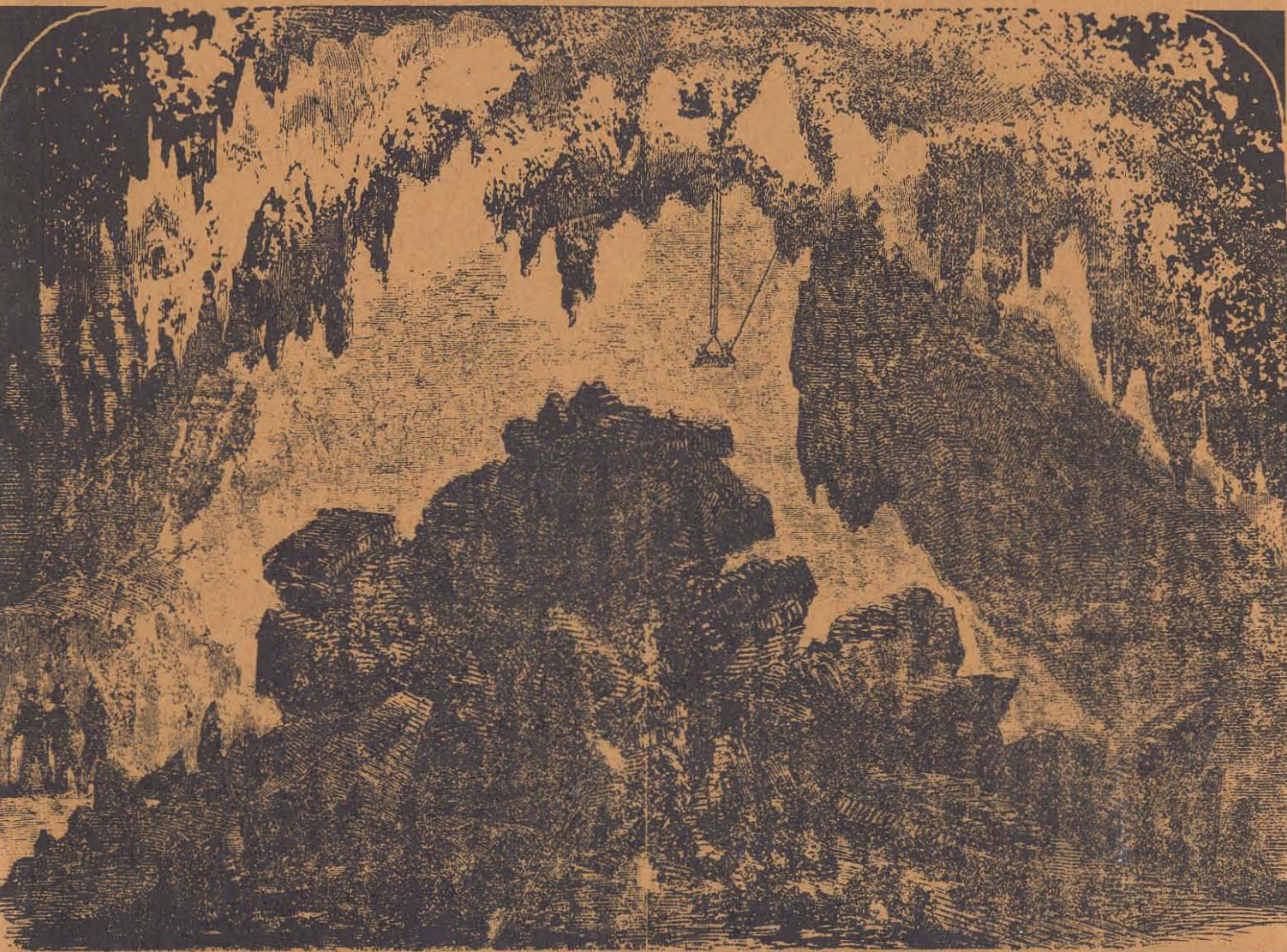


ENDINS

PUBLICACIÓ D'ESPELEOLOGIA
COMITÉ BALEAR D'ESPELEOLOGIA
N.º 4 • DESEMBRE 1977 • MALLORCA



Exploració de l'Avenc de Son Pou.

Gravat de l'obra de M. Conrado: *Descripción de la Caverna de Son Pou en la Isla de Mallorca*, publicada a Madrid l'any 1865.

