

LA COVA DES MORO (Manacor, Mallorca) I ALGUNS DESTACATS ASPECTES DE LA SEVA MORFOLOGIA

per Miquel Trias ¹

Resum

Presentam una nova descripció de la cova des Moro, destacant una sèrie de característiques que la fan particular dins el carst de les calcarenites del sud i llevant de Mallorca. Per primer es tracta de l'exemple únic en aquest carst de *cova de cingle*, un tipus de cavitat que es forma en el front de la capa freàtica a la zona de mescla de l'aigua dolça amb l'aigua de la mar, amb una disposició en planta compacta i paral·lela a la costa. Per segon presenta *regates de corrosió*, forma associada a llacs hipogeus d'aigua agressiva. Es tracta d'un fenomen abundant als carsts de la serra de Tramuntana, però que al carst de les calcarenites tortonianes només s'ha vist a la cova des Moro. La tercera característica és l'evolució moderna d'alguns dels dipòsits litoquímics; un pis estalagmític sobre sediments varvats ha sofert un esfondrament que, com a molt antic i per l'evidència arqueològica, ha d'esser posterior al 1.500 a. C.

Abstract

We present a new description of the Cova de Moro, which has a series of characteristics that make it distinct from other caves within the calcarenitic karst of southern and eastern Mallorca. Firstly, it is a unique example within this karst of a *cova de cingle* (or flank margin cave), a type of cave that forms at the face of a phreatic layer in the fresh-water/seawater mixing zone, having a compact floor plan and lying parallel to the coast. Secondly, the cave contains *solution notches*, these being associated with a hypogean lake of corrosive water, and which, in spite of being an abundant phenomenon of the karsts on the Serra de Tramuntana, have never been seen before on Tortonian calcarenitic karst. Finally, the third characteristic is the recent evolution of some of the calcareous deposits, such as a stalagmitic floor on top of varved sediments which collapsed, according to archeological evidence, some time after 1500. B.C.

Introducció

La cova des Moro és una cavitat oberta als penya-segats de la marina de Manacor, just al nord de cala Falcó. Tot i que no gaudeix de la fama d'altres cavernes de la zona —cova des Pont, cova des Pirata— és ben coneguda pel seu interès paleontològic i arqueològic. La posició, vora la mar i l'amplitud de volum l'han feta bona com a refugi, i així ha estat emprada des dels temps prehistòrics. Un magnífic portal talaiòtic, seguit per un corredor, delimita la seva entrada, i s'hi han trobat materials arqueològics de totes les èpoques: des de la primera prehistòria fins a l'època islàmica. Tot i ésser coneguda popularment no en trobam menció fins a la publicació del Corpus de Toponímia de Mallorca (MASCARÓ, 1962); més endavant va ésser objecte de topografia i descripció en un article dedicat a les cavi-

tats de la zona, una de les més denses espeleològicament de Mallorca (TRIAS & MIR, 1977). L'any 1976 un equip de la Universitat d'Utrecht hi va excavar per tal d'obtenir fòssils de *Myotragus balearicus*. L'abundància de restes d'aquest animal i la clara utilització de la cova en temps prehistòrics va motivar que l'any 1995 un equip dirigit per Josep Antoni Alcóver i Victor Guerrero hi començàs una campanya d'excavacions amb una finalitat doble, arqueològica i paleontològica. Arran d'aquests treballs, que s'han perllongat fins al present, començarem una nova topografia més detallada. Això i el tenir la cavitat ben il·luminada gràcies a un generador elèctric, ens va permetre fixar-nos en detalls morfològics no vists anteriorment i donar la importància justa a observacions ja fetes. Es tracta d'un conjunt de fenòmens morfogènètics que fan de la cova des Moro una cavitat singular dins el carst de les calcarenites tortonianes, cosa que justifica la publicació d'aquesta nota.

