

LES COVES DE CALA VARQUES (Manacor, Mallorca)

per Francesc GRACIA ¹, Bernat CLAMOR ¹ i Joan Josep LAVERGNE ¹

Resum

En aquest treball exposam l'estudi i la topografia de dues cavitats del litoral de Manacor, encara que fins ara constaven com a quatre cavitats independents conegudes des d'antic. Les recerques subaquàtiques han permès connectar tres de les coves, mentre que l'altra ha vist incrementades considerablement les dimensions. La proximitat en què es troben i les característiques de les galeries properes d'ambdues coves, indueixen a pensar que formarien part d'un mateix sistema, però els processos clàstics d'esfondrament de les voltes n'han tallat la comunicació directa.

La cova de Cala Varques B presenta galeries en molt diferents estadis evolutius: així n'hi ha algunes on les morfologies de corrosió són predominants i els blocs són gairebé absents, i s'hi veu com galeries veïnes s'uneixen i els envans separadors es dissolen o cauen. En altres indrets predominen els esfondraments, formant caos de blocs i d'espeleotemes trencats. La màxima fondària sota l'aigua és de 30,5 m, cota que és, fins ara, la més fonda de coves conegudes dins els terrenys neògens postorogènics de Mallorca.

La cova de Cala Varques ACD té unes característiques del tot clàstiques, amb esfondraments de sòtils i parets que han desdibuixat els indicis de la formació freàtica de la cavitat.

Abstract

In this paper we present the study and topographical survey of two caves on the coast of the Manacor municipality, which were until now considered as being four independent caves. The underwater exploration of these caves has linked three of them up into one and the fourth has seen a considerable increase in its previously known dimensions.

The proximity of the two systems and the characteristics of their galleries leads one to believe that they are part of a single and possibly a more extensive system where roof collapse has closed any direct link between them.

The galleries of the Cala Varques cave B show many different stages of evolution where solutional morphologies are predominant and loose blocks are almost absent, and one can see where neighbouring galleries have merged and where partition walls have been dissolved or have collapsed. In other places breakdown processes are predominant, forming confused masses of blocks and broken speleothems. The maximum depth reached was -30.5 m, which currently constitutes the maximum of known caves on postorogenetic Neogene terrains on Mallorca.

The Cala Varques cave ACD shows some of the characteristics of complete breakdown where roof falls and wall cave-ins have obliterated any evidence of its phreatic origins.

Introducció

Algunes coves d'aquesta contrada han estat descrites d'ençà de 1884 quan, a l'obra *Anotaciones físicas y geológicas de la Isla de Mallorca*, LOZANO (1884) cità dins el capítol dedicat a les coves mallorquines *Ses coves del Pirata*, visitada posteriorment també per l'il·lustre espeleòleg francès E. A. Martel, juntament amb la cova des Pont, de les quals publicà el 1903, una descripció i unes topografies desbaratades (MARTEL, 1903). Les coves es convertiren en "clàssiques" dins l'espeleologia, no obstant això, no és fins a la publicació del *Inventario espeleológico de Mallorca* (ENCINAS

et al., 1974) en què apareix la citació, catalogació i localització de les coves de Cala Varques. En el número quatre d'ENDINS (TRIAS & MIR, 1977), s'inclouia un acurat, extens i documentat treball sobre les coves de la zona de Can Frasquet i Cala Varques. Entre les coves estudiades, tres reberen el topònim de cova de Cala Varques, les anomenades respectivament A, B i C. Aquests autors ja assenyalaven llavors que la majoria d'investigadors que havien visitat la zona ignoraven quasi totes les coves, ocupant-se només de la del Pirata (GINÉS & GINÉS, 1976) i, marginalment, de la des Pont. Així mateix, manifestaven que aquesta zona de la regió càrstica del Migjorn té una alta densitat de

¹ Grup Nord de Mallorca (GNM). Pollença.

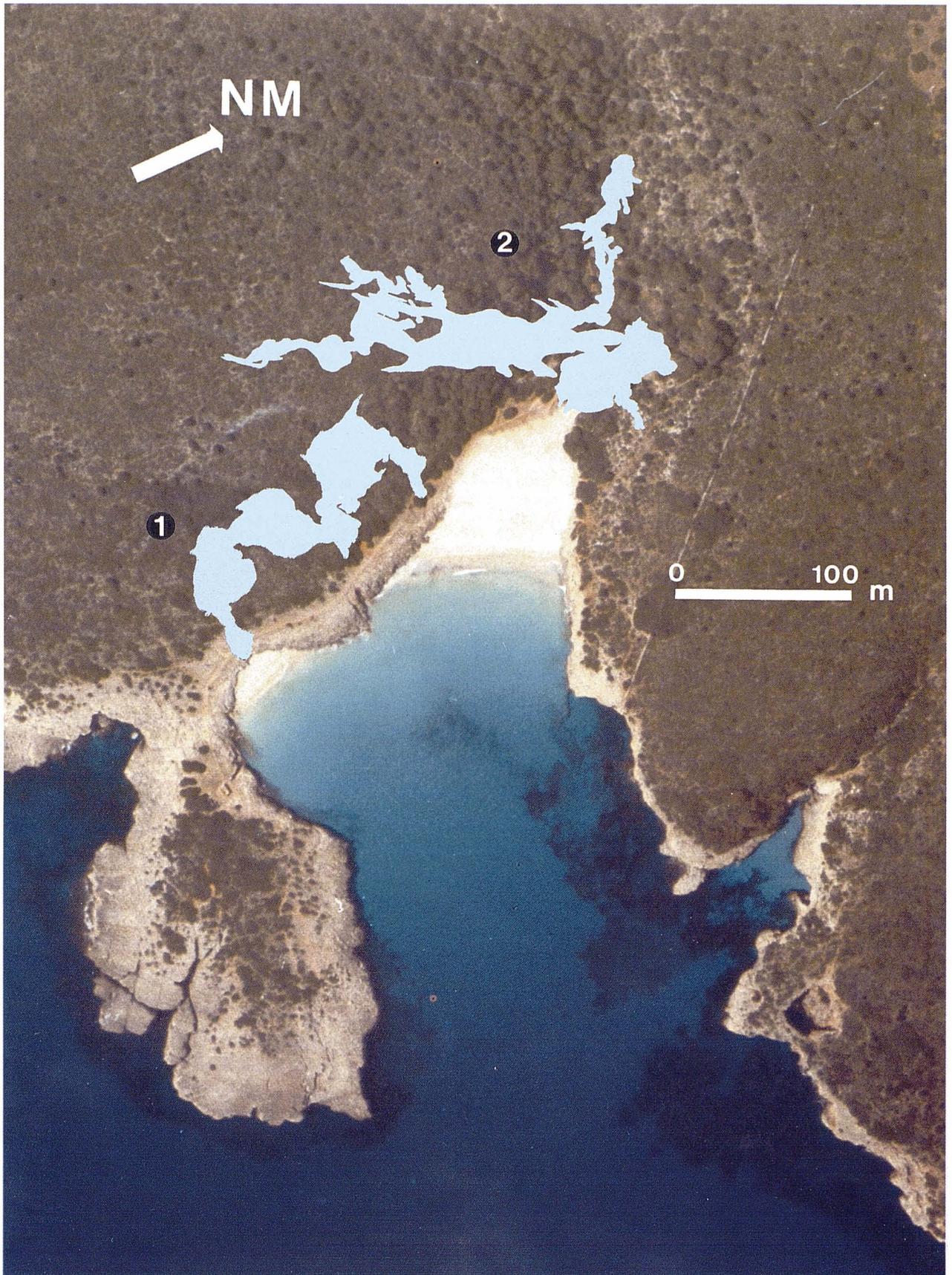


Foto 1: Fotografia aèria de cala Varques amb la planta de les cavitats superposada: 1- Cova de Cala Varques ACD i 2- Cova de Cala Varques B. (Foto ESTOP).

Photo 1: Aerial photograph of the Cala Varques area with the floor plans of the caves overlaid: 1- Cova de Cala Varques ACD and 2- Cova de Cala Varques B. (Photo ESTOP.)

Foto 2:

Cala Varques Petita on s'observa la platja que amaga la cova D (cova de Cala Varques ACD). Sortida de la cavitat pel túnel excavat dins l'arena. (Foto M. Crespi).

Photo 2:

Cala Varques Petita, where the beach that conceals cave D (Cova de Cala Varques ACD) can be seen. Cave exit tunnel dug through the sand. (Photo M. Crespi.)



cavitats (14 coves importants dins una superfície d'1 km²), essent un tret característic dels fenòmens subterranis la presència, a moltes d'elles, de llacs amb aigües salabroses que ocupen les cotes inferiors.

Posteriorment, TRIAS (1992) publicà una correcció de l'esmentat treball amb la topografia posada al dia de la cova des Coloms 1. Allà ja entreveia que l'article podria servir d'estímul per a les revisions topogràfiques de les cavitats de la zona, especialment degut a la connexió subaquàtica recent entre la cova des Pont i la cova des Pirata realitzada per aquelles dates. La cova de Cala Varques D no va ésser descoberta i topografiada fins l'any 1992 per membres de la secció espeleològica del Grup Excursionista d'Alaró i figura a l'inventari espeleològic de 1997 (ENCINAS, 1997). L'elevat interès que suscita aquesta zona espeleològica es reflecteix al treball de TRIAS (2000) que realitza una revisió topogràfica de la cova des Moro i en destaca diversos aspectes genètics i evolutius.

La cova de Cala Varques A, va ésser citada per GINÉS & GINÉS (1977) com a localitat representativa de *Typhlocirolana moraguesi*. Les coves de Cala Varques A i B també han estat divulgades en àmbits científics per haver estat objecte de l'estudi, mitjançant el mètode Th/U, d'algunes mostres d'espeleotemes freàtics recollits en la superfície dels llacs o a cotes superiors, per tal d'esbrinar-ne l'edat de deposició, així com l'estudi mineralògic dels espeleotemes datats (GINÉS & GINÉS, 1993; POMAR *et al.*, 1979; TUCCI-MEI *et al.*, 1998; VESICA *et al.*, 2000).

Situació

Les coves es troben situades a la marina de Manacor, denominació donada al sector costaner d'aquest terme municipal. El paisatge, juntament amb el de les altres marines del migjorn mallorquí es caracteritza per l'horitzontalitat del relleu, ocupat per la garriga de mata i d'ullastre, acompanyada ocasionalment d'una coberta de pins i savines. La línia de contacte entre la

marina i la mar són els penya-segats d'alçària mitjana.

Les boques s'ubiquen al costat S de la cala que dona nom a les coves, la qual està situada entre Cala Falcó i el racó de s'Olla, tancada per les puntes de Llevant i d'en Barrufau. Aquestes localitats s'han alliberat de moment de la transformació urbanística que han sofert bona part de les cales del Migjorn; la zona està considerada Àrea Natural d'Especial Interès.