ENDINS

Publicació d'espeleologia. Comitè Balear d'Espeleologia
n.º 4. Desembre 1977. Mallorca

SUMARI

EL MEDIO FLUVIO-LACUSTRE HIPOGEO EN LAS CUEVAS DE MALLORCA Y SU ASOCIACIÓN DE MORFOLOGIAS por J. Ginés y A. Ginés	3
DISCUSIÓN BIBLIOGRÁFICA COMPARATIVA ENTRE LAS ENTALLADURAS DE CORROSIÓN Y OTRAS MORFOLOGIAS DE ASPECTO SEMEJANTE por A. Ginés y J. Ginés	13
LES COVES DE LA ZONA DE C'AN FRASQUET-CALA VARQUES per M. Trias i F. Mir	21
SEGONA DADA DE <i>Tadarida teniotis</i> (Raf. 1814) (<i>Chiroptera, Molossidae</i>) A L'ILLA DE MALLORCA per J. A. Alcover	43
NOTA SOBRE ELS MATERIALS MASTOZOOLÒGICS RECOLLITS PER L'SPELEO CLUB MALLORCA DURANT LA CAMPANYA DE 1977 A LES PITIÜSES per J. A. Alcover	45
COVA XIVES: TROBALLE PREHISTÒRIQUES A EIVISSA per M. Trias	49
TROBALLA ARQUEOLÒGICA A SENCELLES per J. Damians	53
BIBLIOGRAFIA ESPELEOLÒGICA DE LAS BALEARES. ESPELEOLOGIA FÍSICA por J. Ginés, A. Ginés y L. Borrás	57
SENZILLA CONSTRUCCIÓ D'UN CARBURER D'AUTOPRESSIÓ per J. Damians	65

Portada: Gravat cortesia de la Biblioteca Bartolomé March

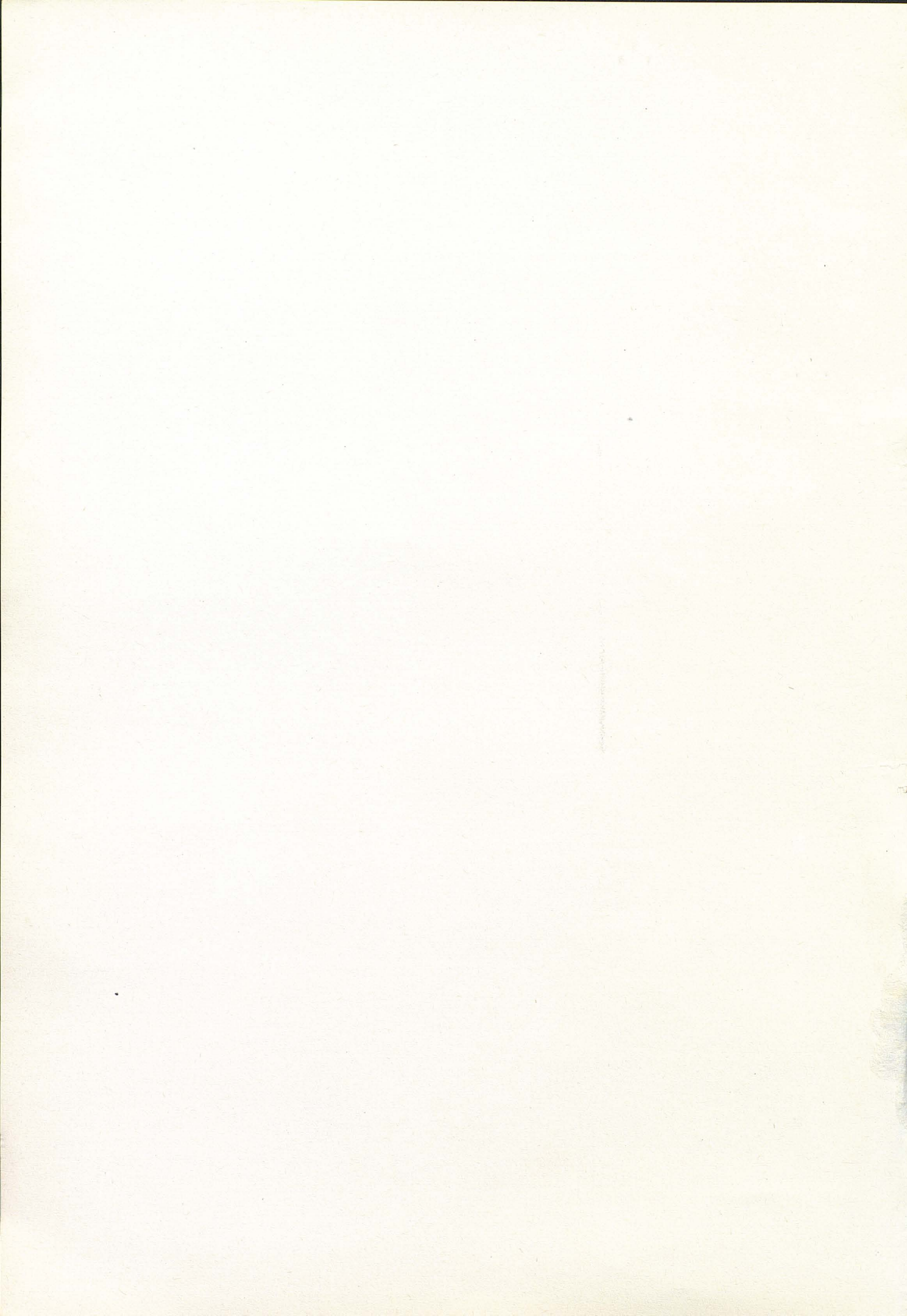
ENDINS publica treballs d'espeleologia sobre el Karst Balear, i d'interés general.

