Son Camps davalla una pista menys evident en direcció NE, paral·lela a la que puja al puig des Revells. La seguirem uns 50 metres per fixar-nos a mà dreta en un conjunt d'alzines joves que creixen envoltant la boca de la cavitat (2'3 x 1'5 m).

Podem aprofitar una de les alzines per instal·lar una corda de 30 m que ens ajudarà a baixar per la relliscosa rampa de colada. Al fons d'aquest primer tram la fractura ha quedat obstruïda de sediments mesclats amb algunes escombraries. Si reconduïm la corda per la rampa de la dreta ens serà més còmoda la pujada.

Per tenir una visió completa de la gruta recomanem

partir del peu dels dipòsits en direcció N sense perdre altura. Al llarg d'aquest tram podem observar com la fractura es troba tancada de blocs i pedres que impedeixen continuar el descens. A l'altra banda el pis està recobert de colada, esbrinant algunes formacions estalagmítiques ja a prop de la superfície. És bastant evident el trencament desraonable que han sofert les concrecions zenitals.

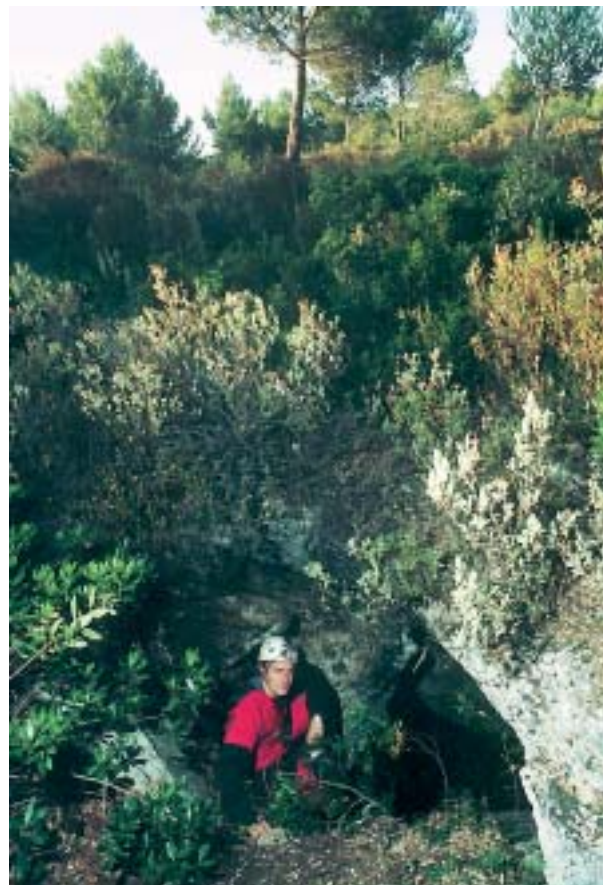


Foto 7: Boca d'entrada de l'avenc des Cérvol. (Foto: M. Bonín).

Photo 7: Entrance mouth, the Avenc des Cérvol. (Photo: M. Bonín).

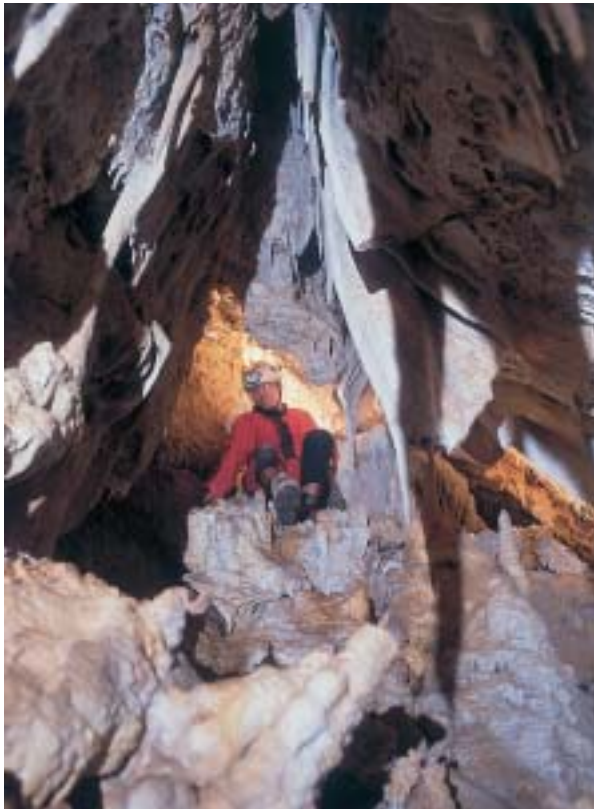


Foto 8: Zona de banderes, uns metres més a baix del pas des Fosquers, a l'avenc des Cérvol. (Foto: A. Merino).

Photo 8: Drapery zone, a few metres below the Pas dels Fosquers, the Avenc des Cérvol. (Photo: A. Merino).

Després de passar sobre alguns blocs trobarem el **pas des Fosquers**, que ens permet salvar amb cura dos metres de desnivell. Compareixem a un sector bastant concrecionat, amb precipitats molt purs: banderes ben definides, colades pavimentàries i algunes formacions botrióidals.

Baixant en direcció SE trobam la part més decorada de l'avenc, amb gran nombre d'incipients fistuloses i una gran barrera estalagmítica que, afectada per la solifluxió, ha sofert un espectacular desplaçament. Barrejats amb dipòsits terrosos, trobam gran quantitat d'ossos.

Darrera la barrera podem baixar un fort desnivell. Els reajustaments mecànics de la cavitat han davallat el sòtil, deixant un tram baix que impedeix que redolin els clasts més enllà. Així passam a una zona de la fractura més neta, però sense concrecions. Desgrimpant per les rampes de colada arribam al límit de la diàclasi, doncs les escasses continuacions que surten d'aquí acaben tancant-se per tot arreu.

D'aquesta manera, continuarem el perfil de la fractura en direcció S fins a topiar amb un dipòsit de clasts i materials al·loctons des d'on s'aprecia l'entrada de la cavitat. Superant el con podem seguir davallant fins a la cota més baixa (-34 m), sense gaire interès, llevat de les restes de cérvol que es varen localitzar just en aquest punt.

Sembla ésser que els cérvols (*Cervus elaphus*), popularment anomenats *ceros* o *seros*, ja eren presents, segons alguns autors, a la fauna de l'època talaiòtica. Després de la seva caça indiscriminada, per



Foto 9: Envà estalagmític trencat i desplaçat pels efectes de la solifluxió, a l'avenc des Cérvol. (Foto: A. Merino).

Photo 9: Broken and displaced stalagmitic wall caused by subsidence, the Avenc des Cérvol. (Photo: A. Merino).

AVENC DES CÉRVOL

(Calvià, Mallorca)

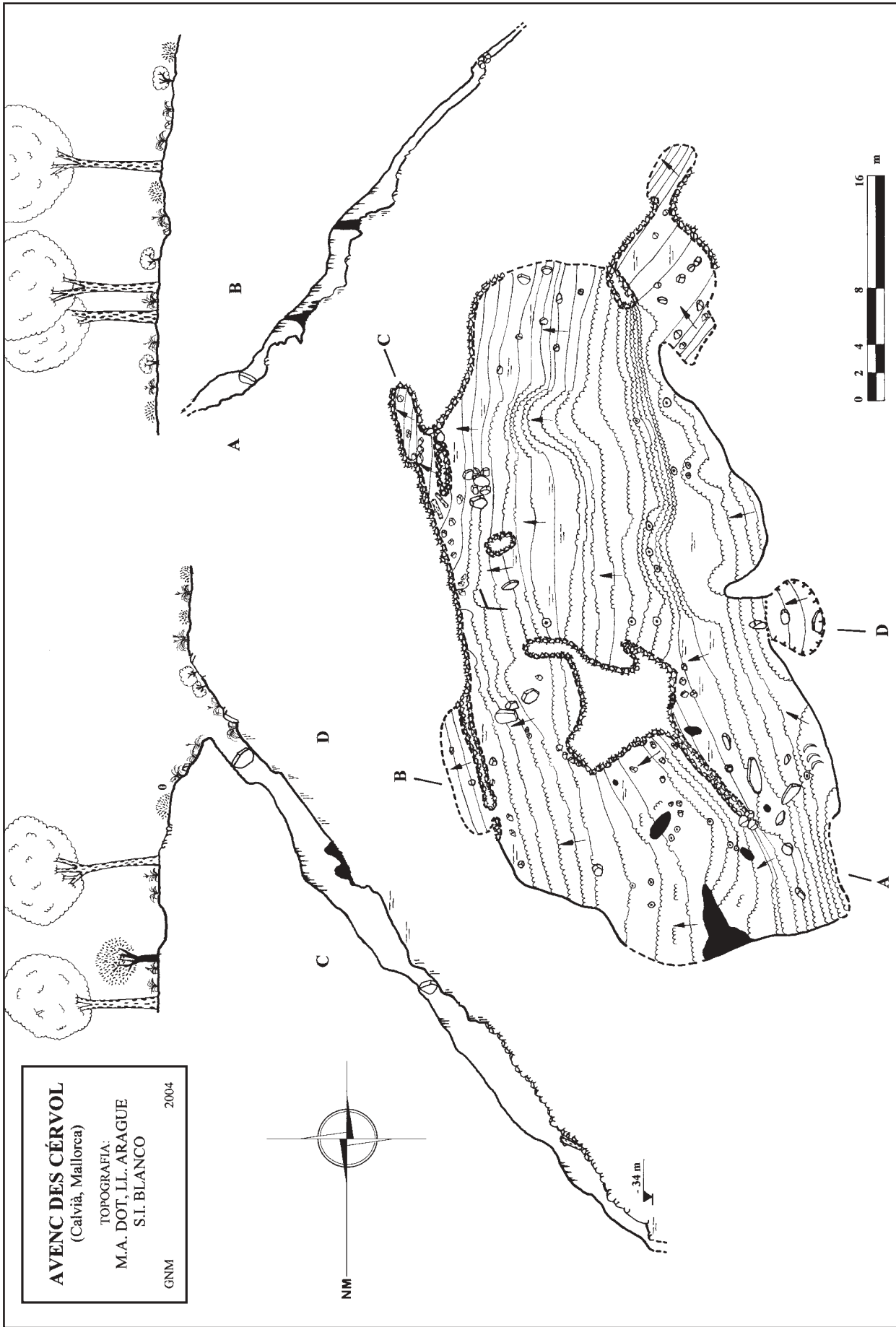
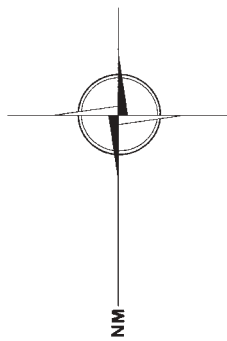
TOPOGRAFIA:

M.A. DOT, LL. ARAGUE

S.I. BLANCO

2004

GNM



mor del mal que feien als sembrats, es varen extingir al segle XVIII.

Tornant al con, podem continuar el perfil sense perdre altura, per pujar seguidament una potent capa de terra que probablement es correspongui amb una fase anterior que es va reblir. De fet, a la capa es varen observar més restes òssies.

Passam a una zona que ha adquirit un major volum pels reajustaments volumètrics afavorits per algunes capes bretxoses. El límit S està molt poc consolidat.

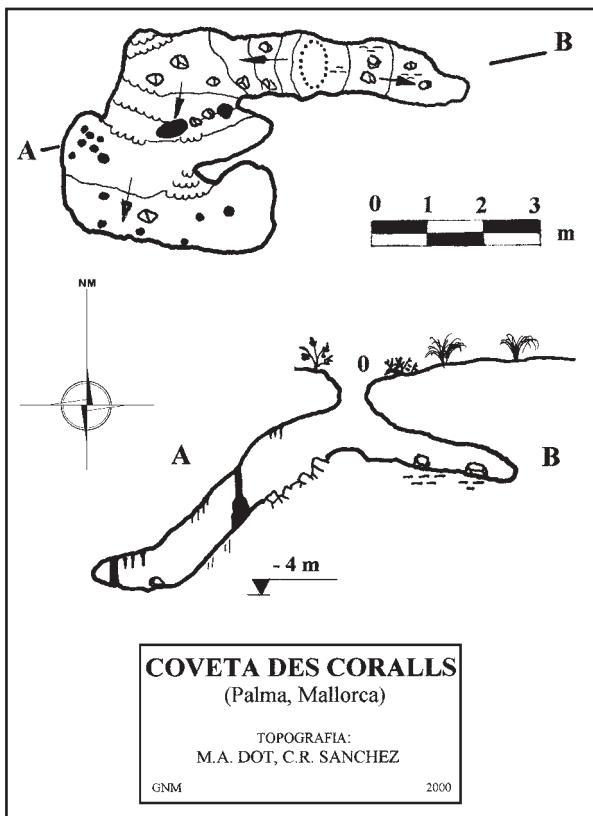
Si tornam a la rampa central podem acostar-nos a un conjunt de colades parietals bastant espectaculars. Per accedir a la part superior hem de pujar fins a la rampa d'entrada i tirar en direcció SE. Els reajustaments mecànics han afavorit un sector més estable i amb precipitats abundants. La proximitat de la superfície i la generosa porositat del sostre poden arribar a recobrir tota la zona d'estalactites fistuloses. Ara per ara destacam belles colades parietals amb gran nombre de formacions botrioidals i coral·loides.

Continuant en la mateixa direcció podem travessar una finestra oberta a una colada i entrar en una zona bastant caòtica. No molt enfora es troba l'avenc des Coll de Son Camps.

COVETA DES CORALLS

Inventari: Palma 4383400/464525-272.GNM.00 I

Pujant pel carrer Albercuix, després de passar el num. 4, veurem a mà dreta un pinaret que sobreviu a la urbanització. Uns 25 m més amunt de la casa ens endinsarem uns 20 m dins el bosc per localitzar una entradeta devora d'un pi (0'7 x 0'4 m).



Ja al peu del petit esfondrament, la gruta s'ens presenta com una galeria descendent amb restes d'espelmes de l'agosarat veïnat. Podem apreciar diverses formes de dissolució, degudes a la petita xarxa de conductes que aboquen els fluxes hídrics a la fractura principal. Aquesta es manifesta més clarament a la segona meitat de la galeria.

Els precipitats, en forma de petites columnes i estalactites, semblen bastant carregats de filtracions orgàniques i terroses. A les parets observam coral·loides de percolació que probablement han afavorit els del pis per degoteig. Tot i això, no hem de descartar la precipitació del carbonat càlcic de fluxes superficials sobre granuls terrosos i altres dipòsits, de manera que la pèrdua de CO₂ seria major als granuls, accentuant el seu relleu i creixent-hi amb preferència. També podem observar plaques de fullaraca concrecionada. Aquí les filtracions són abundants i ràpides.

La galeria es tanca a una espècie de laminador. En realitat, aquest és el cúmulo de sediments que ha reblit la fractura i que ara apareix recobert de carbonat càlcic. La cova actua com a petit engolidor, dipositant-se aquí a baix gran quantitat d'agulles de pi, branques, ossos, etc.

Agraïments

A Cristian Sánchez, company incombustible d'exploracions i amb qui vaig anar descobrint i redescobrint aquest carst.

A Francesc Gràcia Lladó, el meu mestre.

A Lluís Arague, Moisés Bonnín, Toni Merino, Rubén Barros, Bernat Clamor, Peter Watkinson i Nuria Navarro.

A Sonia Blanco, per la seva comprensió i perquè sense ella no hagués pogut acabar de realitzar aquesta il·lustració.

Bibliografia

- ALVARO, M. (1987): La tectónica de cabalgamientos de la Sierra Norte de Mallorca (Islas Baleares). *Bol. Geol. Miner.* 98/5: 34-41.
- BARCELÓ, M.A.; BOVER, P.; GINARD, A.; VADELL, M.; CRESPI, D. & VICENS, D. (2003): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 5: coma des Mal Pas. Calvià i Palma, Mallorca. *Endins*, 25: 87-106.
- CRESPI, D.; GRÀCIA, F.; VICENS, D.; DOT, M.A.; VADELL, M.; BARCELÓ, M.A.; BOVER, P. & PLA, V. (2001): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4: puig Gros de Bendinat (2ª part). (Calvià, Mallorca). *Endins*, 24: 75-97.
- ENCINAS, J.A. (1997): Inventari espeleològic de les Balears - any 1997. *Endins*, 21: 103-128.
- FALLOT, P. (1922): *Étude géologique de la Sierra de Majorque*. Lib. Polyt. Ch. Beranger ed. 420 pàgs. Paris.
- ITGE (1991): Mapa geològic de España, E. 1:50.000. Hoja nº 698/723 (IV). Palma/Illa del Toro i Cap de Cala Figuera (Mallorca). Madrid.
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; WATKINSON, P.; DOT, M.A. & LANDRETH, R. (2003): La cova de ses Làgrimes. Alcúdia, Mallorca. *Endins*, 25: 131-140.
- VICENS, D.; CRESPI, D.; PLA, V.; BARCELÓ, M.A.; GRÀCIA, F.; GINARD, A. & BOVER, P. (2000): Les cavitats de la serra de na Burguesa. Zona 4: puig Gros de Bendinat (1ª part). (Calvià, Mallorca). *Endins*, 23: 23-40.

BIBLIOGRAFIA ACTUALITZADA SOBRE ESPELEOLOGIA FÍSICA I CARST DE LES ILLES BALEARS

per Joaquín GINÉS ^{1,2} i Àngel GINÉS ^{1,3}

Abstract

An updated bibliographic compilation on physical speleology and karst in the Balearic islands is now presented, which gathers to this date a total of 533 references on these matters. Besides the included bibliographic list –that in fact builds up the nucleus of this paper– some data on the temporal and geographical distribution of the references are supplied; furthermore, a contents classification of the cited references is performed according to several specific subthemes referred in the text.

Resumen

Se presenta una recopilación bibliográfica actualizada sobre la espeleología física y el karst en las islas Baleares, la cual incluye un total de 533 referencias sobre estas materias. Además del listado bibliográfico –que de hecho constituye el núcleo de este trabajo– se aportan algunos datos sobre la distribución temporal y geográfica de las referencias incluidas, procediendo asimismo a efectuar una clasificación del contenido de las citas según una serie de subtemas específicos, que se explicitan en el texto.

Introducció

A les planes d'ENDINS sempre s'ha considerat d'interès la publicació de treballs de documentació, dels quals –entre molts d'altres– en són un bon exponent els llistats bibliogràfics que han anat apareixent sobre les diferents disciplines relacionades amb les coves de les Balears: nº 2 (1975) bioespeleologia, nº 3 (1976) paleontologia i arqueologia, nº 4 (1977) espeleologia física i nº 7 (1980) bioespeleologia.

Concretament, en el cas de l'espeleologia física i el carst fa ja 27 anys que es publicà una recopilació bibliogràfica, que aleshores recollia 145 cites (GINÉS *et al.*, 1977). De llavors ençà, les publicacions sobre aquestes matèries han crescut d'una manera força espectacular, tal i com queda reflectit en el present treball. Encara que bona part de la producció bibliogràfica ha estat publicada a ENDINS, i pot ser asequible amb facilitat amb l'ajut de l'excel·lent treball de documentació de PLA & VICENS (2000), una part encara més important ha aparegut en molt diverses publicacions tant locals com forànies. Per aquests motius hem considerat del tot convenient efectuar una posada al dia d'aquestes qüestions, procedint a elaborar una actualització de la bibliografia sobre el carst de les Balears, la qual inclou ara una quantitat superior a les 500 referències. Aquesta nova aportació documental

ha estat realitzada amb uns plantejaments semblants als de la publicació inicial (GINÉS *et al.*, 1977), malgrat que –com veurem tot seguit– s'han introduït algunes innovacions per tal de fer-la més útil i manejadissa.

Metodologia i consideracions generals

La recopilació bibliogràfica que presentam dona cabuda a tots els treballs publicats sobre les Balears en relació amb el modelat càrstic en general i l'espeleologia física, considerada aquesta darrera en un sentit el més extensiu possible. Dins aquest context, han estat incorporades al present llistat bibliogràfic publicacions molt diverses, referides a les coves i el carst de les nostres illes, que abracen un ampli ventall de temàtiques: des de treballs merament descriptius de cavitats fins a notes sobre els seus aspectes morfogenètics i espeleocronològics, així com estudis sobre exocarst, climatologia subterrània, o obres de caràcter general que inclouen dades d'índole variada sobre les matèries esmentades.

El criteri general aplicat ha consistit en reunir totes aquelles referències sobre el carst i les coves de les Balears que normalment no apareixerien en repertoris bibliogràfics sobre disciplines molt més específiques, com són la bioespeleologia, la paleontologia dels reom-

1 Grup Espeleològic EST. Palma de Mallorca.

2 Departament de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.

3 Laboratori d'Ecologia. Departament de Biologia. Universitat de les Illes Balears. Palma de Mallorca.

pliments de cavitats o les investigacions de caire arqueològic; no obstant això, s'han inclòs referències procedents d'aquestes disciplines, sempre que continguin determinades informacions d'interès com poden ser les topografies o descripcions acurades de cavitats. Malgrat el criteri general enunciat més a dalt, és precís deixar constància que la recopilació efectuada no pretén tenir caràcter d'exhaustivitat, sobretot pel que fa a les cites d'algunes disciplines que freguen més aviat de forma tangencial l'objecte del present treball. Ens referim concretament a temàtiques com la hidrogeologia, la bioerosió dels litorals calcaris, els estudis arqueològics i paleontològics, o els escrits de viatgers del segle XIX; en els casos ressenyats s'ha donat cabuda a les obres i treballs més significatius i a les publicacions el contingut de les quals és més proper als conceptes clau d'aquesta recopilació: carst i espeleologia física. En cap moment han estat recollits articles de diaris o premsa periòdica d'informació general.

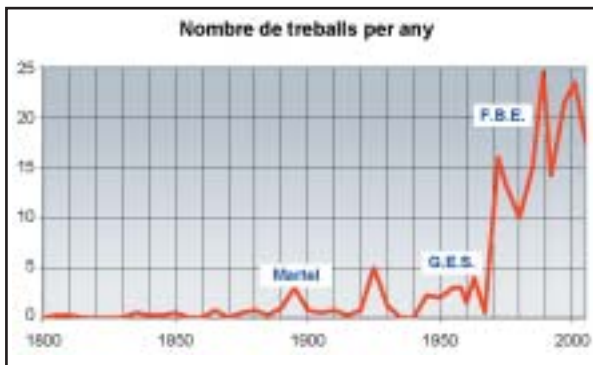


Figura 1: Distribució al llarg del temps de les publicacions sobre espeleologia física i carst de les Illes Balears. Veure comentaris en el text.

Figure 1: Temporal distribution of the bibliography on physical speleology and karst in the Balearic islands. See comments in the text.

Es relacionen un total de 533 cites compreses en un lapse temporal que s'estén des de 1807 fins a l'any 2004 (la recopilació ha estat tancada a data 30 de Juny d'enguany). Per tal d'il·lustrar aquest vessant cronològic, en la Figura 1 es representa l'evolució temporal de la producció bibliogràfica sobre les coves i el carst de les Balears. L'observació d'aquesta gràfica permet distingir amb claredat diversos màxims ben individualitzats: el primer correspon a les darreries del segle XIX amb les nombroses referències d'E. A. Martel, conseqüència de les exploracions a les Coves del Drac; el segon pic observable se situa a mitjans de la dècada dels anys 20 del segle passat, englobant un conjunt heterogeni de publicacions; un tercer màxim reflecteix les abundants recerques realitzades pel Grup d'Exploracions Subterrànies (G.E.S.) del Club Muntanyenc Barcelonès, durant els anys 50 i 60 del segle XX, com a resultat de diverses campanyes desenvolupades a les illes. Finalment destaca l'eclosió bibliogràfica relacionada amb el naixement de l'espeleologia mallorquina, fet que es materialitza a partir de la dècada dels 70 i es perllonga de manera continuada fins avui en dia.

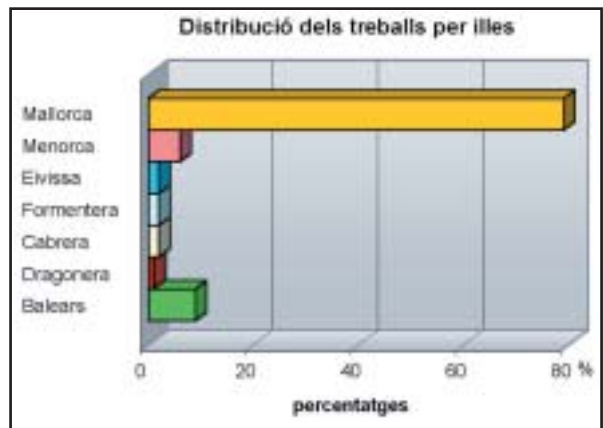


Figura 2: Classificació geogràfica de les referències bibliogràfiques incloses en aquest treball, efectuada a nivell de les diferents illes de l'arxipèlag.

Figure 2: Geographical classification of the bibliographic references, corresponding to the different islands of the Balearic archipelago.

Un aspecte interessant a comentar radica en la desigual distribució geogràfica del contingut dels treballs incorporats al present llistat. Com es pot comprovar a la Figura 2, l'illa de Mallorca és –amb molt d'avantatge– el territori que ha focalitzat l'atenció dels investigadors, suposant les cites referides a aquesta illa més d'un 75 % del total; aquesta distribució s'explica tant per la major importància del carst de Mallorca, com pel menor pes espeleològic i l'escassa producció bibliogràfica generada a les altres illes. En segon lloc apareix Menorca (amb un escàs 6 %) i a continuació la resta de les illes menors, sempre amb percentatges inferiors al 3 %. Cal esmentar que un nombre apreciable de les publicacions incloses (al voltant del 9 %) estan dedicades al conjunt de l'arxipèlag balear, tractant-se generalment d'obres de caràcter general o divulgatiu.

Passant ara a aspectes més concrets de com apareix elaborat el present llistat, convé deixar constància

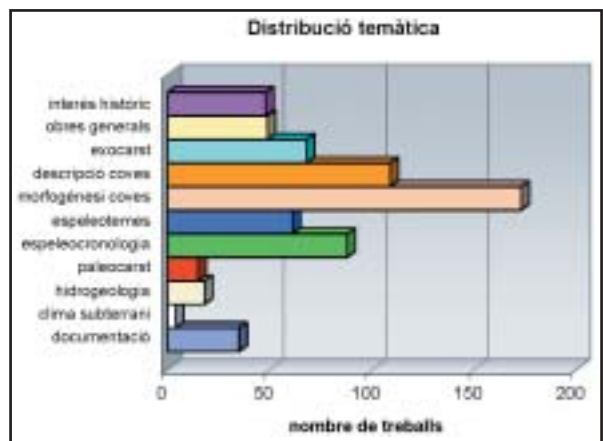


Figura 3: Classificació dels treballs sobre carst i espeleologia física de les Balears segons els seus continguts, feta d'acord amb els subtemes específics distingits en el text.

Figure 3: Contents classification of bibliographic references on karst and physical speleology of the Balearic islands, following the specific subthemes referred in the text.

que les referències apareixen disposades, òbviament, per ordre alfabètic dels seus autors i, com a segon criteri, per ordre cronològic. En el cas dels autors prolífics, el criteri adoptat presenta les referències firmades per un determinat autor tot sol les primeres, seguides pels treballs efectuats en col·laboració amb un segon autor i, finalment, les entrades en les quals consten tres o més autors; en cadascun dels tres supòsits, el criteri d'ordenació cronològica està present en un segon terme. Sempre que ha estat possible, s'indica el lloc de publicació dels llibres o revistes, perquè pensam que contribueix a ubicar i localitzar millor segons quines publicacions poc conegudes.