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

Aspectes morfològics destacats

1-PLANTA MASSISSA I PARAL·LELA A LA LÍNIA DE LA COSTA

La caverna està formada per dues parts clarament diferents: una galeria ascendent i una sala de 52 x 33 metres de dimensions màximes; un conjunt de boques disposades més o menys horitzontalment comunica la sala amb l'exterior al peu d'un penya-segat, a 18,20 m per damunt la mar. Seguint el mateix penya-segat trobam una sèrie de balmes i coves de poca penetració, mostra de la intensa carstificació que ha sofert la zona. La sala presenta el clàssic binomi morfològic clàstico-litogènic de la immensa majoria de les cavitats excavades en les calcarenites tortonianes; el sostre és una volta amb perfil d'equilibri; en el pis hi ha grans acúmul·ls de blocs despresos, en molts de punts coberts d'un bon gruix de colada; també són molt abundants les formes axials, estalactites, estalagmites i columnes. Són dignes de menció els fenòmens d'esfondrament i trencament que ha afectat les formes litoquímiques: escuts desferrats del sostre, columnes xapades, pisos estalagmítics esfondrats o basculats etc. El conjunt de la cova s'allargassa seguint el penya-segat i la paret nord de la sala no presenta entrants cap a l'interior del massís.

Per entendre la singularitat d'aquesta disposició convé que recordem la teoria espeleogenètica actualment acceptada per a les cavitats de les calcarenites del sud i llevant mallorquí. Els treballs més recents (GINÉS, 1995; GINÉS & GINÉS, 1992) proposen una gènesi en tres etapes.

Una etapa d'excavació de conductes o buits seminals en els marges de la zona freàtica, allà on l'aigua vadosa i l'aigua marina entren en contacte amb l'aigua freàtica i fan una barreja d'aigües molt més agressiva, i capaç per tant de dissoldre més quantitat de roca. Aquests conductes tenen una planta anàrquica en funció de la consistència de la roca i d'altres factors, si bé que tenen tendència a situar-se en horitzons bastant definits, en funció de la cota de la capa freàtica, que al seu torn està controlada pel nivell de la mar.

Una segona etapa es manifesta per la invasió de l'aigua marina i per successives oscil·lacions del seu nivell cosa que provoca l'eixamplament dels conductes, tant per corrosió com per esfondraments locals en mancar el suport de l'aigua.

La tercera etapa es desenvolupa ja en la zona vadosa. La davallada del nivell de la mar deixa els conductes en eixut, a mercè de les infiltracions vadoses. Aquestes, combinades amb les tensions mecàniques en el si de la roca provoquen esfondraments —processos clàstics— que generen galeries i sales de secció més o menys semicircular, és a dir que han assolit el perfil d'equilibri; per altra part les infiltracions d'aigües saturades dipositen calcita —processos litoquímics— en quantitats prou importants per esser significatives morfològicament, i que arriben a colmar importants

zones de la cavitat. Els dos processos es poden alternar diferents vegades depenent de l'evolució climàtica; a més les oscil·lacions glacioeustàtiques fan que es produeixin inundacions repetides de les cavitats, de manera que la morfologia es pot complicar extraordinàriament. En relació a aquest darrer fenomen tenim dades gràcies a les exploracions de l'equip dirigit per GRACIA (1997; 1998a); les seves immersions a més de 30 metres de fondària a llacs glacioeustàtics no han trobat els buits inicials de les coves per davall dels enderrocs, però sí que han trobat bones mostres de l'acció corrosiva de l'aigua d'aquests llacs actuals sobre morfologies gens diferents de les típiques clàstico-litogèniques de la part aèria de les cavitats.

Tanmateix no sembla que la disposició en planta de la cova des Moro hagués de tenir gaire importància en la seva interpretació gènica, perquè hem deixat clar que la planta no està controlada per la tectònica ni per la direcció de la circulació hídrica; però aquesta sala d'aspecte tan tancat i tan paral·lela al penya-segat és excepcional dins les formes endocàrstiques de la zona, on sempre hi ha galeries en direcció a l'interior del massís i la planta és més complexa. Per tant la cova des Moro és un fenomen únic pel que fa al carst mallorquí de les calcarenites.

Exemples d'aquesta tipologia els trobam a les Pitiüses: TRIAS (1982, 1982 bis, 1983 i 1986) i a les Bahames (VOGEL, 1990; MYLROIE *et alia*, 1990). El primer dels autors anomena *coves de cingle* a aquestes cavitats i si bé que n'explica les característiques descriptives, no n'apunta cap hipòtesi gènica. En els seus treballs, VOGEL i MYLROIE les anomenen *flank margin caves* i en fan un estudi genètic associant-les a una excavació dins antigues dunes i precisament a la zona lenticular de la capa freàtica, allà on l'aigua marina i l'aigua dolça es barregen, fenomen que n'augmenta la capacitat dissolutiva. Les coves d'Eivissa i Formentera estan excavades en un context litològic molt diferent, a Eivissa es tracta de calcàries mesozoiques i a Formentera de calcarenites coetànies de les de la cova des Moro. En tot cas vista la diferència de context litològic i que les formes són semblants creim que el factor hidrològic és el que ha estat determinant en l'excavació d'aquest tipus de cavitat.