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

La correspondència amb ENDINS s'adreçarà a Comitè Balear d'Espeleologia (Delegació Balear de Muntanya), C/ Pere d'Alcàntara Peña, 13, 1.º Ciutat de Mallorca.

La publicació d'aquest quart nombre d'ENDINS ha estat possible gràcies a la col·laboració de la

Excma. DIPUTACIÓ PROVINCIAL DE LES BALEARS
CAIXA D'ESTALVIS I MONT DE PIETAT DE LES BALEARS
CAIXA DE PENSIONS PER A LA VELLESA I D'ESTALVIS
FACULTAT DE FILOSOFIA I LLETRES (DEPARTAMENT DE GEOGRAFIA)
FACULTAT DE CIÈNCIES DE BALEARS
LAVAUTO



EL MEDIO FLUVIO-LACUSTRE HIPOGEO EN LAS CUEVAS DE MALLORCA Y SU ASOCIACION DE MORFOLOGIAS (*)

por Joaquín Ginés y Angel Ginés
del Grupo Espeleológico EST. Palma de Mallorca.

RESUMEN

En el presente estudio se aborda la interpretación del medio fluvio-lacustre hipogeo en Mallorca, de forma principal en su vertiente morfológica.

La descripción de las fisonomías y sedimentos específicos de dicho medio hipogeo, es seguida de unas pequeñas anotaciones concernientes a cada una de las cavidades mallorquinas en las que hemos localizado fenómenos de este tipo. Todo ello nos permite exponer una serie de conclusiones sobre ciertas morfologías lacustres y sus respectivos mecanismos genéticos. En cierto modo se puede hablar, para Mallorca, de una asociación morfológica propia del ámbito fluvio-lacustre, caracterizada especialmente por el binomio: sedimentos varvados — entalladuras de corrosión en nivel de agua.

Una amplia representación gráfica, imprescindible para la adecuada explicación del tema, completa el trabajo.

ABSTRACT

The present study takes up the interpretation of the subterranean fluvial-lacustrine environment of Mallorca, with reference principally to its morphological aspects.

A description of the features and sediments specific to this subterranean environment is followed by brief notes on each of the Mallorcan caves in which we have found phenomena of this type. All this allows us to present a series of conclusions regarding certain lacustrine morphologies in caves and their respective genetic mechanisms. In a certain sense one can, for Mallorca, speak of a morphological association specific to the fluvial-lacustrine domain and characterized especially by two properties: varved sediments and water level corrosion grooves.

Ample graphic material - indispensable for a proper explanation of the subject - completes the study.

I - INTRODUCCION

El ámbito fluvio-lacustre subterráneo ha sido objeto del interés de numerosos investigadores, pres-tándose especial atención a las peculiaridades sedimentológicas que este medio presenta (1) (7) (8) (10); por el contrario no se ha procedido a la descripción de la posible secuela de morfologías, que pudieran ir implicadas con los particulares tipos de sedimentación específicos de dicho medio. Así, podemos afirmar que mientras la sedimentación varvada es relativamente bien conocida desde los puntos de vista genético y morfológico, no sucede en cambio lo mismo con cierta forma de corrosión: *Wassermarken* (Niveaulinie des Wasserspiegel korrosion — Corrosión en nivel de agua) (12), que creemos identificar con un medio fluvio-lacustre análogo al que requiere la sedimentación varvada. En el curso de esta nota

(*) Esta nota fue redactada con ocasión del II Congreso Nacional de Espeleología (Oviedo 1972), pero la deficiente actuación de la comisión organizadora de dicho congreso nos hizo desistir de presentarla al mismo.

Posteriormente, en Noviembre de 1974, se leyó esta comunicación en las sesiones del III Congreso Nacional de Espeleología que tuvo lugar en Madrid. Dificultades presupuestarias impidieron en su día a la comisión organizadora la publicación de las memorias del Congreso; motivo por el cual nos decidimos a publicar en estas páginas el texto original, si bien hemos procedido a hacer ciertas rectificaciones y anotaciones. Dichas modificaciones resultan aconsejables en razón del tiempo transcurrido desde la fecha de redacción del presente trabajo.

vamos a emplear el término *entalladuras* para referirnos a ciertas morfologías subterráneas mallorquinas, las cuales presentan afinidades evidentes con las *Wassermarken* que acabamos de citar.

Si admitimos que ambos fenómenos (sedimentación varvada y entalladuras de corrosión en nivel de agua) se dan dentro de un medio morfogénico similar, podríamos deducir que es muy posible la existencia simultánea de ambos procesos en una misma caverna. Este hecho lo hemos observado en varias cavidades de la Isla de Mallorca, siendo ello el motivo de la presente nota. Pretende pues, este trabajo, dejar constancia de la existencia en ciertas cavernas mallorquinas de conjuntos morfogénicos pertenecientes a medios lacustre-fluviales bastante caracterizados, a la vez que se analiza la particular coexistencia morfológico-sedimentológica que en ellas se da.