Al final de cada referència s'indiquen (entre claudàtors) una o més claus alfabètiques de dos caràcters, que pretenen informar del tipus de contingut dels treballs enumerats. Aquesta estratègia ha estat emprada tenint en compte l'ampli ventall de temàtiques que poden ser englobades dins dels conceptes generals enunciats en el títol d'aquesta recopilació; així, el lector podrà tenir un coneixement ràpid del contingut específic de cadascuna de les referències incloses. Les categories que s'han distingit són les següents:

- Hs** = Escrits i relats d'exploracions, l'interès dels quals rau en el seu valor històric amb total independència de la seva estricta temàtica geoespeleològica o el seu rigor descriptiu. Es tracta normalment de referències anteriors al segle XX.
- Og** = En aquest grup hem situat les cites sobre el carst o les cavitats de les Balears que apareixen incloses en obres de caràcter més aviat general, dedicades a aspectes geogràfics, geològics, geomorfològics...
- Ex** = Es tracta de referències relatives a l'estudi de l'exocarst en general, i del lapiaz molt en particular.
- Dc** = S'inclouen dins aquest grup els textos que procedeixen a la mera descripció de coves i avencs, així com ressenyes d'exploracions —o articles d'índole diversa— sempre que contenguin topografies de cavitats subterrànies.
- Mc** = Treballs que se centren en aspectes morfològics o espeleogenètics dels fenòmens endocàrstics.
- Sp** = S'agrupen sota aquest epígraf les referències que s'ocupen dels dipòsits químics de les cavitats subterrànies: els espeleotemes. S'han inclòs dins aquesta categoria tant les cites de caire morfològic com els estudis mineralògics o cristal·logràfics.
- Cg** = Referències que tracten d'aspectes espeleocronològics relacionats amb l'estudi dels reompliments de les cavitats, així com informacions geocronològiques sobre el Quaternari basades en evidències de tipus càrstic.
- Pk** = Estudis sobre el paleocarst de les Balears.
- Hd** = Se citen treballs o informes tècnics relatius a la hidrogeologia de les roques carbonatades de les nostres illes.
- Cl** = S'indiquen els articles que s'ocupen de qualsevol aspecte de la climatologia subterrània.
- Do** = Al·ludeix a treballs diversos de documentació com, per exemple, llistats bibliogràfics, repertoris o catàlegs de cavitats...

És necessari deixar constància que, en molts de casos, una mateixa referència pot haver estat assignada a més d'una categoria en funció del seu contingut. Malgrat això, cal tenir present que els estudis sobre morfogènesi de l'endocarst inclouen implícitament la descripció de les cavitats, com a pas ineludible per a la ulterior interpretació de les formes observades; en aquest cas concret, les referències assignades a l'esmentada categoria no han estat considerades també com a treballs de caire descriptiu.

En relació amb la classificació temàtica emprada, resulta interessant l'observació de la Figura 3 en la qual es recull la distribució de les referències entre els diferents subtemes específics distingits. Amb tota lògica, els més nombrosos són els treballs que tenen per objecte l'estudi morfogènec de les cavitats subterrànies (174 cites), o la descripció i topografia de les mateixes (111 cites); en un destacat segon terme apareix el grup de referències que tracta d'espeleocronologia i Quaternari (90 referències), seguit pels estudis dedicats a les formes exocàrstiques. La distribució entre la resta de temàtiques es troba bastant equilibrada, excepció feta d'alguns aspectes que han rebut bastant poca atenció, com són els estudis del paleocarst o, molt en especial, les investigacions sobre clima subterrani que compten exclusivament amb tan sols 4 cites.

Pel que fa a l'àmbit territorial abraçat en cadascuna de les cites, no s'ha considerat necessari incloure cap tipus de clau geogràfica (per exemple, a nivell d'illa) donat que, en la majoria dels casos, el títol de cada referència sol ésser prou explícit en aquest sentit.

Llistat bibliogràfic

- AELLEN, V. & STRINATI, P. (1978): *Guía de las grutas de Europa*. Ediciones Omega. 368 pàgs. Barcelona. [Og]
- AINLEY, S. (1988): Sounding the dive prospects on Majorca coast. *Descent*, 80: 34-35. Gloucester, U.K. [Dc]
- ALCOVER, J.A. (1986): *Bibliografía naturalística de las Balears i Pitiüses. Llistat dels treballs publicats de 1974 a 1983*. Institut d'Estudis Baleàrics. Aportacions bibliogràfiques, 1. 119 pàgs. Palma de Mallorca. [Do]
- ALCOVER, J.A.; FONT, A. & TRIAS, M. (1997): Primera troballa de fauna vertebrada pliocènica a Cabrera. *Endins*, 21: 79-82. Palma de Mallorca. [Dc]
- ALCOVER, J.A.; MOYÀ-SOLÀ, S. & PONS-MOYÀ, J. (1981): *Les quimeres del passat. Els vertebrats fòssils del Plio-Quaternari de les Balears i Pitiüses*. Editorial Moll. Monografies Científiques, 1. 261 pàgs. Palma de Mallorca. [Cg]
- ALCOVER, J.A.; RAMIS, D.; COLL, J. & TRIAS, M. (2001): Bases per al coneixement del contacte entre els primers colonitzadors humans i la naturalesa de les Balears. *Endins*, 24: 5-57. Palma de Mallorca. [Dc]
- ALOMAR, G. & REYNÉS, A. (eds.) (1994): *Barranc de Biniraix. Guia d'interpretació del medi*. Consell Insular de Mallorca, FODESMA. 121 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]
- ALONSO, F. (1989): Publicaciones sobre modelado kárstico en España. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología. Monografía nº 4: 29-44. Madrid. [Do]
- ANDREWS, J.N.; GINÉS, A.; PONS-MOYÀ, J.; SMART, P.L. & TRIAS, M. (1989): Noves dades sobre el jaciment paleontològic de la Cova de na Barxa (Capdepera, Mallorca). *Endins*, 14-15: 17-25. Palma de Mallorca. [Mc Cg]

- ANTILLÓN, I. de (1807): *Elementos de la geografía astronómica, natural y política de España y Portugal*. Imprenta Real. 2 vols. Madrid. [Hs]
- ANTILLÓN, I. de (1811): *Descripción de las Cuevas de Artá*. 3 pàgs. Inèdit. [Hs]
- APARICIO, A. & JAUME, G. (1969): Nota de las investigaciones que se están efectuando sobre los cambios de nivel del Mediterráneo. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 15: 160. Palma de Mallorca. [Mc]
- ARNAU, P.; BOVER, P.; SEGUÍ, B. & ALCOVER, J.A. (2000) Sobre alguns jaciments de *Myotragus balearicus* Bate 1909 (*Artiodactyla*, *Caprinae*) de tafonomia infreqüent. *Endins*, 23: 89-100. Palma de Mallorca. [Dc]
- ASTIER, L. (1972): Contribuyendo al estudio del karst del valle de Sant Vicenç de Pollença (Mallorca). *Hidrología general. Geo y Bio Karst*, 31: 22-26. Barcelona. [Hd]
- ASTIER, L. & VILA, E. (1967): Serra Nord 65. Campaña espeleológica en Mallorca. *Geo y Bio Karst*, 10: 18-20. Barcelona. [Dc]
- AUROUX, L. (1976): Concreciones pisolíticas de cavidades mallorquinas. *IV Cong. Nacional Espeleol.*, 2: 398-405. Marbella, Màlaga. [Sp]
- AUROUX, L. (1985): Concreciones pisolíticas en cavidades de Mallorca. *Endins*, 10-11: 27-31. Palma de Mallorca. [Sp]
- AYALA, F.J.; RODRÍGUEZ, J.M.; PRIETO, C.; DURÁN, J.J.; DEL VAL, J. & RUBIO, J. (1986): *Memoria del Mapa del Karst de España*. Instituto Geológico y Minero de España. 68 pàgs + 1 mapa. Madrid. [Og]
- BALAGUER, P. (2001-2002): El coneixement científic de les costes rocoses de Mallorca (Illes Balears). *Boll. Geogr. Apl.*, 3-4: 75-92. Palma de Mallorca. [Do]
- BALLESTER, A. (1991): *La Serra de Tramuntana. Didàctica per a l'estudi de la comarca*. Consell Insular de Mallorca. 181 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]
- BÄR, W.F. (1989): Atlas Internacional del Karst. Hoja 5: Lluc / Sierra Norte (Mallorca). *Endins*, 14-15: 27-42. Palma de Mallorca. [Ex]
- BÄR, W.F. (1994): Internationaler Karstatlas. Blatt 5: Lluc / Sierra Norte (Mallorca). *Kartographische Nachrichten*, 44 (2): 54-61. Bonn, Alemanya. [Ex]
- BÄR, W.F.; FUCHS, F. & NAGEL, G. (1986): Lluc / Sierra Norte (Mallorca) - Karst einer mediterranen Insel mit alpidischer Struktur (UIS International Atlas of Karst Phenomena, sheet 5). *Zeitschrift für Geomorphologie N.F.*, Suppl. Bd., 59: 27-48 + 1 mapa. Berlín. [Ex]
- BÁRÁNY-KEVEI, I. (1986): Karsztmorfológiái Megfigyelések Mallorcán. *Karszt és Barlang*, 2: 133-138. Budapest. [Ex]
- BARCELÓ, M.A. (1992): Cavidades de la Serra de na Burguesa. Zona 1: s'Hostalet (Calvià, Mallorca). *Endins*, 17-18: 25-36. Palma de Mallorca. [Mc]
- BARCELÓ, M.A.; BOVER, P.; GINARD, A.; VADELL, M.; CRESPI, D. & VICENS, D. (2003): Les cavitats de la Serra de na Burguesa. Zona 5: Coma des Mal Pas (Calvià i Palma, Mallorca). *Endins*, 25: 87-106. Palma de Mallorca. [Mc]
- BARCELÓ, M.A.; GRÀCIA, F.; CRESPI, D.; VICENS, D.; PLA, V.; GINARD, A. & CASAS, J.A. (1998): Les cavitats de la Serra de na Burguesa. Zona 3: Coll des Pastors (Calvià, Mallorca). *Endins*, 22: 19-35. Palma de Mallorca. [Mc]
- BARÓN, A.; BAYÓ, A. & FAYAS, J.A. (1979): La relación modelo geológico - modelo hidrogeológico. Ejemplo: el acuífero mioceno de la isla de Menorca. *Act. II Simposio Nacional Hidrogeología*, 4. 19 pàgs. Pamplona. [Hd]
- BARÓN, A.; BAYÓ, A. & FAYAS, J.A. (1984): Valor acuífero del Mioceno de Menorca. La relación modelo geológico - modelo hidrogeológico. *Pub. de Geología. U.A.B.*, 20. Barcelona. [Hd]
- BARÓN, A.; FAYAS, J.A. & GONZÁLEZ, C. (1984): Estudio hidrogeológico de un manantial kárstico intermitente: las Ufanas de Gabellí (Mallorca). Posibilidades de regulación. *Congreso Español Geología*, 4: 41-51. Madrid. [Hd]
- BARÓN, A.; GONZÁLEZ, C. & RODRÍGUEZ-PEREA, A. (1995): Hidrología càrstica de Mallorca / Karst hydrology of Mallorca. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 45-57. Palma de Mallorca. [Hd]
- BARRERES, M. & FERRERES, J. (1977): Cova de Casademunt. Alaró (Mallorca). *Exploracions*, 1: 28-31. Barcelona. [Dc]
- BARRERES, M.; FERRERES, J. & CARDONA, F. (1975-1976): La cueva de sa Campana y el karst de Castellots. *Speleon*, 22: 43-74. Barcelona. [Mc]
- BARTOLI, G. (1891): Majorque et Montserrat. *Ann. Club Alpin Franç.*, 18ème année. 281-311. París. [Hs]
- BATLLE, A. (1973): Notes sobre litogènesi de la Cova de Can Bordils. *III Simposium Espeleologia. Escola Catalana d'Espeleologia - Agrupació Científic Excursionista de Mataró*. 314-320. Mataró, Barcelona. [Sp]
- BAYÓ, A.; CASTIELLA, J.; CUSTODIO, E.; NINEROLA, S. & VIRGÓS, L. (1986): Ensayo sobre las diversas tipologías de acuíferos en rocas carbonatadas de España. Identificación, técnicas de estudio y formas de captación y explotación. *Jornadas sobre el karst en Euskadi*, 2: 255-340. Sant Sebastià, Guipúscoa. [Hd]
- BELLÉS, X. (1974): Biospeleologia y paleogeografía. Nuevas consideraciones sobre el poblamiento de la isla de Mallorca por la fauna cavernícola terrestre. *IV Simposium Bioespeleologia. Escola Catalana d'Espeleologia - Grup Espeleològic Pedraforca*. 43-48. Barcelona. [Cg]
- BELLÉS, X. (1994): Las cuevas del archipiélago de Cabrera y su patrimonio biospeleológico. *Subterránea*, 2: 38-42. Barcelona. [Dc]
- BELLÉS, X. & DAMIANS, J. (1989): *Aglenus brunneus* (Gyllenhal) (Coleoptera) al medi cavernícola de Mallorca (Cova de s'Algar, Artà). *Endins*, 14-15: 65-67. Palma de Mallorca. [Dc]
- BENYSEK, L. (1988): Italy, Spain '87 [Cova dets Estudiants]. *Speleoforum*, 88: 51-52. Brno, República Txeca. [Dc]
- BIDWELL, Ch.T. (1876): *The Balearic islands*. Sampson Low, Marston, Searle & Rivington. 341 pàgs. Londres. [Hs]
- BÖGLI, A. (1976): Die wichtigsten Karrenformen der Kalkalpen. In: GAMS, I. (ed.) *Karst processes and relevant landforms*. International Speleological Union, Symposium on karst denudation. 141-149. Ljubljana, Eslovènia. [Ex]
- BORDOY, M. & GINÉS, A. (1990): Observaciones morfométricas sobre la profundidad de estrías de lapiaz (Rillenkarrén) en Mallorca. *Endins*, 16: 21-25. Palma de Mallorca. [Ex]
- BOVER, J.M. (1836): *Noticias histórico-topográficas de la isla de Mallorca*. Librería de D. Felipe Guasp. 243 pàgs. Palma de Mallorca. [Hs]
- BOVER, J.M. (1839): *Gruta de Son Luís*. Imprenta Nacional de D. Juan Guasp. 4 pàgs. Palma de Mallorca. [Hs]
- BRISON, D.N. (2002): Dans les grottes perchées de Formentera (Baléares). *Grottes et Gouffres*, 158: 7-17. París. [Mc]
- BUEN, O. de (1905): *Excursiones por Mallorca. Indicaciones generales*. Imprenta de Pedro Toll. 39 pàgs. València. [Hs]
- BUTZER, K.W. (1964): Pleistocene cold-climate phenomena of the island of Mallorca. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 8 (1): 7-31. Berlín. [Cg]
- CABRER, A. (1840): *Viaje a la famosa gruta llamada Cueva de la Ermita en el distrito de la villa de Artá de la isla de Mallorca*. Imprenta de Pedro José Gelabert. 87 pàgs. Palma de Mallorca (reimprès el 1931). [Hs]
- CALVO, M.; GUERRERO, V.M. & SALVÀ, B. (2001): *La Cova des Moro (Manacor, Mallorca). Campanyes d'excavacions arqueològiques 1995-1998*. Consell de Mallorca. Col·lecció Quaderns de Patrimoni Cultural, 4: 7-52. Palma de Mallorca. [Dc]
- CANYELLES, J. (1988): Exploració de la Cova d'en Curt (Menorca). *Penyal*, 9: 25-26. Palma de Mallorca. [Dc]
- CANYELLES, J. (1989): La Cova des Pas de Vallgornera. *Penyal*, 11: 28-30. Palma de Mallorca. [Dc]

- CANYELLES, M.; MESQUIDA, M.M. & VICH, R. (1997): *Per la Vall de Coanegra. Guia didàctica*. Ajuntament de Santa Maria del Camí. 59 pàgs. Santa Maria del Camí, Mallorca. [Og]
- CAÑABATE, J.A. & PONS, R. (1990): El jaciment pre-talaiòtic de la Cova de la Ceràmica II. *Endins*, 16: 53-57. Palma de Mallorca. [Dc]
- CAÑIGUERAL, J. (1949): Las cuevas de Campanet (Mallorca). *Ibérica*, 156: 2-7. Barcelona. [Dc]
- CAPO-VALLS DE PADRINAS, J. (1930): *Las cuevas del Drac*. 157 pàgs. Palma de Mallorca. [Hs]
- CARDONA, F. & FERRERES, J. (1977): Dos cavidades de la vertiente meridional del Puig Massanella (Mallorca). *Exploracions*, 1: 39-47. Barcelona. [Mc]
- CARDONA, F. & FERRERES, J. (1979): Estudio espeleológico del Puig Galatzó. Mallorca. *Exploracions*, 3: 29-39. Barcelona. [Mc]
- CHOPPY, J. (1996): Les cannelures et rigoles sont des indicateurs climatiques (karst profond et karst superficiel). In: FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (eds.) *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 137-148. Palma de Mallorca. [Ex]
- CHRISTMAS, H. (1851): *The shores and islands of the Mediterranean*. Richard Bentley, 1. 324 pàgs. Londres. [Hs]
- CIFRE, P. & BELMONTE, E. (1998): Les cavitats de la Serra des Pinotells (Calvià - Estellencs, Mallorca). *Endins*, 22: 37-42. Palma de Mallorca. [Dc]
- CLARKE, O. (1990-1991): Welsh cave diving expeditions to Porto Christo area, Mallorca. *The Red Dragon-Y Ddraig Goch*, 17: 99-102. U.K. [Dc]
- CLARKE, O. (1991): Diving in Drach. *Descent*, 101: 32-33. Gloucester, U.K. [Dc]
- CLARKE, O. (1991-1992): Report of the Cwmbrian Caving Club diving expedition to Son Josep. Mallorca in October 1990. *The Red Dragon-Y Ddraig Goch*, 18: 28-30. U.K. [Dc]
- CLARKE, O. (1991-1992): Diary of cave diving expedition to Drach: 1991. *Cwmbrian Caving Club Journal*. 13-17. U.K. [Dc]
- COLLIGNON, M. (1982): Une première des spéléos namurois a Majorque (Espagne). *Au Royaume d'Hades. Groupe Spéléo Namur-Ciney*, 2: 15-26. Bouge, Bèlgica. [Dc]
- COLOM, G. (1950): *Más allá de la Prehistoria. Una geología elemental de las Baleares*. C.S.I.C., Col. Cauce. 285 pàgs. Madrid. [Og]
- COLOM, G. (1973): Historia geológica de Mallorca. In: MAS-CARÓ-PASARIUS, J. (ed.) *Historia de Mallorca*. Gráficas Miramar. Vol. 1: 1-96. Palma de Mallorca. [Og]
- COLOM, G. (1975): *Geología de Mallorca*. Diputación Provincial de Baleares. Instituto de Estudios Baleáricos. 2 vols. 520 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]
- COLOM, G. (1982): *Geomorfología de Mallorca*. El relieve y la forma de sus montañas. Gráficas Miramar. 165 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]
- COLOM, G.; CUERDA, J. & MUNTANER, A. (1957): Les formacions quaternaries de Majorque. In: SOLÉ-SABARÍS, L.; HERNÁNDEZ-PACHECO, F.; JORDÀ, F. & PERICOT, L. (eds.) *Livret Guide de l'Excursion L. Levant et Majorque*. V Congrès International INQUA. 27-52. Madrid. [Cg]
- COMAS DE CANDEL, J. (1961): La espeleología en España. In: LUBKE, A. *Los misterios del mundo subterráneo*. Editorial Labor. 312-344. Barcelona. [Dc]
- COMITÉ NACIONAL DE ESPELEOLOGÍA (1979): *Avance al catálogo de grandes cavidades de España*. Vicepresidencia de Divulgación, C.N.E. Vol. 1. 242 pàgs. Madrid. [Dc]
- COMPTE-PORTA, R. (1954): Las cuevas y simas de Mallorca. *Urania, Bol. Soc. Astr. España y América y de la U.N.A.C.A.*, 238: 164-181. Tarragona. [Mc]
- CONRADO, M. (1865): *Descripción de la caverna de Son Pou en la isla de Mallorca*. Imprenta y Litografía Militar del Atlas a cargo de F. Feliu. 8 pàgs + 1 gravat. Madrid. [Hs]
- CORRIGAN, J. (1998): Cave diving Mallorca style [Font des Verger]. *Caves & Caving*, 79: 24-25. Londres. [Dc]
- CORTADA, J. (1845): *Viaje a la isla de Mallorca en el estío de 1845*. Imprenta de A. Brusi. 286 pàgs. Barcelona. [Hs]



La descripció que feu mossén Antoni CABRER de les Coves d'Artà (Capdepera), l'any 1840, és una de les publicacions més antigues sobre les coves de Mallorca, en la qual ja es fan paleses certes inquietuds naturalístiques. La present imatge correspon a la reedició de l'esmentada obra efectuada a Palma el 1931.

The description of Coves d'Artà (Capdepera), written by Antoni CABRER in 1840, is one of the most ancient publications on Mallorcan caves, in which some naturalistic comments are yet present. The included image corresponds to a re-edition of this booklet, printed in Palma in 1931.

- CRABTREE, K.; CUERDA, J.; OSMASTON, A.H. & ROSE, J. (1978): *The Quaternary of Mallorca*. Quaternary Research Association. Field meeting guide. 114 pàgs. Bedfordshire, U.K. [Og]
- CRESPÍ, D.; GRÀCIA, F.; VICENS, D.; DOT, M.A.; VADELL, M.; BARCELÓ, M.A.; BOVER, P. & PLA, V. (2001): Les cavitats de la Serra de na Burguesa. Zona 4: Puig Gros de Bendinat (2a part) (Calvià, Mallorca). *Endins*, 24: 75-97. Palma de Mallorca. [Mc]
- CROWTHER, J. (1996): Roughness (mm-scale) of limestone surfaces: examples from coastal and sub-aerial karren features in Mallorca. In: FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (eds.) *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 149-159. Palma de Mallorca. [Ex]
- CROWTHER, J. (1997): Surface roughness and the evolution of karren forms at Lluc, Serra de Tramuntana, Mallorca. *Zeitschrift für Geomorphologie N.F.*, 41 (3): 393-407. Berlín. [Ex]
- CROWTHER, J. (1998): New methodologies for investigating rillenkarren cross-sections: a case study at Lluc, Mallorca. *Earth Surface Processes and Landforms*, 23: 333-344. Londres. [Ex]
- CUBELLS, E. & MENÉNDEZ, F. (1980): Estudi del Barranc de Binigaus (Menorca). *Polje*, 1: 39-42. Barcelona. [Dc]
- CUERDA, J. (1975): *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Diputación Provincial de Baleares. Instituto de Estudios Baleáricos. 304 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]

- CUERDA, J. (1976): Nota preliminar sobre el Cuaternari de Cabrera (Balears). *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 40 (Sec. Geol. 1): 45-58. Barcelona. [Cg]
- CUEVAS, J.L. (1982): Avenc des Bosc. *Espeleòleg*, 33: 145. Barcelona. [Dc]
- DAMIANS, J. (1977): Troballa arqueològica a Sencelles. *Endins*, 4: 53-56. Palma de Mallorca. [Dc]
- DARDER, B. (1926): La tectonique de la région orientale de l'île de Majorque. *Bull. Soc. Géol. Franc.*, 4^a série, 25: 245-278. Paris. [Mc]
- DARDER, B. (1930): Algunos fenómenos cársticos en la isla de Mallorca. *Ibérica*, 33 (818): 154-156. Barcelona. [Ex Mc]
- DARDER, B. (1932): *Investigación de aguas subterráneas para usos agrícolas*. Salvat Editores. 511 pàgs. Barcelona. [Og]
- DARDER, B. (1946): *Història de la coneixença geològica de l'illa de Mallorca*. Editorial Moll. 185 pàgs. Palma de Mallorca. [Do]
- DELGADO, X.; MORENO, F. & FERRERES, J. (1978): Avenc de sa Miranda, Escorca, Mallorca. *Exploracions*, 2: 65-67. Barcelona. [Dc]
- DURÁN, J.J. (1989): Geocronología de los depósitos asociados al karst en España. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía nº 4: 243-256. Madrid. [Cg]
- DURÁN, J.J.; LÓPEZ, J. & DEL VAL, J. (1989): Perspectiva general del karst en España. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía nº 4: 13-28. Madrid. [Og]
- EGOZCUE, J.J. (1971): Estudio del cono de materiales alóctonos de la Cova de sa Font. *Speleon*, 18: 49-53. Barcelona. [Mc Cg]
- EGOZCUE, J.J. (1971): Notas sobre algunos mecanismos gliptolíticos de la Cova de sa Font. *Speleon*, 18: 55-59. Barcelona. [Sp]
- ENCINAS, J.A. (1970): Las cuevas de incineración en Pollensa. *Cong. Nacional Espeleol.* 137-142. Barcelona. [Dc]
- ENCINAS, J.A. (1972): Contribuyendo al estudio del karst del valle de Sant Vicenç de Pollença (Mallorca). Espeleogénesis y espeleografía. *Geo y Bio Karst*, 31: 15-22. Barcelona. [Mc]
- ENCINAS, J.A. (1972): Topografía espeleológica por el sistema de coordenadas. *II Simp. Metod. Espel. Topografía*. Escuela Catalana de Espeleología - S.I.E. del C.E.A. Com. III c. 11 pàgs. Barcelona. [Dc]
- ENCINAS, J.A. (1973): Perforaciones de anélidos en los sedimentos de la Cueva de Cornavaques (Pollensa, Baleares). *Speleon*, 20: 81-86. Barcelona. [Mc]
- ENCINAS, J.A. (1974): Note on the exploration of the Avenc de la Punta, Majorca. *Trans. British Cave Research Assoc.*, 1 (2): 127-130. U.K. [Dc]
- ENCINAS, J.A. (1974): Carta espeleológica de Pollensa. *III Cong. Nacional Espeleol.* Vol. 1. 9 pàgs. Madrid. [Do]
- ENCINAS, J.A. (1981): *Pollença. Semblança d'un poble*. Editat per l'autor. 200 pàgs. Pollença, Mallorca. [Og]
- ENCINAS, J.A. (1983): Aportacions cronològiques als gravats rupestres de Mallorca. La Cova de Son Sant Martí, d'Alcúdia. *Speleon*, 26-27: 181-193. Barcelona. [Dc]
- ENCINAS, J.A. (1994): *501 grutas del término de Pollensa (Mallorca)*. Editat per l'autor. 609 pàgs. + 1 mapa. Pollença, Mallorca. [Dc Do]
- ENCINAS, J.A. (1994): Últimas exploraciones. Baleares. [Cova de Can Sion]. *Subterránea*, 2: 5-6. Barcelona. [Dc]
- ENCINAS, J.A. (1995): Es Crull de ses Termes. *Subterránea*, 4: 27-29. Barcelona. [Dc]
- ENCINAS, J.A. (1996): Las cavidades con mayor recorrido de las islas Baleares. *Subterránea*, 6: 31-34. Barcelona. [Do]
- ENCINAS, J.A. (1997): Inventari espeleològic de les Illes Balears -Any 1997-. *Endins*, 21: 103-128. Palma de Mallorca. [Do]
- ENCINAS, J.A. & ALCOVER, J.A. (1997): El jaciment fòssilífer de la Cova Estreta (Pollença). *Endins*, 21: 83-92. Palma de Mallorca. [Mc]
- ENCINAS, J.A. & REDONDO, M.L. (1972): Notas sobre bibliografía espeleológica de Baleares. *Speleon*, 19: 133-139. Barcelona. [Do]
- ENCINAS, J.A.; GINÉS, J. & TRIAS, M. (1974): Inventario espeleológico de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 19: 29-49. Palma de Mallorca. [Do]
- ENCINAS, J.A.; LLOBERA, M. & LLOBERA, P.J. (1973): El karst de Coves Blanques. *III Simposium Espeleología*. Escola Catalana d'Espeleologia - Agrupació Científico Excursionista de Mataró. 119-135. Mataró, Barcelona. [Mc]
- ENCINAS, J.A.; LLOBERA, M. & LLOBERA, P.J. (1974): Introducción a una clasificación espeleogenética de las cuevas y simas de Mallorca (Balears). *Endins*, 1: 3-10. Palma de Mallorca. [Mc]
- E.R.E. del C.E.C. (1964): Eivissa II. Campaña espeleológica en la isla de Ibiza. *Geo y Bio Karst*, 0: 18-19. Barcelona. [Dc]
- ESCOLÀ, O. (1970): Resultats de la campanya 1970 a Mallorca. *Espeleòleg*, 13: 624-634. Barcelona. [Mc]
- ESCUADERO, M. (1974): Exploración y topografía de las cavidades situadas en el Cabo Pinar (Alcudia). *Endins*, 1: 27-28. Palma de Mallorca. [Dc]
- ESPI, J. (1986): Avenc de Maristela. Esporles, Mallorca. *Nuestra Espeleo*, 16: 19-22. València. [Dc]
- ESPINAR, M. & BOSCH, J.R. (1989): Una nova via a l'Avenc de Fra Rafel. *Penyal*, 11: 31-34. Palma de Mallorca. [Dc]
- ESTELRICH, P. (1905): *Las Cuevas del Pirata de Manacor (Mallorca)*. Guía y descripción de sus principales maravillas. Est. Tip. Francisco Soler Prats. 32 pàgs. Palma de Mallorca. [Hs]
- EVERETT, P. & SERGEANT, H. (1974): Majorca 74 [Avenc del Pla de les Basses]. *U.L.S.A. Review*, 13: 7-12. Leeds, U.K. [Dc]
- FARR, M. (1997-1998): Dragon cave diving expedition to Mallorca - 1996. *The Red Dragon-Y Ddraig Goch*, 24: 89-97. U.K. [Dc]
- FAURA Y SANS, M. (1919): L'Avenc de Son Pou (Mallorca). *Espeleologia i Agricultura*. 226. Barcelona. [Dc]
- FAURA Y SANS, M. (1926): *Las cuevas de Mallorca*. Pub. Inst. Geol. Minero España, XIV Cong. Geol. Intern., Gráficas Reunidas. 78 pàgs. Madrid. [Mc]
- FERNÁNDEZ, A. & NAVARRO, A. (1989): Recursos hídricos del karst en España. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía nº 4: 335-345. Madrid. [Hd]
- FERNÁNDEZ, E.; HERRERO, N.; LARIO, J.; ORTIZ, I.; PEIRO, R. & ROSSI, C. (1995): *Introducción a la geología kárstica*. Federación Española de Espeleología. 202 pàgs. Barcelona. [Og Mc Sp]
- FERNÁNDEZ, M.E. & HERRÁEZ, I. (1989): Problemática medioambiental ligada al karst en España. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía nº 4: 403-413. Madrid. [Og]
- FERRER, I. & RODRÍGUEZ-GOMILA, R. (1998): *Geografía Física. Aigües i Geomorfologia*. Conselleria d'Educació, Cultura i Esports. Ciències Socials a les Illes Balears / Bibliografía bàsica, 4. 184 pàgs. Palma de Mallorca. [Do]
- FERRER, P. & COSTA, J.M. (1945): *Las cuevas de Mallorca*. Ediciones Costa. 71 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]
- FERRER, V. (2004): *Grandes cuevas y simas del Mediterráneo. De Gibraltar a Catalunya Nord*. Editat per l'autor. 344 pàgs. Barcelona. [Dc]
- FERRERES, J. & BARRERES, M. (1973): Cova de sa Campana. *Cavernas*, 18: 36-58. Badalona, Barcelona. [Mc]
- FIOL, L. (1995): Flora de les entrades de les cavitats de Mallorca / Flora at the cavity entrances in Mallorca. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El karst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 145-153. Palma de Mallorca. [Cl]
- FIOL, L.; FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (1992): El Riellenkarren: un tipus particular de biocars? Primeres dades. *Endins*, 17-18: 43-49. Palma de Mallorca. [Ex]