L'accés a aquesta meravellosa cala es pot fer des de la mar, amb l'inconvenient de la dependència del seu estat o del risc que un canvi de temps ens sorprengui mentre som dins la cavitat i dificulti la tornada o posi en perill l'embarcació. Nosaltres sempre hi arribam des de terra, amb cotxes fins el lloc on es pot deixar el vehicle i després continuem a peu pel camí de Cala Varques, carregats amb el pesat (entre 35 i 45 kg) i voluminós equip d'immersió (de vegades cal fer dos viatges per baixar-lo tot). L'aproximació a l'entrada de les coves, situades a una distància considerable del lloc on es deixen els vehicles, representa un considerable esforç, en haver-hi de davallar tot l'equip. Per la gran quantitat de dies necessaris per efectuar les topografies no és factible pensar que poguem disposar permanentment d'un equip humà de transport del material durant el cap de setmanes o els horabaixes; no queda altre remei que siguin els mateixos espeleobussejadors els que realitzin el tragí. Després de les immersions, resten encara, segons el nombre i capacitat de les botelles emprades, un o dos viatges més de transport, pendent amunt, per tornar al punt de partida. Aquests factors allarguen el temps emprat, incrementant considerablement el desgast físic i alhora el perill de sofrir accidents descompressius.

El fet, molt popular a la zona, del robatori als cotxes que es deixen al camí de la cala, fa que haguem d'anar amb compte per evitar al màxim l'efecte causat pels lladres. El nombre de vegades que ens han entrat als vehicles ha superat la dotzena.

Aspectes geològics

El Llevant de Mallorca es va formar per la deposició, durant el Miocè superior, de materials calcaris d'origen escullós que no han estat sotmesos al plegament alpi i únicament són afectats per lleugers basculaments tectònics. Aquests creen una plataforma horitzontal de calcàries que s'estén entre les serres de Llevant i la costa. Les propietats litològiques dels materials han permès la gènesi d'un important carst de característiques molt peculiars a Europa. Aquesta formació plana està travessada per nombrosos barrancs, que en desembocar a la mar formen cales. ROSSELLÓ (1995) afirma que són formes fluvials en bona part fòssils i relíquies de períodes més humits. POMAR *et al.* (1983) i FORNÓS & POMAR (1983) donen les característiques geològiques generals de la zona.

Mètode topogràfic

Hem refet les topografies de les parts terrestres de les coves, tret de la cova A, que hem pogut utilitzar per elaborar la topografia global de la cova de Cala Varques ACD. Per fer la planimetria de les parts terrestres hem aplicat el mètode habitual en espeleologia. A la majoria de trams subaquàtics, primer s'explora instal·lant el fil-guia numerat cada 5 metres; a llocs molt concrets es prenen les poligonals amb cinta mètrica entre dos bussejadors. Posteriorment es torna a les zones de treball amb les poligonals traçades en paper mil·límetrat submergible i es dibuixen els contorns de les parets. Per fer els perfils i seccions es torna en dates posteriors (per donar temps a que el fang aixecat pels espeleobussejadors se sedimenti) i es prenen les dades de fondària del sostre i fons a partir de les poligonals ja fetes; posteriorment també amb les dades ja traçades al paper es dibuixen el sòtil i fons. Per a les seccions de dimensions considerables empram el mateix sistema que utilitzaríem si fos un perfil. Aquest sistema topogràfic representa molts de dies de feina, però una vegada fet permet obtenir més precisió i informació topogràfica de les cavitats.

Descripció de les cavitats

COVA DE CALA VARQUES ACD

Coordenades UTM cova A: 525550 / 4372430 - 2

Coordenades UTM cova C: 525560 / 4372400 - 6

Coordenades UTM cova D: 525650 / 4372300 - 0

Història de les exploracions

La planimetria de la **cova C** es va efectuar l'any 1972 per A. Ginés del Grup Espeleològic EST, mentre la **cova A** va ésser topografiada l'any 1977 per T. Fortuny, M. Trias i C. Payeras de l' SCM. La **cova D**, no

coneguda al treball de TRIAS & MIR (1977) es va topografiar l'any 1992 per part de R. Pascual, J. Font i M. Parramon de la secció espeleològica del Grup Excursionista d'Alaró, encara que no va ser publicada a cap article.

La feina d'exploració del sistema càrstic, les tasques de topografia i la documentació fotogràfica han suposat 11 dies d'immersions i 6 dies de feina a les zones aèries o en superfície. El nombre d'immersions ha estat 17, amb un promedi per immersió de 60 minuts. El total de la feina de camp dins la gruta ha suposat 71 hores, de les quals 16 han estat subaquàtiques. El temps dedicat a aquesta cavitat, de dimensions no gaire grans, pot semblar excessiu, però la dificultat d'accés a la **cova D** per terra i la complicació topogràfica que presenten les coves en són les causes.

16 - VIII - 97

Francesc Gràcia (F.G.) entra a la **cova D** per la mar. L'entrada a la cavitat està lliure, sense que hi hagi cap platja que bloquegi la boca, i és necessari banyar-se fins a la cintura per poder accedir a l'interior. Efectua al llac una immersió de reconeixement en apnea. Sembla que hi ha possibilitats de continuació.

20 - VIII - 97

F.G., amb en Bernat Clamor (B.C.) de suport, inspecciona el sífo de la **cova D**, sense trobar-hi continuacions, ja que la part més baixa a -8,5 m de profunditat està tancada per una duna d'arena.

Després de treure tot l'equip de la gruta, es dirigeixen a la propera **cova C**, on F.G. se submergeix. Amb abundant fang provinent de l'entrada exterior, avança passant per una estretor i després entre grans columnes i formacions fins a sortir 30 m després a un dels llacs de la **cova A**. De tornada inspecciona una davallada lateral concrecionada que assoleix els -18 m. També observa que a l'altre costat de l'entrada hi ha el que sembla una galeria obstruïda per esfondraments i formacions, però no té gaire aire per fer l'exploració per un lloc delicat i posterga l'intent de forçar el pas.

Després van a la **cova A**, però per terra, a inspeccionar els petits llacs que hi ha prop de l'entrada. El de més al N està tancat a -3,6 m i l'altre, situat a l'E, davalla entre blocs per un fort rost de pedres i blocs inestables fins devers -10 m.

27 - XII - 97

F.G., amb en Peter Watkinson (P.W.) de suport, cabussa a la **cova C**, on reinstal·la el fil-guia fins a la **cova A**. Després torna enrere, passant per l'entrada per dirigir-se al lloc on li va semblar que s'obria una antiga galeria col·lapsada. Comença a obrir-se pas per l'espai que li deixa el rost d'enderrocs i el sòtil, fins que una concreció trencada li tanca la progressió; després d'empènyer-la pendent avall, surt a una sala ampla, només parcialment subaquàtica, ja que hi ha una cambra d'aire que ocupa les zones més elevades, sobre-

**COVA DE CALA VARQUES ACD
MANACOR**

TOPOGRAFIA:
F. GRACIA, J. J. LAVERGNE, B. CLAMOR
P. WATKINSON, T. MONSERRAT
GNM 1997-99-2000

- A COVA A
- C COVA C
- D COVA D
- LL CAMBRA DELS LLADRES

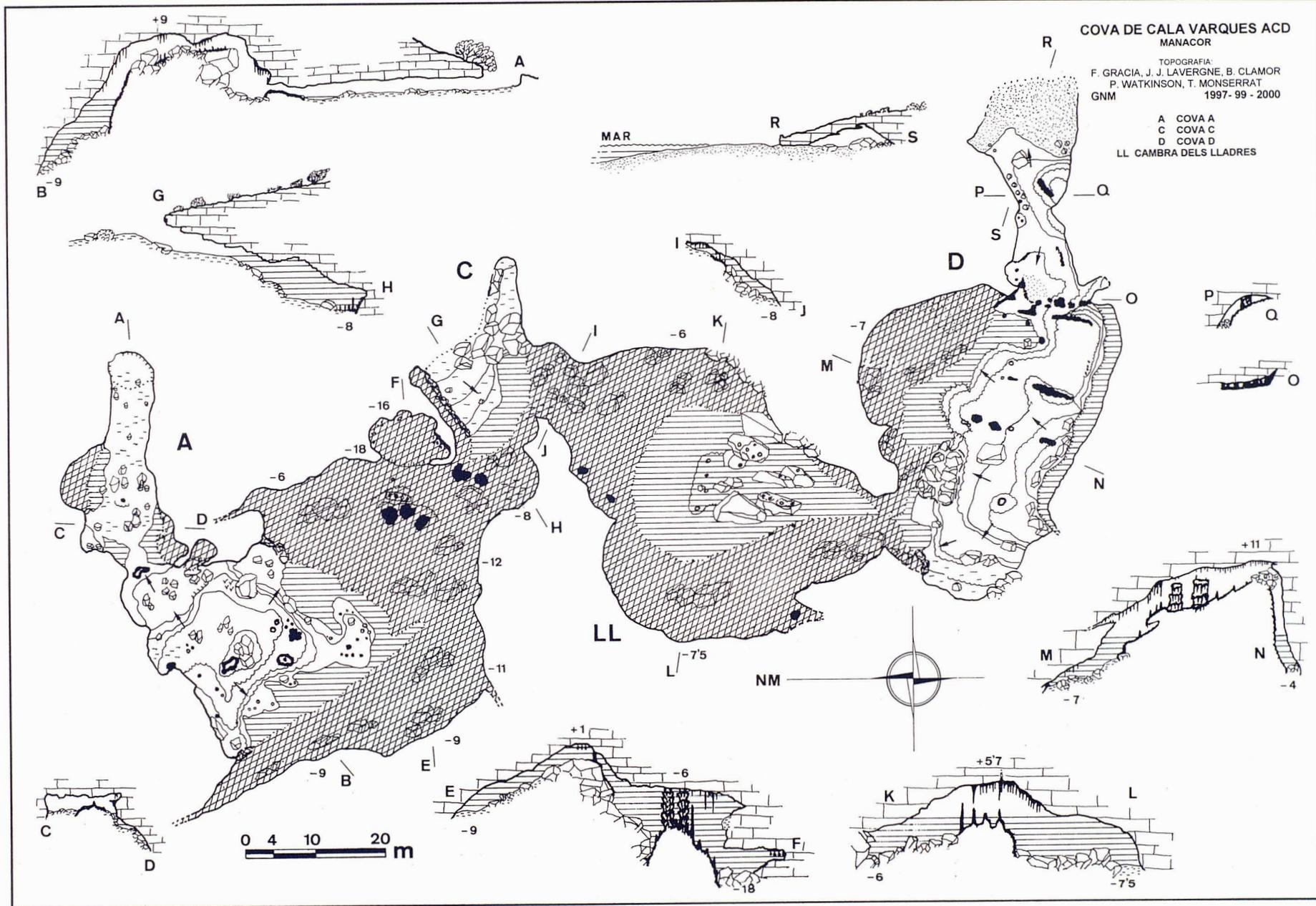




Foto 3: Preparatiu per inspeccionar el llac situat al sud de la cova D (cova de Cala Varques ACD). Es pot observar la banda de sobrecreixement freàtic subactual als costats del llac. (Foto M. Crespi).

Photo 3: Preparing to inspect the lake in the southern part of cave D (Cova de Cala Varques ACD). A band of recent phreatic overgrowth can be seen at the side of the lake. (Photo M. Crespi.)

surten de l'aigua formacions estalagmítiques i blocs. Volta la sala, instal·lant fil-guia fins que aquest s'acaba.