Para mayor claridad en la exposición del tema, antes de proceder a la interpretación de las cavidades que nos interesan se describirán las morfologías más características en el ámbito fluvio-lacustre mallorquín, haciendo especial hincapié en las formas de corrosión en nivel de agua. Unas conclusiones finales completarán el trabajo.

Las consideraciones que seguirán no son en modo alguno válidas para los lagos originados, en las cavidades costeras, por las variaciones eustáticas marinas; pues se trata de un tipo lacustre completamente diferenciado del que nos ocupa (3) (4).

II - MORFOLOGIAS MAS CARACTERISTICAS EN EL MEDIO FLUVIO-LACUSTRE MALLORQUIN

A. CORROSION EN NIVEL DE AGUA

Se trata de una morfología poco conocida, que aparece descrita en el artículo: "Korrosionserscheinungen in einigen hohlen rumaniens" de F. W. THOMAS y L. K. MUNTHIU. Es más, no tenemos conocimiento de que se encuentre mencionada en la bibliografía española existente sobre el tema.

Por lo demás los ejemplares de las cuevas mallorquinas, de las cuales presentamos cumplida referencia fotográfica al final de este trabajo, son de una magnitud y nitidez concluyentes.

Dicha morfología la podríamos definir, describiéndola como un entrante en la roca que adopta forma de ángulo diedro, cuya arista (o línea de intersección de las dos caras), dispuesta en rigurosa horizontalidad, penetra en la roca de las paredes o techo de la caverna, determinando en sección un ángulo más o menos agudo (fotos 1 y 6). Rara vez se encuentra un ejemplar aislado, por el contrario aparecen formando sucesiones a distintos niveles que confieren un característico aspecto dentado a las paredes de la cueva (fotos 1 y 4) (fig. 2 y 3). En los conductos o estructuras ascendentes (*chimeneas, bellholes, coupoles de corrosion...*), o bien cuando la bóveda de la cavidad es suficientemente elevada reuniendo las condiciones topográficas adecuadas, la entalladura de corrosión forma un anillo cerrado, de tal manera que, dándose una sucesión de entalladuras, quedan determinadas unas curiosas formas a modo de curvas de nivel cenitales (foto 7).

Para completar esta descripción es preciso referirnos, aunque sólo sea en primera aproximación, a la posible génesis del fenómeno. Ante todo destaca la perfectísima horizontalidad y nivelación de las marcas de corrosión; horizontalidad que cabe inmediatamente relacionar con un nivel de agua de tipo lacustre o fluvial restringido, de tal forma que la superficie del agua permaneciese prácticamente inmóvil. El hecho de la repetida coexistencia varvas — entalladuras, que más adelante se tocará, nos confirma este extremo.

Siguiendo el criterio de THOMAS y MUNTHIU (1968), que relaciona ciertas morfologías de disolución como "negativas" de sus correspondientes litogénicas, podemos calificar a la forma que nos atañe como el negativo de los *collares* o *aceras de cristalización*, propios de los niveles de agua de lagos o gours.

Si bien el estricto mecanismo genético escapa a las pretensiones de este trabajo, podemos intentar dilucidar algo concreto. Destaca el hecho de que la corrosión engendradora de estas huellas niveladas se da con más fuerza en la superficie lacustre, pues si la agresividad del agua afectase a toda su masa se produciría un rebajamiento generalizado en toda la cubeta ocupada por el lago subterráneo.

Esta intensificación del proceso corrosivo en la proximidad del plano de las aguas (*Wasserspiegel*) es, sin duda producida por un aumento de la agresividad del agua; aumento debido probablemente, a mecanismos de equilibrio con la atmósfera de la cavidad. Bastaría tener en cuenta la mayor concentración de $C O_2$ en las cavidades con respecto al exterior para explicar que, suponiendo un agua con escaso poder disolvente, la superficie del lago se tornase más agresiva por su contacto con la atmósfera hipogea; no obstante pensamos que esta hipótesis es en extremo simplista, debiendo ser el verdadero mecanismo bastante más complejo que el que acabamos de sugerir.

Aunque consideramos que el factor mecánico, proporcionado por el oleaje en la superficie del lago o zona inundada, debe ser prácticamente despreciable, no conviene olvidar que éste, caso de darse, puede incrementar las reacciones químicas que conducen en definitiva a la incisión de entalladuras en las paredes de las cavidades.

B. LOS SEDIMENTOS VARVADOS (**)

Aunque no se trate de una morfología, a efectos de su inclusión en este apartado vamos a considerarla como tal; sobre todo teniendo en cuenta que, cuando las *varvas* se dan en notable espesor, configuran de manera importante el aspecto del cavernamiento.

Poco nos extenderemos sobre este tema por haber sido estudiado con anterioridad por otros autores (7) (10), con la suficiente claridad y concisión. Simplemente citaremos la definición que A. MASRIERA (1970) da sobre las *varvas* hipogeas: "se trata de una alternancia de lechos de arcillas, limos y arenas finas, claro-oscuros, en donde predomina la fracción limo".