- FIOL, L.; FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (1996): Effects of biokarstic processes on the development of solutional rillenkarren in limestone rocks. *Earth Surface Processes and Landforms*, 21: 447-452. Londres. [Ex]
- FIOL, L.; FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (1996): The role of biokarstic processes on the development of solutional rillenkarren: an experience on Jurassic carbonate rocks of Mallorca. In: FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (eds.) *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 63-64. Palma de Mallorca. [Ex]
- FLORIT, J.L. (1984): Cova o avenc de Son Pons: cinc anys en la nostra història. *Socarrell*, 2: 25-27. Maó. [Dc]
- FLORIT, J.L. (2000): Una teoria per a la Cova de sa Duna. *Ull de sol*, 118: 21-23. Alaior, Menorca. [Dc]
- FORNÓS, J.J. (1991): La Unitat Calcàries de Santanyí (Miocè superior) a la zona de Cala Murta (Marina de Llevant, Mallorca). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 34: 33-40. Palma de Mallorca. [Pk]
- FORNÓS, J.J. (1999): Karst collapse phenomena in the Upper Miocene of Mallorca (Balearic islands, Western Mediterranean). *Acta Geologica Hungarica*, 42 (2): 237-250. Budapest. [Pk]
- FORNÓS, J.J. (2003): 8. El karst y la evolución del litoral del Migjorn de Menorca. In: ROSSELLÓ, V.M.; FORNÓS, J.J. & GÓMEZ-PUJOL, L. (eds.) *Introducción a la Geografía Física de Menorca. Guía de Campo de las XVIII Jornadas de Geografía Física*. Asociación de Geógrafos Españoles - Universitat de València - Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 10: 101-110. Palma de Mallorca. [Ex Mc]
- FORNÓS, J.J. & GELABERT, B. (1995): Litologia i tectònica del carst de Mallorca / Lithology and tectonics of the Majorcan karst. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 27-43. Palma de Mallorca. [Og]
- FORNÓS, J.J. & GÓMEZ-PUJOL, L. (2002): Estudio integrado del lapiaz costero de Mallorca dentro del Proyecto ESPED: Metodología y resultados preliminares / Estudi integrat del rascler litoral de Mallorca dins del Projecte ESPED: metodologia i resultats preliminars. *Boletín SEDECK*, 3: 106-115. Madrid. [Ex]
- FORNÓS, J.J.; FUMANAL, M.P.; PONS, G.X.; BARÓN, A.; FORNÉS, A.; PARDO, J.E.; RODRÍGUEZ-PEREA, A.; ROSSELLÓ, V.M.; SEGURA, F. & SERVERA, J. (1998): Rebliment holocènic a la vall incisa del barranc d'Algendar (Cala Galdana, sud de Menorca, Mediterrània Occidental). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 41: 173-189. Palma de Mallorca. [Ex]
- FORNÓS, J.J.; GELABERT, B.; GINÉS, A.; GINÉS, J.; TUCCIMEI, P. & VESICA, P.L. (2002): Phreatic overgrowths on speleothems: a useful tool in structural geology in littoral karstic landscapes. The example of eastern Mallorca (Balearic islands). *Geodinamica Acta*, 15: 113-125. [Sp Cg]
- FORNÓS, J.J.; GINÉS, A. & GINÉS, J. (1989): Paleokarst collapse features in the uppermost Miocene of Mallorca island (Spain). *Proc. 10th Int. Congress Speleol.*, 1: 46-48. Budapest. [Pk]
- FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GINÉS, J. & POMAR, L. (1988): Paleokarst collapse breccias in the uppermost Miocene of Mallorca island (Spain). *9th I.A.S. Regional Meeting of Sedimentology*. 76-77. Leuven, Bèlgica. [Pk]
- FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GINÉS, J. & POMAR, L. (1990): Paleokarst collapse breccias in the uppermost Miocene of Mallorca island (Spain). *II Jornades del Medi Ambient de les Balears*. Universitat de les Illes Balears - Soc. Hist. Nat. Balears. 46-47. Palma de Mallorca. [Pk]
- FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GINÉS, J. & RODRÍGUEZ-PEREA, A. (1995): El paleocarst a Mallorca / Paleokarst in Mallorca. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 113-123. Palma de Mallorca. [Pk]
- FORNÓS, J.J.; PRETUS, J.L. & TRIAS, M. (1989): La Cova de sa Gleda (Manacor, Mallorca), aspectes geològics i biològics. *Endins*, 14-15: 53-59. Palma de Mallorca. [Mc]



Portada de la primera reedició, impresa a Mallorca, del treball d'Edouard Alfred MARTEL sobre les Coves del Drac (Manacor). Aquesta publicació data de l'any 1898, tan sols dos anys després de l'aparició de l'original en francès.

Cover corresponding to the first Mallorcan re-edition of the report by Edouard Alfred MARTEL about his explorations in Coves del Drac (Manacor). This booklet was printed in 1898, only two years later of the original publication in French.

- FORNÓS, J.J.; RODRÍGUEZ-PEREA, A. & ARBONA, J. (1987): Brechas y paleokarst en los depósitos jurásicos de la Serra de Tramuntana de Mallorca. *Acta Geológica Hispánica*, 21-22 (2): 459-468. Barcelona. [Pk]
- FOURMARIER, P. (1926): Quelques observations sur l'ornamentation naturelle de deux grottes de l'île de Majorque. *Ann. Soc. Géol. de Belgique*, 49: 320-322. Liège, Bèlgica. [Sp]
- FOURMARIER, P. (1932): Quelques observations sur l'ornamentation naturelle de deux grottes de l'île de Majorque. *Géol. Médit. Occid.*, 2/5 (36-43). 2 pàgs. Barcelona. [Sp]
- GARAY, P. & MORELL, I. (1989): Tasas de disolución en regiones kársticas españolas. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía nº 4: 257-264. Madrid. [Ex Hd]
- GARCIA, J.; DELGADO, X. & FERRERES, J. (1986): Recull de cavitats de l'illa de Mallorca. *Exploracions*, 10: 47-57. Barcelona. [Dc]
- GARCÍA DE CASTRO, M. (1980): Muntanyes mallorquines. Breu notícia d'una excursió per la Serra d'Alfàbia. *Esclat*, 19: 4-7. Sant Celoni, Barcelona. [Dc]
- GARCÍA-SENZ, J.M. (1985): *Estudio geomorfológico del karst del Migjorn menorquín*. Tesi de Llicenciatura. Departament de Geodinàmica Externa i Hidrogeologia. Universitat Autònoma de Barcelona. 51 pàgs. Inèdit. [Ex Mc]
- GARCÍAS-FONT, L. (1904): Una excursió d'Artà a les coves (Mallorca). *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 116-119. Barcelona. [Hs]

- GASCOINE, W. (1992): Water chemistry in Cuevas del Drach, Majorca. *Cave Science*, 19 (2): 51-54. [Hd]
- GASCOINE, W. (1996): The waters of Cova dels Estudians. *Caves and Caving*, 71: 25. Bridgewater, U.K. [Hd]
- GASCOYNE, M. (1984): Twenty years of Uranium-series dating of cave calcites: a review of results, problems and new directions. *Studies in Speleology*, 5: 15-30. Newbury, U.K. [Cg]
- GAY, S. & CHAMPSAUR, B. (1885): *Album de las Cuevas de Artá y Manacor*. Luis Fábregas; Librería Española. 50 pàgs + 25 gravats. Palma de Mallorca. Barcelona. [Hs]
- GELABERT, B. (2002): Las Fontes Ufanes (Mallorca): funcionamiento hidráulico de una surgencia kárstica / Les fonts Ufanes (Mallorca): funcionament hidràulic d'una surgència càrstica. *Boletín SEDECK*, 3: 46-55. Madrid. [Hd]
- GINÉS, A. (1971): Cavidades de la isla Dragonera. *Speleon*, 18: 37-42. Barcelona. [Dc]
- GINÉS, A. (1972): Relación de las cavidades más profundas de la isla de Mallorca. *II Simp. Metod. Espel. Topografía*. Escuela Catalana de Espeleología - S.I.E. del C.E.A. Com. VI d. 3 pàgs. Barcelona. [Dc Do]
- GINÉS, A. (1973): Sobre el posible hallazgo de formaciones de edad Milaziense en ses Coves Petites (Canyamel). *III Simposium Espeleología*. Escola Catalana d'Espeleologia - Agrupació Científic Excursionista de Mataró. 87-91. Mataró, Barcelona. [Mc Sp Cg]
- GINÉS, A. (1975): Relación actualizada de las cavidades más profundas de la isla de Mallorca. *Endins*, 2: 44-47. Palma de Mallorca. [Dc Do]
- GINÉS, A. (1982): *Bioespeleología del karst mallorquín, datos ecológicos preliminares*. Tesis de Licenciatura. Departamento de Ecología, Universidad de Palma de Mallorca. 219 pàgs. Inèdit. [Dc]
- GINÉS, A. (1990): Utilización de las morfologías de lapiaz como geoindicadores ecológicos en la Serra de Tramuntana (Mallorca). *Endins*, 16: 27-39. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A. (1991): Karren development and deforestation processes. *Proc. Intern. Conf. Environmental Changes in Karst Areas*. I.G.U.-U.I.S. *Quaderni del Dipartimento di Geografia*, Università di Padova. 13: 407. Padova, Itàlia. [Ex]
- GINÉS, A. (1991): El karst del Migjorn de Mallorca y su paralelismo con el karst yucateco. *Resúmenes del I Congreso Nacional de Espeleología*. 19. Mérida, Mèxic. [Mc]
- GINÉS, A. (1993): El conocimiento espeleo-topográfico de las cavidades balears (1862-1992). *Endins*, 19: 55-70. Palma de Mallorca. [Do]
- GINÉS, A. (1993): Apuntes históricos sobre las Coves d'Artà (Capdepera, Mallorca). *Boletín del Museo Andaluz de la Espeleología*, 7: 21-27. Granada. [Hs Mc Do]
- GINÉS, A. (1993): IX. Morfologías exocàrstiques. In: ALCOVER, J.A.; BALLESTEROS, E. & FORNÓS, J.J. (eds.) *Història Natural de l'arxipèlag de Cabrera*. C.S.I.C. - Editorial Moll. 153-160. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A. (1995): Els espeleotemes de les coves de Mallorca / The speleothems of Majorcan caves. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El karst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 87-97. Palma de Mallorca. [Sp]
- GINÉS, A. (1995): Deforestation and karren development in Mallorca, Spain. In: BÁRÁNY-KEVEI, I. (ed.) *Environmental effects on karst terrains*. Special issue of Acta Geographica Szegediensis. Homage to László Jakucs. 25-32. Szeged, Hongria. [Ex]
- GINÉS, A. (1996): An environmental approach to the typology of karren landform assemblages in a Mediterranean mid-mountain karst: the Serra de Tramuntana, Mallorca, Spain. In: FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (eds.) *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 163-176. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A. (1996): Quantitative data as a base for the morphometrical definition of rillenkarren features found on limestones. In: FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (eds.) *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 177-191. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A. (1996): The geocological significance of two types of dissolution flutes wider than rillenkarren observed in Mallorca (Spain). In: FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (eds.) *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 193. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A. (1998): Dades morfomètriques sobre les estries de lapiaz dels Alps calcaris suïssos i la seva comparació amb les estries de la Serra de Tramuntana. *Endins*, 22: 109-118. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A. (1998): L'exocàrst de la serra de Tramuntana de Mallorca. In: FORNÓS, J.J. (ed.) *Aspectes geològics de les Balears*. Universitat de les Illes Balears. 361-389. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A. (1999): Edouard-Alfred Martel et la spéléologie à Majorque. *L'Année Martel 1997. L'homme qui voyageait pour les gouffres*. 291-300. França. [Hs Mc]
- GINÉS, A. (1999): Agriculture, grazing and land use changes at the Serra de Tramuntana karstic mountains. *Intern. Journal Speleol.*, 28 B (1/4): 5-14. Bologna, Itàlia. [Ex]
- GINÉS, A. (1999): *Morfología kárstica y vegetación en la Serra de Tramuntana. Una aproximación ecológica*. Tesis Doctoral. Departament de Biologia Ambiental, Universitat de les Illes Balears. 581 pàgs + 70 làms. Inèdit. [Ex]
- GINÉS, A. (2000): Morfologia càrstica i vegetació a la Serra de Tramuntana. Una aproximació ecològica a la dinàmica de l'exocàrst. *Endins*, 23: 101-110. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A. (2000): Patterns of collapse chambers in the endokarst of Mallorca (Balearic islands, Spain). *Acta Carsologica*, 29 (2, 9): 139-148. Ljubljana, Eslovènia. [Mc]
- GINÉS, A. (2001): Les coves de la costa oriental de Mallorca i els canvis de nivell de la mar durant els darrers 150.000 anys. Una experiència d'investigació potenciada des del MBCN. *Aubaïna*, 3 (1): 17-22. Sóller, Mallorca. [Sp Cg]
- GINÉS, A. & BORRÀS, L. (1990): *El karst a Mallorca. Materials didàctics*. Centre de Professors. 50 pàgs + 114 diapositives. Palma de Mallorca. [Og]
- GINÉS, A. & FIOL, L. (1981): Estratigrafia del yacimiento de la Cova des Fum (Sant Llorenç, Mallorca). *Endins*, 8: 25-42. Palma de Mallorca. [Mc Cg]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1970): Avenc des Cocons. Contribució al estudio de las cavidades del Coll den Pastor (Fornalutx). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 16: 7-18. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1971): Exploraciones en Ibiza. *Cavernas*, 16: 19-26. Badalona, Barcelona. [Dc]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1972): Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de sa Bassa Blanca y su paralelismo con las formaciones marinas del Cuaternario. *II Cong. Nacional Espeleol.* Com. 13. 16 pàgs. Oviedo. [Mc Sp Cg]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1972): Algunas observaciones sobre los fenómenos kársticos de Sa Coma de Mortitx (Mallorca). *Geo y Bio Karst*, 32: 22-24. Barcelona. [Ex Mc]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1972): Les cavitats de sa Fita del Ram. *Espeleòleg*, 16: 769-779. Barcelona. [Mc]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1974): Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de sa Bassa Blanca y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 19: 11-28. Palma de Mallorca. [Mc Sp Cg]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1975): Los medios lacustres hipogeos representados en el karst mallorquín, y sus respectivas tendencias morfogénicas. *Endins*, 2: 9-12. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1977): Discusión bibliográfica comparativa entre las entalladuras de corrosión y otras morfologías de aspecto semejante. *Endins*, 4: 13-20. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1977): Datos bioespeleológicos obtenidos en las aguas càrsticas de la isla de Mallorca. *6è Simposium d'Espeleologia*. Escola Catalana d'Espeleologia - S.I.S. del C.E. de Terrassa. 81-95. Terrassa, Barcelona. [Mc]

- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1986): On the interest of speleochronological studies in karstified islands. The case of Mallorca (Spain). *Com. 9º Cong. Int. Espeleol.*, 1: 297-300. Barcelona. [Sp Cg]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1987): Características espeleológicas del karst de Mallorca. *Endins*, 13: 3-19. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1989): Absolute dating of phreatic speleothems from coastal caves of Mallorca (Spain). *Proc. 10th Int. Congress Speleol.*, 1: 191-193. Budapest. [Cg]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1991): Morfologías kársticas. Karst costero y espeleogénesis en el Migjorn de Mallorca. Espeleotemas freáticos y paleoniveles del Mediterráneo. In: GRIMALT, M. & RODRÍGUEZ-PEREA, A. (eds.) *Libro-Guía de las Excursiones de las VII Jornadas de Campo de Geografía Física*. Universitat de les Illes Balears. 109-142, 197-206. Palma de Mallorca. [Ex Mc Sp Cg]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1992): Las Coves del Drac (Manacor, Mallorca). Apuntes históricos y espeleogenéticos. *Endins*, 17-18: 5-20. Palma de Mallorca. [Hs Mc Sp Cg]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) (1995): *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 216 pàgs. Palma de Mallorca. [Hs Ex Mc Sp Cg Pk Hd Cl Do]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1995): Les formes exocàrstiques de l'illa de Mallorca / The exokarstic landforms of Mallorca island. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 59-70. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (2002): Estado actual del conocimiento científico del karst y de las cuevas de las islas Baleares / Estat actual del coneixement científic del carst i de les coves de les Illes Balears. *Boletín SEDECK*, 3: 26-45. Madrid. [Do]
- GINÉS, A. & GINÉS, P. (1992): Principals característiques climàtiques des Clot des Sero (Calvià, Mallorca). *Endins*, 17-18: 37-42. Palma de Mallorca. [Dc Cl]
- GINÉS, A. & MAYOL, J. (1995): Conservació del carst i les coves a Mallorca / Conservation of the karst and caves of Mallorca. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 205-216. Palma de Mallorca. [Do]
- GINÉS, A.; FIOL, L.; POL, A. & ROSSELLÓ, J.A. (1989): Morfologia i vegetació d'un grup de dolines de la Serra de Tramuntana (Mallorca). *Endins*, 14-15: 43-52. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, A.; GINÉS, J. & ALONSO, A. (1971): Sobre la posibilidad de efectos erosivos afectando a concreciones de carácter pisolítico. *Geo y Bio Karst*, 28: 15. Barcelona. [Sp]
- GINÉS, A.; GINÉS, J.; FORNÓS, J.J. & TUCCIMEI, P. (1999): Dataciones isotópicas de espeleotemas procedentes de cuevas costeras de Mallorca. Estado actual de las investigaciones. In: ANDREO, B.; CARRASCO, F. & DURÁN, J.J. (eds.) *Contribución del estudio científico de las cavidades kársticas al conocimiento geológico*. Patronato de la Cueva de Nerja. 143-152. Nerja, Málaga. [Cg]
- GINÉS, A.; GINÉS, J. & POMAR, L. (1981): Phreatic speleothems in coastal caves of Majorca (Spain) as indicators of Mediterranean Pleistocene paleolevels. *Proc. 8th Int. Congress Speleol.*, 2: 533-536. Bowling Green, U.S.A. [Sp Cg]
- GINÉS, A.; GINÉS, J.; POMAR, L. & SALVÀ, P.A. (1979): *La Serra de Tramuntana*. VI Coloquio de Geografía, Excursión nº 1. 38 pàgs. Palma de Mallorca. [Ex Mc Cg]
- GINÉS, A.; GINÉS, J. & PONS-MOYÀ, J. (1975): Nuevas aportaciones al conocimiento morfológico y cronológico de las cavernas costeras mallorquinas. *Speleon. Monografía I, V Symposium de Espeleología, Cuaternario*. Escola Catalana d'Espeleologia. 49-56. Barcelona. [Mc Sp Cg]
- GINÉS, A.; HERNÁNDEZ, J.; GINÉS, J. & POL, A. (1987): Observaciones sobre la concentración de dióxido de carbono en la atmósfera de la Cova de les Rodes (Pollença, Mallorca). *Endins*, 13: 27-38. Palma de Mallorca. [Cl]
- GINÉS, A.; TUCCIMEI, P.; DELITALA, C.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, J.; GRÀCIA, F. & TADDEUCCI, A. (2001): Phreatic Overgrowths on Speleothems as indicators of sea level fluctuations between 150-60 ka in coastal caves of Mallorca (Balears, Spain). *Proc. 13th Int. Congress Speleol.* 010-S1. 4 pàgs. Brasília, Brasil. (edició en CD-ROM) [Sp Cg]
- GINÉS, A.; TUCCIMEI, P.; DELITALA, C.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, J.; GRÀCIA, F. & TADDEUCCI, A. (2002): Phreatic overgrowths on speleothems in coastal caves of Mallorca: a significant record of Mediterranean sea level history over the time span 60-150 ka B.P. In: CARRASCO, F.; DURÁN, J.J. & ANDREO, B. (eds.) *Karst and Environment*. Fundación Cueva de Nerja, Instituto de Investigación. 453-458. Nerja, Málaga. [Sp Cg]
- GINÉS, A.; TUCCIMEI, P.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, J. & GRÀCIA, F. (2004): Los espeleotemas freáticos en cuevas costeras del Mediterráneo. Evidencias de cambios del nivel marino durante los últimos 250.000 años. *PalaeoMed. Climate change and human occupation of coastal sites in the Mediterranean from 250 thousand years ago until the historic Holocene*. 4 pàgs. Gibraltar. [Sp Cg]
- GINÉS, J. (1971): Cova de Sa Font (aspectos generales). *Speleon*, 18: 43-47. Barcelona. [Mc]
- GINÉS, J. (1975): Recopilación de las cuevas más largas de Mallorca. *Endins*, 2: 43. Palma de Mallorca. [Do]
- GINÉS, J. (1980): Un caso excepcional de utilización antrópica de una cavidad càrstica mallorquina. *Trabajos de Geografía*, 35: 85-92. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, J. (1990): El modelat càrstic de sa Mitjania (Escorca, Mallorca). *Endins*, 16: 17-20. Palma de Mallorca. [Ex Mc]
- GINÉS, J. (1994): *El karst litoral en Mallorca: estado actual de su conocimiento*. Memòria d'Investigació. Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears. 72 pàgs. Inèdit. [Mc Sp Cg Do]
- GINÉS, J. (1995): L'endocarst de Mallorca: els mecanismes espeleogenètics / Mallorca's endokarst: the speleogenetic mechanisms. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 71-86. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, J. (1995): Les coves turístiques de Mallorca / The touristic show caves of Mallorca. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 191-203. Palma de Mallorca. [Hs Dc Do]
- GINÉS, J. (ed.) (1995): *Abstracts. International Symposium on Karren Landforms, Sóller, Mallorca 1995*. Museu Balear de Ciències Naturals. Universitat de les Illes Balears. 41 pàgs. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, J. (1997): Coves de Campanet (Mallorca). *Tecno Ambiente*, 72: 73-80. Madrid. [Mc Sp]
- GINÉS, J. (1998): L'endocarst de la serra de Tramuntana de Mallorca. In: FORNÓS, J.J. (ed.) *Aspectes geològics de les Balears*. Universitat de les Illes Balears. 391-421. Palma de Mallorca. [Mc Sp]
- GINÉS, J. (1998): Geomorfologia de la Serra de Tramuntana. In: TOLOSA, F. (ed.) *La Serra de Tramuntana. Aportacions per a un debat*. "Sa Nostra" Caixa de Balears. Papers de Medi Ambient, 3: 22-33. Palma de Mallorca. [Ex Mc]
- GINÉS, J. (1999): *Coves de Campanet (Mallorca, Spain)*. FRASA Ingenieros Consultores S.L. 8 pàgs. Madrid. (versions en: anglès, alemany i castellà) [Mc Sp]
- GINÉS, J. (2000): *El karst litoral en el levante de Mallorca: una aproximación al conocimiento de su morfogénesis y cronología*. Tesis Doctoral. Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears. 595 pàgs + 29 làms. Inèdit. [Ex Mc Sp Cg Pk Hd Do]
- GINÉS, J. (2001): El karst litoral en el levante de Mallorca: una aproximación al conocimiento de su morfogénesis y cronología. *Endins*, 24: 143-154. Palma de Mallorca. [Ex Mc Sp Cg Pk]

- GINÉS, J. (2003): 5. El modelado kárstico. In: ROSSELLÓ, V.M.; FORNÓS, J.J. & GÓMEZ-PUJOL, L. (eds.) *Introducción a la Geografía Física de Menorca. Guía de Campo de las XVIII Jornadas de Geografía Física*. Asociación de Geógrafos Españoles - Universitat de València - Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 10: 65-70. Palma de Mallorca. [Ex Mc]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1974): Estudio estadístico de las cavernas de Mallorca. *Endins*, 1: 11-16. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1974): El medio fluvio-lacustre hipogeo en Mallorca y su asociación de morfologías. *III Cong. Nacional Espeleol.*, 2: 1-15. Madrid. [Mc]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1976): Ses Coves del Pirata. *Endins*, 3: 41-45. Palma de Mallorca. [Mc Sp]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1977): El medio fluvio-lacustre hipogeo en las cuevas de Mallorca y su asociación de morfologías. *Endins*, 4: 3-12. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1979): L'Avenc Fonda (Pollença, Mallorca). *Endins*, 5-6: 39-42. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1987): Datos espeleocronológicos sobre el karst de la isla de Mallorca. *Revista de Ciència*, 1: 81-92. Palma de Mallorca. [Mc Sp Cg]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1989): El karst en las islas Baleares. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía nº 4: 163-174. Madrid. [Ex Mc Cg]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1990): La fotogrametría analítica y las ciencias de la naturaleza. Cartografía 1/2.000 del paraje kárstico de Sa Mitjania (Escorca). *II Jornades del Medi Ambient de les Balears*. Universitat de les Illes Balears - Soc. Hist. Nat. Balears. 197-198. Palma de Mallorca. [Ex]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1993): Dataciones isotópicas de espeleotemas freáticos recolectados en cuevas costeras de Mallorca (España). *Endins*, 19: 9-15. Palma de Mallorca. [Sp Cg]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1993): Speleochronological approach to some coastal caves from Cap Vermell area in Mallorca island (Spain). *Proc. 11th Int. Congress Speleol.* 56-59. Beijing. [Mc Sp Cg]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1994): Coves del Drac, Manacor (Mallorca). *Tecno Ambiente*, 39: 73-80. Madrid. [Mc Sp]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1994): Coves del Drac, Manacor (Mallorca). In: FRASA Ingenieros Consultores S.L. (ed.) *Mundo Subterráneo*. TIASA. 73-80. Madrid. [Mc Sp]
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1995): Aspectes espeleocronològics del carst de Mallorca / Speleochronological aspects of karst in Mallorca. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 99-112. Palma de Mallorca. [Sp Cg]
- GINÉS, J. & QUINTANA, B. (1973): Estudio geoespeleológico de Sa Coma de Son Torrella (Mallorca). *III Simposium Espeleologia*. Escola Catalana d'Espeleologia - Agrupació Científic Excursionista de Mataró. 22-30. Mataró, Barcelona. [Ex Mc]
- GINÉS, J. & TRIAS, M. (1972): Primera relación del inventario espeleológico de Mallorca. *II Simp. Metod. Espel. Topografía*. Escuela Catalana de Espeleología - S.I.E. del C.E.A. Com. VI c. 15 pàgs. Barcelona. [Do]
- GINÉS, J.; BORRÀS, L. & GINÉS, A. (1980): Estudi geo-espeleològic del massís del Massanella (Escorca, Mallorca). 1- Les cavitats del Puig den Galileu. *Endins*, 7: 3-16. Palma de Mallorca. [Ex Mc]
- GINÉS, J.; BORRÀS, L. & GINÉS, A. (1981): Estudi geo-espeleològic del massís del Massanella (Escorca, Mallorca). 2- Les cavitats de la Serra des Teix. *Endins*, 8: 3-12. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, J.; BORRÀS, L. & GINÉS, A. (1982): Estudi geo-espeleològic del massís del Massanella (Escorca, Mallorca). 3- Les cavitats del Puig de Massanella. *Endins*, 9: 3-13. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, J.; BORRÀS, L. & GINÉS, A. (1989): Grup Espeleològic EST: 1968-1988. Vint anys d'espeleologia mallorquina. *Endins*, 14-15: 101-116. Palma de Mallorca. [Dc Do]



El número 3 del *Boletín SEDECK* (*Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst*), aparegut l'any 2002, recull una interessant posada al dia dels coneixements sobre bastants aspectes del karst i les coves de les Balears.