25 - II - 99

Juanjo Lavergne (J.L.) i F.G. topografien les poligonals principals. En J.L. prossegueix a la part final de la sala de la **cova C**, on F.G. havia acabat la guia. Volta tota la sala sota l'aigua i continua explorant fins que progressa per entre blocs caiguts, a poca fondària, i surt al llac de la **cova D**. Tres coves diferents s'han aconseguit enllaçar i són ara una mateixa cavitat: la cova de Cala Varques ACD. També se submergeix al llac de la **cova A** i instal·la una trentena de metres de fil-guia.

27 - III; 1 i 7 - XI - 99

J.L. instal·la devers 130 m de fil-guia substituint algunes guies no marcades. Pedro Gracia (P.G.) i F.G. van a fer fotos sota l'aigua. F.G., en solitari prossegueix les tasques topogràfiques; no s'explica com no va veure el pas de la connexió el dia en que es va submergir a la **cova D**.

11, 16 - XII - 99 i 2 - I - 2000

B.C., J.L. i F.G. continuen les tasques de topografia subaquàtica.

6 - I - 00

P.W. i F.G. inspeccionen l'entrada de la **cova D**. Una platja s'ha format on abans es trobava la boca de la cavitat. Comencen a excavar un túnel per superar la barrera d'arena que impedeix accedir a la cavitat, però no ho aconsegueixen després de fer una galeria de devers 3,5 m de llarga.

23 - I - 00

P.W., F.G. i Tòfol Monserrat (T.M.) es dirigeixen a la **cova D**, per prosseguir l'excavació del túnel, però la platja és aquesta vegada més extensa, la mar ha omplert el túnel excavat dues setmanes abans i ha dipositat arena que sepulta per complet tota la feina efectuada. Es torbaren 3h 30' per excavar de bell nou el túnel, fins a connectar als 4 m amb la cavitat. A partir del moment d'obrir el pas, es va formar un corrent d'aire molt apreciable. Procedeixen a revisar tota la zona aèria; després construeixen un dic amb pedres, fustes i arena per evitar que l'arena torni a reblir el túnel.

3 - II - 00

F.G. dibuixa les seccions subaquàtiques, observa franges horitzontals fosques a la paret del llac de la **cova A** que corresponen a nivells d'antigues estabilitzacions dels llacs.

6, 20 - II i 4, 8 - IV - 00

P.W., T.M. i F.G. topografien la part terrestre de la **cova D**, inspeccionen també al costat S de la cova la llarga franja d'aigua, mentre Marc Bujosa (M.B.), B.C. i J.L. fan fotos terrestres. J.L. es capbussa a l'estret llac, però troba una separació rocosa que baixa fins a 4 m sota l'aigua, sense solució de continuïtat.

Descripció de la cova

La cova, de direcció predominant NNO-SSE, està formada per un conjunt de galeries i sales comunicades entre sí. Les tres entrades es troben a les galeries, de direcció E-O que intersecten les sales.

Amb les darreres exploracions subaquàtiques la poligonal projectada arriba a tenir un desenvolupament total de 591m; dels quals 339 m són aeris i 252 sota l'aigua.

El desnivell total de la cavitat és de 28 m (la fondària màxima sota l'aigua és de 18 m, mentre la cota positiva màxima és de 10 m).

COVA A

La **cova A** està formada per una galeria de secció semicircular de 32 m de llarg per uns 2 m d'alçària, que continua, després de superar un pas estret per una sala

de 40 x 30 m, de pis molt accidentat, que li dóna una gran complicació topogràfica. També presenta una gran varietat de morfologies, mesclant-se zones d'enderrocs amb altres de belles concrecions amb algunes notables estalagmites i columnes.

Els costats SO i SE de la sala estan ocupats per llacs d'aigua salabrosa, on es troben concrecions subaquàtiques relacionades amb el nivell actual del llac (Foto 5). Aquesta sala és un bon exemple de cavitat clàstica que no ha arribat a assolir un perfil d'equilibri. La migració en alçària del sòtil podria provocar l'abissament del paladar de la sala, ja que es troba molt prop de la superfície del terreny (TRIAS & MIR, 1977).

COVA C

La **cova C** és una petita cavitat de boca ampla (26 x 4 m), constituïda per una única sala de 16 x 18 m, de pis descendent fins arribar a la part final (-4 m), zona que està ocupada per un llac. Malauradament s'empra habitualment com a excusat pels banyistes de la cala. El pendent de fang i pedres prossegueix sota les aigües dels llacs; aquí la cavitat es perllonga cap al NO, passant entre columnes i altres formacions, per incrementar-se el volum; a l'E davalla per entre colades estalagmítiques fins assolir els -16 m, continuant entre els blocs uns metres més. Es veuen diferents paleonivells freàtics a -15 m. Després de prosseguir entre algunes columnes de bones dimensions connecta als 30 m lineals al llac de la **cova A**. La zona submergida volta el llac en direcció O, fins fer-se impracticable per l'estretor.

CAMBRA DELS LLADRES

De la cova C, si ens dirigim en direcció S, podem continuar per una estretor formada per l'esbucament d'una antiga galeria, amb un rost format de blocs i formacions caigudes, que per poc tanquen el pas. Superada l'obstrucció, la cavitat torna a agafar volum per, després de 20 m de sifó, sortir a la **cambra dels Lladres**, de 34 x 22 m aeris (40 x 34 m comptant els marges subaquàtics). En aquesta cambra alguns blocs caiguts del sòtil sobresurten de l'aigua i en alguns

indrets estan parcialment coberts de belles formacions litoquímiques. L'alçària arriba gairebé als 6 m. Si continuam recorrent les parets de la sala, voltam l'espai aeri fins que arribem a una estretor entre blocs caiguts, que més envant surt a un llac allargassat de la **cova D**.

COVA D

L'**entrada de la cova D** es troba a un costat de cala Varques, anomenat cala Varques Petita. El règim de corrents que afecten aquest racó determina l'accés a la cavitat. Així, si predomina el procés erosiu, cala Varques Petita està amb poca o gens d'arena i la cova és visible; per contra en el cas de dominar la sedimentació, la seva boca resta tancada per una platja d'arena (Foto 1 i 2). Aquest fet va fer que M. Trias quan va fer l'estudi de la zona no l'hi inclogués, ja que la platja amagava la boca de la caverna.

Es tracta d'una galeria de 32 m de llarg, amb l'entrada en ocasions tapada per l'arena de la platja, que comunica amb la sala de 45 x 34 m. La galeria d'accés terrestre no és gens còmoda de transitar, ja que té diverses estretors, tant per la baixa alçària del sòtil, com pels passos quasi tancats per concrecionament o blocs. A la sala s'accedeix quasi a la vorera del llac, que es troba al costat N. La cota positiva més alta del sòtil de la sala és de +10 m. Pujant pendent amunt en direcció S arribem a un desnivell d'uns 8 m que condueix a un altre llac, molt estret, de 32 m de llargària i 4 m de fondària màxima i sense continuïtat (Foto 3).

Morfogènesi

TRIAS & MIR (1977), parlen de la cova de cala Varques A com a cavitat d'origen freàtic fons amb predominància de les morfologies clàstiques i reconstructives.

La cova de cala Varques A posteriorment va ésser objecte d'un estudi sobre la morfologia, estructura i origen dels espeleotemes epiaquàtics (POMAR *et al.*, 1979).

Foto 4:

Aspecte clàstic de la cova D (cova de Cala Varques ACD). Destaquen les columnes afectades per processos de solifluxió i també els revestiments axials de la sala. (Foto M. Crespi).

Photo 4:

View of the breakdown in cave D (Cova de Cala Varques ACD). Noteworthy are the columns affected by readjustments of the chamber floor. (Photo M. Crespi.)



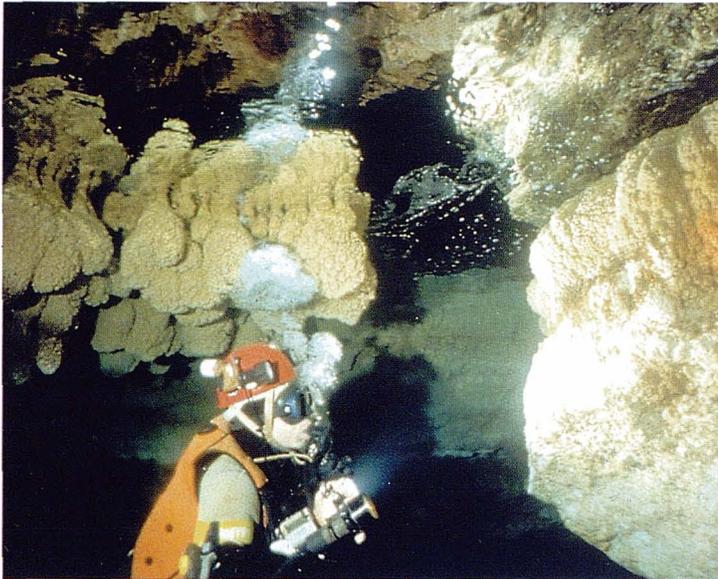


Foto 5:
Espeleotemes freàtics subactuals de la cova A (cova de
Cala Varques ACD). (Foto P. Gracia.)

Photo 5:
Recent phreatic speleothems in cave A (Cova de Cala
Varques ACD). (Photo P. Gracia.)

En aquesta cavitat no queda rastre del sistema de conductes inicials generats en règim freàtic: l'intens procés clàstic afavorit per les infiltracions zenitals i les dessecacions de les cavitats ha emmascarat els buits primigenis; les concrecions formades posteriorment, algunes d'elles també trencades i basculades han contribuït activament a l'ocultació (GINÉS, 1995). El creixement tridimensional de la cova i l'abradió produïda per la mar ha originat l'obertura a l'exterior de la cavitat per tres llocs diferents. L'efecte s'aprecia més a la **cova D** pel fet d'estar actualment al nivell de la mar; així prop de l'entrada es veuen abundants còdols i algunes morfologies d'abradió que han afectat parets i formacions, però és ben probable que les altres boques (a +2 i +4 m) també s'hagin vist afectades pel modelat litoral. Els processos sedimentaris que temporalment es produeixen a Cala Varques Petita ens mostren un procés actiu extrapolable al sofert en el passat per moltes cavitats litorals que es troben totalment o parcial envaïdes per platges i dunes fòssils (CUERDA, 1975; GRACIA *et al.*, 1997; GRACIA & VICENS, 1998; GRACIA *et al.*, 1998a). Si no fos per la reactivació de l'efecte erosiu, segons el règim de corrents i tempestes que fan desaparèixer la platja, aquesta entrada romandria tancada.