También es de nuestro interés precisar el medio sedimentario inherente a la sedimentación *varvada* (7) (10). En este sentido, se acepta un ámbito fluvio-lacustre restringido caracterizado por la gran lentitud de las corrientes hídricas, o incluso por su total inmovilidad. Las condiciones topográficas de la caverna pueden facilitar la acumulación de estos depósitos en los lugares más adecuados.

Estas anotaciones sobre el medio sedimentario se hallan en franca correlación con lo expuesto, en el apartado anterior, sobre las entalladuras de corrosión y su proceso genético. Más adelante será desarrollada esta cuestión con mayor amplitud.

C. MORFOLOGIAS VARIAS

Tanto las entalladuras de corrosión como las *varvas* hipogeas son susceptibles de sufrir enmascaramientos, ya sea mediante litogénesis desarrollada sobre ellas, o bien por eliminación de las mismas.

En el caso de las entalladuras de corrosión, la litogénesis podrá suavizar los perfiles e incluso enmascarar parte del nivel, pero con frecuencia permanecerá visible algún fragmento del mismo. Por lo que respecta a la sedimentación *varvada*, aparte del enmascaramiento litogénico, y teniendo en cuenta el carácter deleznable de este depósito, pueden producirse toda suerte de etapas en su eliminación. Estos estadios van desde lo que podríamos llamar un burdo abarrancamiento debido al arrastre (e incluso disolución) ocasionado por pequeños aportes de agua, pasando por la casi total eliminación con la sólo persistencia de algunos privilegiados testigos, hasta la total desaparición del sedimento.

Un tipo particular de este último caso lo tenemos en una microforma, que pasamos a describir. Se trata de unas protuberancias de fisonomía en extremo variable, las cuales van desde la forma de hongo extremadamente aplanado hasta la forma de lámina de contorno irregular y gran delgadez (foto 3) (fig. 1 b). También las hay de las más diversas formas (lentejas, botones...); a pesar de ello y con el fin de simplificar en lo sucesivo las descripciones, agruparemos convencionalmente todas estas microformas bajo el término de *depósitos laminares parietales*, en razón de su común proceso morfogénico, de su peculiar estructura macroscópica y de su particular ubicación dentro del conjunto de la caverna.

Estos depósitos se sitúan en las zonas subverticales de las paredes de la cueva; incluso, con frecuencia, se establecen sobre la cara inferior del diedro constituido por las tantas veces mencionadas formas niveladas de corrosión (fotos 1 y 2). En los ejemplares más típicos (hongos, botones...), su tamaño es del orden de varios centímetros en cuanto a longitud y algunos milímetros en cuanto a espesor. Fraccionándolos se puede observar su textura pulverulenta, cristalizada, en la que parecen distinguirse capas claro-oscuros alternantes; no obstante, lo intenso del proceso diagenético sufrido por el sedimento impide utilizar el término *varvas*, sin una adecuada matización.

Su proceso morfogénico cabe buscarlo en una primitiva deposición arcillosa de escasa potencia so-

(**) Cabría preguntarse si el término *sedimentos varvados*, aplicado en su sentido estricto, resulta conveniente para designar los depósitos laminados de grano muy fino que encontramos en el interior de ciertas cuevas. El problema se acentúa si consideramos la dispar repartición de estos depósitos, su distinta granulometría y composición química, y consiguientemente el distinto significado sedimentario que pueden tener. En este contexto, para los fines de este trabajo, lo único que nos interesa remarcar es que los *sedimentos laminados* de grano fino se hallan directamente relacionados con medios lacustres (*standing waters*); todo ello al margen de que la utilización de dicho término pueda ser considerada correcta.

bre las zonas subverticales de las paredes de la cueva. Posteriormente sobrevendría su arrastre parcial, persistiendo algunos recogidos testigos, que finalmente se verían consolidados químicamente tomando su aspecto actual. (***)

III - CAVIDADES MALLORQUINAS PROVISTAS DE MORFOLOGIAS LACUSTRES

En este apartado vamos a exponer de forma muy sintetizada los datos de las cavidades en que hemos observado los mecanismos aquí tratados, pasando por alto todo lo que hace referencia a su espeleografía; por el contrario dedicaremos particular atención a la descripción del modo y circunstancias en que se presentan dichos fenómenos. Así mismo serán descritas las fotografías de cada cavidad en caso de haberlas.

Cova dets ABRETS o des MIRADOR (Escorca)

Antigua forma de conducción, en los acantilados de Ses Penyes de Son Nebot. Parece tratarse de una surgencia, fósil en la actualidad, enclavada en calizas Burdigalienses.

Entalladuras debilmente marcadas en el inicio de la galería principal. Pequeños testigos de sedimentos varvados consolidados (estratificación cruzada).

Cova ARGENTERA (Pollença)

Excavada en calizas del Burdigaliense. Antiguo aparato de drenaje, condicionado por los aportes de una gran dolina así como por la presencia subyacente de estratos margosos, posiblemente Cretácicos. En la actualidad, el primitivo conducto surgente se encuentra desorganizado a causa del desarrollo, netamente vadoso, de cavidades inversas (clásticas) que lo intersectan en varios puntos.