The number 3 of the journal *Boletín SEDECK* (*Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst*), issued in 2002, represents an interesting state of the art on many aspects of the available knowledge about karst and caves of the Balearic islands.

- GINÉS, J.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GRÀCIA, F.; DELITALA, C.; TADDEUCCI, A.; TUCCIMEI, P. & VESICA, P.L. (2001): Els espeleotemes freàtics de les coves litorals de Mallorca: canvis del nivell de la Mediterrània i paleoclima en el Pleistocè superior. In: PONS, G.X. & GUIJARRO, J.A. (eds.) *El canvi climàtic: passat, present i futur*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 9: 33-52. Palma de Mallorca. [Sp Cg]
- GINÉS, J.; GINÉS, A. & BORRÀS, L. (1977): Bibliografía espeleològica de las Baleares. *Espeleología Física*. *Endins*, 4: 57-64. Palma de Mallorca. [Do]
- GINÉS, J.; GINÉS, A. & POMAR, L. (1981): Morphological and mineralogical features of phreatic speleothems occurring in coastal caves of Majorca (Spain). *Proc. 8th Int. Congress Speleol.*, 2: 529-532. Bowling Green, U.S.A. [Mc Sp Cg]
- GINÉS, J.; GINÉS, A. & PONS, G.X. (1998): Carst, caves i fauna cavernícola. In: BLÀZQUEZ, M.; DÍAZ, R. & RULLAN, O. (eds.) *La Serra de Tramuntana, natura i cultura*. GOB / Editorial Moll. 77-81. Palma de Mallorca. [Og]
- GINÉS, J.; MEDIAVILLA, M. & BORRÀS, L. (1985): Algunas cavitats del massís des Tossals (Escorca, Mallorca). *Endins*, 10-11: 13-20. Palma de Mallorca. [Mc]
- GINÉS, J.; TUCCIMEI, P.; DELITALA, C.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GRÀCIA, F.; TADDEUCCI, A. & VESICA, P.L. (2001): Canvis del nivell marí i paleoclima durant el Pleistocè Superior a la Mediterrània occidental: aportacions procedents de l'estudi dels espeleotemes freàtics presents a les coves litorals de Mallorca. In: PONS, G.X. (ed.) *III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*. Soc. Hist. Nat. Balears. 84. Palma de Mallorca. [Cg]

- GINÉS, J.; TUCCIMEI, P.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GRÀCIA, F. & VESICA, P.L. (2002): The upper Pleistocene sea-level history in Mallorca (western Mediterranean) approached from the perspective of coastal phreatic speleothems. *Quaternary climatic changes and environmental crises in the Mediterranean region. Proceedings*. Universidad de Alcalá. 7 pàgs. Alcalá de Henares, Madrid. (edició en CD-ROM) [Sp Cg]
- GINÉS, J.; TUCCIMEI, P.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GRÀCIA, F. & VESICA, P.L. (2002): Los espeleotemas freáticos de las cuevas costeras de Mallorca: su contribución al estudio del Cuaternario / Els espeleotemes freàtics de les coves costaneres de Mallorca: la seva contribució a l'estudi del Quaternari. *Boletín SEDECK*, 3: 76-90. Madrid. [Sp Cg]
- GINÉS, J.; TUCCIMEI, P.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GRÀCIA, F. & VESICA, P.L. (2003): The upper Pleistocene sea-level history in Mallorca (western Mediterranean) approached from the perspective of coastal phreatic speleothems. In: RUIZ, M.B.; DORADO, M.; VALDEOLMILLOS, A.; GIL, M.J.; BARDAJÍ, T.; de BUSTAMANTE, I. & MARTÍNEZ, I. (eds.) *Quaternary climatic changes and environmental crises in the Mediterranean region*. Universidad de Alcalá - Ministerio de Ciencia y Tecnología - INQUA. 241-247. Alcalá de Henares, Madrid. [Sp Cg]
- GÓMEZ-PUJOL, L. & FORNÓS, J.J. (2001): Les microformes de meteorització del litoral calcari de Mallorca: aproximació a la seva sistematització. *Endins*, 24: 169-185. Palma de Mallorca. [Ex]
- GRÀCIA, F. & CLAMOR, B. (2001): La Cova de sa Gleda. *Subterrànea*, 16: 24-34. Madrid. [Mc]
- GRÀCIA, F. & CLAMOR, B. (2001): La Cova de sa Gleda: necessitat de protecció del patrimoni càrstic mallorquí. In: PONS, G.X. (ed.) *III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*. Soc. Hist. Nat. Balears. 100-101. Palma de Mallorca. [Mc]
- GRÀCIA, F. & CLAMOR, B. (2002): Las exploraciones subacuáticas en el karst litoral del Migjorn de Mallorca / Les exploracions subaquàtiques al karst costaner del Migjorn de Mallorca. *Boletín SEDECK*, 3: 56-75. Madrid. [Mc]
- GRÀCIA, F. & VICENS, D. (1998): Aspectes geomorfològics quarternaris del litoral de Mallorca. In: FORNÓS, J.J. (ed.) *Aspectes geològics de les Balears*. Universitat de les Illes Balears. 307-329. Palma de Mallorca. [Mc Sp Cg]
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; AGUILÓ, C. & WATKINSON, P. (1998): La Cova des Drac de Cala Santanyí (Santanyí, Mallorca). *Endins*, 22: 55-66. Palma de Mallorca. [Mc]
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; GRÀCIA, P.; MERINO, A.; VEGA, J. & MULET, G. (2001): Notícia preliminar del jaciment arqueològic de la Font de ses Aiguades (Alcúdia, Mallorca). *Endins*, 24: 59-73. Palma de Mallorca. [Mc]
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; GUAL, M.A.; WATKINSON, P. & DOT, M.A. (2003): Les coves de Cala Anguila (Manacor, Mallorca). I: Descripció de les cavitats i història de les exploracions. *Endins*, 25: 23-42. Palma de Mallorca. [Mc]
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; LANDRETH, R.; VICENS, D. & WATKINSON, P. (2001): Evidències geomorfològiques dels canvis del nivell marí. In: PONS, G.X. & GUIJARRO, J.A. (eds.) *El canvi climàtic: passat, present i futur*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 9: 91-119. Palma de Mallorca. [Mc Sp Cg]
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B. & LAVERGNE, J.J. (2000): Les coves de Cala Varques (Manacor, Mallorca). *Endins*, 23: 41-57. Palma de Mallorca. [Mc]
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B. & WATKINSON, P. (1998): La Cova d'en Passol i altres cavitats litorals situades entre Cala sa Nau i Cala Mitjana (Felanitx, Mallorca). *Endins*, 22: 5-18. Palma de Mallorca. [Mc]
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B. & WATKINSON, P. (2001): Impacte ambiental de l'abocament d'aigües fecals a la Cova d'en Bessó (Manacor). Estudi espeleològic i mesures d'actuació per la salvaguarda d'una important cavitat subaquàtica del llevant de Mallorca. In: PONS, G.X. (ed.) *III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*. Soc. Hist. Nat. Balears. 102-103. Palma de Mallorca. [Mc]
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; WATKINSON, P. & LANDRETH, R. (2001): La recerca subaquàtica a les cavitats de Mallorca. In: PONS, G.X. (ed.) *III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*. Soc. Hist. Nat. Balears. 109-111. Palma de Mallorca. [Mc]
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; WATKINSON, P.; DOT, M.A. & LANDRETH, R. (2003): La Cova de ses Llàgrimes (Alcúdia, Mallorca). *Endins*, 25: 131-140. Palma de Mallorca. [Mc Sp]
- GRÀCIA, F.; CRESPI, D.; BARCELÓ, M.A.; PLA, V.; CASAS, J.A. & VICENS, D. (1997): Les cavitats de la Serra de na Burguesa. Zona 2: Puig d'en Bou (Calvià, Mallorca). *Endins*, 21: 37-49. Palma de Mallorca. [Mc]
- GRÀCIA, F.; JAUME, D.; RAMIS, D.; FORNÓS, J.J.; BOVER, P.; CLAMOR, B.; GUAL, M.A. & VADELL, M. (2003): Les coves de Cala Anguila (Manacor, Mallorca). II: La Cova Genovesa o Cova d'en Bessó. Espeleogènesi, geomorfologia, hidrologia, sedimentologia, fauna, paleontologia, arqueologia i conservació. *Endins*, 25: 43-86. Palma de Mallorca. [Mc Sp Cg Hd]
- GRÀCIA, F.; LANDRETH, R.; GUAL, M. & CLAMOR, B. (2001): La Cova Negra (Pollença, Mallorca); presència de dunes fòssils dins una cavitat submarina. *Endins*, 24: 137-142. Palma de Mallorca. [Mc Cg]
- GRÀCIA, F.; WATKINSON, P.; MONSERRAT, T.; CLARKE, O. & LANDRETH, R. (1997): Les coves de la zona de ses Partions - Portocolom (Felanitx, Mallorca). *Endins*, 21: 5-36. Palma de Mallorca. [Mc Cg]
- GRÀCIA, J. (1972): Contribuyendo al estudio del karst del valle de Sant Vicenç de Pollença (Mallorca). Situación geográfica y geológica. Rasgos geomorfológicos. *Geo y Bio Karst*, 31: 12-14. Barcelona. [Og]
- Gran Enciclopèdia de Mallorca* (1989-2002). PromoMallorca Ediciones. 23 vols. Palma de Mallorca. [Dc]
- GRIMALT, M. & RODRÍGUEZ-PEREA, A. (1994): El modelado periglacial en Baleares. Estado de la cuestión. In: GÓMEZ-ORTIZ, A.; SIMÓN-TORRES, M. & SALVADOR-FRANCO, F. (eds.) *Periglacialismo en la Península Ibérica, Canarias y Baleares*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía nº 7: 189-201. Granada. [Mc Cg]
- GRÜN, R. (1985): *Beitrage zur ESR-Datierung*. Geologisches Institut der Universität zu Koeln. Sonderveroeffentlichungen, 59. 157 pàgs. Colònia, Alemanya. [Cg]
- GRÜN, R. (1986): ESR-dating of a flowstone core from Cova de sa Bassa Blanca (Mallorca, Spain). *Endins*, 12: 19-23. Palma de Mallorca. [Cg]
- GRÜN, R. (1987): Die ESR-Datierung an Höhlensintern. *Laichinger Höhlenfreund*, 22 (1): 13-24. Laichingen, Alemanya. [Cg]
- GRUP ESPELEOLÒGIC EST (1982): Avenc de s'Aigo (Escorca, Mallorca). *Endins*, 9: 37-40. Palma de Mallorca. [Ex Mc]
- GRUP ESPELEOLÒGIC EST (1986): S'Era d'Escorca (Escorca, Mallorca) i algunes cavitats veïnes. *Endins*, 12: 3-11. Palma de Mallorca. [Ex Mc]
- GRUP GEOGRÀFIC DE GRÀCIA (1976): Contribución al conocimiento espeleológico del término municipal de Escorca (Mallorca). *Cavernas*, 19-20: 53-84. Badalona, Barcelona. [Mc]
- GRUP NORD DE MALLORCA (1972): Inventari espeleològic de Pollença (Mallorca). Any 1971. *II Semp. Metod. Espel. Topografia*. Escuela Catalana de Espeleología - S.I.E. del C.E.A. Com. VI b. 15 pàgs. Barcelona. [Do]
- GRUP NORD DE MALLORCA (1972): Contribuyendo al estudio del karst del valle de Sant Vicenç de Pollença (Mallorca). Introducció. *Geo y Bio Karst*, 31: 11-12. Barcelona. [Og]
- GRUP NORD DE MALLORCA (1973): Observaciones sobre la Font de l'Algaret (Pollensa, Balears). *III Simposium Espeleología*. Escola Catalana d'Espeleologia - Agrupació Científico Excursionista de Mataró. 92-99. Mataró, Barcelona. [Mc]
- GRUP NORD DE MALLORCA (1994): Últimas exploraciones. Balears. [Avenc d'en Xim]. *Subterrànea*, 1: 5-6. Barcelona. [Dc]

- HABSBURG-LORENA, L.S. (1869-1891): *Die Balearen in Wort und Bild geschildert*. Brockhaus. 7 vols. Leipzig, Alemania. [Hs]
- HABSBURG-LORENA, L.S. (1898): Nouvelle grotte dans l'île de Majorque (Baléares). *Spelunca* (quatrième année). 83-84. Paris. [Hs]
- HABSBURG-LORENA, L.S. (1899): Grottes de Formentera (îles Baléares). *Spelunca* (cinquième année). 75-76. Paris. [Hs]
- HADES, Equipo (1985): Los espeleotemas freáticos de las cuevas costeras de Mallorca: estado actual de las investigaciones. *Geomorfología litoral y Cuaternario. Homenaje a Juan Cuerda*. Universidad de València. 103-122. València. [Sp Cg]
- HALLIDAY, W.R. (1991): Spain 1990: part II - conglomerate, concerts and karsts. *GEO2. Newsletter Cave Geol. and Geog. Section of the N.S.S.*, 18 (3): 58-59. Huntsville, U.S.A. [Dc]
- HENNIG, G.J.; GINÉS, A.; GINÉS, J. & POMAR, L. (1981): Avance de los resultados obtenidos mediante datación isotópica de algunos espeleotemas subacuáticos mallorquines. *Endins*, 8: 91-93. Palma de Mallorca. [Cg]
- HENNIG, G.J.; GRÜN, R. & BRUNNACKER, K. (1983): Speleothems, travertines and paleoclimates. *Quaternary Research*, 20: 1-29. Washington, U.S.A. [Cg]
- HERMAN, J.S.; BACK, W. & POMAR, L. (1985): Geochemistry of groundwater in the mixing zone along the east coast of Mallorca, Spain. *Karst Water Resources. Proceedings of the Ankara-Antalya Symposium*. IAHS Publ. n° 161: 467-479. Ankara, Turquía. [Hd]
- HERMAN, J.S.; BACK, W. & POMAR, L. (1986): Speleogenesis in the groundwater mixing zone: the coastal carbonate aquifers of Mallorca and Menorca, Spain. *Com. 9º Cong. Int. Espeleol.*, 1: 13-15. Barcelona. [Hd]
- HERNÁNDEZ, J. & VIBOT, T. (2004): *Son Nét. Història, senyoriu i territori d'un latifundi de Tramuntana*. Ajuntament de Puigpunyent. Col. Puigpunyent pam a pam, segle a segle. Vol. 2. 190 pàgs. Puigpunyent, Mallorca. [Og]
- Història Natural dels Països Catalans* (1992): Origen i evolució del relleu actual. El domini càrstic. FOLCH, R. (ed.). Fundació Enciclopèdia Catalana. Vol. 2: 461-513. Barcelona. [Og]
- HUTCHINSON, D.W. (1996): Rinnels, rinnenkarren and mäanderkarren: form, classification and relationships. In: FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (eds.) *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 209-223. Palma de Mallorca. [Ex]
- HUTCHINSON, N. (1987): Caving in Mallorca. *Caves and Caving*, 35: 14-15. Bridgewater, U.K. [Dc]
- JAUME, G.; TRIAS, M.; ARTIGUES, A. & LLOMPART, B. (1969): Exploraciones en la Cova de sa Sínia. *X Cong. Nac. Arqueol.* (Maó, 1967). Saragossa. [Dc]
- JENKYN, H.C.; SELLWOOD, B.W. & POMAR, L. (1990): *A field excursion guide to the island of Mallorca*. The Geologists' Association. 93 pàgs. Londres. [Og]
- JENNINGS, J.N. (1985): *Karst Geomorphology*. Basil Blackwell. 293 pàgs. Oxford, U.K. [Og]
- JIMÉNEZ DE CISNEROS, C. & CABALLERO, E. (1999): Estudio isotópico sobre las condiciones de precipitación de calcitas flotantes actuales procedentes de tres cuevas en la isla de Mallorca. In: ANDREO, B.; CARRASCO, F. & DURÁN, J.J. (eds.) *Contribución del estudio científico de las cavidades kársticas al conocimiento geológico*. Patronato de la Cueva de Nerja. 153-161. Nerja, Málaga. [Cg]
- JOLY, R. de (1929): Explorations spéléologiques à Majorque (1929). *Rev. Geog. Phys. et Géol. Dyn.*, 2 (3): 233-245. Paris. [Mc]
- JOLY, R. de & DENIZOT, G. (1929): Note sur les conditions d'établissement des grottes du Dragon. Région de Manacor (Majorque, Baléares). *Compt. Rend. somm. Soc. Géol. Franc.*, 4ª série, 5: 65-66. Paris. [Mc]
- KELLETAT, D. (1980): Formenschatz und Prozessgefüge des Biokarstes an der Küste von Nordost-Mallorca (Cala Guya). Beiträge zur regionalen Küstenmorphologie des Mittelmeerraumes VII. *Berliner Geographische Studien*, 7: 99-113. Berlin. [Ex]
- KELLETAT, D. (1985): Bio-destruktive und bio-konstruktive Formelemente an den spanischen Mittelmeerküsten. *Geoökodynamik*, 6 (1/2): 1-20. Darmstadt, Alemania. [Ex]
- KOPPER, J.S. (1968): *The stratigraphy of the Cave of Muleta (Mallorca, Spain)*. University of Pennsylvania. U.S.A. [Cg]
- KOPPER, J.S. (1972): Geophysical surveying of cave sites. *Pyrenae*, 8: 7-16. Barcelona. [Cg]
- KOPPER, J.S. (1975): *Dating and interpretation of archeological cave deposits by the paleomagnetic method*. Ph. D. Thesis. University of Columbia, U.S.A. 162 pàgs. Inèdit. [Cg]
- KOPPER, J.S. (1975): Preliminary note on the paleomagnetic reversal record obtained from two Mallorcan caves. *Endins*, 2: 7-8. Palma de Mallorca. [Cg]
- KOPPER, J.S. & CREER, K.M. (1973): Cova dels Alexandres, Majorca, Paleomagnetic dating and archeological interpretation of its sediments. *Caves and Karst*, 15 (2): 13-20. Castro Valley, U.S.A. [Mc Cg]
- KOPPER, J.S. & CREER, K.M. (1976): Paleomagnetic dating and stratigraphic interpretation in archeology. *MASCA Newsletter*, 12 (1): 1-3. Philadelphia, U.S.A. [Cg]
- LENCEWICZ, S. (1927): Mallorca / Szkic geograficzny. *Obdłtka. Przeglądu Geograficznego*, 7: 55-75. Varsòvia, Polònia. [Og]
- LENCEWICZ, S. (1933): Mallorca / Etude géographique. *Géol. Médit. Occid.*, 2/5 (44). 14 pàgs. Madrid. [Og]
- LINARI, A.F. (1923): Excursión a las cuevas de Artá. *Ibérica*, 19 (463-464): 82. Barcelona. [Hs]
- LLOPIS-LLADÓ, N. (1945): La cueva de Son Apats (Campanet, Mallorca). *Bol. Club Mont. Barc.* 267-268. Barcelona. [Dc]
- LLOPIS-LLADÓ, N. (1970): *Fundamentos de hidrogeología cárstica. Introducción a la geoespeleología*. Editorial Blume. 269 pàgs. Madrid. [Og]
- LLOPIS-LLADÓ, N. & THOMAS-CASAJUANA, J.M. (1948): La hidrología cárstica de los alrededores de Campanet. *Miscelánea Almera, 2ª parte*. Publ. Inst. Geol. Dip. Prov., 7: 39-60. Barcelona. [Mc]
- LÓPEZ, J. & DURÁN, J.J. (1989): Usos y aprovechamientos de cavidades y paisajes kársticos. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía n° 4: 391-402. Madrid. [Og]
- LOZANO, R. (1884): *Anotaciones físicas y geológicas de la isla de Mallorca*. Excmo. Diputación Provincial de Baleares. Imprenta de la Casa de Misericordia. 10-12. Palma de Mallorca. [Hs]
- LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C. & RISCH, R. (1999): *La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol. Ideologia y sociedad en la prehistoria de Menorca*. Consell Insular de Menorca, Ajuntament de Ciutadella i Fundació Rubió Tudurí Andròmaco. 699 pàgs. Maó. [Dc]
- LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C. & RISCH, R. (1999): *Rituales de vida y muerte en la prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx*. Consell Insular de Menorca, "Sa Nostra" Obra Social i Cultural. 71 pàgs. Barcelona. [Dc]
- LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C. & RISCH, R. (1999): *La Cova des Mussol, un lugar de culto en la Menorca prehistòrica*. Consell Insular de Menorca, "Sa Nostra" Obra Social i Cultural. 68 pàgs. Barcelona. [Dc]
- LYNAS, B. (1994): The beating heart of Earth's climate revealed: caves, coral reefs and coastlines in the Balearic islands. *Geology Today*, 10: 145-151. [Cg]
- MADOZ, P. (1845-1850): *Diccionario geográfico-estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar*. Imp. del Diccionario Geográfico, a cargo de D. José Rojas. 16 vols. Madrid. [Hs]
- MAHEU, J. (1912): Exploration et flore souterraine des cavernes de Catalogne et des Iles Baléares. *Spelunca*, 8 (67): 69-107. Paris. [Hs Mc]
- MAIQUES, F. (1969): Cova de ses Rodes. *Geo y Bio Karst*, 20: 533-536. Barcelona. [Dc]
- MAROTO, A.L. & FONT, A. (1981): "Proyecto HADES". Desarrollo de las campañas de 1981. *Endins*, 8: 81-90. Palma de Mallorca. [Cg]

- MARTEL, E.A. (1896): Sous Terre. Cueva del Drach, a Majorque. *Ann. Club Alpin Franc.*, 23: 1-32. París. [Hs Mc]
- MARTEL, E.A. (1897): Sur la Cueva del Drach. *C.R. Acad. Scien. Paris.* 1385-1388. París. [Hs Mc]
- MARTEL, E.A. (1897): Exploraciones subterráneas en Baleares y Cataluña. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, 2ª sèrie, 4: 229-258. Madrid. [Hs Mc]
- MARTEL, E.A. (1898): Exploraciones subterráneas en las Baleares y Cataluña. *Rev. Soc. Geografía*, 40. Madrid. [Hs Mc]
- MARTEL, E.A. (1898): La Cova del Drach. *Bol. Soc. Exc. Catalana*, 8 (37): 59-70, 77-95. Barcelona. [Hs Mc]
- MARTEL, E.A. (1898): *Las Cuevas del Drach, propiedad de D. José Ignacio Moragues, en el término de Manacor (Mallorca)*. Tip. del Comercio a cargo de F. Soler. 36 pàgs. Palma de Mallorca. [Hs Mc]
- MARTEL, E.A. (1903): Les cavernes de Majorque. *Spelunca*, 5 (32): 1-32. París. [Hs Mc]
- MARTEL, E.A. (1921): *Nouveau traité des eaux souterraines*. Doin. 838 pàgs. París. [Hs Mc]
- MARTEL, E.A. (1922): *Las Cuevas del Drach en el término de Manacor (Mallorca)*. Imprenta Soler. 48 pàgs. Palma de Mallorca. (versions posteriors en francès i anglès) [Hs Mc]
- MASCARÓ-PASARIUS, J. (1954): *Exploración en la cueva de na Polida de Fornells*. 4 pàgs. Maó. [Dc]
- MASCARÓ-PASARIUS, J. (1962-1967): *Corpus de Toponimia de Mallorca. Mapa general de Mallorca (escala 1/31.250)*. Gráficas Miramar. 6 vols. 3.384 pàgs + 53 mapes. Palma de Mallorca. [Og Do]
- MATEU, G.; COLOM, G. & CUERDA, J. (1979): Los foraminíferos plio-pleistocénicos de la isla de Cabrera (Baleares) y las condiciones paleoecológicas del antiguo mar balear (contribución a su conocimiento). *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 23: 51-68. Palma de Mallorca. [Cg]
- MEDIAVILLA, M. (1980): Las simas del Pla de les Basses (Pollença, Mallorca). *Endins*, 7: 17-21. Palma de Mallorca. [Dc]
- MELÉNDEZ, A. & SANCHO, C. (1989): Características estratigráficas y sedimentológicas de las principales formaciones carbonatadas con interés en el desarrollo del karst. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía nº 4: 45-54. Madrid. [Og]
- MENSCHING, H. (1955): Karst und terra-rossa auf Mallorca. *Erdkunde*, 9: 188-196. Bonn, Alemania. [Og Ex]
- MENSCHING, H. (1956): Karst y terra rossa en Mallorca. *Estudios Geográficos*, 17 (65): 659-672. Madrid. [Og Ex]
- MERINO, A. (1993): La Cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca). *Endins*, 19: 17-23. Palma de Mallorca. [Mc Sp]
- MERINO, A. (1996): Nuevas aportaciones al conocimiento espeleológico de la Serra del Teix. Escorca, Mallorca. *Subterránea*, 5: 27-31. Barcelona. [Mc]
- MERINO, A. (1997): Nuevas cavidades de la zona de Mortitx - Puig d'en Massot (Escorca - Pollença, Mallorca). *Endins*, 21: 51-62. Palma de Mallorca. [Mc]
- MERINO, A. (1998): Estudi geoespeleològic del Puig de s'Alzinar i els seus voltants (Escorca, Mallorca). *Endins*, 22: 43-50. Palma de Mallorca. [Mc]
- MERINO, A. (2000): Nuevas extensiones de la Cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca). *Endins*, 23: 7-21. Palma de Mallorca. [Mc Sp]
- MERINO, A. (2000): La cova de sa Coa de Ca sa Santa (Sóller, Mallorca). *Endins*, 23: 79-81. Palma de Mallorca. [Mc]
- MERINO, A. (2001): Estudio espeleológico de un sector comprendido entre Bini Petit y el Puig de Moncaire (Escorca-Fornalutx, Mallorca). *Endins*, 24: 99-106. Palma de Mallorca. [Mc]
- MERINO, A. (2002): La Cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca). *Boletín SEDECK*, 3: 134-141. Madrid. [Mc Sp]
- MERINO, A. (2003): El Avenc des Meandre (Escorca, Mallorca). *Endins*, 25: 17-22. Palma de Mallorca. [Mc]
- MESTRE, G. (1980): *La incògnita del mundo subterráneo mallorquín*. Antigua Imprenta Soler. 101 pàgs. Palma de Mallorca. [Dc]
- MINGUILLÓN, R. (1999): Últimas exploraciones. Balears. [Avenc del Silenci]. *Subterránea*, 11: 4-5. Barcelona. [Dc]
- MIR, F. (1974): La Cova de sa Guitarreta (Llucmajor, Mallorca) i la importància de les seves condicions faunístiques. *IV Simposium Bioespeleologia*. Escola Catalana d'Espeleologia - Grup Espeleològic Pedraforca. 103-106. Barcelona. [Mc]
- MIR, F. (1976): Les formes hipogees del Barranc d'Algendar (Menorca). *Endins*, 3: 27-39. Palma de Mallorca. [Mc]
- MIR, F. (1979): Noves aportacions al coneixement de les coves de Menorca. *Endins*, 5-6: 19-28. Palma de Mallorca. [Mc]
- MIR, F. & TRIAS, M. (1973): Sobre el karst de la Cova de sa Campana i les seves concrecions excèntriques. *III Simposium Espeleologia*. Escola Catalana d'Espeleologia - Agrupació Científic Excursionista de Mataró. 53-70. Mataró, Barcelona. [Mc Sp]
- MITJANS, J. (1984): Notes d'una anada a Mallorca. *Cingles*, 51: 209-210. Mataró, Barcelona. [Dc]
- MONTORIOL-POUS, J. (1961): El karst de la isla de Cabrera. *Speleon*, 12 (1-2): 5-34. Oviedo. [Mc]
- MONTORIOL-POUS, J. (1962): Estudio morfogénico de es Bofador (Santa Maria, Mallorca). *Speleon*, 13 (1-4): 17-30. Oviedo. [Mc]
- MONTORIOL-POUS, J. (1963): Resultados de una campaña geoespeleológica en los alrededores de la bahía de Palma de Mallorca. *Speleon*, 14 (1-4): 3-32. Oviedo. [Mc]
- MONTORIOL-POUS, J. (1970): Nota sobre la Cova del Drac de Santanyí (Mallorca). *Speleon*, 17: 41-46. Barcelona. [Mc]
- MONTORIOL-POUS, J. (1971): Nota sobre la gènesis de la Foradada (Conejera, Balears). *Geo y Bio Karst*, 28: 17-19. Barcelona. [Mc]
- MONTORIOL-POUS, J. (1972): Estudio de una captura kárstico-marina en la isla de Cabrera. *Acta Geológica Hispánica*, 6 (4): 89-91. Barcelona. [Mc]
- MONTORIOL-POUS, J. & ASSENS-CAPARRÓS, J. (1957): Estudio geomorfológico e hidrogeológico del karst de la península de s'Albufereta (Fornells, Menorca). *Rass. Esp. Italiana*, 9 (1): 3-48. Como, Itàlia. [Mc]
- MONTORIOL-POUS, J. & TERMES, F. (1965): Les grottes de l'île de Formentera (Balears) et leurs relations avec les oscillations de la Méditerranée. *Compte Rendu IV Colloque International Spéléologie*. 180-194. Atenes. [Mc Cg]
- MOORE, G.W. & SULLIVAN, G.N. (1978): *Speleology. The study of caves*. Zephyrus Press Inc. 150 pàgs. Teaneck, U.S.A. [Og]
- MORRO, J.A. & MORRO, J.R. (1972): Cova de Cal Pessó. *II Simp. Metod. Espel. Topografia*. Escuela Catalana de Espeleología - S.I.E. del C.E.A. Com. VI j. 3 pàgs. Barcelona. [Dc]
- MORRO, J.P. & LLOBERA, M. (1973): La Cova de Cornavaques (Pollensa, Balears). *III Simposium Espeleologia*. Escola Catalana d'Espeleologia - Agrupació Científic Excursionista de Mataró. 114-118. Mataró, Barcelona. [Mc]
- MOSES, C.A. & SMITH, B.J. (1994): Limestone weathering in the supra-tidal zone: an example from Mallorca. In: ROBINSON, D.A. & WILLIAMS, R.B.G. (eds.) *Rock weathering and landform evolution*. John Wiley & Sons Ltd. 433-451. Londres. [Ex]
- MOTTERSHEAD, D.N. (1996): Some morphological properties of solutional flutes (Rillenkarrén) at Lluc, Mallorca. In: FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (eds.) *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 225-238. Palma de Mallorca. [Ex]
- MOTTERSHEAD, D.N. (1996): A study of solution flutes (Rillenkarrén) at Lluc, Mallorca. *Zeitschrift für Geomorphologie N.F.*, Suppl. Bd., 103: 215-241. Berlín. [Ex]