Així doncs, l'excavació de la cova des Moro s'hauria produït en el front de la capa freàtica en el seu contacte amb l'aigua de la mar, que seria el lloc més agressiu de la zona anegada. Primer s'haurien format un conjunt de buits disposats paral·lelament al penya-segat, que després evolucionarien de la manera indicada més amunt. La boca actual no té res que veure amb el procés espeleogenètic a la zona freàtica ja que està situada molt per damunt dels buits seminals, ans s'hauria obert en un moment avançat de l'evolució de la cova, i en la seva obertura hauria intervingut la reculada del penya-segat.

Es evident que per obtenir dades referents a la cronologia inicial cal suposar que els buits inicials s'han

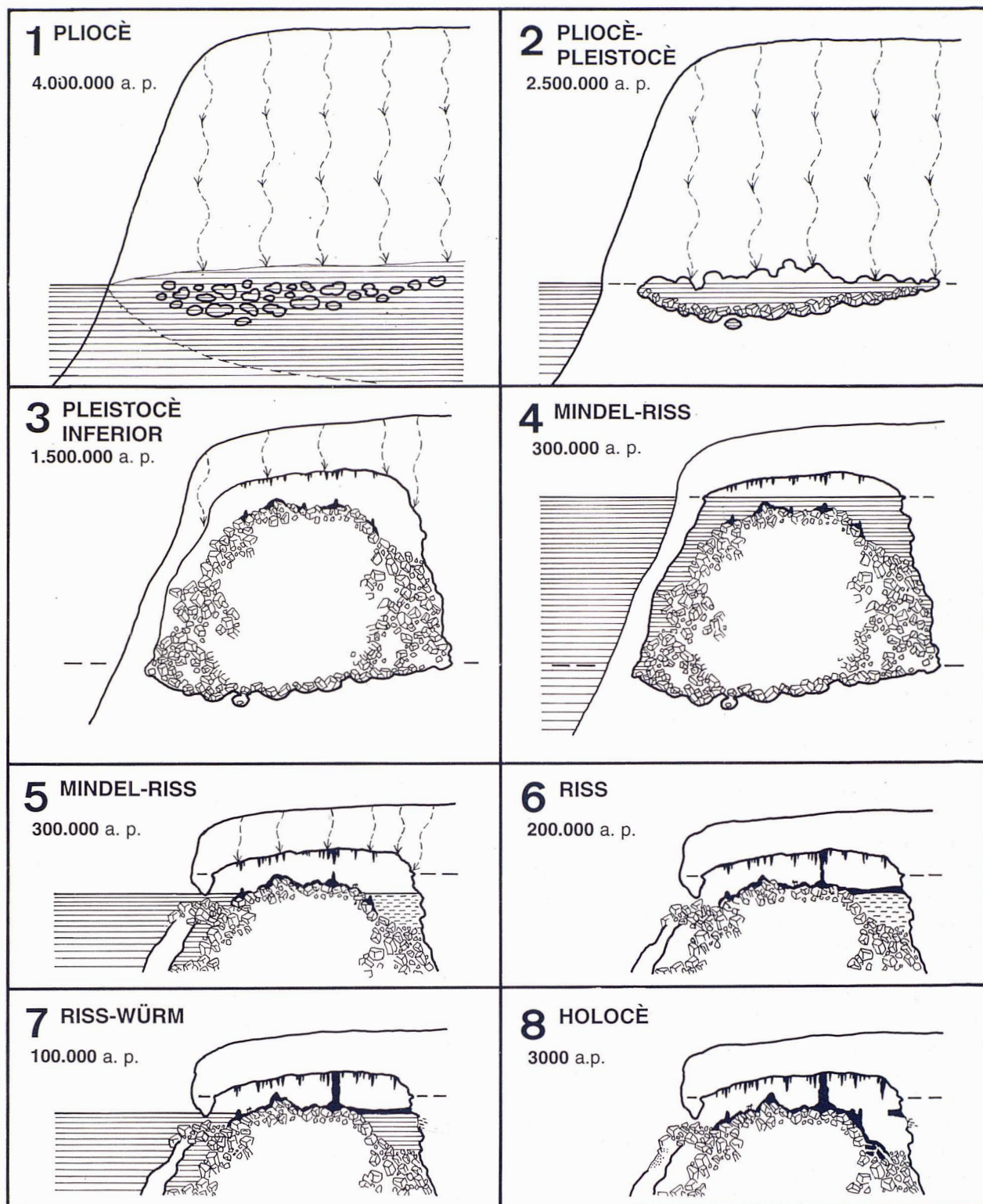


Figura 1: Esquema hipotètic de l'evolució de la cova des Moro. 1: Excavació dels conductes seminals a la zona frontal de la capa freàtica, on es barregen l'aigua marina i l'aigua dolça. 2: Coalescència dels conductes per corrosió i esfondraments dels espais entre ells. 3: Esfondraments clàstics generalitzats amb corrosió dels sediments resultants i litogènesi. 4: Invasió de la cavitat per un llac glacioeustàtic i formació de les regates de corrosió. 5: Dipòsit de sediments varvats. 6: Dipòsit de colada sobre les argiles varvades. 7: Buidat dels sediments varvats. 8: Esfondrament del pis estalagmític i dipòsit de colada damunt dels enderrocs que n'han resultat. Basat en GINÉS & GINÉS (1992).

Figure 1: Hypothetical scheme of the evolution of the Cova des Moro. 1: Excavation of juvenile conduits in the frontal zone of the phreatic layer, where seawater and fresh-water mix. 2: Coalescence of the conduits due to corrosion and the collapse of sections separating them. 3: Generalised breakdown with corrosion of the resulting materials. 4: Flooding of the cave by a glacio-eustatic lake and the formation of corrosion notches. 5: Deposit of varved sediments. 6: Deposit of flowstone on the varved clays. 7: Hollowing in the varved sediments. 8: Collapse of the stalagmitic floor and deposit of flowstone on the resulting blocks. After GINÉS & GINÉS (1992.)