L'estructura global de la cova està configurada en una planta irregular en funció de la intensitat dels esfondraments que s'hi han acumulat durant milers d'anys. Les cotes més baixes es troben sota l'actual nivell freàtic i per tant inundades, determinant la posició dels llacs i sifons. L'ordenació i contorn de les sales i galeries actuals és poc aclaridora de la distribució primigènia, ja que els esbucaments han format aquesta configuració present, formant falses galeries, passos entre blocs i sales separades de les veïnes. Els processos clàstics són evidents a totes les zones de la cova, si bé els reblliments per sediments al·lòctons (a les galeries d'entrada) o autòctons (fang produït per la descalcificació) recobreixen i anivellen alguns indrets; també els reco-

briments litoquímics dels blocs suavitzen i dissimulen l'aspecte clàstic, creant un fals aspecte juvenívol. Els indrets amb més riquesa d'espeleotemes són: la part que limita el llac de la **cova A**, el sífó de connexió entre la **cova A** i la **cova C**, la **cambra dels Lladres** i la sala de la **cova D** al costat del llac N. En aquesta darrera hi ha evidents fenòmens de reajustament que han afectat diverses columnes provocant la separació a la part del sòtil de devers 2 m en vertical i 0,5 m en desplaçament horitzontal (Foto 4).

Hi ha mostres de processos corrosius recents que afecten diferents llocs inundats: així a l'O del llac de la **cova A**, les parets estan molt afectades per la corrosió, també a la **cambra dels Lladres** les colades estalagmítiques submergides fins als -5 m estan localment molt descalcificades. Hi ha diversos registres d'estabilitzacions dels nivells dels llacs: estalactites recobertes de sobrecreixement freàtic subactual als llacs de les **coves A i D**; paleonivells a -15,3 m, al costat del sífó de connexió entre les **coves A i C**; marques horitzontals de color negre a -1,8 m, a la part submergida que voreja el llac O de la **cova A**.

Aspectes tècnics

La primera dificultat és, com ja s'ha esmentat abans, l'aproximació fins a la cova, ja que s'ha de transportar tot l'equip caminant fins a les boques, situades a vorera de mar, tret que es disposi d'embarcació, cosa que transformaria l'inconvenient en avantatge.

El material emprat ha estat normalment 2 x 7 l o bé 2 x 10 l a 200 atm. d'aire, capacitat que s'ha emprat per realitzar les diferents tasques exploratòries i topogràfiques. L'estretor d'alguns passos fa recomanable portar les botelles lateralment. L'entrada més directa i còmoda amb diferència pels espeleobussejadors és la **cova C** i d'aquí es pot anar als dos extrems de la cavitat. En

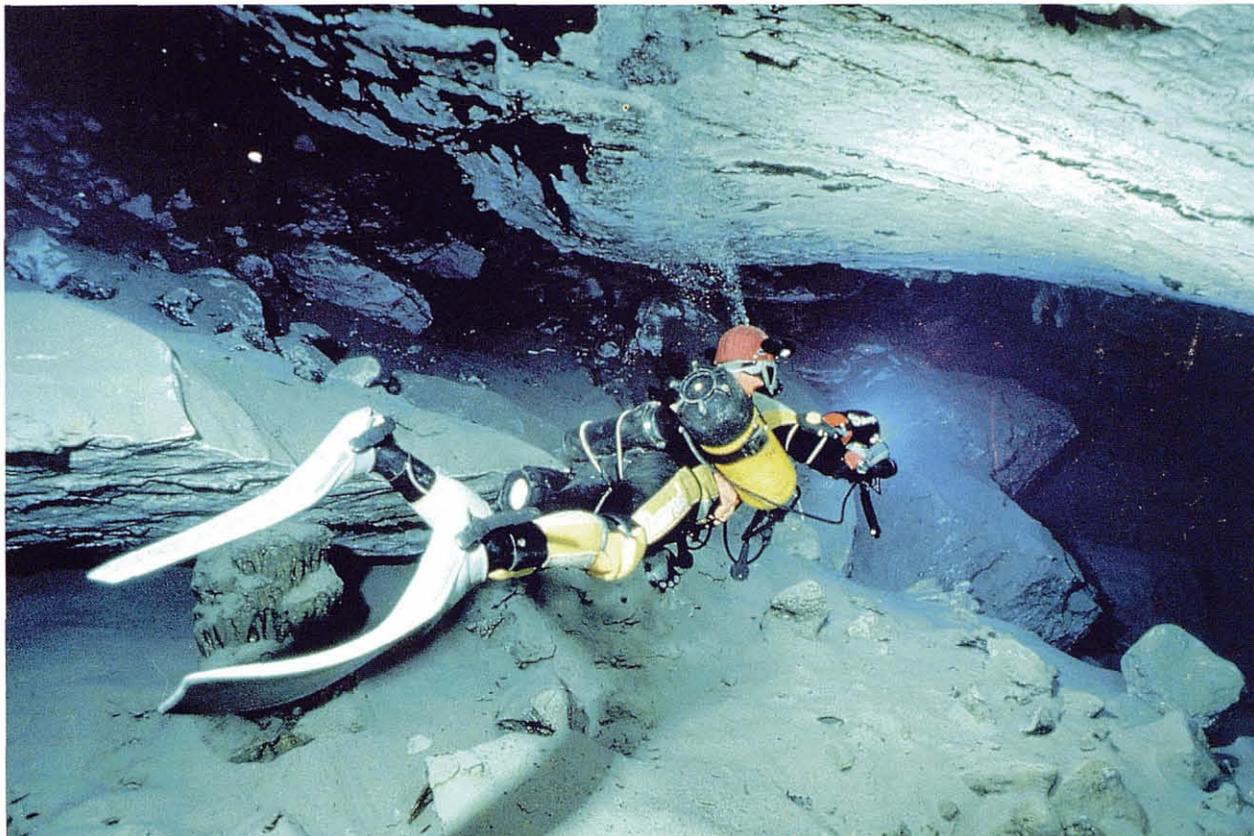


Foto 6: Progressió per la galeria Principal. L'esbucament que s'aprecia a l'esquerra de la galeria és el que ha format la sala d'Entrada. (Foto O. Espinasa).

Photo 6: Progressing through the Galeria Principal. The collapse that can be seen on the left of the gallery led to the formation of the Sala d'Entrada. (Photo O. Espinasa.)

alguns llocs, especialment a la connexió amb la **cova D**, cal anar amb compte per evitar la caiguda de blocs inestables i molt descalcificats.

La fondària màxima de l'aigua és de 18 m, profunditat concreta, ja que la mitjana de progressió és molt menor. La complicació principal és per tant la presència dels passatges estrets que, malgrat la brevetat dels sifons, la fan del tot desaconsellada per a escafandristes *inexperts*.

COVA DE CALA VARQUES B

Coordenades UTM: 525510 / 4372450 - 4

Història de les exploracions

La part coneguda de la cavitat va ser topografiada l'any 1970 per part de J. Xiviell, J. Ripoll i V. Garcia, de l'SCM i publicada per TRIAS i MIR (1977).

Per fer l'estudi i la documentació de la cavitat han estat necessaris 34 dies de busseig i 3 dies de feina terrestre a las zones aèries i per a la realització del perfil exterior a la cova. El nombre total d'immersions ha estat de 64 (pràcticament 2 cabussadors per dia), amb una mitjana per immersió de 90 minuts. El total de la tasca de camp dins la gruta, sumant les hores realitzades per tots els membres de l'equip ha suposat 106

hores, de les quals 92 han estat subaquàtiques (sense comptar el temps de transport o de preparatius dins les cavitats). El poc temps efectiu de feina que es pot aprofitar de cada immersió, ja que una gran part s'ha d'emprar per arribar fins als llocs on comença pròpiament el treball i per retornar, és la causa que allarga el nombre de dies.

24 - XII - 97

B.C., amb Francesc Gracia de suport, es fica dins l'aigua del llac i ja veu mentre efectua els preparatius, que sota els seus peus sembla que hi ha una zona submergida important. Avança amb 2 x 7 l en direcció al SSO, progressant pel que sembla una continuació de la **sala d'Entrada** sota l'aigua (la **galeria Principal**), amb tot el costat esquerre amb un rost de blocs i pedres, alguns per damunt de formacions estalagmítiques. La galeria té devers 12 m d'ampla, amb formacions secundàries fosques i a molts d'indrets evidències d'haver-se redissolt; arriba a una zona que presenta un con de materials esbucats del sostre, on la cavitat es ramifica i tria per seguir endavant un portal estret a 15 m de fondària (començament de la **galeria de les Tortugues**). Després de breus instants arriba a una cambra amb el sòtil provist de *paleonivells menjats parcialment* per la corrosió, alguns d'ells caiguts al terra. També hi ha estalagmites còniques descalcificades. Aquí acaba el fil-



Foto 7: Llac de la cova de Cala Varques B. (Foto M. Bonnín).

Photo 7: Lake in the Cova de Cala Varques B. (Photo M. Bonnín).

guia del rodet i torna, després d'haver-ne instal·lat 100 m. Una vegada al llac, amb 50 m de guia que encara tenia a una de les motxilles es torna a submergir i prossegueix per diversos indrets de les **galeries Laberíntiques**.

27 - XII - 97

B.C., continua l'exploració de la cavitat, aquesta vegada en direcció contrària, cap al NNE; també aquí prossegueix per la mateixa **galeria d'Entrada**, amb el rost de pedres, blocs i formacions trencades que davallen de dreta a esquerra. Arriba a una zona on les dimensions es redueixen dràsticament (**galeria dels Aliens**). Avança per un sostre baix, en ocasions de menys d'1 m d'alçària, amb una amplada mitjana d'uns 5 m i el terra recobert de fang, en alguns lloc negre. La fondària del pis es troba entre 10 i 12 m. Després d'haver recorregut un bon tram la galeria s'eixampla i surt a un petit balcó que porta a una sala allargada plena de paleonivells freàtics, especialment formats sobre estalagmites. Sembla el cau d'un monstre. És la **cambra dels Aliens**. Ha posat 150 m de guia. La tornada es fa molt llarga, amb visibilitat zero la major part del temps.

30 - XII - 97

Es preparen per capbussar-se B.C. amb 2 x 7 l i F.G. amb 2 x 10 l. B.C. instal·la 100 m de guia cap a la **galeria de les Tortugues**. Prossegueix explorant a partir de la cambra dels paleonivells corcats. Després de passar per un passatge estret, la galeria continua i en alguns llocs veu que té per damunt un nivell superior. Avança fins que es fa impracticable, a 155 m de distància del llac

2 i 25 - I - 98

B.C., F.G. i Moisés Bonnín de fotògraf terrestre realitzen alguns intents de trobar noves continuacions sense èxit i també continuen topografiant.

6 - IX - 98

F.G., amb 18 + 10 l i en B.C. de suport se submergeix per topografiar la poligonal de la **galeria dels Aliens**. A la tornada la visibilitat és zero. Després es fica cap a les **galeries Laberíntiques** i explora 40 m de conducte fins que la manca d'aire l'obligua a tornar.