- MOTTERSHEAD, D.N.; MOSES, C.A. & LUCAS, G.R. (2000): Lithological control of solution flute form: a comparative study. *Zeitschrift für Geomorphologie N.F.*, 44 (4): 491-512. Berlín. [Ex]
- MOYÀ-SOLÀ, S. & PONS-MOYÀ, J. (1979): Catálogo de los yacimientos con fauna de vertebrados del Plioceno, Pleistoceno y Holoceno de las Baleares. *Endins*, 5-6: 59-74. Palma de Mallorca. [Cg Do]
- MULCEY, D.; OLIVET, Y.; MONNEREAU, B. & BEFFARA, R. (1978): Zone karstique au Sud-Est de Majorque. Baleares. *Bull. Spécial Balears, Com. Dept. Spel. Charente Maritime et Groupe Spel. Scient. Sport*. 21 pàgs. [Dc]
- MURILLO, A. (1963): La cueva den Xoroi. *Revista de Menorca*, 3: 327-342. Maó. [Dc]
- NAVARRETE, J. & SIMÓ, B. (1989): Inventari espeleològic dels termes d'Andratx i Estellencs. *Endins*, 14-15: 117-121. Palma de Mallorca. [Dc Do]
- OBRADOR, A. & MERCADAL, B. (1981): Geomorfologia de Menorca. In: VIDAL, J.M. (ed.) *Enciclopèdia de Menorca*. Obra Cultural Balear. Vol. 1: 267-320. Maó. [Og]
- OEDL, F. (1954): Die Höhlen der Insel Formentera (Baleares). *Die Höhle*, 5 (3/4): 69-74. Viena. [Mc]
- ORDINAS, A. (1998): *Caimari. Apunts històrics i geogràfics*. Ajuntament de Selva. 204 pàgs. Selva, Mallorca. [Og]
- ORDINAS, A.; ORDINAS, G. & REYNÉS, A. (1995): *Torrent de Pareis*. Ajuntament d'Escorca - Editorial Moll. 106 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]
- ORDINAS, A.; ORDINAS, G. & REYNÉS, A. (1995): *Es Tossals Verds, nom per nom*. Consell Insular de Mallorca, FODESMA. 100 pàgs + 1 mapa. Palma de Mallorca. [Og]
- ORDINAS, A.; ORDINAS, G. & REYNÉS, A. (1999): *Son Fortuny, nom per nom*. Consell de Mallorca, FODESMA. 103 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]
- ORDINAS, G. & REYNÉS, A. (eds.) (1996): *Sa Dragonera. Parc Natural*. Consell Insular de Mallorca, FODESMA. 139 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]
- PAGENSTECHE, H.A. (1867): *Die Insel Mallorca. Reiseskizze*. Wilhelm Engelmann. 186 pàgs. Leipzig, Alemanya. [Hs]
- PAPAMARINOPOULOS, S. & READMAN, P.W. (1979): Redeposition and magnetic properties of sediment from Canet Cave, Spain. *Geophys. Jour. Roy. Astr. Soc.*, 57: 271. [Cg]
- PAZZELLI, L. (1999): *Variazioni del livello del mare nel Mediterraneo occidentale durante il Tardo Pleistocene, misurate attraverso la datazione U/Th di concrezioni freatiche su speleotemi sommersi nelle grotte costiere dell'isola di Mallorca (Spagna)*. Tesi di Laurea. Università degli Studi "Roma Tre". 114 pàgs. Inèdit. [Cg Hd]
- PEIRÓ, M. & GISPERT, J. (1963): Espeleologia en Mallorca. Primera exploración al Avenc de Fangà. *Circular Centro Excurs. Sabadell*, 72: 175-176. Sabadell, Barcelona. [Dc]
- PEÑA, P.A. (1891): *Guía manual de las islas Baleares*. Imprenta J. Tous. 480 pàgs. Palma de Mallorca. [Hs]
- PEÑA, P.A. (1926): *Plano de las Cuevas de Artá*. Tip.-Lit. Hijo de Vda. G. Ordinas. 6 pàgs + 1 plànol. Palma de Mallorca. [Hs Dc]
- PEÑA-MONNÉ, J.L. (1991): *El relieve*. Editorial Síntesis, Col. Geografía de España. 166 pàgs. Madrid. [Og]
- PÉREZ-OBÍOL, R. & YLL, E.I. (2002): Quaternary palynology of Balearic islands. *Quaternary climatic changes and environmental crises in the Mediterranean region. Proceedings*. Universidad de Alcalá. 9 pàgs. Alcalá de Henares, Madrid. (edició en CD-ROM) [Cg]
- PÉREZ-OBÍOL, R. & YLL, E.I. (2003): Quaternary palynology of Balearic islands. In: RUIZ, M.B.; DORADO, M.; VALDEOLMILOS, A.; GIL, M.J.; BARDAJÍ, T.; de BUSTAMANTE, I. & MARTÍNEZ, I. (eds.) *Quaternary climatic changes and environmental crises in the Mediterranean region*. Universidad de Alcalá - Ministerio de Ciencia y Tecnología - INQUA. 123-131. Alcalá de Henares, Madrid. [Cg]
- PETIT, E. (1963): Exploraciones espeleológicas en Ibiza. *Montaña*, 85: 362-366. Barcelona. [Dc]
- PIGGOTT, N.R. & SHAKESBY, R.A. (1980): Lapiés at Lluc, Mallorca. *Swansea Geographer*, 18: 54-59. Swansea, U.K. [Ex]
- PLA, V. & VICENS, D. (2000): 25 anys d'Endins, revista de la Federació Balear d'Espeleologia. *Endins*, 23: 155-186. Palma de Mallorca. [Do]
- POMAR, L. (1976): *Procesos telodiagenéticos en rocas carbonatadas del litoral catalán y Baleares: su relación con microorganismos*. Tesi Doctoral. Facultad de Ciencias. Universidad de Palma de Mallorca. 321 pàgs. Inèdit. [Sp Cg]
- POMAR, L. (1989): Large-scale cement stratigraphy in cavern porosity, Mallorca, Spain. *A.A.P.G. Bulletin*, 73 (3): 400. [PK]
- POMAR, L. (1989): Espeleotemas freáticos, karst litoral y oscilaciones del nivel del mar durante el Cuaternario en la isla de Mallorca. In: DURÁN, J.J. & LÓPEZ, J. (eds.) *El karst en España*. Sociedad Española de Geomorfología, Monografía nº 4: 265-275. Madrid. [Sp Cg]
- POMAR, L. & CUERDA, J. (1979): Los depósitos marinos pleistocénicos en Mallorca. *Acta Geológica Hispánica. Homenatge a Lluís Solé i Sabaris*, 14: 505-513. Barcelona. [Cg]
- POMAR, L., GINÉS, A. & FONTARNAU, R. (1976): Las cristalizaciones freáticas. *Endins*, 3: 3-25. Palma de Mallorca. [Sp Cg]
- POMAR, L.; GINÉS, A. & GINÉS, J. (1979): Morfología, estructura y origen de los espeleotemas epiacuáticos. *Endins*, 5-6: 3-17. Palma de Mallorca. [Sp Cg]
- POMAR, L.; GINÉS, A. & GINÉS, J. (1979): Las cristalizaciones freáticas del Pleistoceno mallorquín. *Actas del VI Coloquio de Geografía*. 111-113. Palma de Mallorca. [Cg]
- POMAR, L.; GINÉS, A.; GINÉS, J.; MOYÀ, G. & RAMÓN, G. (1975): Nota previa sobre la petrología y mineralogía de la calcita flotante de algunas cavidades del levante mallorquín. *Endins*, 2: 3-5. Palma de Mallorca. [Sp]
- POMAR, L.; RODRÍGUEZ-PEREA, A. & FORNÓS, J.J. (1983): Proyecto HADES. Un nuevo método para la investigación del Pleistoceno. *X Congreso Nacional Sedimentología, Menorca '83*. 633-636. Palma de Mallorca. [Cg]
- POMAR, L.; RODRÍGUEZ-PEREA, A.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GINÉS, J.; FONT, A. & MORA, A. (1987): Phreatic speleothems in coastal caves: a new method to determine sea-level fluctuations. In: ZAZO, C. (ed.) *Late Quaternary sea level changes in Spain*. Museo Nacional de Ciencias Naturales C.S.I.C. Trabajos sobre Neógeno-Cuaternario, 10: 197-224. Madrid. [Sp Cg]
- PONS, G.X. & DAMIANS, J. (1992): Els aràcnids de la Cova de sa Cometa des Morts (Escorca, Mallorca). *Endins*, 17-18: 51-56. Palma de Mallorca. [Dc]
- PONS, M. & MAYOL, M. (1998): Trobada d'ossos de vell marí (*Monachus monachus*) i topografia provisional d'una cova marina al Parc Natural de sa Dragonera. *Butll. Cient. Parcs Naturals de les Balears*, 2ª època, 1: 91-92. Palma de Mallorca. [Dc]
- PONS-MOYÀ, J. & ROCA, L. (1974): Restos de grulla fòsil en el Avenc de na Corna (Artà). *Endins*, 1: 17-20. Palma de Mallorca. [Dc]
- PONS-MOYÀ, J. & ROCA, L. (1974): Estudio de los yacimientos paleontológicos con *Myotragus balearicus* BATE, y su distribución geográfica. *III Cong. Nacional Espeleol.*, 1: 24 pàgs. Madrid. [Cg Do]
- PONS-MOYÀ, J.; MOYÀ-SOLÀ, S. & KOPPER, J.S. (1979): La fauna de mamíferos de la Cova de Canet (Esporles) y su cronología. *Endins*, 5-6: 55-58. Palma de Mallorca. [Cg]
- PRETUS, J.L. (1981): Nota preliminar a l'estudi de la distribució del gènere *Typhlocirolana* Racovitza (Crustacea, Isopoda). Primera cita a Menorca. *Endins*, 8: 21-24. Palma de Mallorca. [Dc]
- PRICE, R.M. (1988): *Geochemical investigation of salt water intrusion along the coast of Mallorca, Spain*. M.S. Thesis. University of Virginia. Dept. on Environmental Sciences. 186 pàgs. U.S.A. [Hd]
- PRICE, R.M. & HERMAN, J.S. (1991): Geochemical investigation of salt-water intrusion into a coastal carbonate aquifer: Mallorca, Spain. *Geological Society of America Bulletin*, 103: 1270-1279. [Hd]

- PUCH, C. (1981): Las grandes cavidades españolas. *El Topo Loco*, 3/5. 226 pàgs. Saragossa. [Dc]
- PUCH, C. (1987): Atlas de las grandes cavidades españolas. *Exploracions*, 11. 494 pàgs. Barcelona. [Dc]
- PUCH, C. (1998): *Grandes cuevas y simas de España*. Espeleología Club de Gràcia. 717 pàgs + 16 làms. Barcelona. [Dc]
- PUIG y LARRAZ, G. (1894): Cavernas y simas de España y Baleares. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, 2ª sèrie, 2: 38-50. Madrid. [Hs]
- PUIG y LARRAZ, G. (1895): Cavernas y simas de España y Baleares. *Bol. Com. Mapa Geol. de España*, 2ª sèrie. 821-823. Madrid. [Hs]
- PUIG y LARRAZ, G. (1896): *Cavernas y simas de España*. Est. Tip. de la viuda e hijos de M. Tello. 440 pàgs. Madrid. [Hs]
- PULIDO-FERNÁNDEZ, A. (1879): *Una expedición a las cuevas de Artá*. Imprenta Central Víctor Sáiz. 64 pàgs. Madrid. [Hs]
- RIPOLL, F. & ROCA, L. (1974): Algunas observaciones sobre sa Font des Verger y su funcionamiento hidrológico. *Endins*, 1: 21-24. Palma de Mallorca. [Mc]
- ROBLEDO, P.A. (2001): *El paleokarst del Mioceno superior del levante de Mallorca*. Memòria d'Investigació. Departament de Ciències de la Terra, Universitat de les Illes Balears. 128 pàgs. Inèdit. [Pk]
- ROBLEDO, P.A. & POMAR, L. (2000): Las estructuras de colapso kárstico en el Mioceno superior de Mallorca; modelo genético. *Geotemas*, 1 (4): 267-271. [Pk]
- ROBLEDO, P.A. & POMAR, L. (2000): Upper Miocene karst collapse structures of the east coast, Mallorca, Spain. *Acta Carsologica*, 29: 2-12. Ljubljana, Eslovenia. [Pk]
- ROBLEDO, P.A.; POMAR, L. & DURÁN, J.J. (2002): Relación entre la alta frecuencia de las fluctuaciones del nivel del mar durante el Mioceno superior y la ocurrencia y distribución de las estructuras de paleocolapso kárstico en la plataforma carbonática del levante de Mallorca (España). In: CARRASCO, F.; DURÁN, J.J. & ANDREO, B. (eds.) *Karst and Environment*. Fundación Cueva de Nerja, Instituto de Investigación. 409-418. Nerja, Málaga. [Pk]
- RODÉS, L. (1925): Los cambios de nivel en las cuevas del Drach (Manacor, Mallorca) y su oscilación rítmica de 40 minutos. *Mem. Acad. Cienc. Art. Barcelona*, 19 (7): 207-221. Barcelona. [Mc Sp]
- RODÉS, L. (1925): Los cambios de nivel en las cuevas del Drach (Manacor, Mallorca) y su oscilación rítmica de 40 minutos. *Ibérica*, 23 (573): 232-238. Barcelona. [Mc Sp]
- RODRÍGUEZ-PEREA, A. & SERVERA, J. (1993): II. Geomorfología. In: ALCOVER, J.A.; BALLESTEROS, E. & FORNÓS, J.J. (eds.) *Historia Natural de l'arxipèlag de Cabrera*. C.S.I.C. - Editorial Moll. 33-60. Palma de Mallorca. [Og]
- ROMERO, M. (1975): Notícia de la Cova dets Estudiants (Sóller, Mallorca). *Endins*, 2: 35-37. Palma de Mallorca. [Dc]
- ROSENSTINGL, R. & ROSSELLÓ-BORDOY, G. (1976): El santuario de sa Cova de Betlem. Notas para la interpretación de sus representaciones grabadas. *Mayurqa*, 15: 247-260. Palma de Mallorca. [Dc]
- ROSSELLÓ, V.M. (1964): *Mallorca, El Sur y Sureste*. Cámara Oficial de Comercio Industria y Navegación de Palma de Mallorca. Gráficas Miramar. 553 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]
- ROSSELLÓ, V.M. (2003): 4. Geomorfología general de Menorca. In: ROSSELLÓ, V.M.; FORNÓS, J.J. & GÓMEZ-PUJOL, L. (eds.) *Introducción a la Geografía Física de Menorca. Guía de Campo de las XVIII Jornadas de Geografía Física*. Asociación de Geógrafos Españoles - Universitat de València - Mon. Soc. Hist Nat. Balears, 10: 49-63. Palma de Mallorca. [Og]
- ROSSELLÓ, V.M. (2003): 7. Las calas y la costa del Migjorn. In: ROSSELLÓ, V.M.; FORNÓS, J.J. & GÓMEZ-PUJOL, L. (eds.) *Introducción a la Geografía Física de Menorca. Guía de Campo de las XVIII Jornadas de Geografía Física*. Asociación de Geógrafos Españoles - Universitat de València - Mon. Soc. Hist Nat. Balears, 10: 87-99. Palma de Mallorca. [Ex]
- ROSSELLÓ, V.M.; FORNÓS, J.J.; FUMANAL, M.P.; PARDO, J.E. & RODRÍGUEZ-PEREA, A. (1997): Elementos morfogenéticos de calas y barrancos del sur de Menorca. *Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles*. Univ. Santiago de Compostela. 1: 245-255. Santiago de Compostela. [Ex]
- ROSSELLÓ, V.M.; FORNÓS, J.J.; GELABERT, B.; GIMÉNEZ, J.; GINÉS, J.; PARDO, J. & SEGURA, F. (2002): El papel del karst en el macromodelado litoral: el ejemplo de las calas de las islas Baleares. In: CARRASCO, F.; DURÁN, J.J. & ANDREO, B. (eds.) *Karst and Environment*. Fundación Cueva de Nerja, Instituto de Investigación. 329-335. Nerja, Málaga. [Ex]
- ROSSELLÓ, V.M.; FORNÓS, J.J. & GÓMEZ-PUJOL, L. (eds.) (2003): *Introducción a la Geografía Física de Menorca. Guía de Campo de las XVIII Jornadas de Geografía Física*. Asociación de Geógrafos Españoles - Universitat de València - Mon. Soc. Hist Nat. Balears, 10. 232 pàgs. Palma de Mallorca. [Og Ex Mc]
- SAGRISTÁ, E. (1910): Las cuevas de els Hams en Mallorca. *Bol. Soc. Aragonesa Ciencias Naturales*, 9: 162-165. Saragossa. [Hs]
- SANTAMARTA, P. (1977): *Las cuevas de Mallorca (Hams, Drach y Artá)*. Editorial Everest. Col. Ibérica. 64 pàgs. Lleó. (versiones en francès, anglès i alemany) [Dc]
- SANTANDREU, G. (2002): *Coves i avencs de Santa Maria del Camí*. Edicions Documenta Balear. Col·lecció Arbre de Mar, 7. 184 pàgs. Palma de Mallorca. [Mc]
- SAZ, E. (1946): Las nuevas cuevas de Son Apats y fósiles de Mallorca. *Ibérica*, 72: 3-8. Barcelona. [Dc]
- SEGUÍ, B.; BOVER, P.; TRIAS, M. & ALCOVER, J.A. (1998): El jaciment fòssilífer de la Cova C-2 (Ciudadella de Menorca). *Endins*, 22: 81-97. Palma de Mallorca. [Mc]
- SERVERA, J. (1995): Distribució geogràfica del karst a Mallorca / The geographical distribution of karst in Mallorca. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El karst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 7-16. Palma de Mallorca. [Og]
- SHEARD, K. (1994): Mallorca 1989/90. *Journal Yorkshire Subterranean Society*, 3: 1-7. Riccall, U.K. [Dc]
- SMART, P.L. & WHITAKER, F.F. (1996): Development of karren landform assemblages - a case study from Son Marc, Mallorca. In: FORNÓS, J.J. & GINÉS, A. (eds.) *Karren Landforms*. Universitat de les Illes Balears. 111-122. Palma de Mallorca. [Ex]
- SOBERATS, J. (1974): Nota sobre la presencia de hielo en una sima de Mallorca. *Endins*, 1: 25-26. Palma de Mallorca. [Dc]
- SOLER-SAMPERE, M. (1965): État actuel des études de géologie et du karst de Formentera (Pithyuses, Baléares Mineures). *Rapp. Comm. Int. Mer Médit.*, 18 (2): 549-554. [Og Mc]
- SUÁREZ, R. (1993): Aportació al coneixement espeleològic del Cap des Pinar a Alcúdia (Mallorca). *Endins*, 19: 25-28. Palma de Mallorca. [Dc]
- TALLADA, N. & FERNÁNDEZ, M. (1982): *Catálogo '81. Grandes cavidades de España*. Federación Española de Espeleología. 264 pàgs. Madrid. [Dc]
- THOMAS-CASAJUANA, J.M. & MONTORIOL-POUS, J. (1951): Los fenómenos kársticos de Parelleta (Ciudadela, Menorca). *Speleon*, 2 (4). 191-216. Oviedo. [Mc]
- THOMAS-CASAJUANA, J.M. & MONTORIOL-POUS, J. (1952): Estudio geoespeleológico de las formaciones hipogeeas de sa Teulada (Santa Margarita, Mallorca). *Speleon*, 3 (4): 159-182. Oviedo. [Mc]
- THOMAS-CASAJUANA, J.M. & MONTORIOL-POUS, J. (1952): Son Pou (Mallorca). *Speleon*, 3 (3): 109-130. Oviedo. [Mc]
- THOMAS-CASAJUANA, J.M. & MONTORIOL-POUS, J. (1953): Resultados de una campaña geoespeleológica en la isla de Ibiza (Baleares). *Speleon*, 4 (3-4): 219-256. Oviedo. [Mc]
- TOBELLA, F.X. (1881): Excursió a Palma, Coves d'Artà i Manacor. *Anuari Assoc. Excurs. Cat.* 30 pàgs. Barcelona. [Hs]
- TOMÁS, B. (1999): *Guia del Puig de Bonany*. Ajuntament de Vilafranca - Ajuntament de Petra - Ajuntament de Sant Joan. 62 pàgs. Palma de Mallorca. [Og]

- TRIAS, M. (1974): Una campanya a les illes de Cabrera. *Endins*, 1: 33-40. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1975): Sobre dos cavidades del Barranc d'Algendar: Cova Murada y Cova den Leon. *XIII Cong. Nac. Arqueol.* (Huelva). 365-376. Saragossa. [Dc]
- TRIAS, M. (1977): Cova Xives: troballes prehistòriques a Eivissa. *Endins*, 4: 49-52. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1979): L'Avenc de ses Papallones. *Endins*, 5-6: 29-31. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1979): Nota prèvia a l'estudi de les ceràmiques de la Cova des Diners. *Endins*, 5-6: 75-80. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1980): Aportació a l'estudi de na Patarrà. *Endins*, 7: 63-67. Palma de Mallorca. [Dc]
- TRIAS, M. (1981): Notícia preliminar del jaciment islàmic de la Cova dets Amagatalls. *Endins*, 8: 59-74. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1982): Noves dades sobre les caveres pitüses. *Endins*, 9: 15-27. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1982): Consideracions sobre les formes epifreàtiques de la Cova de ses Gerres (Escorca, Mallorca). *Endins*, 9: 29-36. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1983): *Espeleologia de les Pitiüses*. Institut d'Estudis Eivissencs. Estudis breus, 2. 59 pàgs. Eivissa. [Mc]
- TRIAS, M. (1985): Les campanyes espeleològiques del 84 a Menorca. *Endins*, 10-11: 3-12. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1985): La Cova d'en Jaume Orat (Parròquia d'Albarca, Sant Antoni, Eivissa). *Endins*, 10-11: 21-25. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1985): Glossari de terminologia espeleològica i càrstica. *Endins*, 10-11: 71-76. Palma de Mallorca. [Do]
- TRIAS, M. (1986): La Covota de sa Penya Rotja. *Endins*, 12: 13-18. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1986): Contribució al catàleg espeleològic de Formentera. *Endins*, 12: 25-29. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1987): Apunts sobre els avencs del Puig Major. *Endins*, 13: 21-26. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1988): Explorant l'Avenc des Mamuts (Puig Major de Son Torrella). *Penyal*, 8: 21-23. Palma de Mallorca. [Dc]
- TRIAS, M. (1992): Noves dades sobre la Cova des Coloms 1 (Manacor, Mallorca). *Endins*, 17-18: 21-23. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1993): L'Avenc d'en Patrona (Pollença, Mallorca). *Endins*, 19: 5-8. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1993): VIII. Catàleg espeleològic. In: ALCOVER, J.A.; BALLESTEROS, E. & FORNÓS, J.J. (eds.) *Història Natural de l'arxipèlag de Cabrera*. C.S.I.C. - Editorial Moll. 131-152. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (1995): Arqueologia de les caveres de Mallorca / Archaeology of the caverns of Mallorca. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El carst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. *Endins*, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 171-190. Palma de Mallorca. [Dc]
- TRIAS, M. (1998): La Font des Patrò Lau (Sóller, Mallorca). *Endins*, 22: 51-54. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. (2000): La Cova des Moro (Manacor, Mallorca) i alguns destacats aspectes de la seva morfologia. *Endins*, 23: 73-77. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. & GINÉS, J. (1989): Algunes noves cavitats de l'illa de Menorca. *Endins*, 14-15: 5-16. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. & GINÉS, J. (1990): Noves aportacions al coneixement espeleològic del massís del Massanella (Escorca, Mallorca). *Endins*, 16: 5-10. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. & MIR, F. (1977): Les coves de la zona de Can Frasquet - Cala Varques. *Endins*, 4: 21-42. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. & RAMON, F. (1999): *Els torrents clàssics de la Serra de Tramuntana*. Miquel Font, Editor. 149 pàgs. Palma de Mallorca. [Ex Dc]
- TRIAS, M. & ROCA, L. (1975): Noves aportacions al coneixement de les coves de sa Mola (Formentera) i de la seva importància arqueològica. *Endins*, 2: 15-33. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M. & SANTANDREU, G. (2003): El torrent de la Font de s'Espinal (Escorca, Mallorca). *Endins*, 25: 9-16. Palma de Mallorca. [Dc]
- TRIAS, M.; BOVER, P. & ALCOVER, J.A. (2001): La Cova dels Amengual-Sastre (Sencelles, Mallorca). *Endins*, 24: 129-135. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M.; ESPINAR, M. & BOSCH, J.R. (1990): L'Avenc de Fra Rafel (Escorca, Mallorca). *Endins*, 16: 11-15. Palma de Mallorca. [Mc]
- TRIAS, M.; PAYERAS, C. & GINÉS, J. (1979): Inventari espeleològic de les Balears. *Endins*, 5-6: 89-108. Palma de Mallorca. [Do]
- TRIAS, M.; SOBERATS, F. & BOSCH, J.R. (1992): Troballes d'època islàmica al Puig Caragoler de Femenia, la Coveta des Rovell (Escorca, Mallorca). *Endins*, 17-18: 73-80. Palma de Mallorca. [Mc]
- TUCCIMEI, P.; DELITALA, C.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GINÉS, J.; PAZZELLI, L. & TADDEUCCI, A. (1999): Età Th/U di concrezioni freatiche su speleotemi nelle grotte costiere di Mallorca (Spagna): oscillazioni del livello del mare nel tardo Pleistocene. *Geitalia. 2º Forum Federazione Italiana di Scienze della Terra*, 1: 233-234. Bellaria, Itàlia. [Cg]
- TUCCIMEI, P.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A.; GINÉS, J.; GRÀCIA, F. & MUCEDDA, M. (2003): Sea level change at Capo Caccia (Sardinia) and Mallorca (Balearic islands) during oxygen isotope substage 5e, based on Th/U datings of phreatic overgrowths on speleothems. In: MASTRONUZZI, G. & SANSÒ, P. (eds.) *Quaternary coastal morphology and sea level changes. Project IGCP 437, Puglia 2003 - Final Conference. Abstract book*. GI2S Coast, Research Publication, 4: 235-237. Otranto / Taranto, Itàlia. [Cg]
- TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; DELITALA, C.; PAZZELLI, L.; TADDEUCCI, A.; CLAMOR, B.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A. & GRÀCIA, F. (2000): Dataciones Th/U de espeleotemas freáticos recolectados a cotas inferiores al actual nivel marino en cuevas costeras de Mallorca (España). Aportaciones a la construcción de una curva eustática detallada de los últimos 300 ka para el Mediterráneo occidental. *Endins*, 23: 59-71. Palma de Mallorca. [Sp Cg]
- TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; GINÉS, A. & FORNÓS, J.J. (1997): Th/U dating of sea level-controlled phreatic speleothems from coastal caves of Mallorca (Western Mediterranean). *Proc. 12th Int. Congress Speleol.*, 1: 37-40. La Chaux-de-Fonds, Suïssa. [Sp Cg]
- TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; GINÉS, A. & FORNÓS, J.J. (1998): Datazione Th/U di speleotemi freatici provenienti da grotte costiere dell'isola di Mallorca (Baleari, Spagna). Implicazione paleoclimatiche. *78º Convegno Soc. Ital. Mineral. e Petrog. Plinios*, 20: 213-214. Monopoli, Itàlia. [Cg]
- TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; GINÉS, A.; FORNÓS, J.J. & VESICA, P.L. (1998): Dataciones Th/U de espeleotemas freáticos controlados por el nivel marino, procedentes de cuevas costeras de Mallorca (España). *Endins*, 22: 99-107. Palma de Mallorca. [Sp Cg]
- TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; GINÉS, A.; GRÀCIA, F. & FORNÓS, J.J. (2003): U-series ages of phreatic overgrowths on speleothems in coastal caves of Mallorca. New MC-ICPMS data for the construction of a sea level changes curve for the last interglacial in Western Mediterranean. *Changements climatiques: l'enregistrement karstique III. 3ème colloque international*. 169. Montpellier, França. [Cg]
- VALERO, G. (2001): *La llarga ruta de l'excursionisme mallorquí. Aproximació a la història de l'excursionisme a Mallorca. Volum I: des dels inicis fins a 1920*. El Gall Editor - Grup Excursionista de Mallorca. Quaderns de muntanya, 4. 295 pàgs. Palma de Mallorca. [Hs]
- VENY, C. (1968): *Las cuevas sepulcrales del Bronce antiguo de Mallorca*. C.S.I.C. 429 pàgs. Madrid. [Dc]
- VENY, C. (1983): Cueva II de la Cometa dels Morts (Escorca, Mallorca). *Noticiario Arqueológico Hispánico*, 15: 343-358. Madrid. [Dc]