excavat en una cota propera al nivell que tenia la mar en el moment de l'excavació, el problema, emperò és que a les parts més baixes penetrables de la cavitat trobam els mateixos enderroc clàstics presents arreu de la cova. És probable, com hem dit més amunt, que les fases clàstica i litogènica hagin fet desaparèixer en aquesta i a la majoria de les cavitats de les calcarenites, els conductes inicials excavats en règim freàtic. No tenim evidència de la cota d'aquests conductes, ja que semblen estar situats per davall la zona penetrable de la cavitat. Tanmateix, per analogia amb la generalitat de les cavitats de la zona podem pensar que l'horitzó espeleogenètic podria estar situat almenys a uns 20-30 m per davall del nivell actual de la mar, i correspondre cronològicament al Pliocè.

2-PRESÈNCIA DE REGATES DE CORROSIÓ

Les podem observar als dos costats de la sala (vid. secció BB' de la topografia). Al costat nord n'hi ha dues, una a 23,50 m per damunt del nivell de la mar, i l'altra a 23,90 m; aquesta darrera es la mateixa que trobam al costat sud. Es tracta d'una morfologia ben coneguda, el que és inèdit és la seva presència a una cavitat de les calcarenites tortonianes. L'han descrit diferents autors, tant de l'àmbit internacional, LANGE (1963) i BÖGLI (1980), com insular, GINÉS & GINÉS, (1977) i TRIAS (1982). Es tracta de solcs anivellats a la roca de secció triangular; s'han format per l'acció corrosiva de l'aigua a nivell de la superfície; això implica que en el moment de formar-se, un llac ocupava la cova, i que les seves parets, i per tant el buit eren les mateixes d'ara. Vist que el nivell dels llacs hipogeus està en relació al nivell de la mar, la cota de les regates ens informa de la seva cronologia; seguint les darreres datacions isotòpiques d'espeleotemes freàtics (GINÉS & GINÉS, 1993), a un nivell marí situat a 23 m per damunt de l'actual li correspondria una edat mínima de 300.000 anys. Referent al fet que no haguem trobat regates a d'altres coves, pensam que no és perquè no se n'hagin format; la presència d'un llac d'aigua agressiva no pot ésser exclusiva de la cova des Moro; pensam que de regates se n'han d'haver format a moltes de coves, però no s'han conservat perquè la calcarenita és una roca brèvoia i els detalls fins de la morfologia s'acaben desfent. Pel que fa a la cronologia general de la cova, veim que l'existència de les regates ens indica que en els seus trets generals la cavitat ja tenia la forma actual a finals de l'interglaciari Mindel-Riss, fet s'avé amb l'edat pliocènica que hem atribuït més amunt al buits seminals.