13 - IX - 98

B.C. segueix per les **galeries Laberíntiques** i aconsegueix connectar per complet una galeria paral·lela a la principal. F.G. continua les tasques de topografia, dibuixa les parets de la **galeria dels Aliens** a partir de la planimetria de les poligonals. De tornada, al final de la **galeria Principal**, es fixa en un crui estret, el qual a la topografia semblava la possible continuació de la **galeria Principal**. En aquest instant es troba amb el company, i li indica on hi ha una possible continuació, però en B.C. té problemes amb el *jacket* i ha de tornar. A l'entrada F.G. li pren el rodet d'exploració i torna a ficar-s'hi. Primer avança per darrere de la **galeria d'Entrada**, passant per entre blocs fins a sortir a un petit llac situat al N de la zona terrestre. Se submergeix i surt a una zona ampla, que per la terbolesa de l'aigua ja s'imagina que comunica amb la **galeria Principal**. Aquí continua pel que seria l'altre costat de la mateixa **galeria Principal**, fins a la zona on havia vist una continuació. Es fixa bé, entrant uns metres, i veu que hi ha una espècie de laminador tombat, amb poques possibilitats de continuació. S'endinsa amb dificultats a causa de l'estretor i del fang que cau de dalt. Després de 8 m, el pas s'obri i forma una espaiosa galeria (**cambra de l'Esfínter**) per la qual continua fins que la guia s'acaba i ha de tornar sense haver vist el final.

20 - IX - 98

B.C. i F.G., van a la **cambra de l'Esfínter**. Una vegada allà en B.C., que va al davant, segueix instal·lant guia a partir del lloc on aquesta acaba. Uns metres després la galeria s'estreny i sembla que es tanca. Quan ja en F.G. pensa que en B.C. tornarà enreure veu que el company es fica per un pou que el deixa passar just, amb els peus per davant enganxant-se amb la guia i qualque punta de roca, però mentre es desfà

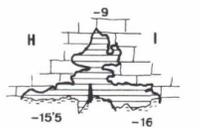
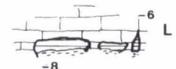
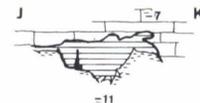
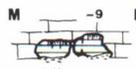
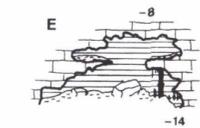
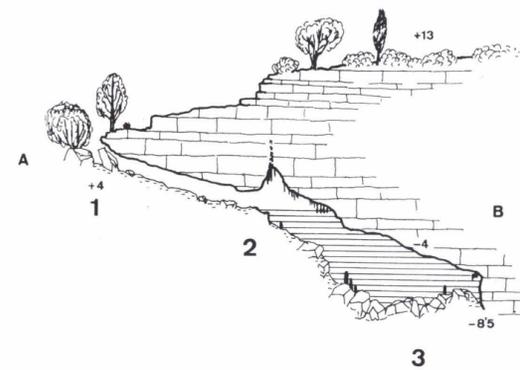
COVA DE CALA VARQUES B

MANACOR

TOPOGRAFIA:
F. GRACIA, B. CLAMOR, J. J. LAVERGNE
P. WATKINSON

GNM 1997 - 98 - 99 - 2000

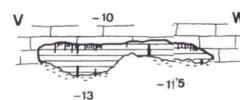
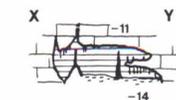
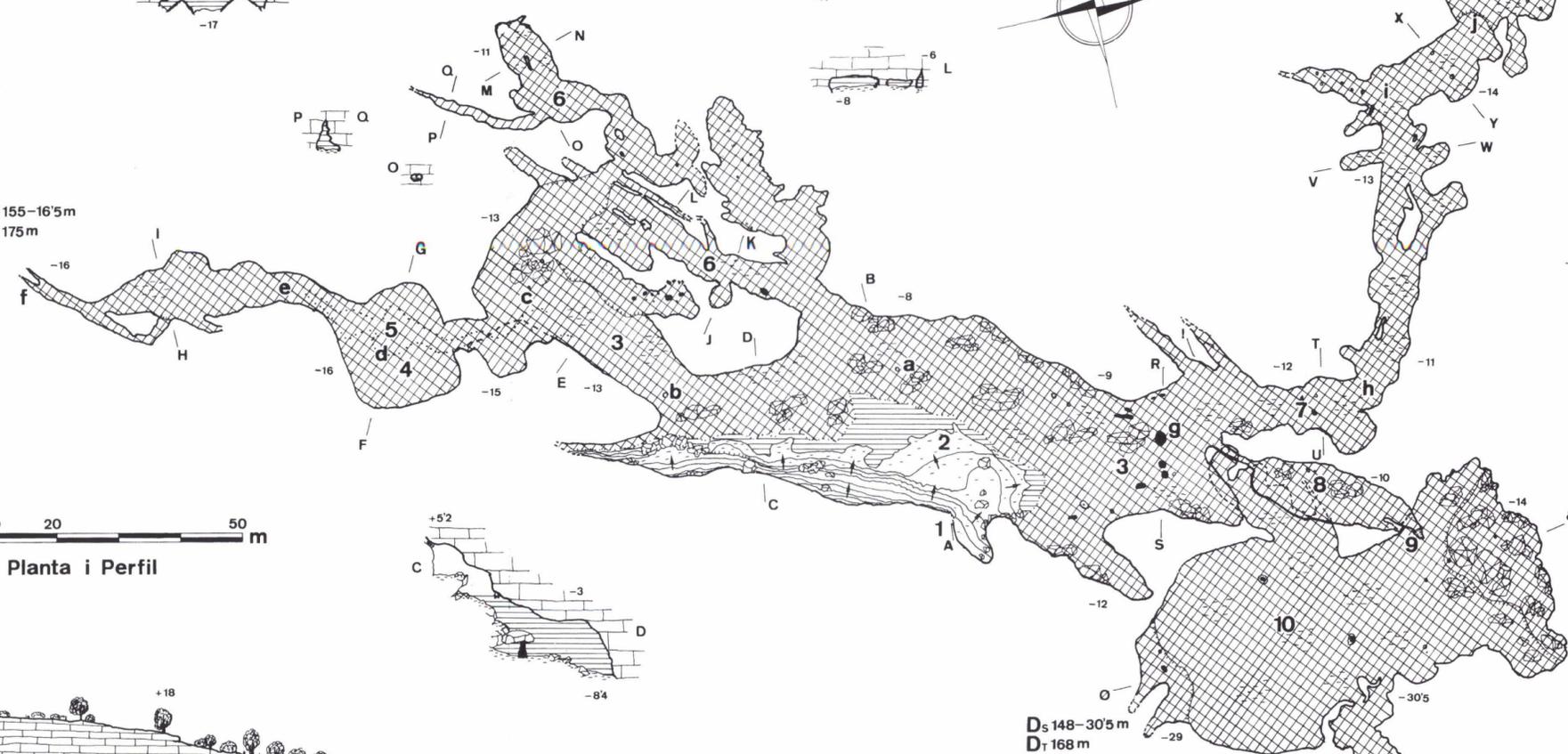
- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| 1 ENTRADA | 6 GALERIES LABERÍNTIQUES |
| 2 SALA D'ENTRADA | 7 GALERIA DELS ALIENS |
| 3 GALERIA PRINCIPAL | 8 CAMBRA DE L'ESFINTER |
| 4 GALERIA DE LES TORTUGUES | 9 L'ESFINTER |
| 5 GALERIA SUPERIOR | 10 SALA FONDA |



D_S 155-16'5m
D_T 175m

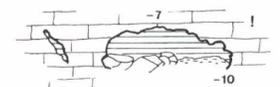
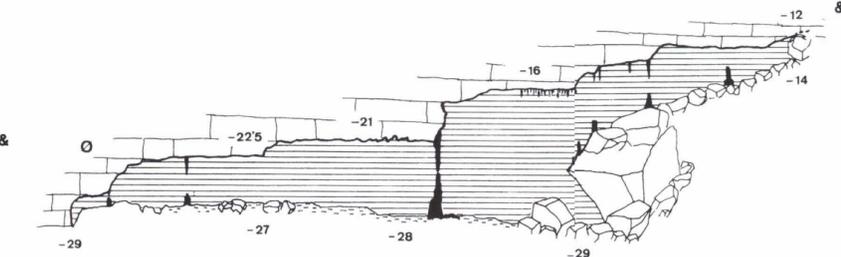
0 5 10 20 30 40 50 m

Planta i Perfil



0 4 10 20 30 m

Seccions



D_S 148-30'5m
D_T 168m

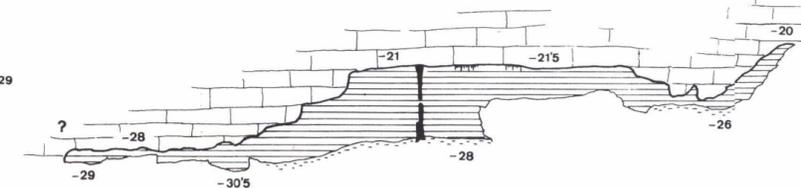
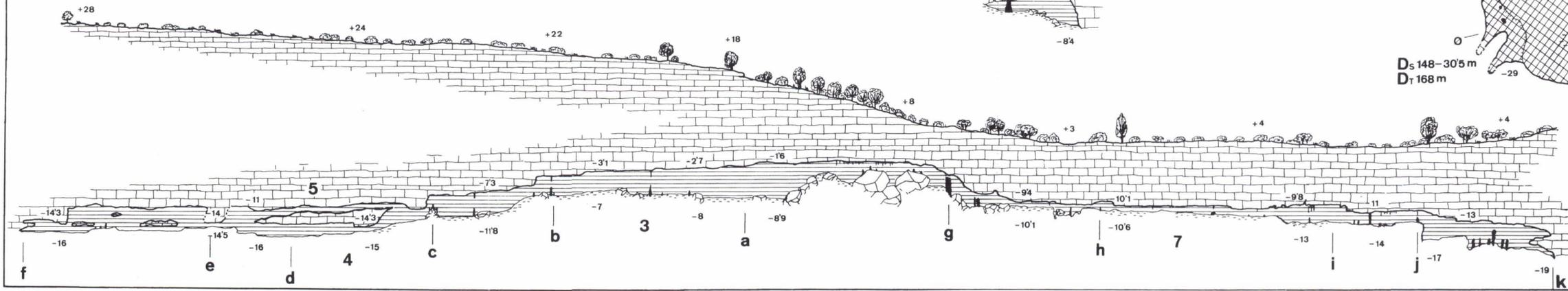


Foto 8:
Rost de material caigut recobert per colades i estalagmites i aquests a la vegada per fang. El sòtil està molt afectat per la corrosió que gairebé ha esborrat tot vestigi del recobriments secundari. (Foto O. Espinasa).

Photo 8:
Slope of fallen materials covered by flowstone and stalagmites which in turn has been covered by mud. The roof has been heavily affected by corrosion which has almost obliterated any traces of secondary cover. (Photo O. Espinasa.)



de l'aferrada assenyala amb les llanternes cap a baix i el llum no arriba al fons. Fa senyes al seu company que la caverna s'obri molt per sota d'ell. En passar tots dos aquest esfínter queden al·lucinat: han sortit per un pas estret i vertical situat a un lateral del sòtil d'una gran sala (la **sala Fonda**). La poca potència de les llanternes no els hi deixa veure les parets de gran part de la sala. Observen paleonivells a -16,5 m al sòtil. Els crida especialment l'atenció l'increment de la fondària, ja que pràcticament el sòtil de la sala és la profunditat màxima de les galeries de la resta de cavitat. Avancen per un costat de la sala a -25 m de profunditat, veient que per sota d'ells hi ha com a mínim un bon parell de metres més. Tots dos van pegant crits subaquàtics, emocionats per la troballa: el lloc amb més volum i fondària de la cavitat. En arribar al final del costat S de la sala només restaven 15' per entrar en descompressió. De tornada no es creien la troballa efectuada quan ja donaven gairebé per finalitzada la cavitat. Feren la promesa de no tornar a la **sala Fonda** fins que no tinguessin llums potents per il·luminar l'espai buit trobat. L'excitació del descobriment dura bastant de dies, durant els quals no deixen de pensar contínuament amb la troballa.