- VESICA, P.L.; TUCCIMEI, P.; TURI, B.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A. & GINÉS, J. (1996): Th/U dating and C - O isotope analyses of speleothems from coastal caves in Mallorca (Spain). *30th IGC. Abstracts*, 1: 87. Beijing. [Cg]
- VESICA, P.L.; TUCCIMEI, P.; TURI, B.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A. & GINÉS, J. (2000): Late Pleistocene paleoclimates and sea-level change in the Mediterranean as inferred from stable isotope and U-series studies of overgrowths on speleothems, Mallorca, Spain. *Quaternary Science Reviews*, 19: 865-879. Oxford, U.K. [Sp Cg]
- VICENS, D. & CRESPI, D. (2003): Les coves litorals situades a la franja costanera entre es Mal Pas i el Cap Gros (Alcúdia, Mallorca) (1a part). *Endins*, 25: 117-130. Palma de Mallorca. [Mc Cg]
- VICENS, D. & PLA, V. (2001): L'Equip Mallorquí d'Espeleologia (EME): primer grup espeleològic mallorquí. *Endins*, 24: 113-127. Palma de Mallorca. [Dc]
- VICENS, D. & PLA, V. (2001): Breu història del coneixement espeleològic de la Serra de na Burguesa. *Aubaina*, 3 (1): 23-28. Sóller, Mallorca. [Do]
- VICENS, D.; BARCELÓ, M.A.; CRESPI, D.; GRÀCIA, F.; PLA, V.; GINARD, A.; BOVER, P.; CASAS, J.A.; VADELL, M. & DOT, A. (2001): Estat del coneixement espeleològic de la Serra de na Burguesa (Serra de Tramuntana, Mallorca). In: PONS, G.X. (ed.) *III Jornades del Medi Ambient de les Illes Balears*. Soc. Hist. Nat. Balears. 70-71. Palma de Mallorca. [Mc]
- VICENS, D.; CRESPI, D.; PLA, V.; BARCELÓ, M.A.; GRÀCIA, F.; GINARD, A. & BOVER, P. (2000): Les cavitats de la Serra de na Burguesa. Zona 4: Puig Gros de Bendinat (1a part) Calvià -Mallorca-. *Endins*, 23: 23-40. Palma de Mallorca. [Mc]
- VICENS, D.; GRÀCIA, F.; WATKINSON, P.; LANDRETH, R.; CLAMOR, B. & DOT, M.A. (2001): La Cova de ses Pedreres (Manacor, Mallorca). *Endins*, 24: 107-111. Palma de Mallorca. [Mc]
- VIDAL, J. (1929): *Cuevas de Artá. Guía turística de Artá y Capdepera*. Imprenta de Francisco Soler Prats. 59 pàgs. Palma de Mallorca. [Dc]
- VIDAL, J. (1946): *Cuevas dels Hams (Manacor, Mallorca)*. Tipografía Nueva Balear. 32 pàgs. Palma de Mallorca. [Dc]
- VILÀ-VALENTÍ, J. (1961): El polje de Santa Inés o Corona (Ibiza). *Speleon*, 12 (1-2): 55-65. Oviedo. [Ex]
- VIVES, M. (1996): *Les Coves de Campanet*. Ajuntament de Campanet, col. Pla de Tel, 6. 104 pàgs. Campanet, Mallorca. [Og Mc]
- VIVES, S. (1972): Topografies subterrànies al C.E. de Terrassa. // *Simp. Metod. Espel. Topografía*. Escuela Catalana de Espeleología - S.I.E. del C.E.A. Com. VI f. 6 pàgs. Barcelona. [Dc]
- VIVES, S. (1973): Manacor 71. *S.I.S.*, 3: 4-12. Terrassa, Barcelona. [Dc]
- VUILLIER, G. (1893): *Les îles oubliées*. Hachette. 218 pàgs. París. [Hs]
- WALRAVEN, K. & THEUNISSEN, H. (1986): Een weekje grotten op Mallorca. *Speleo Nederland - Pierk*, 4: 20-26. Voerendaal, Holanda. [Dc]
- WALTER-LÉVY, L.; FRECAUT, R. & STRAUSS, R. (1958): Contribution à l'étude de la zone littorale des îles Baléares. Biologie et chimie des algues calcaires. Formes du relief qui leur sont liées. *Revue Algologique*, 3 (4): 202-228. [Ex]
- WILL, E. (1880): *Plano de la Cueva del Drach (E. 1/500)*. Munich. Reproduït també per Litografia Catalana. Palma de Mallorca. [Dc]
- WINKLER, A. (1926): Morphologisch-Geologische Beobachtungen auf Mallorca. *Zeitschrift für Geomorphologie*, 2: 171-183. Leipzig, Alemanya. [Ex]
- XXX (1903): *Portfolio de las cuevas de la Hermita (Artá) y del Drach (Manacor) (Mallorca)*. Estab. Tip. de F. Soler. 51 pàgs + 2 plànols + 20 gravats. Palma de Mallorca. [Hs]
- XXX (1912): *Plano de las Cuevas de Artá, propiedad de D. José Quint Zaforteza, que radican en el término municipal de Capdepera*. Imprenta de Francisco Soler Prats. 15 pàgs + 1 plànol. Palma de Mallorca. [Hs Dc]
- XXX (1972): *Las Cuevas de Artá*. Guia de les coves. 24 pàgs. Barcelona (versions en francès, anglès i alemany). [Dc]
- XXX (1989): Noticiari. Exploracions subaquàtiques a la Cova dets Estudiants. *Endins*, 14-15: 123-124. Palma de Mallorca. [Dc]
- XXX (1990): Noticiari. Exploracions subaquàtiques: noves descobertes. [Cova dets Ases, Cova des Pont, Coves del Pirata]. *Endins*, 16: 73. Palma de Mallorca. [Dc]
- XXX (1990): Noticiari. Actualització del registre de cavitats més fondes de l'illa de Mallorca. *Endins*, 16: 74. Palma de Mallorca. [Do]
- XXX (1991): La cueva de los Estudiantes. *Esport Gym*, 5: 19-22. Palma de Mallorca. [Dc]
- XXX (1997): Últimas exploraciones. Balears. [Avenc des Cosins, Forat 502]. *Subterranea*, 7: 6. Barcelona. [Dc]

DISENTANGLING THE BALEARIC FIRST SETTLEMENT ISSUES

by Josep Antoni ALCOVER ^{1,2}

Resum

Es presenten els tres models disponibles actualment (2004) sobre la primera colonització humana de les Balears, i es tabulen les seves característiques principals. El Model d'Arribada Tardana presentat per primera volta a Endins (2001) és un model original i ben diferenciat dels altres. S'avaluen diferents aspectes metodològics d'aquests models. L'evidència arqueològica que disposam a l'actualitat és consistent amb la cronologia i interpretacions suggerides pel Model d'Arribada Tardana.

Summary

The three models for the first human settlement of the Balearic Islands currently available are presented in this paper, and their main characteristics are showed in a table. The Late Arrival Model firstly presented in Endins (2001) is an original model, radically different to the other ones. Different methodological approaches for these models are evaluated. The archaeological evidence currently available is consistent with the chronology and interpretations suggested by the Late Arrival Model.

Introduction

A thorough review of the chronology of the earliest prehistory of the Balearic Islands has been recently undertaken (e.g., GUERRERO, 1999, 2000; LULL *et al.*, 1999; COSTA, 2000; RAMIS & BOVER, 2000; ALCOVER *et al.*, 2000; GUERRERO, 2001, 2002a; RAMIS & ALCOVER, 2001a, 2001b; ALCOVER *et al.*, 2001; COLL, 2000, 2001; CALVO & GUERRERO, 2002; RAMIS *et al.*, 2002, and in press; RAMIS & ALCOVER, in press). Likewise, new research on the chronology of the extinction of endemic pre-human fauna from the Balearic Islands has appeared elsewhere (BOVER & ALCOVER, 2003; QUINTANA *et al.*, 2003; BOVER *et al.*, submitted; McMINN *et al.*, submitted), as well as relevant new datings related to the first human settlement of these islands (e.g., COSTA & BENITO, 2000; PLANTALAMOR & MARQUÈS, 2001, 2003; VAN STRYDONCK & MAES, 2001; CALVO & GUERRERO, 2002; WALDREN *et al.*, 2002; VAN STRYDONCK *et al.*, 2002, and in press; VAN STRYDONCK & BOUDIN, 2003).

The two models on the first human settlement proposed during the last 30 years (i.e., the "Classical Model" developed by Dr W.H. WALDREN, Donald Badell-Powell Quaternary Research Center, Oxford,

and the "Early Arrival Model" mainly developed by Dr V. M. GUERRERO, Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca) were reviewed by ALCOVER *et al.* (2001) and RAMIS *et al.* (2002), who showed that available evidence does not support either of them, and, alternatively, proposed a new one ("Late Arrival Model"). Recently, CALVO & GUERRERO (2002), CALVO *et al.* (2002), WALDREN (2002a), WALDREN *et al.* (2002), DAVIS (2002) and GUERRERO (2002a, b) have questioned the Late Arrival Model, opening again the debate on the Balearic First Human Settlement. Consequently, three interpretations continue available at the start of 2004 on the chronology of the first settlement of the Balearic Islands. The different approaches and interpretations provide a case-study to establish and evaluate the reliability of different research methodologies. The goal of the present paper consists of evaluating some selected features of the methodological framework of these models according to the available archaeological evidence.

The three disparate models on the chronology of the first human arrival are best illustrated comparing their defining features (see Table 1). Although the discussion introduced here concerns a small territory, the Balearic Islands, its scope is broad. First, because the Balearic Islands are a very singular territory due to its extreme isolation in the Mediterranean (e.g., GUERRERO, 2001). Second, since they were considered during a long time as the Mediterranean Islands with one of the best palaeontological and archaeological records,

1 Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (CSIC-UIB), Cta. de Valldemossa km 7,5, 07122 Palma de Mallorca (Balearic Islands). e-mail: vieapba@uib.es

2 Research Associate, Department of Mammalogy, American Museum of Natural History, Central Park West at 79th Street, New York (USA)

	LATE COLONIZATION MODEL	CLASSICAL MODEL	NEO-CLASSICAL MODEL
	ALCOVER <i>et al.</i> (2001) RAMIS <i>et al.</i> (2002)	WALDREN <i>et al.</i> (2002) WALDREN (2002)	CALVO <i>et al.</i> (2002) CALVO & GUERRERO (2002) GUERRERO (2002a,b) SALVÀ <i>et al.</i> (2002) GUERRERO & CALVO (2003)
1. Uncertainty period for human arrival (UPHA), in Mallorca	3000-2030 cal BC After the new dating of Ca Na Cotxera (CALVO & GUERRERO, 2002), this UPHA should be transformed: 3000-2040 cal BC (<i>terminus post quem</i> – <i>terminus ante quem</i>)	After WALDREN (2002: 158): before c. 5600 cal BC and after c. 5800 cal BC	No explicitly identified. After the reading of the papers, its <i>terminus ante quem</i> could be established at 3200 cal BC (CALVO & GUERRERO, 2002: 41, 46), c.3700 - 3100 cal BC (CALVO & GUERRERO, 2002: 141), 3500 cal BC (CALVO & GUERRERO, 2002: 142) or 3900 cal BC (GUERRERO & CALVO, 2003: 97) [with a possible later extinction of the human population], while its <i>terminus post quem</i> has been never explicated.
2. Based on:	<i>terminus ante quem</i> (2040 cal BC): Direct dating on introduced herbivores <i>terminus post quem</i> (c.3000 cal BC): • Absence of "cultural markers" defining IV millennium BC • Chronology of the vegetation change • Chronology of the last occurrence of endemic fauna • Sedimentological change	<i>terminus ante quem</i> (before c. 5000 cal BC): • Dating KBN-640d, claimed to belong to human bones: 5934±109 BP [5250-4500 cal BC] (c. 5600 cal BC): • Dating QL-29, claimed to belong to corraled <i>Myotragus</i> : 6680±120 BP [5810-5370]	<i>terminus ante quem</i> (from 3100 to 3900 cal BC, following different statements): • Chronology of the vegetation change situated by CALVO <i>et al.</i> (2002: 168) between c.4000/3700 and 3000 BC. • Datings I-5516 [4850-4350 cal BC], QL-988 [3700-3000 cal BC] and BM-1994R [4250-3700] (CALVO <i>et al.</i> 2002: 167; GUERRERO & CALVO, 2003: 97). Datings on unidentified charcoal. Applying the maximal reduction (550 years) as suggested by CALVO & GUERRERO (2002: 46), the <i>terminus ante quem</i> would be 3800 cal BC (based on I-5516) or 3150 cal BC (based on BM-1994R). Applying a lesser correction, earlier termini ante quem emerge.
3. Chronology of the first human evidence, Mallorca	Predating 2030 cal BC. After the new dating of Ca Na Cotxera (CALVO & GUERRERO, 2002), this date should be amended to: Predating 2040 cal BC	Predating c. 5000 cal BC (WALDREN <i>et al.</i> 2002) or c. 5600 cal BC (WALDREN 2002)	Probably about 3200, 3500 or 3900 cal BC (e.g., GUERRERO & CALVO, 2003: 97)
4. Time span of the first human evidence (i.e., time interval within which the first human evidence is situated), Mallorca	2300-2030 cal BC After the new dating of Ca Na Cotxera (CALVO & GUERRERO, 2002), this range should be amended to: 2300-2040 cal BC	No explicitly identified.	No explicitly identified.
5. No availability of human evidence based on acceptable precise samples, Mallorca	Before 2300 cal BC	Before c. 6000 cal BC	No explicitly identified.
6. Cultural attribution of the earliest archaeological evidence	It could represent Bronze Age (i.e., there are no unquestionable evidence for Chalcolithic/Copper Age)	Meso/Neolithic	It should represent a " pre-Chalcolithic " Age (i.e., Neolithic presence)
7. Chronology of the extinction of <i>Myotragus</i> , Mallorca	It <u>has been</u> established in an indeterminate age within the interval 3700-2030 cal BC	No explicated in these paper. According to the previous papers it should be situated c. 2700 or c. 2200 cal BC (WALDREN 1986: 138) on the basis of dating BM 1404: 4093 ± 398 BP)	It <u>could</u> be after 3700 cal BC (CALVO & GUERRERO, 2002: 19), and it <u>should</u> be before c. 2500 or c. 2700 (CALVO & GUERRERO 2002: 20).
8. Chronology of the last occurrence of <i>Myotragus</i> , Mallorca	In an indeterminate age inside the interval 3700 - 1600 cal BC	No explicated by author	3700-1600 cal BC
9. Chronology of the <i>Myotragus</i> extinction, Menorca	Not considered by these authors. The available datings from 1999 allow BOVER & ALCOVER (2003) to establish that it occurred within the interval 10,000 cal BC and 1930 cal BC. QUINTANA <i>et al.</i> (2003), present new evidence placing the extinction in an indeterminate age inside the interval 3950 - 1930 cal BC	Not considered by author.	No datings available for Menorca (CALVO <i>et al.</i> , 2002: 166)

10. Chronology of the last occurrence of <i>Myotragus</i> , Cabrera	Somewhere within the interval 3650 - 3380 cal BC	No considered by author.	3650 - 3380 cal BC
11. Chronology of the <i>Myotragus</i> extinction, Cabrera	Not considered by authors. BOVER & ALCOVER (2003), place the extinction within the interval 3650 - 300 cal BC.	Not considered by author.	Unclearly specified (CALVO <i>et al.</i> , 2002: 166)
12. Domestication of <i>Myotragus</i>	Not accepted	Accepted	Not accepted
13. Chronology of the extinction of the autochthonous bird fauna, Eivissa	Not considered by authors. The lecture of the datings furnished by ALCOVER <i>et al.</i> (2001) allow to establish that the extinction of <i>Rallus eivissensis</i> postdates 5300 cal BC, while the extinction of <i>Anser aff. erythropus</i> postdates 4670 cal BC,	Not considered by author.	Between c. 5300 and 4350 cal BC (if the Holocene faunal extinction is related to human arrival; CALVO <i>et al.</i> , 2002: 161)
14. Methodological framework	Application of criteria of methodological and chronological hygiene (i.e., tests of quality) and use of scientific method.	40 years of experience (WALDREN <i>et al.</i> , 2002)	A peculiar multifactorial lecture of the archaeohistoric record
15. Timing for the starts of this approach	1998/1999	1965 (reviewed, 1982)	2002 (claimed: 1995)
16. Chronology of the vegetation change, Mallorca	Only roughly considered by authors. After BOVER & ALCOVER (2003), it should postdate 5380 cal BC	Not considered by author	Heterogeneous data: Within the interval 5380-5040 cal BC (CALVO <i>et al.</i> , 2002: 167)
17. Chronology of the vegetation change, Menorca	Only roughly considered by authors. After BOVER & ALCOVER (2003), it should postdate 2880 cal BC	Not considered by author	Heterogeneous data: Within the interval 4050-3760 cal BC (CALVO <i>et al.</i> , 2002: 167)
18. First pottery	Within the interval 2300-2040 cal BC	c. 3400 cal BC (WALDREN, 2002: 163) Before 3988 cal BC (WALDREN <i>et al.</i> , 2002: 75)	Before 3000 cal BC (based on dating QL-988), and before 3700 cal BC (based on dating BM-1994-R) (CALVO <i>et al.</i> , 2002: 167) or before 3900 cal BC (CALVO <i>et al.</i> , 2003: 97, also based on BM-1994-R). The application of a "correction" to these dates (CALVO <i>et al.</i> , 2002: 168) would transform them to before 2450 cal BC, or before 3250 cal BC, or before 3350 cal BC.
19. First domesticants	Within the interval 2300-2040 cal BC	c. 3400 cal BC (WALDREN, 2002: 163) Before 3988 cal BC (WALDREN <i>et al.</i> , 2002: 75)	Before 3000 cal BC (based on dating QL-988), or before 3700 cal BC (based on dating BM-1994-R) (CALVO <i>et al.</i> , 2002: 167) or before 3900 cal BC (CALVO & GUERRERO, 2003: 97, also based on BM-1994-R). The application of a "correction" to these dates (CALVO <i>et al.</i> , 2002: 168) would transform them to before 2450 cal BC, or before 3250 cal BC, or before 3350 cal BC.
20. Chronology for the introduction of metallurgy	It can be established previous to 2040 cal BC. Undocumented before 2300 cal BC (Based on datings at Coval Simó, COLL, 2001)	c. 2000-1800 cal BC or 1800-1400 cal BC (Based on datings from Balma de Son Matge)	c. 2500 or perhaps c. 2700 cal BC
21. Presence of elephant ivory	Not considered by these authors. After ALCOVER <i>et al.</i> (in prep.): Not adequately documented	Yes	Yes
22. Start of the Mallorcan Bronze Age	Probably before 2040 cal BC	c. 1800 cal BC	c. 1700 cal BC

Table 1. Defining features of the different models proposed for the First Balearic Islands Settlement available in 2004. Differences are obvious, and differences between the view of ALCOVER *et al.* (2001) and the previous views presented along 2000 - 2001 of the authors of the Neo-Classical model (no presented here, but see table 2) are bigger. They are still bigger for the views presented by these authors during 1995 - 1999 (not presented in this paper). The claimed continuity of the model from 1995 to present time is questionable.

Taula 1. Trets definitoris dels diferents models proposats sobre la primera colonització humana de les Balears disponibles el 2004. Les diferències són òbvies, i les diferències existents entre l'aproximació d'ALCOVER *et al.* (2001) i les aproximacions presentades durant 2000 i 2001 pels autors del Model Neo-Clàssic (no presentades aquí, però vegeu la taula 2) són encara majors. Encara hi ha diferències majors amb les aproximacions presentades per aquests autors durant 1995 - 1999 (no presentades a aquest treball). La continuïtat del model des de 1995 és discutible.

and shared with Cyprus the claimed best documentation on the contact between the first human settlers and an endemic island fauna (e.g., SIMMONS, 1999).

Given the need to refer to cultural periods, in this paper the terms Chalcolithic and Bronze Age will be used *sensu* HARDING (2000), while “Chalcolithic” and “Bronze Age” (within quotation marks) refer to the periods considered by CALVO & GUERRERO (2002) and SALVÀ *et al.* (2002) with these names.

The Models

Classical Model versus Late Arrival Model

The model by WALDREN *et al.* (2002) remains practically unchanged compared to their previous papers (e.g., WALDREN 1974, 1982, 1997, 1998; WALDREN & KOPPER 1967, 1969). It has been discarded by ALCOVER *et al.* (2001) and RAMIS *et al.* (2002). In its current version (WALDREN *et al.*, 2002; see Table 1), the only novelties added are (1) the introduction of several new datings and (2) the identification of his methodological framework. Although WALDREN *et al.* (2002) represents a refusal to the approach of ALCOVER *et al.* (2001), it totally lacks arguments rejecting the disqualifications for the Classical Model presented by ALCOVER *et al.* (2001), and consequently they still remain.

As regard the new datings introduced by WALDREN *et al.* (2002), it should be remarked that their reliability is problematic, because sample integrity problems at Cova de Moleta (VAN STRYDONCK *et al.*, in press) and the uncertain origin of the dated materials (see WALDREN *et al.*, 2002, and VAN STRYDONCK *et al.*, in press). Due to the high number of unjustified changes in both datings and precise location of archaeological items in the stratigraphic columns (e.g., LULL *et al.*, 1999; GUERRERO, 2000; ALCOVER *et al.*, 2001), we cannot accept any of WALDREN new datings while they remain invalidated by new, independent, research.

Neo-Classical Model versus Late Arrival Model

The model presented by CALVO & GUERRERO (2002), CALVO *et al.* (2002) and GUERRERO (2002b) is radically different to what was formerly defended by these authors. Although CALVO *et al.* (2002) consider that their new model was first proposed in 1995, the huge differences between their postulates of 2001 and 2002 (see Table 2), and the previous large change in statements in 1999 (GUERRERO, 1999), argue against their own claim. CALVO & GUERRERO (2002), CALVO *et al.* (2002) and GUERRERO (2002b) introduced definitely a new model for the chronology of the first settlement, developed after knowing the postulates of ALCOVER *et al.* (2001). It will be referred to here as the “Neo-Classical Arrival Model”. It is based on a selection of datings obtained by the author of the Classical Model and others by them.

The suggestion (GUERRERO, 2002b: 132) that the statements of the Late Arrival Model of ALCOVER *et al.* (2001) have been published previously by GUERRERO (1999, 2000) cannot be accepted (see differences in table 1 and the chronological record of the shift in statements in the last successive papers presented by GUERRERO and co-workers in table 2). Otherwise, although differences between the Late Arrival and Neo-Classical Model are smaller compared to differences between the Late Arrival and the Early Arrival Model (developed by GUERRERO and co-workers until 2001), they are large enough as to reject an “identity of empiric proofs and results”. The main differences between both models rely on the methodological approach they apply and on the results they achieve (Table 1). Differences involve at least 11 relevant points. Those affecting methodology include:

1. Lecture of ¹⁴C datings. GUERRERO (2002a, b), CALVO & GUERRERO (2002) and SALVÀ *et al.* (2002: 215) emphasize the lecture of series of datings, accepting them indiscriminately without any application of criteria of “chronological and documentation hygiene” when ¹⁴C datings fall in a “narrow” span (as suggested by GRAVES & ADDISON, 1995). On the contrary, ALCOVER *et al.* (2001) and RAMIS *et al.* (2002), following SPRIGGS (1989), ANDERSON (1991) and SPRIGGS & ANDERSON (1993), consider that proper lectures of ¹⁴C datings must be preceded by the application of criteria of “chronological and documentation hygiene” (i.e., a quality test), and only depurate datings (even single datings) provide acceptable dates for archaeological interpretations (see RAMIS & BOVER, 2001; RAMIS & ALCOVER, 2001a, b). Consequently, a single dating on an adequate sample (i.e., on good quality collagen of a short-life organism obtained on a well defined archaeological or palaeontological context) could provide useful chronological information, while series of datings on inadequate samples and/or uncertain stratigraphic contexts should be excluded from the analyses.

2. Distinction between “first solid available evidence” of human presence and the “time of human arrival”. ALCOVER *et al.* (2001) consider that the time range covered by the different available datings does not represent the time of arrival of humans, and consequently they establish an “uncertainty period for human arrival” for each island (UPHA; see BOVER & ALCOVER, 2003). CALVO & GUERRERO (2002) and GUERRERO (2002b) do not distinguish between both concepts.

3. Distinction between “last documented occurrence” of autochthonous species and the proper time of their extinction. ALCOVER *et al.* (2001) and BOVER & ALCOVER (2003) consider that the time range covered by the different available datings does not represent the time of the extinction of endemics, and consequently they establish “uncertainty periods for extinction events” (UPEs; see BOVER & ALCOVER, 2003, for definition). CALVO & GUERRERO (2002) and GUERRERO (2002b) do not distinguish between both concepts.

4. Application of chronological hygiene criteria. ALCOVER *et al.* (2001) apply precise protocols, following SPRIGGS (1989), ANDERSON (1991) and SPRIGGS & ANDERSON (1993), while CALVO &

GUERRERO (2002) and GUERRERO (2002b) assume that deviation between actual event dates and dates derived from ^{14}C datings on wood or charcoal samples are very small, suggesting that they might be lower than 250/300 years and, unquestionably, lower than 500/550 years (e.g., CALVO & GUERRERO, 2002: 208).