3-EVIDÈNCIA D'EVOLUCIÓ MORFOLÒGICA EN TEMPS MODERN

Un dipòsit sedimentari fa palesa una important evolució morfològica de la cova en temps modern; el podeu veure al costat dret de la secció BB' de la topografia. Es tracta d'un nivell d'argiles varvades d'una potència de 1,50 m amb restes òssies de *Myotragus*

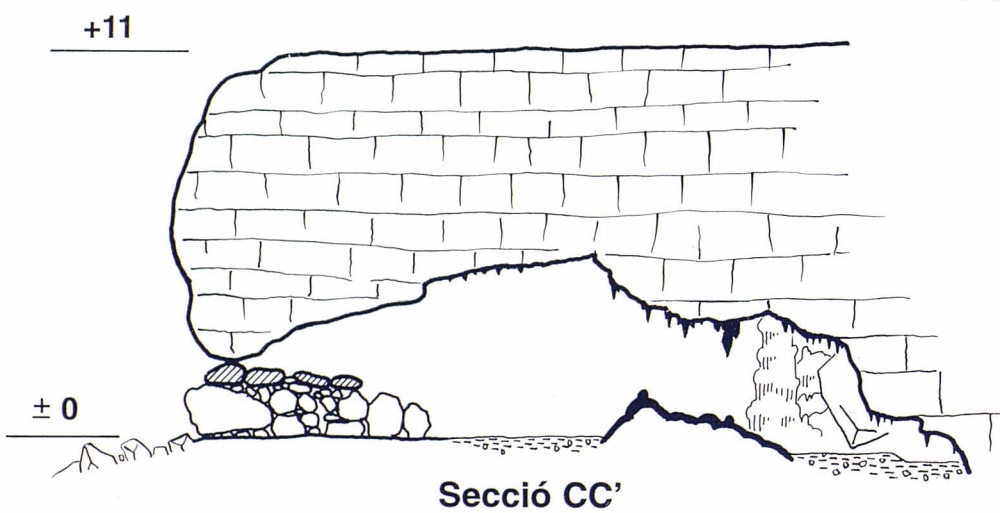
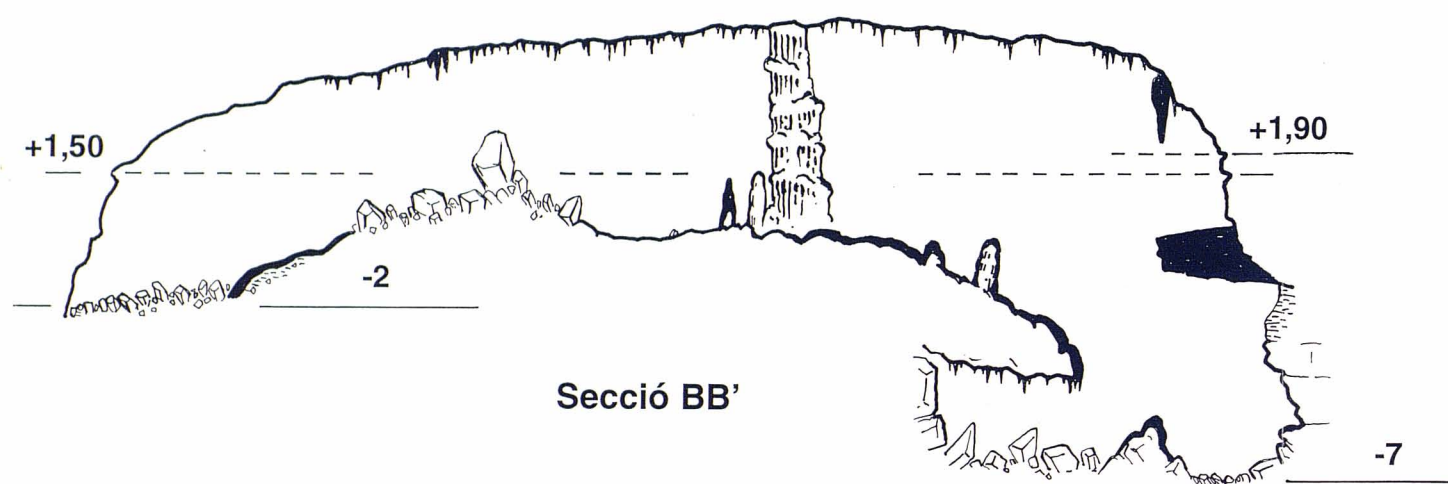
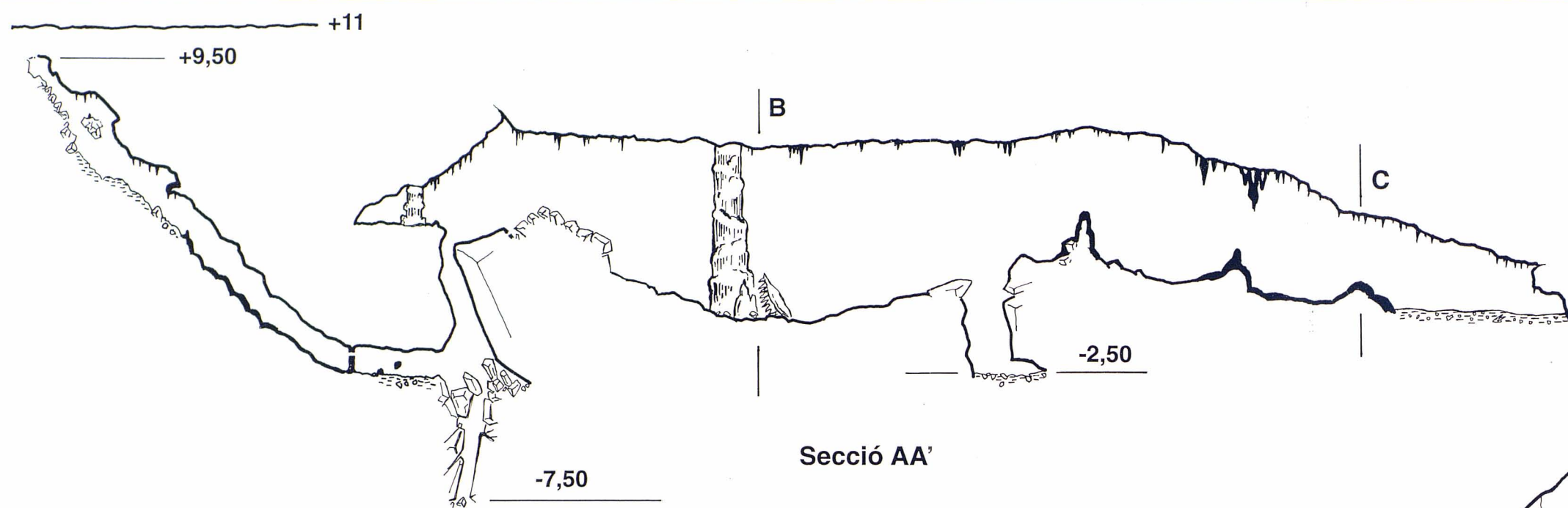
balearicus cobert d'un pis estalagmític d'una gruixa una mica inferior. El límit inferior del nivell de varves està penjat a 4 m d'un pis que sembla arranjat per acció humana. Aquest dipòsit devia omplir tot el sector nord-oest de la cova, entre la paret i el gran caramull central d'enderroc; el que en roman és una petita bossa de varves i un relleix de colada volat d'uns 10 m de llargada i d'una amplada que no supera 1,50 m en el seu punt més ample. Els sediments varvats han pogut desaparèixer o per subsidència del dipòsit clàstic o per una nova inundació de la cavitat; en tot cas això va deixar el pis estalagmític a l'aire i en va provocar l'esfondrament.