Entalladuras bien marcadas. Únicamente en la galería inicial (fig. 2).

Escasos testigos de varvas consolidadas; igualmente en la galería inicial (fig. 2).

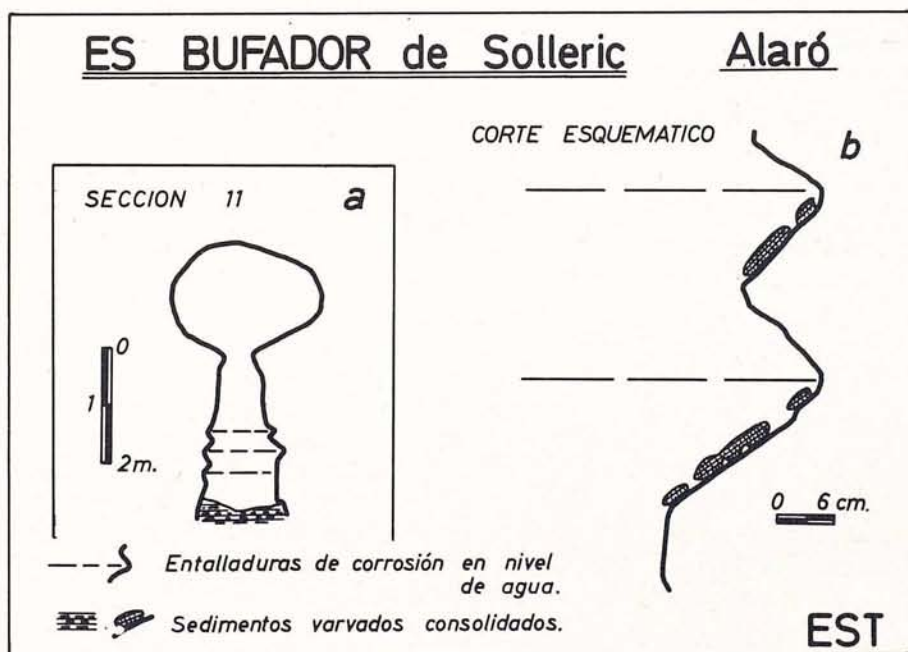


Figura 1

(***) Las características sedimentológicas y petrológicas (gran contenido en $\text{CO}_3 \text{Ca}$) que presentan estos depósitos, obligan a ser cautos en las interpretaciones genéticas que se puedan sugerir. Especialmente conviene replantearnos la hipótesis de deposición —arrastre— consolidación, que proponíamos en el texto original, ya que es posible que, en muchos casos, el carbonato cálcico de las muestras observadas (Es Bufador de Solleric) sea de origen sinsedimentario.

ES BUFADOR DE SOLLERIC
Alaró



Foto 1

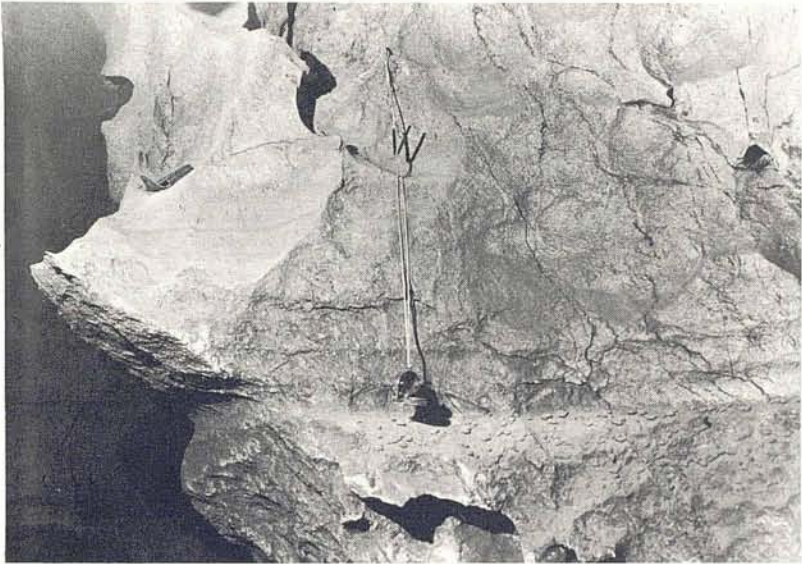


Foto 2



Foto 3



Figura 2

Es BUFADOR DE SOLLERIC (Alaró)

Cavidad excavada en las calizas grises del Lías inferior; en el seno de una antigua circulación en capa cárstica, condicionada por el nivel de base del valle de Solleric. Consta de galerías de sección cambiante hendidas por estrechos cañones, correspondiendo a la progresiva evolución de los niveles de surgencia. Las entalladuras de corrosión aparecen bien marcadas, sobre todo en la porción media de la cueva (fig. 1 a). Sedimentación varvada de mediana potencia (carece de otro tipo de sedimentación arcillosa). Gran abundancia y variedad de depósitos laminares parietales.