11 - X - 98

F.G. i B.C. inspeccionen el començament de la **gal·leria dels Aliens** per si fos possible accedir a la **cambra de l'Esfínter** sense haver de passar per l'estretor, però tota la paret dreta està tancada. A la **sala Fonda** progressen per una gal·leria d'una vintena de metres, fins a un lloc que sembla que es tanca a -20 m de profunditat. Després, en tornar cap a l'**Esfínter**, remonten un col·lapse concrecionat que ascendeix a la cota -12 m fins que els blocs tanquen el pas. El temps total de capbussament ha estat de 90'.

18 - X - 98

Juanjo Lavergne, B.C. i F.G. es dirigeixen a la **sala Fonda**, on reinstal·len el laminador tombat. Els dos primers segueixen drets cap al S per cercar-hi possibles continuacions. Mentrestant F.G. en direcció N, remonta

el col·lapse per intentar forçar-lo pels costats, sense èxit. En sortir de l'**Esfínter**, en J.L. queda enganxat, i tarda una bona estona per aconseguir desfer-se. Els dos companys esperaven sense poder-hi fer res, amb la impressió d'estar dintre d'una immensa ampolla tancada per un petit tap, ja que és el seu company que els impedeix sortir mentre l'aire es va esgotant. Una vegada superat el mal moment F.G. continua explorant al final de la **gal·leria Principal** i s'afica per un nivell situat sobre la **gal·leria de les Tortugues (gal·leria Superior)**. Es veu clarament que es tracta de gal·leries freàtiques, amb el fons pla, cobert parcialment de sediment i amb el sostre baix, de forma semicircular. Posa guia fins que l'aire l'obliga a tornar.

24 - X - 98

F.G., en solitari, amb 2x10 l, continua endavant per la **gal·leria Superior** fins que connecta amb la **gal·leria de les Tortugues** i torna per aquest nivell inferior.

24 - I - 99

F.G., J.L. i B.C. (aquest darrer de suport) es dirigeixen a la **sala Fonda** i, per un lateral situat al costat E que sembla que té possibilitats, davallen fins a -30,5 m. F.G. va al davant fins que s'embulla el fil-guia amb el focus i mentre intenta desfer l'embull va caient un fang negre del sostre que impedeix la visibilitat. En J.L. li pren el rodet i s'afica per un laminador amb el pis a -30 m, pel qual avança una vintena de metres. Al tornar del laminador ja entren en descompressió: 5' a 3 m.

4, 7 i 11 - II - 99

P.G., J.L. i F.G. prenen dades topogràfiques de la **sala Fonda**, i fan també indagacions de possibles continuacions a diferents indrets de la sala. Agafen una mostra de paleonivells situats al sòtil de la sala a -16,5 i -21 m i exploren petites gal·leries. La pujada a peu pel camí de cala Varques amb tot l'equip posat es fa molt penosa per l'intens fred que fa, especialment a les mans i la cara, banyades i gelades.



Foto 9: Avanç per la galeria de les Tortugues, s'observen a distints nivells galeries primigènies poc evolucionades. (Foto O. Espinasa).

Photo 9: Advancing along the Galeria de les Tortugues, not very evolved galleries can be seen at different levels. (Photo O. Espinasa.)

18 - II - 99

Revisió per part de J.L. i F.G. de la posició relativa de les boques de les coves. A la tornada, com ja és tradició, els lladres els han entrat dins del cotxe.

27 - III, 24 - X i 26 - XII - 99

B.C., en solitari recorre la **sala Fonda** cercant-hi possibles continuacions. Set mesos després J.L., P.G. i F.G., amb en B.C. de suport, fotografien la **galeria Principal** i la **galeria dels Aliens**. A finals d'any, Oscar Espinasa i F.G. fotografien la **galeria Principal** i part de la **galeria de les Tortugues**.

2, 6 i 8 - I - 00

F.G. dibuixa les parets de diverses galeries. En B.C. posa devers 25 m de guia a una galeria estreta.

El dia 6, P. W. i F.G. davallen l'equip d'immersió dels companys i topografien la part terrestre de la cova. J.L. i B.C. al llarg de 90' de busseig prenen les dades numèriques per fer els perfils de la **galeria de la Tortuga** i de la **galeria dels Aliens** respectivament. El mateix dia en B.C. troba ossos de vertebrats fòssils que sobresurten de la roca mare al sostre de la **galeria de les Tortugues**; alguns d'ells són recollits per portar-los a l'Institut Mediterrani d'Estudis Avançats per a la seva identificació. Dos dies després, P.W. i F.G. continuen la

topografia terrestre, després de davallar l'equip d'immersió dels companys. Però la feina més pesada és realitzar la topografia de la superfície, a l'exterior de la cova, per on passa el perfil principal. J.L. i B.C. prenen mentrestant les dades per dibuixar el perfil de la **sala Fonda**, emprant 40' de busseig i 8' de descompressió.

13, 19, 22 i 27 - I - 00

J.L. i F.G., prenen mesures de diverses seccions i dibuixen les parets de galeries i de la **sala Fonda**. Mentre en J.L. topografia la **sala Fonda**, passa un succés de conseqüències encara males de preveure: a causa de les bombolles d'aire, cau del sostre de la sala una estalactita de dimensions considerables i passa per entre les cames de l'espeleonauta fregant-li els genitals que reberen un fort cop. El mal sofert fa que amolli de la boca el regulador, però per sort no perd el coneixement. En aquestes ocasions estam devers 90' d'immersió i entre 10' i 12' de descompressió, i en J.L. empra per primera vegada a la cova, llevat dels 2x10 l d'aire, una botella de nítrox al 70%.

29 - I - 00

B.C. fa l'exploració d'una petita continuació de 20 m a la **galeria de les Tortugues**, recuperant a la tornada una dent fòssil de l'espècie de tauró *Odontaspis cuspidata*. Aquesta dent es trobava a molt poca distància

dels ossos de la tortuga. Mentrestant J.L. i F.G. continuen amb les laborioses tasques de topografia.

3, 12 - II i 2 - III - 00

J.L. i F.G., en solitari, en dos dies del mateix mes prenen poligonals i dades per fer seccions. Un mes després prossegueixen plegats topografiant les **galeries Laberíntiques**. F.G. mentre pren les dades d'una galeria troba a un lateral una galeria nova d'uns 35 m de longitud.

12 - III - 00

P.G., B.C. i J.L. filmen en vídeo i també agafen dades per fer una secció de la **sala Fonda**. En J.L. s'endinsa per un laminador situat a la paret de la sala.

6, 13 i 20 - V - 00 i 10 - VI - 00

Realització d'una secció de la **sala Fonda** (F.G.), exploració i topografia de perllongacions a la zona de les **galeries Laberíntiques** (B.C. i F.G.) i revisió del perfil de la **galeria de les Tortugues** i troballa d'una mandíbula de *Myotragus balearicus* al rost de materials no consolidats en una estretor, a -14 m de fondària i distant 120 m del llac d'entrada.

Descripció de la cova

La cavitat segueix una direcció predominant NE-SO, tret de la **galeria dels Aliens** que és NO-SE. Malgrat estar situada a pocs metres de la cova de cala Varques ACD no s'han pogut connectar (Foto 1). El recorregut projectat total de la cova és de 1.221 m (1.127 m subaquàtics i 94 m aeris) i la profunditat màxima és de 30,5 m (**sala Fonda**). El sistema principal (**galeria de les Tortugues - galeria Principal - galeria dels Aliens**) d'un extrem a l'altre té una llargària de 322 m. El desnivell global de la cova és de 36,5 m (del punt més alt, a +6 m, al més baix a -30,5 m).

SALA D'ENTRADA

La boca mig amagada per la garriga s'obri a uns 6 m snm, per entre blocs caiguts. Està formada per una llarga galeria terrestre de 74 m, paral·lela a la línia de costa i les seves cotes més baixes estan ocupades per les aigües freàtiques al llarg de tot el seu recorregut. Les formacions secundàries més destacades són els espeleotemes freàtics subactuals que limiten les vores del llac. Aquest a l'hivern té una termoclina molt marcada. La fractura que s'aprecia a l'interior de la cova, per damunt del llac, sembla tenir relació amb un petit espadat exterior.

GALERIA PRINCIPAL

La **sala d'Entrada** forma part de la **galeria Principal**, ja que és senzillament l'esbucament d'un dels costats que sobresurt per defora de l'aigua i limita parcialment la galeria, ja que el rost prossegueix aigües avall, topant en molt dels llocs amb la paret de l'altre costat. El pendís, de materials de tota mena, està parcialment recobert d'espeleotemes, la majoria d'ells afectats per trencaments i corrosions. La galeria segueix una direcció NNE-SSO, amb una amplada que va dels 28 m als 8 m i una alçària màxima de 7,5 m. La roca calcarenítica blanca destaca a les parets i sòtils, de vegades semioculta pel concrecionament axial o parietal, molt enfosquit i afectat pels processos de dissolució.

GALERIA DE LES TORTUGUES

Al lloc on s'obrin diverses continuacions comença aquesta ruta de 124 m i -16,5 m de fondària màxima. S'hi accedeix a través d'un passatge d'uns quatre metres de llarg, de sostre baix, que condueix a la **cambra dels Paleonivells Corcats**. En aquesta cambra trobam estalagmites còniques i algunes formacions freàtiques a -14 m, afectades per l'agressivitat de l'aigua. A les parets podem visualitzar la franja d'inundació pels sobrecreixements freàtics parietals. Més endavant podem apreciar les fractures generadores del conducte. El pis de la galeria sol estar a -16,5 m i el sostre d'a-

Foto 10:
Columnes basculades i trencades a la part final de la galeria Principal, en direcció a la sala Fonda. (Foto: O. Espinasa).

Photo 10:
Tilted and broken columns at the end of the Galeria Principal, toward the Sala Fonda. (Photo O. Espinasa.)

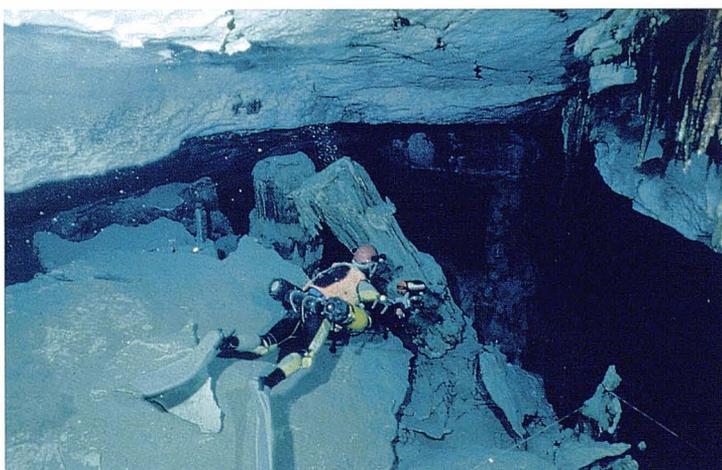




Foto 11:
Estalagmita cònica molt afectada per la corrosió. Galeria de les Tortugues. (Foto O. Espinasa.)