Les varves són sediments dipositats en un medi aquàtic immòbil o amb una circulació molt lenta, el mateix on es formen les regates de corrosió, i la seva coincidència ha sigut observada a nombroses cavitats (GINÉS & GINÉS, 1977). Si bé que en aquest cas, no per força els dos fenòmens han d'ésser coetanis, la presència de *M. balearicus*, espècie que apareix en el Mindel-Riss (Plistocè Mitjà) (ALCOVER *et alia*, 1981) no és incoherent en els sediments d'un llac que ha de tenir la mateixa edat. Tanmateix, si acceptam aquesta simultaneïtat, les restes del mamífer endèmic marquen un *terminus post quem* de 400.000 anys per als sediments i les regates.

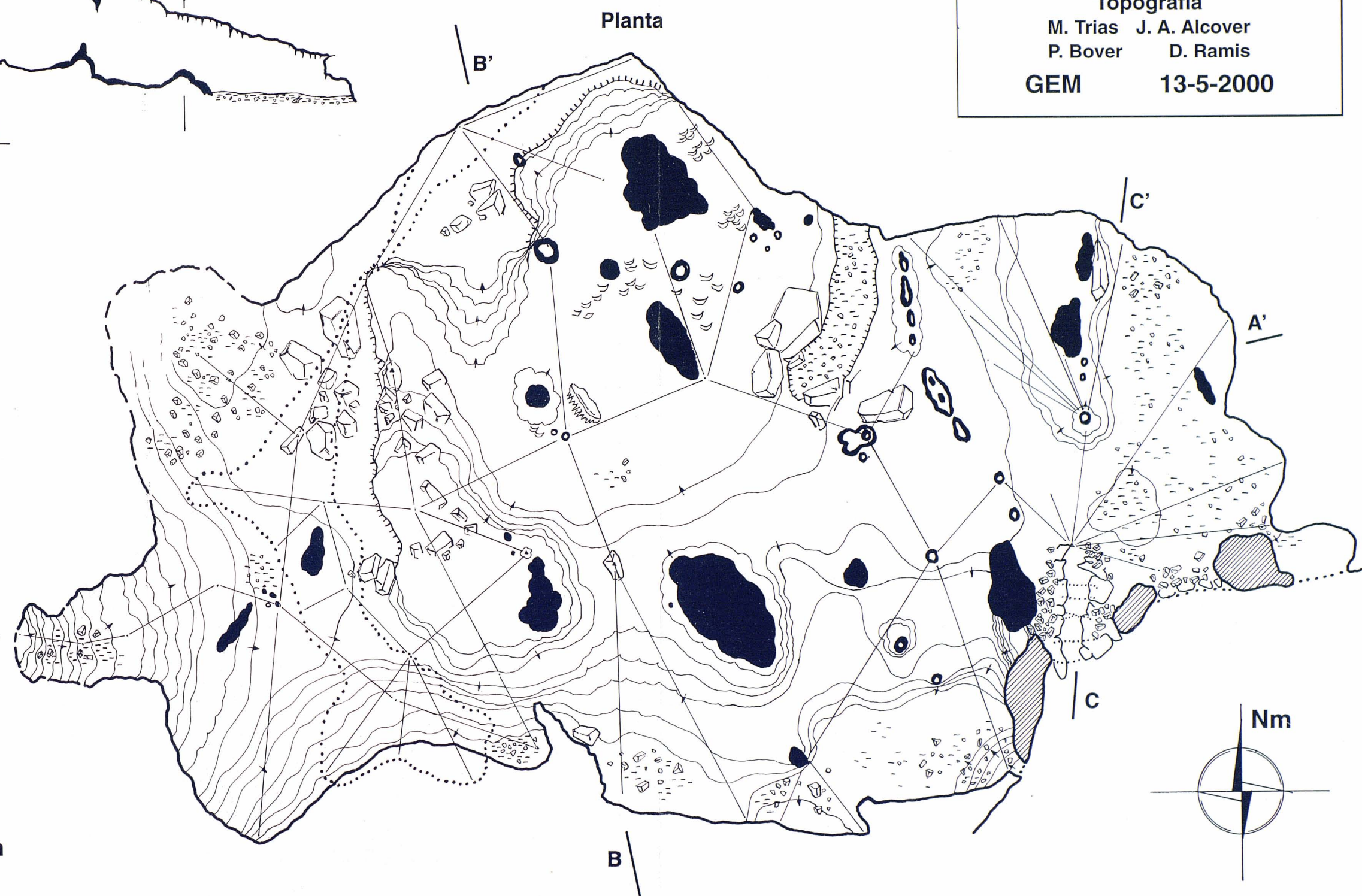
Dues coses ens criden especialment l'atenció: la manca de les restes del pis estalagmític, tret d'alguns trossos que en trobam a l'extrem occidental; i la presència de restes de foc amb ceràmica talaiòtica dalt del relleix. Com hem dit, el relleix és molt estret, especialment en els dos extrems, cosa que el fa molt mal lloc d'habitatge. A més es perillós pujar-hi i moure's-hi; per tant pensam que quan els talaiòtics hi feren foc el pis estalagmític encara existia o com a mínim el relleix era molt més ample que ara. Tanmateix això no significa que les varves es buidassin en temps prehistòric, el pis volat podria aguantar molt de temps sense caure, en tenim bons exemples, com ara a la cova des Sòtil, prop de cala Bota (Manacor). Cal admetre, doncs, que almenys gran part del pis estalagmític s'ha esfondrat en els darrers 3.300 anys, i els seus enderroc han estat coberts per colada, o bé convertits en reble per a l'arranjament del pis de la cova que hem esmentat més amunt. Tanmateix, aqueixa no seria l'única acció litogènica important en temps modern, prop de la boca més occidental hi ha una colada de 7 cm de gruixa que tapa un sediment amb ceràmica prehistòrica.