Foto 1: Secuencia de tres niveles de corrosión, iluminados con luz rasante.

Foto 2: Vista de una serie de entalladuras y del conjunto de formas en que se hallan inscritas. Obsérvense depósitos laminares descansando sobre el labio inferior de las mismas.

Foto 3: Detalle de las microformas aludidas. La bombilla de flash da la escala.

Cova de CAN SIVELLA (Pollença) (5)

Pertenece al sistema cárstico de la Vall den Marc - Cala Sant Vicent, hallándose excavada en materiales Triásicos. Consta de una serie de salas y galerías, recorridas por un curso subterráneo de caudal bastante considerable.

Secuencia de entalladuras débilmente marcadas, en la gran sala.

Cova de CAS CABRIT (Alaró)

Cueva laberíntica provista de morfologías freáticas. Consta de dos ramales. La galería Norte está estructurada siguiendo diaclasas.

Leves entalladuras en una pared del ramal Este.

Cova de COA NEGRINA (Sta. María del Camí)

Cavidad de tendencia vertical que alcanzaba la zona epifreática determinada por el Torrent de Coa Negra.

Entalladuras muy débiles y confusas en la gran sala inferior. Potente estrato de sedimentos varvados, fosilizado parcialmente por coladas.

Cova de CORNAVAQUES (Pollença) (11)

Antiguo medio lacustre, condicionado al parecer por la geología del lugar.

Las entalladuras de corrosión se hallan magníficamente representadas a lo largo de toda la cueva (fig. 3). Los mantos de sedimentos varvados se presentan en gran espesor. Escasos depósitos laminares parietales de gran tamaño.

COVA DE CORNAVAQUES
Pollença



Foto 4



Foto 5

Foto 4: Extraordinaria secuencia de huellas de corrosión en nivel de agua. Se pueden observar hasta veinte entalladuras (fig. 3).

Foto 5: Otra panorámica de la sala principal. Así mismo se aprecian buenos ejemplares de entalladuras en el techo de la sala.

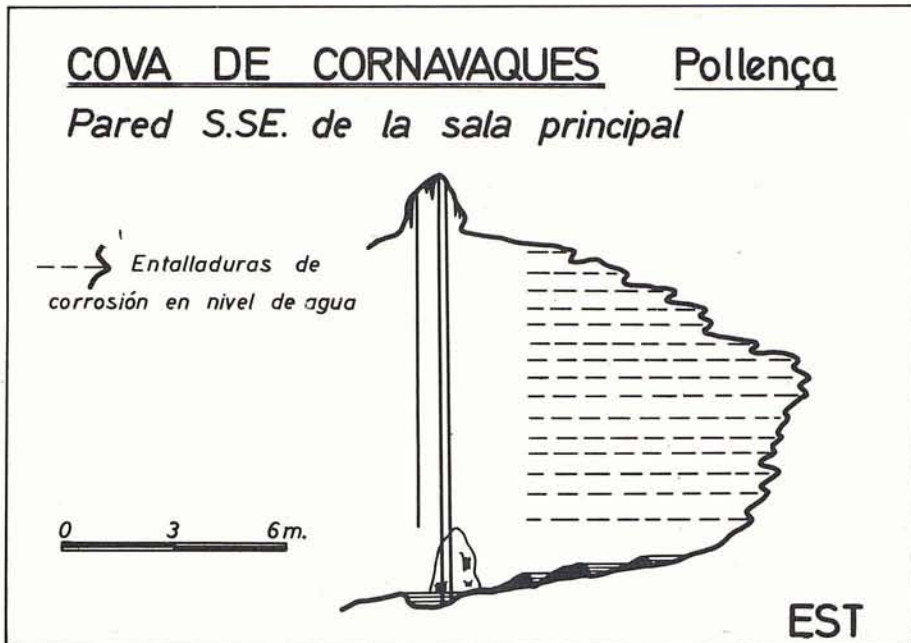


Figura 3

Cova de ses RODES (Pollença) (5)

Pertenece al sistema cárstico de la Vall den Marc — Cala Sant Vicent. Se trata de una importante cavidad de más de un kilómetro de recorrido, atravesada por una corriente subterránea de caudal apreciable.

Buena representación de entalladuras en algunos puntos de la cueva, preferentemente en la zona terminal.

Foto 6: Magnífico ejemplar de entalladura gigante, en la sala del primer pozo.

Foto 7: Secuencia de entalladuras cenitales. Obsérvese la inflexión de las entalladuras coincidiendo con una fisura que aparece a la izquierda de la fotografía. Posiblemente el hecho sea debido a mecanismos de corrosión por mezcla de aguas (BOGLI 1964) (2) (6).

Foto 8: Estadio inicial en el desarrollo de los depósitos parietales laminares: por encima del lago se puede apreciar una entalladura de disolución, sobre la que descansa potente sedimentación limo-arcillosa; ésta parece experimentar un incipiente arrastre, aunque todavía no ha llegado a consolidarse.