5. Chronostratigraphic importance of the "artifactual markers". CALVO & GUERRERO (2002) and GUERRERO (2002b) consider the sole presence of "artifactual markers" as an indisputable basis to establish chronologies. On the contrary, ALCOVER *et al.* (2001) consider that chronologies cannot be based on the exclusive presence of materials in absence of adequate datings associated to them.

6. General methodological framework. ALCOVER *et al.* (2001) emphasize on the importance of the scientific approach, while GUERRERO (2002b) emphasizes for the acceptance of results derived from a peculiar lecture of the "historiographic background" through a "multifactorial interpretation", and simultaneously try to ridicule the approach of ALCOVER *et al.* (2001) appealing to the "Mickey Mouse laws" (e.g., GUERRERO, 2002b: 159).

There are considerable differences between both models also with respect to key results, as follows (see Table 1):

- the chronology of the first contact event on the different islands.
- the chronology of the extinction of *Myotragus*.
- the chronology of the extinction of the autochthonous bird fauna on Eivissa.
- the chronology of the vegetation change and its putative attribution to the first human settlers.
- the cultural identity of the first settlers of Mallorca.

These controversial methodological points and results will be carefully analyzed herein to test the reliability of both approaches.

Analysis of Methodological Approaches

1.

The first methodological discrepancy between the Neo-Classical Arrival Model and the Late Arrival Model involves three aspects. First, the placement of the "chronologic and documentation hygiene criteria" in the work protocol. Second, the number of suitable radiocarbon dates needed to establish acceptable chronologies. Third, the lecture of the single point estimates of a date, 1σ extremes and 2σ extremes.

Claims against the use of criteria of chronological and documentation hygiene made previous to the analysis of the data cannot be accepted. Scientific advancement requires of adequate data bases, and these are only acceptable after having passed a quality test (e.g., PETTITT *et al.*, 2003).

CALVO & GUERRERO (2002: 22) argue that only results based on series of datings are definitely acceptable, whereas conclusions derived from single datings are questionable. But they use single datings from several deposits in support of some of the key issues of their Neo-Classical Arrival Model (e.g., the only available dating from Puig de ses Torretes, Eivissa, UtC 8319, which is on the basis of their proposal of "Chalcolithic" on Eivissa at the end of the third millennium cal BC, - CALVO *et al.*, 2002: 177-; or the only available dating of *Myotragus* from Cabrera, UtC-6515, being the basis of their proposal for the chronology of the disappearance of *Myotragus* on Cabrera). To surpass the problem of scarcity of datings, these authors consider that when the number of independently obtained samples is "small" the proper lecture should include the 2σ range of the calibrated age, while for greater number of radiocarbon dates the proper lecture should be the 1σ range (CALVO & GUERRERO, 2002: 22; CALVO *et al.*, 2002: 184; and GUERRERO, 2002a: 209-210, 2002b). These authors sometimes consider that a radiocarbon dating implies the presence of the dated material over all the $n\sigma$ range (e.g., CALVO & GUERRERO, 2002: 27), while in other cases it implies its possible presence at some unspecified point inside the $n\sigma$ range (CALVO & GUERRERO, 2002: 19) or at some specified point inside it, such as its median value, which is eventually used as the central point estimate of the dating (GUERRERO & CALVO, 2003: 236). This disparity of criteria is extensively applied.

Although we agree with these authors that it is better to have a large number of datings, no mathematical basis exists to support their proposal for a differential use of 1σ or 2σ intervals depending on the number of independently obtained samples analyzed, and the use of single point age estimates has a problematic statistical significance. When n ^{14}C datings, all related with the same archaeological event of unknown duration (not with parts of the same datable object; i.e., not datings from different bones of a single specimen or from different fragments of the same bone), are available [such as a stratigraphic unity (e.g., layer α), each dating normally distributed (i.e., before calibrating), with $\bar{x}_1 \dots \bar{x}_n$ means and $\sigma_1 \dots \sigma_n$ values], the estimated age of the layer is not $(\sum_{i=1}^n \bar{x}_i)/n$.

If we have n independent ^{14}C datings, pooling of all samples to obtain smaller σ values for the event is a wrong scientific goal. First, the curve obtained through adding all individual distribution curves will not usually follow a normal distribution. Only in case that the means of the individual distribution curves were normally distributed, a new σ_r value would be obtained. Second, even in this hypothetical case, the new σ_r value of the distribution curve of means would be unrelated with the previous $\sigma_1 - \sigma_n$ values. The assumption that σ_r should be lower than the previous $\sigma_1 - \sigma_n$ values does not have consistence.

Likewise, \bar{x}_i values, with $i = 1$ to n , are not stronger age-estimates when n increases. After calibrating, it is possible to introduce different single point estimates for a dating, but all are problematic due to the complex shape of the probability density function (TELFORD *et al.*, 2004). Otherwise, p for single points tends towards

	GUERRERO (2000b): La colonización humana de Mallorca en el contexto de las islas occidentales del Mediterráneo: una revisión crítica. In GUERRERO, VM & GORNÉS S, "Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio y adaptación cultural". Edit: Universitat de les Illes Balears	GUERRERO, CALVO & SALVA (2001): La Cova des Moro (Manacor, Mallorca). Campanyes d'excavacions arqueològiques 1995-1998). Quaderns de Patrimoni Cultural 4	GUERRERO (2001a): The Balearic Islands: Prehistoric Colonization of the Furthest Mediterranean Islands from the Mainland. Journal of Mediterranean Archaeology 14: 136-158	CALVO & GUERRERO (2002): Los inicios de la metalurgia en Baleares. El Calcolítico (c.2500 - 1700 cal BC). Edit. El Tall.	CALVO, GUERRERO, SALVÀ (2002): Los orígenes del poblamiento balear. Una discusión no acabada. Complutum 13: 159-191
Chronology of the first human presence on Mallorca	p. 100: c.7500-4500? (the interrogation refers to the earliest datum)	p. 32: the earliest dating of cova de Canet could suggest human presence some millennia before the start of V millennium cal BC p. 39 (chart): before 7500, and roughly situated between 7800 and 8800 cal BC?	p. 141: 7500-4500 cal BC? (the interrogation refers to the earliest datum) p. 149 (chart): before 7500, and roughly situated between 7800 and 8800 cal BC?	Not directly considered. Ambiguously, some reference to the Neolithic presence on Mallorca appears (e.g., p. 45-46) based on GUERRERO (2000b) and (2001a)	p. 165-168: perhaps c. 4000/3700, and certainly before 3000 cal BC
Chronology of the first frequentation, without stable settlement	p. 100: c. 4500	p. 32: The periodic frequentation of Mallorca could start at the starts of Vth millennium cal BC. p. 39 (chart): before 5000 cal BC, and roughly situated between 5000 and 5800 cal BC?	p. 146: 4798 cal BC (first documented human presence) p. 147: c. 4500 cal BC the human presence and activities are great enough as to affect seriously the ecosystems. p. 149 (chart): before 5000 cal BC, and roughly situated between 5000 and 5800 cal BC?	Not directly considered topic. Unambiguously, there are references to human presence at the last third of the IVth millennium cal BC (e.g.: p. 41, 46, 136, 141, 206) and to the first half of the IVth millennium cal BC (e.g.: 141, 142).	p. 165-168: perhaps c. 4000/3700, and before 3000 cal BC
Accepted datings supporting the first human frequentation	p. 140: 4840 ± 110: Human remains of Cova de Moleta 4635 ± 115: Charcoal ... from Son Matge c.4620: Charcoal from Cova de Canet p. 106: 4570 cal BC: Charcoal from Cova de Canet (upper end of the 2σ range)	p. 33: 4840 ± 110: Human remains at Cova de Moleta 4635 ± 115: Charcoal ... from Son Matge c.4620: Charcoal from Cova de Canet	p. 146: Dating of human remains of Cova de Moleta	p. 41: I-5516 (Son Matge): 4850-4350 2σ cal BC QL 988 (Son Matge): 3700-3000 2σ cal BC BM-1994R (Son Gallard): 4250-3700 2σ cal BC	p. 167: QL 988 (Son Matge): 3700-3000 2σ cal BC BM-1994R (Son Gallard): 4250-3700 2σ cal BC
Chronology of the first succesful stable settlement	p. 140: "c. 3500" p. 152: at the middle of IVth millennium cal BC	p. 33: last third of the IVth millennium cal BC	p. 147: first colonization assays: c. 3972 cal BC "a clearly detected colonization process occurred at the middle of IVth millennium cal BC"	2500/2300 or perhaps 2700	p. 168-169: 2500/2300 or perhaps 2700
Datings supporting the chronology of the first succesful stable settlement	p. 151: QL 988 Son Matge (3395 ± 120 cal BC) BM1994R Son Gallard (3972 cal BC)	p. 33: QL 988 Son Matge (3395 ± 120 cal BC) BM1994R Son Gallard (3972 cal BC)	p. 147: BM 1994R (Son Gallard) QL 988 (Son Matge)	p. 27, 32, 46, 51: For 2300-2200 cal BC: Datings of Ca na Cotxera, Cova Simó and Cova des Moro For c. 2700 cal BC: Datings from Son Ferrandel	p. 169: For 2300-2200 cal BC: Datings of Ca na Cotxera, Cova Simó and Cova des Moro For c. 2700 cal BC: Datings from Son Ferrandel
<i>Myotragus</i> Extinction chronology on Mallorca (<i>terminus post quem</i>)	p. 157: It is only possible to establish that it occurred later than 4500 cal BC	p. 33: It is only possible to establish that it occurred later than 4500 cal BC	p. 145: It is only possible to establish that it occurred later than 4500 cal BC	p. 19/138: Perhaps posterior to 3700 cal BC	p. 166: Perhaps posterior to 3700 cal BC
<i>Myotragus</i> Extinction chronology on Mallorca (<i>terminus ante quem</i>)	p.158: Previous to 3500 cal BC ["De forma que, salvo prueba en contrario, debemos admitir que la primera colonización estable de Mallorca encontró la isla despoblada de macromamíferos terrestres"]			p. 20: Previous to 2700/2500 cal BC	p. 166: Previous to the "Chalcolithic" Period (i.e., previous to 2500 cal BC or even previous to 2700 cal BC)
Datings supporting the <i>Myotragus</i> Extinction chronology on Mallorca	UtC 5171	UtC 5171	UtC 5171	BM-1408	BM-1408
Location of the Earliest Human Remains on Mallorca	p. 107: Cova de Moleta	p. 33: Cova de Moleta	p. 146: Cova de Moleta	Cova des Moro	Cova des Moro
Start of the "Chalcolithic" on Mallorca		p. 34: 2500 cal BC		c. 2500 cal BC	p. 169/182: 2500/2300 cal BC, or perhaps 2700 cal BC

Introduction of <i>Capra</i> and <i>Ovis</i>	p. 153: Previous to 3000 cal BC		p. 147: Before 3395 cal BC p. 148: Before 3000 cal BC	The classical domesticated stock (<i>Capra/Ovis/Bos/Sus</i>) is recorded on all archaeological records	
Introduction of <i>Bos</i> and <i>Sus</i>	p. 153: Postdating the <i>Capra</i> and <i>Ovis</i> introduction		p. 148: Postdating the <i>Capra</i> and <i>Ovis</i> introduction	The classical domesticated stock (<i>Capra/Ovis/Bos/Sus</i>) is recorded on all archaeological records	
Chronology of the vegetation change in Mallorca	p. 144: c. 4300 cal BC		p. 147: c. 4500 cal BC	p. 139: Between 5380 and 5040 cal BC	p. 167: Between 5380 and 5040 cal BC
Chronology of the vegetation change in Menorca	p. 144: 3200 cal BC		p. 147: c. 3500 cal BC	p. 139: Between 4050 and 3760 cal BC	p. 167: Between 4050 and 3760 cal BC (Cala'n Porter) Between 3910 and 3640 cal BC (Barranc de l'Algendar)
Chronology of the extinction of the bird fauna from Eivissa					p. 161: Between 5300 cal BC and c. 4350 cal BC
Chronology of the first pottery documented on Mallorca	p. 147: 3395 cal BC (Son Matge) or 3972 cal BC (Son Gallard)		p. 147: 3395 cal BC (Son Matge) or 3972 cal BC (Son Gallard)	The previous view is not disqualified	The previous view is not disqualified
Colonization phases of the Balearic Islands	p. 100: Discovery Frequentation without permanent population Stable colonización Strong anthropization of the territory		p. 139-140: Discovery Frequentation without permanent population Stable colonización Strong anthropization of the territory		p. 164: Discovery Colonization Settlement
Cultural levels recorded at Cova de Moleta	p. 110 1) Flint and pebbles industry: towards 4800 cal BC 2) Late Neolithic or "Chalcolithic" level with pottery Characteristic pottery of the Late Neolithic or of the "Chalcolithic"			p.50 The site could have had a human occupation between c.2300 and 1900 cal BC	
Earlier human-related dating from Cova de Canet	p. 106 Perhaps it is correct	p. 32 Perhaps it is correct		Discarded, without comments	Discarded, without comments
Lithic industry from Rafal des Porcs, Pont de sa Plana and Son Danús	p. 119: <u>Flint</u> : Associated to the first human occupation of the island (i.e., at least between 3500 and 4500 cal BC) <u>Pebbles and stone chips</u> : "Waiting for a more accurate situation"			Associated to the "Chalcolithic"	Associated to the "Chalcolithic"
First culture present on Mallorca	Neolithic (p. 151) or pre-Neolithic (p.142)	p. 32-33: Neolithic or pre-Neolithic		Pre-"Chalcolithic"	Pre-"Chalcolithic"
Coval Simó	p. 155: A perfect continuity since an indeterminate time within the Late Neolithic to a "Chalcolithic" level seems evidenced at this rock shelter			p. 46: "Chalcolithic" p.47: It could have had a frequentation previous to 2300/2200	"Chalcolithic"
Cova de sa Tossa Alta	"Pottery associated to Neolithic evidence"			Out from the discourse	Out from the discourse

Table 2. Main differences between the Neoclassical Model of GUERRERO & CALVO (2002) [last two columns] and some of their immediate previous views. Other papers (e.g., GUERRERO & CALVO, 2003) include different statements for the analyzed topics. A sharp shift in the views has been introduced after the publication of ALCOVER *et al.* (2001) (here indicate by three vertical lines). The paper of ALCOVER *et al.* (2001) is cited by CALVO & GUERRERO (2002) and CALVO *et al.* (2002), authors that changed numerous points of their previous models.

Taula 2. Diferències principals entre el Model Neo-Clàssic de GUERRERO & CALVO (2002) [dues darreres columnes] i algunes de les seves aproximacions immediatament anteriors. Altres treballs (e.g., GUERRERO & CALVO, 2003) inclouen nous enuncisats per als tòpics analitzats. Després de la publicació d'ALCOVER *et al.* (2001), indicada aquí per tres línies verticals, apareix un canvi radical en les aproximacions d'aquests autors. El treball d'ALCOVER *et al.* (2001) és citat per CALVO & GUERRERO (2002) i CALVO *et al.* (2002), autors que han canviat nombrosos punts dels seus models previs.

zero. The age estimate for the stratigraphic unit with a sole dating ($n = 1$) falls somewhere between the lower and upper end of the 2σ interval of the calibrated dating. When $n > 1$, the available date estimate falls somewhere between the lowermost end of the 2σ interval of the lowermost dating and the uppermost end of the 2σ interval of the uppermost dating. The *actual* span for the age of the all layer could be longer or shorter than the difference between these two extreme dates. If the n 2σ intervals overlap, the resolution capacity of the datings is only as reported above. But, if some of the 2σ intervals do not overlap, then the minimum duration of the deposition of the layer will be at least as the time span between the uppermost end of the 2σ interval of the lowermost dating and the lowermost end of the 2σ interval of the uppermost dating. This will be the minimal documented duration of the layer. If $\alpha \dots \omega$ layers have been dated, the minimal documented span for each layer (e.g., layer γ), together with the stratigraphy of the deposit, can be used to get information on the age of the contiguous layers (e.g., layers $\gamma + 1$ and $\gamma - 1$), assuming that the identified layers are realistic and obviously their minimal documented age range estimates do not overlap.

The same kind of chronological approach is valid to analyze, instead of a stratigraphic layer, the available datings on cultural periods (like the "Chalcolithic": the chronology of its limits and its duration should be based on the proper lecture of 2σ intervals of the extreme acceptable datings) or events (like the chronology of the first human arrival: its chronology should be based on the proper lecture of the upper end of the 2σ interval of the earliest dating).

In our view, inadequate ^{14}C lectures based on 1σ intervals can produce wrong archaeological interpretations, and the proper lecture of datings should be based on the extreme values of the $n\sigma$ intervals (being $n \geq 2$). The intercept of the radiocarbon age with the calibration curve is not informative by itself, and besides they are not the median, mode and mean values. No single central-point values can adequately describe the shape of a calibrated radiocarbon probability density (TELFORD *et al.*, 2004), and the 1σ intervals deliver insufficient information. As an enlightening example of this, MacPHEE *et al.* (1999) introduced datings of 3 *Rattus rattus* bones from the same stratigraphic unit in Monte Culo de Maco (La Hispaniola). One of the datings (Beta-108153: 480 ± 60 BP) is particularly informative. Its intercept is 1435 cal AD, while its 1σ interval is 1330-1480 cal AD (calibrated data through OxCal Program). Following the criteria of CALVO & GUERRERO (2002), and since the sample size of *Rattus rattus* in Monte Culo de Maco is exactly the same as Ca Na Cotxera ($n = 3$, i.e., enough as use the 1σ interval according to these authors), it could be concluded that Black Rats were in La Hispaniola before the arrival of Columbus. Nevertheless, this 1σ lecture of the dating has clear limits: the p value for the 1σ interval is 68.3%, and consequently we have a probability of near 1/3 for the dated sample to fall outside this interval. If we use the 2σ interval, the range is 1330-1630 cal AD, what agrees well with the expected age postdating the arrival of Columbus. Using the 2σ interval, the three calibration ranges of the dated bones of *Rattus rattus* from Monte Culo de Maco overlaps.

2.

The assumed identity of the "*first solid available evidence*" of human presence (i.e., the earliest solidly dated evidence of human presence) and the "*timing of human arrival*" (i.e., the actual timing of the first human presence) by CALVO *et al.* (2002) and GUERRERO (2002a, b) are the result of an inadequate lecture of the archaeological record. The number of adequate datings related to the first human contact on the Balearic Islands is very scarce. On Mallorca, these datings come from four localities: Cova des Moro (two datings potentially meaningful for the discussion on the chronology of the first contact (Table 3): UtC-7878, Beta 155645), Cova Simó (three datings: Beta 154196, KIA 14323, KIA 15726), Ca na Cotxera (two datings: KIA 17389, KIA 17390) and Cova de Moleta (one dating: Beta 135404). Although all are roughly similar, only one, the earliest one, is significant to establish the *terminus ante quem* for the first human arrival.

One of the samples of Cova des Moro (UtC-7878, GUERRERO, 2000b) was obtained from a human bone, i.e., from a species with a putative mixed diet (marine and terrestrial). The true age of this sample must be corrected to include the possible effect of the ^{14}C oceanic reservoir. Although this correction should be performed, there are no good estimates of the degree of distortion that a marine diet produces in the ^{14}C ages in the Western Mediterranean area. WIGAND & SIMMONS (1999) calculates a distortion of 334 years for datings from the Eastern Mediterranean area. The reservoir effect is estimated as 380 ± 30 years for the more common mollusc species accumulated in the mid-Holocene shell-middens from the western and southern Atlantic coast of Iberia (ZILHÃO, 2001). The values of the reservoir effect for the Western Mediterranean Sea probably lie between these two estimates. On the basis of the "usual deviation", VAN STRYDONCK & MAES (2001) suggest that the true age of a bone dating from a species with a partial marine diet should be estimated about one hundred years younger than the age furnished by the Laboratory (although this estimate is only tentative, and now, at the start of 2004, these authors are thinking that the correction should be smaller; VAN STRYDONCK & BOUDIN, pers.com.). Consequently, if VAN STRYDONCK & MAES (2001) are right, the true age of this specimen (UtC 7878 dating) could be situated somewhere between c. 2370 and c. 2030 cal BC (if the correction is applied to the end values of the 2σ range, as ALCOVER *et al.*, 2001 does it; if the correction is applied directly to the radiocarbon date, as suggested by VAN STRYDONCK & MAES, 2001, the new 2σ ranges would be 2440 – 2060 considering a 50-year correction factor for marine diet, or 2380 – 2010 cal BC for a 100 years correction; see Table 3).

The interpretation of the complex information stored in the archaeological and palaeontological sediments requires multi-proxy analyses. The correlation between different sites, different records, different events and different proxies is only possible with a precise and accurate chronology. The dating UtC 7878 will be considered in our analysis with some prevention because: (1) The dated specimen has not archaeological context. Its age

Site	Laboratory Number	Conventional Dating	2 σ interval without correction for marine diet	2 σ interval with 50-years correction for marine diet	2 σ interval with 100-years correction for marine diet	Uncertainty interval (calculated for a 50-years correction)	Sample	Reference
Cova des Moro	UtC 7878	3840 \pm 60	2470 - 2130	2440 - 2060	2380 - 2010	2470 - 2060 (410 years)	Human bone (diet unknown)	GUERRERO, 2000
Cova des Moro	Beta 155645	3750 \pm 40	2290 - 2030			2290 - 2030 (260 years)	Herbivorous bone	ALCOVER <i>et al.</i> , 2001
Coval Simó	Beta 154196	3760 \pm 40	2300 - 2030			2300 - 2030 (270 years)	Herbivorous bone	COLL, 2001
Coval Simó	KIA 14323	3670 \pm 30	2140 - 1950			2140 - 1950 (190 years)	Herbivorous bone	COLL, 2001
Coval Simó	KIA 15726	3740 \pm 30	2280 - 2030			2280 - 2030 (250 years)	Herbivorous bone	CALVO & GUERRERO, 2002
Ca Na Cotxera	KIA 17389	3770 \pm 30	2290 - 2040			2290 - 2040 (250 years)	Herbivorous bone	CALVO & GUERRERO, 2002
Ca Na Cotxera	KIA 17390	3710 \pm 25	2200 - 1980			2200 - 1980 (220 years)	Herbivorous bone	CALVO & GUERRERO, 2002
Cova de Moleta	Beta 135404	3680 \pm 60	2210-1880	2190 - 1850	2140 - 1790	2210 - 1850 (360 years)	Human bone (diet unknown)	RAMIS & ALCOVER, 2001

Table 3. Available datings potentially related with the discussion on the chronology of the first contact.

Taula 3. Daticions disponibles potencialment relacionades amb la discussió sobre la cronologia del primer contacte.

overlaps largely the 2 σ range of the earliest acceptable dating obtained at the same cave in a clear archaeological context (dating Beta 155645) and no evidence exists that it could predate this dating. (2) To avoid an increased and non informative range of uncertainty for the early human presence estimates (i.e., the lowermost end of the 2 σ range of this dating definitely cannot be used to prove the actual human presence somewhere inside the interval 2470 - c. 2300 cal BC, because its potential inaccuracy, while its acceptance would reduce considerably the level of precision of the entire assemblage of datings of Table 3). Consequently, the lowermost part of the 2 σ range of UtC 7878 is not informative, while its uppermost extreme is uncertain (see Table 3) because the lack of knowledge of the diet of the dated specimen. These criteria apply also to dating Beta135404, although this dating does not introduces additional uncertainty to the whole uncertainty range derived from the assemblage of datings obtained on collagen of herbivores presented in Table 3.

The lowermost value for the lower end of the 2 σ ranges of the remaining datings in Table 3 is 2300 cal BC, while the lowermost value for the upper end of the 2 σ ranges is 2040 cal BC. There is thus some evidence supporting the human presence on Mallorca at some time inside the interval 2300 - 2040 cal BC. The chronological significance of these datings allow to conclude that (1) the first documented human presence on Mallorca predates 2040 cal BC; (2) the first human presence documented on adequate bones (e.g., bones of

human-introduced herbivores) post-dates 2300 cal BC; (3) the available datings do not have enough resolution capacity to establish the true age of each specimen and, consequently, it is not possible to establish what deposit contains the true earliest available evidence of human presence on Mallorca, contrary to the claim by CALVO & GUERRERO (2002: 208) and GUERRERO (2002b: 152); (4) there are currently no evidence based on adequate samples (i.e., bones of introduced herbivores or other short living samples) to support the presence of humans on Mallorca previous to 2300 cal BC, contrary to the claim by CALVO *et al.* (2002), CALVO & GUERRERO (2002a) and GUERRERO (2002b).

The second point to be remarked here is that ALCOVER *et al.* (2001) consider that the concordance between the first available evidence of human presence on Mallorca and the true first settlers is highly improbable. In other words, the earliest dated specimens probably do not represent the first settlers. The true "first contact" site and settlers have little chance to be discovered: poor archaeological/palaeontological visibility impedes delimiting this site and its concrete age, or even to delimit with a great accuracy and precision the actual time of the first contact. Again, it is possible only to introduce a *terminus ante quem* for the human presence, based on the datum when unambiguously humans were present on the island. In fact, ALCOVER *et al.* (2001), conclude that the solid evidence of human presence before 2030 cal BC gathered at two Mallorcan sites placed far apart (Cova des Moro, on the eastern

coast, and Coval Simó, on the top of the mountains) argues in favour of an earlier colonization date for the island. The new dating KIA 17389 (CALVO & GUERRERO, 2002) robustly records human presence previous to 2040 cal BC in another locality (Ca Na Cotxera). This new dating represents a small improvement (10 years) for the *terminus ante quem*. How much earlier before 2040 cal BC did the colonization occurred remains unresolved. If the true date of first human arrival is previous or posterior to 2300 cal BC (the extreme value for the lowermost end values of the 2σ ranges of the adequate datings documenting first human presence) remains also unresolved.

CALVO & GUERRERO (2002) and GUERRERO (2002b) attribute to ALCOVER *et al.* (2001) that the *first human presence* on Mallorca post-dates 2300 cal BC, when what is said in this paper is what post-dates this age is the *first adequate available evidence for human presence*. Actually, ALCOVER *et al.* (2001) have established a *terminus post quem* for the human arrival to the island, but not on the basis of the first available evidence datings, contrary to GUERRERO (2002a) assumption. This *terminus post quem* is a consensus datum, very conservative, based on zoological, botanical, sedimentary and archaeocultural evidence. The established datum (c. 3000 cal BC; ALCOVER *et al.*, 2001: 50) is not as solidly supported as the datum for the *terminus ante quem* (2040 cal BC), but it is a very conservative proposal, based on different types of evidence, and its establishment represents a clear advancement in the delimitation of the timing for the first human arrival. A discussion on this concept has been also presented by BOVER & ALCOVER (2003) in relation to the chronology of the extinction of *Myotragus balearicus*. After the establishment of this highly conservative *terminus post quem* a conclusion arises: the colonization of Mallorca and Menorca has widely post-dated the settlement of the rest of large Mediterranean islands (RAMIS & ALCOVER, in press). It occurred after the erection of the first Egypt pyramids, and it represents the last phase of human expansion in the Mediterranean. Mallorca and Menorca were the last large landmasses to be settled by humans in the entire Mediterranean area.

3.

As stated above, a similar situation concerns the discussion on the time of extinction of *Myotragus balearicus*. Again, the assumed identity of the “last solid available evidence” for *Myotragus* occurrence and the “timing of *Myotragus* extinction” by CALVO & GUERRERO (2002), CALVO *et al.* (2002) and GUERRERO (2002b) derives from an inadequate lecture of the palaeontological record. The number of adequate datings potentially related to the last occurrence of *Myotragus balearicus* is reduced, but it is enough as to enable the analysis of the chronology of its extinction (see BOVER & ALCOVER, 2003; QUINTANA *et al.*, 2003). As in the first contact event case, the analysis of the last occurrence of *Myotragus balearicus* on each island enables the establishment of a *terminus post*

quem, scientifically based on the lowermost end of the dating documenting its last occurrence and a *terminus ante quem*, logically based on the date when its extinction is deduced to have occurred (and not on the uppermost end of the dating documenting its last occurrence, as CALVO *et al.*, 2002, CALVO & GUERRERO, 2002 and GUERRERO, 2002b do). Otherwise, the discussion on the chronology of the first human arrival on Eivissa introduced by CALVO *et al.* (2002: 161, 166) and GUERRERO (2002b: 138-139) is completely misleading and obviously based on the confusion between the concepts of “last solid available evidence” for presence of autochthonous birds and the “timing of bird extinction”. In addition, it must be outlined that the chronological information derived from the datings involved in this discussion should exclusively be referred to the discrete bird species whose bones have been dated (e.g., McMINN *et al.*, submitted).