Conclusions

Hem fet la descripció d'alguns aspectes morfològics de la cova des Moro, que per una banda la fan original dins el carst de les calcarenites tortonianes, i per altra banda mostren que la seva evolució no ha estat gens diferent a la de la resta de cavitats d'aquest carst. Resumint, cal destacar els aspectes morfològics següents:



0 4 m



COVA DES MORO Manacor

Topografia

M. Trias J. A. Alcover

P. Bover D. Ramis

GEM 13-5-2000

L'especial disposició en planta de la cova que fa que poguem catalogar-la dins el tipus de *cova de cingle* o *flank margin cave*, tipus no descrit fins ara a Mallorca.

La presència de regates de corrosió, fenomen no observat fins ara a cap cavitat del carst de les calcarenites, i que ens ha donat dades cronològiques de l'evolució de la cova, concretament demostra que l'actual buit de la cova ja estava format a finals del Mindel-Riss.

Els sediments varrats i la colada estalagmítica que els cobreix. L'esfondrament d'aquest darrer i la desaparició dels blocs resultants sembla donar fe d'una important activitat litoquímica en un temps posterior als darrers 3.300 anys, fenomen observat a d'altres llocs de la cova.

Bibliografia

- ALCOVER, J. A.; MOYÀ SOLA, S. & PONS-MOYÀ, J. (1981): *Les quimeres del passat*. Editorial Moll. 260 pp. Ciutat de Mallorca.
- BÖGLI, A. (1982): *Karst hydrology and physical speleology*. Springer Verlag. 284 pp. Berlin.
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1992): Las coves del Drac (Manacor, Mallorca). Apuntes históricos y espeleogenéticos. *Endins*, 17-18: 5-20.
- GINÉS, J. (1995): L'endocarst de Mallorca. Els mecanismes espeleogenètics. *Endins*, 20: 71-86.
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1977): El medio fluvio-lacustre hipogeo en Mallorca y su asociación de morfologías. *Endins*, 4: 3-12.
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (1993): Dataciones isotópicas de espeleotemas freáticos recolectados en cuevas costeras de Mallorca. *Endins*, 19: 9-15.
- GRACIA, F.; WATKINSON, P.; MONTSERRAT, C.; CLARKE, O. & LANDRETH, R. (1997): Les coves de ses Partions - Portocolom (Felanitx, Mallorca). *Endins*, 21: 5-36.
- GRACIA, 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.
- LANGE, A. L. (1963): Planes of repose in caves. *Cave notes*, Volum 5, núm. 6: 41-48.
- MASCARÓ PASARIUS, J. (1962): *Corpus de Toponimia de Mallorca*. Gràfiques Miramar. Ciutat de Mallorca.
- MYLROIE, J. E. & CAREW, J. L. (1990): The flank margin model for dissolution cave development in carbonate platforms. *Earth surface processes and landforms*, 15: 413-424.
- TRIAS, M. (1982): Noves dades sobre les cavernes pitiüses. *Endins*, 9: 15-27.
- TRIAS, M. (1982): Consideracions sobre les formes epifreàtiques de la cova de ses Gerres (Escorca, Mallorca). *Endins*, 9: 29-36.
- TRIAS, M. (1983): *Espeleologia de les Pitiüses*. Institut d'Estudis Eivissencs. Eivissa.
- TRIAS, M. (1986): Contribució al catàleg espeleològic de Formentera. *Endins*, 12: 25-29.
- VOGEL, P. N.; MYLROIE, J. E. & CAREW, J. L. (1990): Limestone petrology and cave morphology on San Salvador island, Bahamas. *Cave Science*, 17 (1): 19-30.