Photo 11:
Conical stalagmite heavily affected by corrosion, Galeria de les Tortugues. (Photo O. Espinasa.)

quest nivell als -13,5 m i s'uneix en bona part del recorregut amb la **galeria Superior**. La part final es va fent estreta fins que es tanca. La potència de roca situada sobre la galeria està compresa entre els 37 i 40 m.

GALERIA SUPERIOR

Comença prop del sostre a un costat del final de la **galeria Principal**, i forma els característics tubs freàtics, de baixa alçària. Al final coincideix amb la part superior de la **galeria de les Tortugues** formant una unitat, encara que es veu que s'ha generat aprofitant una mateixa diàclasi en diferents períodes. El sostre de la **galeria Superior** sol estar entre els -10 i -11 m. També aquí hi ha formacions litoquímiques i els processos agressius han afectat tant els espeleotemes com la roca estructural.

GALERIES LABERÍNTIQUES

Tenen la mateixa direcció predominant que la **galeria Principal** i en alguns llocs formen amb ella fins a cinc galeries paral·leles, d'amplària i alçària molt variable. N'hi ha dues que formen un circuit complet. Les dimensions són molt variables, amb els fons entre -8 i -11 m. És globalment la zona de la cavitat on apreciam més bé les morfologies de corrosió que han afectat les parets, de forma que comuniquen algunes de les galeries entre sí, bé directament o per forats impenetrables. Així i tot estan provistes de formacions secundàries. Es veuen a molts d'indrets forats i conductes no penetrables que semblen ésser buits primigenis que en el futur, en cas d'ésser encara actius o de reactivar-se, donaran lloc a altres galeries i per coalescència i creixement antigraavitacional a sales. Molts d'aquests conductes primaris tenen secció semicircular.

GALERIA DELS ALIENS

Després de recórrer 57 m de la **galeria Principal**, en un revolt, comença aquesta galeria de 120 m de longitud en direcció NO. Al llarg d'un bon tram del conducte el sòtil es troba a només 1 m del terra i aquest a uns 10-12 m de profunditat. La galeria, que sembla poc

afectada per episodis d'esfondrament, incrementa el volum cap al final, formant la **sala dels Aliens**. Aquí l'alçària del sostre és de gairebé 5 m i l'amplada de 17 m, amb una fondària màxima de quasi 19 m. Tot el tram de la galeria es troba just per sota del torrent de Cala Varques (amb una potència de roca compresa entre els 12 i 18 m), el qual prossegueix després per damunt de la **sala Fonda**, situada al final de la platja.

Es veuen alguns buits, conductes primaris i cúpules de corrosió, així com evidències de corrosió que afecten també formacions secundàries. El sostre de la galeria, especialment al començament, té abundants indicis d'haver estat cobert d'estalactites que han estat dissoltes fins a la base en molts d'indrets.

Els espeleotemes són especialment abundants cap a la part final, destacant els paleonivells freàtics (-15 m) formats entorn d'estalagmites que caracteritzen la sala, dotant-la d'un ambient misteriós.

CAMBRA DE L'ESFÍNTER

S'inicia amb un laminador tombat de 8 m de llarg que accedeix a la cambra d'uns 30 m x 8 m, amb la part terminal que es va fent estreta i quan sembla que es tanca s'obre al terra un passatge vertical (**l'Esfínter**) que condueix a un costat del sostre de la **sala Fonda**.

Tota la cambra posseeix un bon grapat de morfologies i episodis evolutius: formacions primàries, com les esmolades parets que afecten **l'Esfínter**; blocs caiguts (algun sobre estalagmites) i espeleotemes. Al començament de la davallada cap a la sala hi ha una colada parietal molt corroïda que sembla que degué tancar per complet **l'Esfínter**, abans de reactivar-se els processos de dissolució.

SALA FONDA

Es tracta d'una gran sala de direcció N-S, de dimensions màximes 68 x 32 m, que es troba a un nivell inferior al de la **cambra de l'Esfínter** i a la resta de la cavitat, i assoleix els -30,5 m, valor màxim per a les coves situades a les calcarenites tortonianes de Mallorca. Poc després de **l'Esfínter** és on pren el

màxim volum. En direcció S el sostre davalla dels -14 fins als -26 m, predominant els -21 i -22,5 m. El fons del centre i S es manté bastant constant, entre els -27 i -29 m, mentre en direcció N remunta fins als -12 m, entre el rost d'un gran esbucament, parcialment recobert per formacions estalagmítiques. La roca i el fons són de color negre, aquest darrer recobert en gran part per una capa de fang. A més del volum i la fondària destaquen una estalactita i estalagmita coincidents, de grans mides; però en general el sostre està quasi desproveït de formacions secundàries a excepció de les zones amb paleonivells freàtics, formats a partir d'estalactites (a -16,6 i -21 m). Dues galeries laterals i oposades d'uns 20 m i un laminador a la paret, són les úniques continuacions penetrables. La sala es troba a la part final de la platja, per davall de la torrentera.

Morfogènesi

La gènesi d'aquestes cavitats està relacionada amb els mecanismes geoquímics estudiats per BACK *et al.* (1984) per a la zona de mescla entre aigua dolça i salada (*coastal mixing zone*), els quals foren adaptats a la espeleogènesi en el Migjorn de Mallorca per GINÉS & GINÉS (1992). El nivell de la mar marca la posició del nivell freàtic i, per tant, l'efectivitat dels processos de dissolució càrstica. Les aigües agressives formen horitzons de dissolució i petites cavitats de geometria irregular, que s'eixamplaran progressivament i es veuran afectades per complicades successions d'esfondraments i moments d'estabilitat que permeten el creixement d'espeleotemes. Les protocavitats o buits i galeries primigènies (GINÉS & GINÉS, 1992) s'han documentat en altres coves del migjorn i llevant de Mallorca (MERINO, 1993; GRACIA *et al.*, 1997; MERINO, 2000). Nosaltres creiem, a partir de l'observació, que els processos químics agressius han afectat en el passat i segueixen afectant actualment la roca i els revestiments litoquímics, segons les diferències locals dels paràmetres químics presents en distints indrets de la mateixa cova. És pràcticament impossible destriar un període d'un altre per a cada procés, ja que tots poden estar actuant a la

vegada en la mateixa cova, encara que en zones diferents, horitzontalment o en vertical, segons si són vado-ses, inundades, d'aigües agressives o saturades.

El gran desnivell que presenta la **sala Fonda** en contraposició a la resta de la cavitat, fa pensar que tal vegada es tracti d'una unitat generada de forma independent i que s'hi ha fusionat posteriorment.

Els espeleotemes més abundants són els de degoteig (estalactites, estalagmites i columnes), així com els de flux (colades pavimentàries i parietals), mentre són gairebé absents els de percolació. Els espeleotemes freàtics són presents en forma de revestiments de cristallitzacions a les parets i sobre estalactites i estalagmites. També hi ha estalagmites còniques formades per l'acumulació de làmines de calcita flotant. Els paleonivells freàtics són macrocristal·lins a la **galeria de les Tortugues** i rugosos a la **sala Fonda**.

Provinents de la cova, s'han analitzat (TUCCIMEI *et al.*, 1998) diverses estalactites aèries recobertes per un precipitat calcari d'origen freàtic centimètric. Les estalactites foren recol·lectades a +1,4 m a les immediacions del llac que ocupa la cavitat, en el sector més proper a l'entrada. L'edat obtinguda aporta valors de 83 ka, que correspon al subestadi isotòpic 5a, que a la vegada es relacionaria amb el pis Neotirrenià de la terminologia marina mediterrània. De la mateixa cota se n'han datat de 112 ka, corresponents al subestadi 5 e.

Procedents d'aquesta cavitat, s'han observat diverses estalactites recobertes per sobrecreixements freàtics que es troben avui en dia per davall del nivell marí. Es tracta d'espeleotemes d'origen subaquàtic relacionats amb antics nivells d'estabilització de la superfície de les aigües freàtiques, controlada a la vegada per les oscil·lacions negatives del nivell marí durant el Quaternari. S'han recol·lectat mostres d'aquests nivells per la datació per la tècnica de les sèries d'Urani (Th/U) (TUCCIMEI *et al.*, 2000). Aquests paleonivells regressius corresponen a les cotes següents: -13,5; -14; -16,5 i -21 m. Cal dir que els -13,5 i -21 han sofert intensos processos postdeposicionals de redissolució i per tant no ha estat possible datar-los.

Els resultats de les anàlisis dels nivells -14 i -16,5 m ens informen d'una pulsació de caràcter fred situada

Foto 12:
Dent de tauró de l'espècie *Odontaspis cuspidata* trobada a la galeria de les Tortugues de la cova de Cala Varques B. D'esquerra a dreta: norma lingual, lateral i labial. Escala 2 cm. (Foto P. Bover).

Photo 12:
Shark tooth from the species *Odontaspis cuspidata* found in the Galeria de les Tortugues, Cova de Cala Varques B. From left to right: lingual view, lateral and labial. Scale 2 cm. (Photo P. Bover.)



entorn dels 125.000 anys, que quedaria situada enmig de l'òptim climàtic del darrer interglaciari (subestadi 5e). Aquestes dades ens indiquen canvis paleoambientals radicals i molt sobtats, explicables en base a alternances climàtiques, amb fases intermèdies d'estabilitat que permeteren la formació d'aquests paleonivells d'espeleotemes freàtics (TUCCIMEI *et al.*, 2000).

Part paleontològica

La dent del tauró pertany a l'espècie *Odontaspis cuspidata* (det. D. Vicens. Foto 12). Són dents fòssils abundants en el Miocè de Mallorca (BAUZÀ, 1946), més grans que les dents d'*Odontaspis taurus* del Pliocè del Baix Llobregat (MAÑÉ *et al.*, 1996), si bé la morfologia és la mateixa.

D'aquesta mateixa edat, i també sobresortit de la paret per la corrosió de la roca, s'han trobat ossos de tortuga d'una espècie que encara no s'ha identificat.

El material fòssil quaternari recol·lectat és una mandíbula esquerra juvenívola de *Myotragus balearicus* MNIB68321 (det. P. Bover. Foto 13), amb la presència del dP₃, dP₄, M₁ totalment erupcionats (dP₃ i dP₄, bastant desgastats) i dl₂ (BOVER & ALCOVER, 1999) amb poc desgast, cosa que indica que la seva erupció de la dent ha finalitzat recentment. S'observa també, l'alveol per a la dl₃ o dC (la identitat d'aquesta dent està encara en discussió, veure BOVER & ALCOVER, 1999), restes de l'alveol de la dl₁, i s'ha iniciat l'obertura prop de la base de la branca mandibular per a la sortida del M₂, la qual es pot observar a l'interior de la mandíbula. En aquest exemplar podem observar també, la deformació provocada pel creixement dels molars al marge ventral del cos mandibular. La nomenclatura emprada està obtinguda de BOVER & ALCOVER (1999).