4.

Another focus of the discussion concerns the reliability of datings corresponding to unidentified wood or charcoal samples. CALVO & GUERRERO (2002), CALVO *et al.* (2002) and GUERRERO (2002b) consider that the difference between these datings and the true age of the dated materials might be lower than 250/300 years (e.g., CALVO & GUERRERO, 2002: 208) and indisputably lower than 500/550 years (CALVO & GUERRERO, 2002, same page).

But, although an error of 250/300 years can be acceptable for chronologies down to 6,000 years BP, and an error of 500/550 years acceptable for chronologies down to 11,000 years ago (an error $\leq 5\%$ is considered to be acceptable elsewhere; see PARK, 1999), these figures are totally unacceptable when the time span of the whole Mallorcan prehistory could be of only 2,000 years. Then, the magnitude of the possible error accepted by these authors would cover about 15% or even $> 25\%$ of the whole Mallorcan prehistory.

It should be remarked also that these error estimates are unsupported by evidence. ALCOVER *et al.* (2001) listed several examples of differences between ^{14}C datings based on wood and based on adequate samples. Recent papers record differences higher than 1,000 years between datings on wood and on adequate samples to establish first contact chronologies (e.g., ANDERSON & SINOTO, 2002). CALVO & GUERRERO (2002) argue that this is not the case for Mallorca. But an introduced herbivorous bone from the same level (a very thin layer) that CALVO *et al.* (2001) previously dated on the basis of charcoal (UtC-7877: 3961 \pm 42 BP, 2580-2300) has been recently dated (Beta 162615: 3420 \pm 50 BP, 1880-1530; RAMIS *et al.*, in press). This new dating is 420 to 1050 years younger than the date furnished by the charcoal (see Table 4), suggesting a great inaccuracy for UtC 7877. Consequently, the total exclusion from any discussion of a key time, like the timing of the first contact, of datings based on unidentified woods, or on woods susceptible to be considered as “fossil wood”, or on woods without a clear stratigraphic context, is highly recommended.

Laboratory Number	Material	Conventional dating	2 σ cal BC interval	Authority
UtC 7877	Charcoal	3961 \pm 42 BP	2580 - 2300	CALVO <i>et al.</i> (2001)
Beta 162615	Domesticated caprine bone	3420 \pm 50 BP	1880 - 1530	RAMIS <i>et al.</i> (in press)

Table 4. Available datings of stratigraphic unity 106, Cova des Moro (Manacor, Mallorca). This unity is a thin layer (5 cm layer), very dark, containsng chargoal an some bones of introduced fauna.

Taula 4. Dacions disponibles de la unitat estratigràfica 106, Cova des Moro (Manacor, Mallorca). Aquesta unitat és una capa prima (estrat de 5 cm), molt fosca, que conté carbó i alguns ossos de fauna introduïda.

5.

The reliability of the chronologies established based on assumed diagnostic cultural elements (“artifactual markers”) has been also a matter of dispute. Some cultural items has been used to support early dates for human presence on Mallorca (e.g., CALVO & GUERRERO, 2002: 16, 36, 53-56; CALVO *et al.* 2002a: 175; GUERRERO, 2002a: 210; GUERRERO, 2002b: 149-151). Several objections to the use of these “director fossils” or “artifactual markers” (as they are named in the literature) as solid evidence to establish chronologies should be posed. First, in early prehistory such items cannot be directly associated to any chronology without the previous acquisition of associate datings based on adequate samples (e.g., MONGE SOARES & PEIXOTO CABRAL 1990-92, 1993). This greatly constrains its application. Nevertheless, it is even more inappropriate to use artifactual markers of one region (e.g., a mainland region) to establish chronologies in another region (e.g., an island). On islands the usage of cultural items can expand for considerably longer periods than in the source mainland regions. In our view, only after knowing the accurate chronology of the time span of a cultural item on a mainland region it is possible to derive some information on the chronological range of the arrival of the item on an island, but not of the temporal span of the same item on the island. Cultural markers can be tracked to identify relationships between two cultures. Nevertheless, on Mallorca, at the current stage of knowledge, the use of artifacts is insufficiently informative to permit the establishment of accurate and precise chronologies for the early prehistory.

6.

GUERRERO (2002b) and CALVO & GUERRERO (2002a) claim for a peculiar “multifactorial interpretation” of the archaeological record in front of the positivist lecture of archaeological data postulated by ALCOVER *et al.* (2001). The GUERRERO and co-workers *modus operandi* is misleading, and I will mention only a few examples herein to support my view. One case refers to the cultural significance, and assumed chronology, of some copper and stone artefacts. Exactly some of the same pieces illustrated by CALVO & SALVÀ (1997: fig. 4, p. 68) and attributed by them to the “Bronze Age” with a proposed chronology between 1800 and 1400 cal BC appear again illustrated in CALVO & GUERRERO (2002: figures 38 and 39, pages 190-191), but now attributed to the “Copper Age” with a proposed chrono-

logy between c.2500 and 1700 cal BC. No explanation for the change of attribution is mentioned in the second paper. Since these attributions have no clear scientific basis and the authors are proposing a “multifactorial interpretation” as the adequate way to interpret the archaeological record of Mallorca, it must be assumed that its result consists of two disparate untestable interpretations. Seemingly, GUERRERO (1997) deduced that in Mesolithic times Mallorca should have hosted at least 175/200 inhabitants and a maximum of 500 inhabitants, the second figure to be considered as the maximum carrying capacity of Mallorca for a population of hunters-gatherers. Nevertheless, the same author (GUERRERO, 2000), based on exactly the same evidence, now considers that Mallorca was unable to support a stable human population in Mesolithic times. According to GUERRERO (2000: 153), the minimal human population necessary to guarantee a long-term survival should be about 150/200 people, now not reached. Again, the multifactorial interpretation of the archaeological record produces disparate multireults. The first human colonization of Mallorca has been recently situated between c.3000 and 2040 cal BC (ALCOVER *et al.*, 2001; RAMIS *et al.*, 2002), and now the interpretation by GUERRERO (2002a, b) consists of not mentioning his previous Mesolithic population estimates. This kind of analysis and reasoning underlies the disparate approaches of GUERRERO and co-workers to other problematic questions, such as the chronology and cultural attribution of Cova de Betlem gravures, the chronological and cultural attribution of the pottery of Son Matge, the pottery of Coval Simó, the pottery of Cova de sa Tossa Alta, the significance of Cova de Canet datings, the estimates of colonization success for late Neolithic groups, etc.

Another key issue affected by this “multifactorial interpretation of the archaeohistoric record”, *sensu* GUERRERO, refers to the accurate chronology of the Copper and Bronze Ages on Mallorca. Calibration of datings was introduced on Mallorca very late. GUERRERO (1997: 54), based on uncalibrated datings, considered that the Mallorcan “Chalcolithic” spread over 2200 to 1700 BC, situating the start of the “Early Bronze Age” at 1700 BC (GUERRERO, 1997: 63, 87). Curiously, after the calibration of datings, the same boundary, 1700 cal BC, is used for the end of the “Chalcolithic” and the start of the Bronze Age, while the start of the Mallorcan “Chalcolithic” is now established at 2500 cal BC (CALVO & GUERRERO, 2002) or perhaps even at c. 2700 cal BC (GUERRERO, 2001; CALVO & GUERRERO, 2002: 32-33). It is difficult to understand how the uncalibrated age accepted for the end of the

“Chalcolithic” and the start of the “Bronze Age” holds exactly after its calibration.

Even the lecture of the time intervals through their “multifactorial approach” methodology cannot escape to criticism. Thus, although CALVO & GUERRERO (2002) interpret the time intervals for different archaeological facts as the total time span where the archaeological fact occurs, in CALVO *et al.* (2002) the time intervals are sometimes referred to point that the dated archaeological fact occurs in an indeterminate time inside the time interval presented. Thus, for CALVO & GUERRERO (2002), the “Chalcolithic” embraces from c. 2500 (or even perhaps from c. 2700) to 1700 (i.e. perhaps c. 1000 years and at least c. 800 years), while for CALVO *et al.* (2002: 168) the arrival of the “Chalcolithic” culture to Mallorca occurs in an indeterminate moment within the interval 2500 - 2300 cal BC (spreading over perhaps 600 years, from 2300 to 1700 cal BC).

Another example of this disparated lecture consists in the chronological evidence for Ca Na Cotxera. CALVO & GUERRERO (2002: 27) on the basis of KIA 17389 and KIA 17390 datings conclude that the activity of the bell beaker pottery makers covered the entire c. 260 years from c. 2300 to at least 2040 cal BC. Later, in an annex of the same book, GUERRERO (2002: 206) conclude that these datings only allow the establishment of the date of the death of dated herbivores somewhere between the ends of the ranges, while in another paper (CALVO *et al.*, 2002: 166) the occupation of Ca Na Cotxera occurs between c. 2300 and 2100 cal BC.

Again we are repeatedly facing different disparate lectures derived from the same archaeological background. The “multifactorial interpretation” as claimed by GUERRERO (2002b) produces disparate results, and there is no way to test their reliability. Obviously, the higher the number of disparate proposals, the higher the chance to achieve results or interpretations closer to the truth, but this peculiar kind of “multifactorial interpretation” does not provide the way to test them, nor the way to decide which one of the different results should be used. A determinate result can be selected at convenience. Whether one believe them or not becomes an act of faith. According to PARK (1999), “Science is the only way we have of separating truth from ideology, or fraud or mere foolishness”. We claim for the scientific approach to solve the questions concerning the early prehistory of the Balearic Islands. Implementation of the scientific approach in Mallorcan Early Prehistory research should be one of the top priorities.

Analysis of Results

Differences between the Neo-Classical Arrival Model and the Late Arrival Model involve also the chronology of the first settlement, the chronology of the first “stable” settlement, the chronology of the human-mediated change of vegetation, the chronology of *Myotragus* extinction, and the cultural arrangement of the first human settlers (see Table 1). Although both theories have been built theoretically on the same

archaeological and palaeoecological data, their diverging methodologies have leaded them to reach different conclusions.

Our view has been reported elsewhere (ALCOVER *et al.*, 2001; RAMIS *et al.*, 2002). Only one topic has been studied by ALCOVER *et al.* (2001) and RAMIS *et al.* (2002), viz. the accurate (although relatively imprecise) chronology of the first contact event, while many others (like the identity, contacts, source region and precise chronology of the first settlers; ALCOVER *et al.*, in prep.) remain to be explored more deeply.

There is a last point to be remarked here. It consists in having a clear understanding of what is to be explained. Dating the initial Mallorcan colonization as Neolithic, c. 3500 cal BC (CALVO & GUERRERO, 2002: 139-141) or perhaps c. 3900 (GUERRERO & CALVO, 2003: 97) or the “first stable settlement” (preceded by an unstable Neolithic settlement) as “Chalcolithic”, perhaps c. 2700 cal BC (CALVO & GUERRERO, 2002: 33, 145) or at least c. 2500 cal BC (CALVO & GUERRERO, 2002), is quite different from assigning the initial settlement to an indeterminate period (Neolithic, Chalcolithic or Bronze Age) within the interval c. 3000 and 2040 cal BC (ALCOVER *et al.*, 2001), or proposing that the only solid scientific statement we can currently advance is that the first human presence on the Balearics predates 2040 cal BC, and that it could be assignable to a Bronze Age population (ALCOVER *et al.*, 2001). Intending to present the results of the approach of ALCOVER *et al.* (2001) as identical to those of GUERRERO (1999, 2000), CALVO & GUERRERO (2002) and CALVO *et al.* (2002) as pretended by GUERRERO (2002b), is wrong and certainly confusing.

Conclusions

1. The Late Arrival Model for human colonization of the Balearic Islands was an original contribution first published in Endins (ALCOVER *et al.*, 2001), and the claims (GUERRERO 2002: 132) that the empiric proofs and results of this contribution has had been previously published by GUERRERO (1999, 2000) are lacking in basis.
2. Conclusive evidence on the use of the scientific method as the proper way to get archaeological information has been presented in this paper. Although the resolution power of Science is limited, scientifically obtained information results highly stable. Information derived from other methodological approaches is highly unstable and frequently untestable, and the hypotheses derived are changing continuously. This dance of non-scientific hypotheses produces an unserious consideration for Archaeology. In our opinion, the production of few scientific results is a much better way for improving the knowledge of the Balearic Archaeology than the production of a large amount of non-scientific results.
3. The archaeological evidence currently available is consistent with the chronology and interpretations suggested by the Late Arrival Model.

Acknowledgements

Selected portions of this paper have been reviewed by Dr Salvador ROVIRA (Museo Arqueológico Nacional, Madrid), Dr Joan Salvador MESTRES (Universitat de Barcelona), Mathieu BOUDIN (Koninklijk Instituut voor Kuntspatrimonium – Institut Royal du Patrimoine Artistique, Belgium), Dr Bernard KNAPP (University of Glasgow), Dr Luis PLANTALAMOR (Museu de Menorca), Dr Miquel PALMER (Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, Mallorca), Dr Damià JAUME (Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, Mallorca), Pere BOVER (Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, Mallorca), Damià RAMIS (Institut Mediterrani d'Estudis Avançats, Mallorca), Dr Rafel MICÓ (Universitat Autònoma de Barcelona). This paper is a contribution to the Research Project BTE2001-0589 "Análisis de la Evolución y Extinción de *Myotragus balearicus* Bate 1909 (Artiodactyla, Caprinae). II." of the Dirección General de Investigación, Ministerio de Educación y Ciencia (Madrid). Damià JAUME, Aina BONNER and Peter WATKINSON help me with the English. I'm very acknowledged to all them.

References

- ALCOVER, J. A.; LLABRES, M. & MORAGUES, LL. (2000): Les Balears abans dels humans. *Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*, 8. 78 pags. Palma de Mallorca
- ALCOVER, J. A.; RAMIS, D.; COLL, J. & TRIAS, M. (2001): Bases per al coneixement del contacte entre els primers colonitzadors humans i la naturalesa de les Balears. *Endins*, 24: 5-57. Palma de Mallorca.
- ALCOVER, J. A.; RAMIS, D.; COLL, J. & TRIAS, M. (In prep.): Disentangling the Balearic First Settlers Identity, Contacts and Source Region.
- ANDERSON, A. (1991): The chronology of colonizations in New Zealand. *Antiquity*, 65: 767-795.
- ANDERSON, A. & SINOTO, Y. (2002): New Radiocarbon Ages of Colonization Sites in East Polynesia. *Asian Perspectives*, 41: 242-257.
- BOVER, P. & ALCOVER, J. A. (2003): Understanding Late Quaternary Extinctions: the case of *Myotragus balearicus* Bate 1909. *Journal of Biogeography*, 30: 771-781.
- BOVER, P.; RAMIS, D. & ALCOVER, J. A. (Submitted): The Chronology of the Extinction of the Autochthonous Small Mammalian Fauna from Mallorca (Gymnesic Islands, Western Mediterranean Sea).
- CALVO, M. & GUERRERO, M. (2002): *Los inicios de la metalurgia en las Baleares. El Calcolítico (c.2500 – 1700 cal. BC)*. Edit El Tall, 282 pags.
- CALVO, M., GUERRERO, V. M. & SALVÀ, B. (2002): Los orígenes del poblamiento balear. Una discusión no acabada. *Complutum*, 13: 159-191.
- CALVO, M. & SALVÀ, B. (1997): El Bronze final a les Balears. La transició cap a la cultura talaiòtica. *Quaderns ARCA*, 14: 1-88.
- COLL, J. (2000): Excavación Arqueológica del Coval Simó. Estado Actual y Perspectivas de Futuro. In GUERRERO, V. M. & GORNÉS, S. (eds.), *Colonización Humana en Ambientes Insulares. Interacción con el Medio y Adaptación Cultural*. Edit, Universitat de les Illes Balears: 371-400.
- COLL, J. (2001): Primeres datacions absolutes del jaciment de coval Simó. *Endins*, 24: 161-168.
- COSTA, B. (2000): Plantejaments per a l'anàlisi del procés d'establiment humà en petits medis insulars. El cas de l'arxipèlag balear. In GUERRERO, V. M. & GORNÉS, S. (eds.), *"Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio i adaptació cultural"*: 11-71. Edit Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- COSTA, B. & BENITO, N. (2000): El poblament de les Illes Pitiüses durant la prehistòria. Estat actual de la investigació. In GUERRERO, V. M. & GORNÉS, S. (eds.), *"Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio i adaptació cultural"*: 215-317. Edit Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- DAVIS, M. (2002): Putting Meat on the Bone: An Investigation into Palaeodiet in the Balearic Islands using Carbon and Nitrogen Stable Isotope Analysis. *British Archaeological Reports, International Series*, 1095: 198-216.
- GRAVES, M. W. & ADDISON, D. J. (1995): The Polynesian Settlement of the Hawaiian Archipelago: integrating models and methods in archaeological interpretation. *World Archaeology*, 26: 380-399.
- GUERRERO, V. M. (1997): *Cazadores y pastores en la Mallorca prehistórica*. Palma: El Tall.
- GUERRERO, V. M. (1999): Rectificaciones y nuevos enfoques al tránsito de la caza-recolección a una economía productora en Baleares. In Bernabeu, J. and Orozco, T. (eds.), *II Congreso del Neolítico a la Península Ibérica. Saguntum Extra-2*: 565-570. València: Universitat de València.
- GUERRERO, V. M. (2000a): Mito y realidad de los primeros balearicos. *Revista de Arqueología*, 231: 16-29.
- GUERRERO, V. M. (2000b): La colonización humana de Mallorca en el contexto de las islas occidentales del Mediterráneo: una revisión crítica. In GUERRERO, V. M. & GORNÉS, S. (eds.), *"Colonización humana en ambientes insulares. Interacción con el medio i adaptació cultural"*: 99-190. Edit Universitat de les Illes Balears, Palma de Mallorca.
- GUERRERO, V. M. (2001): The Balearic Islands: Prehistoric Colonization of the furthest Mediterranean Islands from the Mainland. *Journal of Mediterranean Archaeology*, 14: 136-157.
- GUERRERO, V. M. (2002a): La cronología absoluta del Calcolítico balear. In CALVO, M. & GUERRERO, V. M., *Los Inicios de la Metalurgia en Baleares. El Calcolítico (c.2500-1700 cal. BC)*, Edit., El Tall, Palma de Mallorca: 203-223.
- GUERRERO, V. M. (2002b): Bases historiográficas (sin disimulo) sobre los primeros pobladores balearicos y otras cuestiones de enfoque, fondo y forma. *Mayurqa*, 28: 127-170.
- GUERRERO, V. M. (2003): Els esmoladors o plaques perforades ("braçals d'arquer"). In GUERRERO, V. M.; CALVO, M. & COLL, J. (eds.) *El Dolmen de s'Aigua Dolça (Colònia de Sant Pere, Mallorca)*. *Col·lecció La Deixa*, 5: 120-139.
- GUERRERO, V. M. & CALVO, M. (2003): Botons i elements d'ornament personal. Estudi contextual i cultural. In GUERRERO, V. M.; CALVO, M. & COLL, J. (eds.) *El Dolmen de s'Aigua Dolça (Colònia de Sant Pere, Mallorca)*. *Col·lecció La Deixa*, 5: 92-119.
- HARDING, A. F. (2000): *European Societies in the Bronze Age*. Cambridge World Archaeology, 552 pages.
- LULL, V.; MICÓ, R.; RIHUETE, C. & RISCH, R. (1999): *Ideología y Sociedad en la Prehistoria de Menorca. La Cova des Càrritx y la Cova des Mussol*. Edit. Consell Insular de Menorca, Ajuntament de Ciutadella, Fundació Rubió Tudurí Andrómaco, 698 pages. Barcelona.
- MacPHEE, R. D. M.; FLEMMING, C. & LUNDE, D. P. (1999): "Last occurrence" of the Antillean insectivoran *Nesophontes*: new radiometric dates and their interpretation. *American Museum Novitates*, 3261: 1-20.
- McMINN, M.; PALMER, M. & ALCOVER, J. A. (Submitted): A new species of rail (Aves: Rallidae) from the Upper Pleistocene and Holocene of Eivissa (Pityusic Islands, Western Mediterranean).
- MONGE SOARES, A. M. & PEIXOTO CABRAL, J. M. (1990-1992): Cronologia Absoluta para o campaniforme da Estremadura e do Sul de Portugal. *O Arqueólogo Português*, Ser. IV, 8/10: 203-228.
- MONGE SOARES, A. M. & PEIXOTO CABRAL, J. M. (1993): Cronologia Absoluta para o Calcolítico da Estremadura e do Sul de Portugal. *Trabalhos de Antropologia e Etnologia*, 33: 217-235.
- PARK, R. L. (1999): *Voodoo Science. The road from Foolishness to Fraud*.
- PETTIT, P. B.; DAVIES, W.; GAMBLE, C. S. & RICHARDS, M. B. (2003): Palaeolithic radiocarbon chronology: quantifying our confidence beyond two half-lives. *Journal of Archaeological Science*, 30: 1685-1693.
- PLANTALAMOR, LI. & MARQUÈS, J. (2001): Biniai Nou. El Megalítisme Mediterrani a Menorca. *Treballs del Museu de Menorca*, 24: 1-188.
- PLANTALAMOR, LI. & MARQUÈS, J. (2003): El sepulcre d'Alcaidús. El megalítisme de Menorca en el context de la Mediterrània occidental. *Treballs del Museu de Menorca*, 26: 1-335.
- PLANTALAMOR, L. & VAN STRYDONCK, M. (1997): La Cronologia de la Prehistòria de Menorca (Noves Datacions de C14). *Treballs del Museu de Menorca*, 20:1-83.
- QUINTANA, J., BOVER, P. RAMIS, D. & ALCOVER, J. A. (2003): Cronologia de l'extinció de *Myotragus balearicus* Bate 1909 a Menorca. *Endins*, 25: 155-158.
- RAMIS, D. & ALCOVER, J. A. (2001a): Bone Needles in Mallorcan Prehistory: a Reappraisal, *Journal of Archaeological Science*, 28: 907-11.
- RAMIS, D. & ALCOVER, J. A. (2001b): Revisiting the Earliest Human Presence in Mallorca, Western Mediterranean. *Proceedings of the Prehistory Society*, 67: 261-269.

- RAMIS, D. & ALCOVER, J. A. (In press): Irrupción humana y extinción faunística en las grandes islas del Mediterráneo durante el Holoceno. In *Homenaje a Emiliano Aguirre*, Museo Regional de Madrid.
- RAMIS, D.; ALCOVER, J. A. & COLL, J. (In press): Towards the definition of the Balearic early settlers. In PHOCA-COSMETATOU, N. (ed.), "Islands in the Neolithic: Initial Occupation and Survival Strategies in the Mediterranean".
- RAMIS, D.; ALCOVER, J. A.; COLL, J. & TRIAS, M. (2002): Chronology of the First Settlement of the Balearic Islands. *Journal of Mediterranean Archaeology*, 15: 3-24.
- RAMIS, D. & BOVER, P. (2001): The evidence for domestication of *Myotragus balearicus* Bate 1909 (Artiodactyla, Caprinae) in the Balearic Islands. *Journal of Archaeological Science*, 28: 265-82.
- RAMIS, D., SANTANDREU, G. & CARRERAS, J. (In press): Resultats preliminars de l'excavació arqueològica de la cova des Moro entre 1999 i 2002. In *III Jornades d'Estudis Locals de Manacor (21-22 maig 2004)*.
- SALVÀ, B., CALVO, M & GUERRERO, V. M. (2002): La edad del bronce Balear. Desarrollo de la complejidad social. *Complutum*, 13: 193-219.
- SIMMONS, A. H. (1999): The Function of Akrotiri Aetokremnos and Its Place in Colonization and Extinction Events. In SIMMONS, A. H. (ed.) *Faunal Extinctions in an Island Society. Pygmy Hippopotamus Hunters of Cyprus*. Interdisciplinary Contributions to Archaeology. Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York, pages 303-336.
- SPRIGGS, M. (1989): The dating of the Island Southeast Asian Neolithic: an attempt at chronometric hygiene and linguistic correlation. *Antiquity*, 63: 587-613.
- SPRIGGS, M. & ANDERSON, A. (1993): Late colonization of East Polynesia. *Antiquity*, 67: 200-217.
- TELFORD, R. J., HEEGAARD, E. & BIRKS, H. J. B. (2004): The intercept is a poor estimate of a calibrated radiocarbon age. *The Holocene*, 14: 296-298.
- VAN STRYDONCK, M. & BOUDIN, M. (2003): Anàlisis isotòpiques i la datació dels ossos del sepulcre megalític d'Alcaidús. In PLANTALAMOR, LL. & MARQUÈS, J. (coords.), *El Megalitimisme de Menorca en el context de la Mediterrània occidental*. *Treballs del Museu de Menorca*, 26: 325-327.
- VAN STRYDONCK, M., BOUDIN, M. & ERVYNCK, A. (2002): Stable Isotopes (¹³C and ¹⁵N) and Diet: Animal and Human Bone Collagen from Prehistoric Sites on Mallorca, Menorca and Formentera. *British Archaeological Reports, International Series* 1095: 189-197.
- VAN STRYDONCK, M., BOUDIN, M. & ERVYNCK, A. (In press) Humans and *Myotragus*: the issue of sample integrity in radiocarbon dating. In Proceedings of the International Symposium "Insular Vertebrate Evolution: the Palaeontological approach". *Monografies de la Societat d'Història Natural de les Balears*.
- VAN STRYDONCK, M. & MAES, A. (2001): Les datacions i les anàlisis isotòpiques de Biniai Nou. In PLANTALAMOR, LI. & MARQUÈS, J. (eds.), *Biniai Nou. El megalitimisme mediterrani a Menorca*. *Treballs del Museu de Menorca*, 24: 163-174.
- WALDREN, W. H. (1974): Evidence of the extinction of the *Myotragus balearicus*. In *Prehistoria y Arqueología de las Islas Baleares: IV Simposio de Prehistoria Peninsular*. Instituto de Arqueología y Prehistoria, Publicaciones eventuales, 24: 31-38. Barcelona.
- WALDREN, W. H. (1982): *Balearic Prehistoric Ecology and Culture. The Excavation of Certain Caves, Rock Shelters and Settlements*. *British Archaeological Reports, International Series*, 149. Oxford.
- WALDREN, W. H. (1996): The definition and duration of the Beaker Culture on the Balearic Islands: a Radiocarbon Survey. *Oxford Journal of Archaeology*, 16: 25-48.
- WALDREN, W. H. (1998): The Beaker Culture of the Balearic Islands. An Inventory of Evidence from Caves, Rock Shelters, Settlement and Ritual Sites. *British Archaeological Reports, International Series*, 709: 229 pages.
- WALDREN, W. H. (2002): Links in the Chain: Evidence of Sustained Prehistoric Contact and Cultural Interaction Between the Balearic Islands and Continental Europe. *British Archaeological Reports, International Series*, 1095: 152-187.
- WALDREN, W. H., ENSEÑAT, J. & ORVAY, J. (2002): New Coals on Old Fires: the Question of Early Balearic Settlement. *British Archaeological Reports, International Series* 1095: 68-90.
- WALDREN, W. H. & KOPPER, J. S. (1967): Mallorca Chronology for Prehistory based on Radiocarbon Method. *Pyrenae*, 3: 45-65.
- WALDREN, W. H. & KOPPER, J. S. (1969): Informe preliminar sobre anàlisis de radiocarbono en Mallorca. In *X Congreso Nacional de Arqueología. Mahón, 1967: 75-82*. Zaragoza: Secretaría General Congresos Arqueológicos Nacionales.
- WIGAND, P. & SIMMONS, A. H. (1999): The Dating of Akrotiri Aetokremnos. In SIMMONS, A. H. (Ed.), *Faunal Extinction in an Island Society. Pygmy Hippopotamus Hunters of Cyprus*. Interdisciplinary Contributions to Archaeology, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York.
- ZILHÃO, J. (2001): Radiocarbon evidence for maritime pioneer colonization at the origins of farming in west Mediterranean Europe. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA* 98, 24: 14180-14185.



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Medi Ambient
Direcció General de Biodiversitat



Govern de les Illes Balears

Conselleria d'Educació i Cultura
Direcció General de Cultura



Govern de les Illes Balears

Conselleria de Presidència i Esports
Direcció General d'Esports

**"SA
NOS
TRA"**

Obra Social
i Cultural



CONSORCI
PER AL FOMENT DE LA LLINGÜA
CATALANA I LA PROJECCIÓ
EXTERIOR DE LA CULTURA
DE LES ILLES BALEARS



**AJUNTAMENT DE CALVIÀ
MALLORCA**

Ajuntament  de Palma



**FEDERACION ESPAÑOLA
DE ESPELEOLOGIA**