Aspectes tècnics

La cavitat té un recorregut projectat total de 1.221 m (1.127 m subaquàtics i 94 m aeris)

El temps de permanència per immersió ha variat entre 45' i 2h 30'. Les botelles emprades han estat 2 x 7 l, 2 x 10 l o bé 18 + 10 l. En ocasions hem utilitzat botelles de nítrox per efectuar les immersions o les aturades de descompressió (per part de J.L. i B.C.).

La **sala Fonda** és el lloc on arribàvem a entrar fàcilment en descompressió, degut a la profunditat que s'hi assoleix (-30,5 m); per contra, en la resta de la cavitat la fondària màxima és de 19 m. La profunditat oscil·la entre els 15 i 16,5 m a la **galeria de les Tortugues** i augmenta de 10 a 19 m a la **galeria dels Aliens**; la **galeria Principal** va de la superfície a -9 m. En tota la cova és imprescindible portar les botelles lateralment, degut a l'estretor d'alguns passos o per la baixa alçària del sòtil de diverses galeries. La mala visibilitat és un altre factor negatiu a tenir en compte per tota la cavitat,

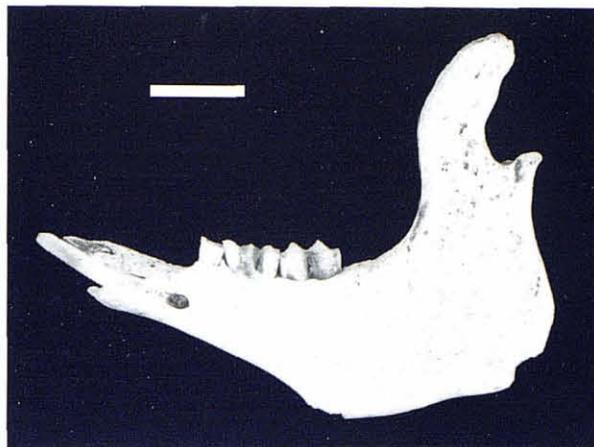


Foto 13: Mandíbula esquerra de *Myotragus balearicus* (MNIB 68321) de la cova de Cala Varques B. Es va trobar en un rost de materials no consolidats d'una estreta, a -14 m de fondària i distant 120 m del llac d'entrada. Norma lateral. Escala 2 cm. (Foto P. Bover).

Photo 13: Left side of a *Myotragus balearicus* (MNIB 68321) Cova de Cala Varques B. It was found on a slope of non-consolidated materials in a squeeze at a depth of -14 m and 120 m from the lake by the cave entrance. Lateral view. Scale 2 cm. (Photo P. Bover.)

i és especialment dràstic a la **galeria dels Aliens**.

Des del llac d'entrada, les distàncies màximes lineals recorregudes sota l'aigua i les fondàries màximes són les següents:

Llac d'Entrada - galeria Principal - galeria de les Tortugues = 155 m, prof. màx. 16,5 m.

Llac d'Entrada - galeria Principal - galeria dels Aliens = 177 m, prof. màx. 19 m.

Llac d'Entrada - galeria Principal - cambra de l'Esfínter - Sala Fonda = 148 m, prof. màx. 30,5 m.

Galeria de les Tortugues - galeria Principal - galeria dels Aliens = 322 m, prof. màx. 19 m.

Conclusions

L'afirmació de TRIAS i MIR (1977) quan parlaven de les característiques generals d'aquestes coves de: "Les cavitats aquí descrites són fenòmens aïllats, no formen cap sistema malgrat la seva proximitat" com es veu queda modificada. Som davant dues cavitats genèticament relacionades, que devien de formar part d'un mateix sistema endocàrstic, on els processos d'esfondrament per reajustaments gravitacionals de les voltes i parets han provocat la separació, a escala humana entre ambdues coves.

És de remarcar la coexistència de zones amb galeries poc o gens evolucionades i d'altres on predominen totalment les morfologies d'esfondrament. Són ben visibles a Cala Varques B galeries disposades a distints nivells, amb connexions de vegades molt angostes (**cambra de l'Esfínter - sala Fonda**).

Els fenòmens de revestiment litoquímico i de corrosió posterior, segurament pertanyents a cronologies

molt diverses, afecten nombroses zones i fondàries. Aquests processos permeten un increment del buit i fan que sobresurtin a les parets i sòtils fòssils de vertebrats per corrosió diferencial.

Observam nivells d'estabilitzacions dels llacs de les coves a fondàries diverses, en relació amb antics nivells de la mar: franges horitzontals de color fosc i espeleotemes freàtics.

Al llarg dels anys 1997-2000 s'han observat en 6 ocasions a l'hivern (mesos de XII i I) anguiles (*Anguilla anguilla*) d'entre 30 i 80 cm prop dels llacs de les coves. Aquesta espècie ha estat vista habitualment dins cavitats amb llacs eurihalins (PONS *et al.*, 1995 i GRÀCIA *et al.*, 1997) i corrents d'aigua dolça (ENCINAS, 1994).

Agraïments

Aquest treball s'ha pogut dur a terme gràcies al suport econòmic de la Direcció General de Biodiversitat del Govern de les Illes Balears. Volem fer palès el nostre agraïment a Da. Catalina Massutí per les gestions realitzades.

Volem manifestar la nostra gratitud als companys espeleòlegs Peter Watkinson i Tòfol Monserrat del GNM, per la col·laboració en la realització de la topografia de les zones accessibles sense material d'immersió, així com la realització dels perfils exteriors del terreny. Estam especialment agraïts a Oscar Espinasa del club C.A.S. Tritón i Pedro Gracia per documentar fotogràficament les galeries submergides; a Marc Bujosa i Moisés Bonnín del GNM per la realització de les fotografies de les zones aèries i a Pere Bover per les fotografies del material paleontològic. Feim extensiu el nostre agraïment a Pere Bover, Damià Vicens i Josep Antoni Alcover per la determinació dels fòssils i per les informacions paleontològiques subministrades; així com a Joaquim Ginés, Àngel Ginés i Cosme Aguiló pels comentaris i correccions del text.

Bibliografia

- BAUZÀ, J. (1946): Nuevas contribuciones a la fauna ictiológica fósil del Neógeno de España. Tomo extraordinario 1946: 471-504.
- BACK, W.; HANSHAW, B. B. & VAN DRIEL, J. N. (1984): Role of groundwater in shaping the eastern coastline of the Yucatan peninsula, Mexico. In: *Groundwater as a Geomorphic Agent*. La Fleur Allen & Unwin 281-293. Boston.
- BOVER, P. & ALCOVER, J. A. (1999): The evolution and ontogeny of the dentition of *Myotragus balearicus* Bate, 1909 (Artiodactyla, Caprinae): evidence from new fossil data. *Biological Journal of the Linnean Society*, 68: 401-428.
- CUERDA, J. (1975): *Los tiempos cuaternarios en Baleares*. Instituto de Estudios Baleáricos 304 pp. Palma de Mallorca.
- ENCINAS, J. A. (1994): *501 Grutas del término de Pollensa (Mallorca)*. 609 pàgs. Pollença.
- ENCINAS, J. A. (1997): Inventari espeleològic de les Illes Balears-any 1997. *Endins*. 21: 103-128.
- ENCINAS, J. A.; GINÉS, J. & TRIAS, M. (1979): Inventario espeleològic de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Baleares*. 19: 29-49.
- FORNÓS, J. J. i POMAR, L. (1983): Mioceno superior de Mallorca: Unidad calizas de Santanyí (Complejo terminal). In: *X Congreso nacional de sedimentología*. IEB-UIB.
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1977): Datos bioespeleológicos obtenidos en las aguas cársticas de la isla de Mallorca. *Comunicaciones del 6è. Simposium d'Espeleología*: 81-95.
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1992): Las coves del Drac (Manacor, Mallorca). Apuntes históricos y espeleogenéticos. *Endins*. 17-18: 5-20.
- GINÉS, J. (1995): L'endocast de Mallorca: Els mecanismes espeleogenètics. *Endins*, 20/ *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 71-86.
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1976): Ses coves del Pirata. *Endins*, 3: 41-45.
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1993): Dataciones isotópicas de espeleotemas freáticos recolectados en cuevas costeras de Mallorca (España). *Endins*, 19: 9-15.
- GRÀCIA, F. & VICENS, D. (1998): Aspectes geomorfològics quaternaris del litoral de Mallorca. In: FORNÓS J. J. (ED.). *Aspectes Geològics de les Balears*. Universitat de les illes Balears: 307-329.
- 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.
- 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.
- LOZANO, R. (1884): *Anotaciones físicas y geológicas de la Isla de Mallorca*. Exma. Diputación de Baleares. Palma de Mallorca.
- MAÑÉ, R.; MAGRANS, J. & FERRER, E. (1996): Ictiologia fósil del Pliocè del Baix Llobregat II. Selacis pleurotremats. *Batalleria*, 6: 19-33.
- MARTEL, E. A. (1903): Les cavernes de Majorque. *Spelunca. Bulletin et Mémoires de la Société de Spéléologie*, 32: 1-50.
- MERINO, A. (1993): La cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca). *Endins*, 19: 17-23.
- MERINO, A. (2000): Nuevas extensiones de la cova des Pas de Vallgornera (Llucmajor, Mallorca). *Endins*. 23:
- PARDO, J. E.; RODRÍGUEZ-PEREA, A.; FORNÓS, J. J.; GARCÍA, F. & CERVERA, T. (1997): Caracterización de los fondos de las calas y los barrancos menorquines mediante sondeos eléctricos. *Actas XV Congreso de Geógrafos Españoles* (Santiago 15-19 septiembre), 1: 191-203.
- POMAR, L.; ESTEBAN, M.; CALVET, F. & BARÓN, A. (1983): La Unidad Arrecifal del Mioceno superior de Mallorca. *El terciario de las Baleares. Guía de las Excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología. Menorca, 1983*: 139-175.
- POMAR, L.; GINÉS, A. & GINÉS, J. (1979): Morfología, estructura y origen de los espeleotemas epiacuáticos. *Endins*. 5-6: 3-17.
- PONS, G.; JAUME, D. & DAMIANS, J. (1995): Fauna cavernícola de Mallorca. *Endins*, 20/ *Mon. Soc. Hist. Nat. Balears*, 3: 125-143.
- ROSSELLÓ, V.M. (1995): Les cales, un fet geomòrfic epònim de Mallorca. *Boll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 38: 167-180.
- TRIAS, M. (1992): Noves dades sobre la cova des Coloms 1 (Manacor, Mallorca). *Endins*, 17-18: 21-23.
- TRIAS, M. (2000): La cova des Moro (Manacor, Mallorca) i alguns destacats aspectes de la seva morfologia. *Endins*, 23:
- TRIAS, M. & MIR, F. (1977): Les coves de la zona de Can Frasquet -cala Varques. *Endins*, 4: 21-42.
- TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; GINÉS, A.; FORNÓS, J. J. & VESICA, P. (1998): Dataciones Th/U de espeleotemas freáticos controlados por el nivel marino, procedentes de cuevas costeras de Mallorca (España). *Endins*, 22: 99-107.
- 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.
- 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.