Cova de SON BURGUET (Puigpunyent)

Se trata de una pequeña cueva laberíntica, excavada por disolución en la zona epifreática de una capa cárstica con desagüe en el cauce de Sa Riera.

Entalladuras medianamente marcadas en varios lugares de la cavidad. Depósitos varvados de espesor medio; algunos reducidos testigos consolidados.

IV - EL BINOMIO SEDIMENTOS VARVADOS - ENTALLADURAS DE CORROSION EN NIVEL DE AGUA

Resulta extraordinariamente instructivo que, en las nueve cavidades citadas, la coexistencia varvas — entalladuras es un hecho. Conviene tener en cuenta que las cuevas anteriormente estudiadas son, por el momento, las cavidades más significativas que conocemos en Mallorca, de entre aquellas en las que hemos observado fenómenos propios de medios lacustres subterráneos. Se puede comprobar también que todas ellas tienen en común el hecho de pertenecer a acuíferos cársticos muy definidos,



COVA DE SES RODES
Pollença

Foto 6



Foto 7



Foto 8

aunque la naturaleza de éstos sea diversa: capas cársticas fósiles (Cova Argentera, Cova de Cornavaques), antiguos niveles de surgencia (Cova dels Abrets, Es Bufador de Soller, Cova de Coa Negrina, Cova de Son Burguet) y sistemas de drenaje hoy en día activos (Cova de Can Sivella, Cova de ses Rodes).

Dentro de las capas cársticas, la zona epifreática (zona de fluctuación) resulta ser el escenario idóneo para estos procesos: es decir, las inmediateces del plano virtual de la superficie piezométrica. Esto nos lleva a la posibilidad de relacionar las entalladuras de corrosión con la evolución experimentada por el nivel de base de sus respectivas capas cársticas. Siguiendo este criterio, las incisiones que hoy observamos en las paredes de las cavidades, podrían corresponder a antiguos niveles de surgencia que implicasen largas estabilizaciones del plano de las aguas.

En este sentido quizá convenga exponer lo observado en la Cova de Son Burguet, cuando a consecuencia de unas copiosas lluvias pudimos constatar la inundación de buena parte de la cueva. A pesar de que habitualmente carece de acumulaciones de agua, quedó recorrida, en aquellas fechas, por un intenso flujo que surgía en s'Albelló; el cual se encuentra a unos doscientos metros de distancia (en las proximidades del cauce de Sa Riera). Es evidente que se trataba de una puesta en carga de la capa cárstica y que la cueva de Son Burguet actuaba en esas condiciones como *trop-plein* del sistema. De esta forma se hace fácil suponer que, las entalladuras presentes en la cueva, habrían sido excavadas durante largas estabilizaciones de las cotas de surgencia del manto cárstico al que pertenece.

Finalmente podemos pensar, a la vista de los datos que poseemos, que el medio fluvio-lacustre hipogeo en Mallorca se caracteriza por un particular binomio morfológico — sedimentario: secuencias de entalladuras de corrosión en nivel de agua — sedimentos varvados; sin excluir por ello las morfologías que pueden ser consideradas como específicas de la zona epifreática.

V - CONCLUSIONES

El presente trabajo pretende haber contribuido al mejor conocimiento de las morfologías propias del ámbito fluvio-lacustre hipogeo, intentando demostrar los siguientes puntos:

— La existencia de una peculiar fisonomía de corrosión: entalladuras de corrosión en nivel de agua; no citada hasta el momento en la bibliografía española.

— Que la mencionada forma de corrosión se origina en un medio típicamente lacustre o fluvial restringido.

— Que la repetida coincidencia de dicha morfología con la sedimentación varvada parece confirmar el anterior punto.

— En el caso de Mallorca se puede hablar de una asociación de morfologías propia del medio lacustre de origen no glacioeustático.

— Entendemos que estos criterios pueden resultar muy esclarecedores para interpretar la espeleogénesis y el significado hidrológico de cavidades en las que se den fenómenos de naturaleza semejante.

BIBLIOGRAFIA

- (1) CHOPPY J. 1959: "A propos des lacs souterrains et leurs sediments" *Speleon* 10 (3-4), pp 233-239. Oviedo.
- (2) ERASO A. 1969: "Mecanismos sobre la corrosión en el karst y su repercusión en la geodinámica kárstica". *Bol. Geol. y Min.* T. LXXX, II, pp 146-148. Madrid.
- (3) GINES A. 1972: "Sobre el posible hallazgo de formaciones de edad Milazziense en ses Coves Petites". III Simposium de Espeleologia pp 87-91. Mataró.
- (4) GINES A. y GINES J. 1972: "Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de sa Bassa Blanca y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario". II Congreso Nacional de Espeleología. Oviedo.
- (5) GRUP NORD DE MALLORCA 1972: "Contribuyendo al estudio del karst del Valle de Sant Vicenç de Pollença (Mallorca)". *Geo y Bio Karst* 31, pp 11-26. Barcelona.
- (6) HERNANZ A. 1965: "La corrosión por mezclas de agua, según A. Bogli". *Geo y Bio Karst* 8, pp 14-15. Barcelona.
- (7) LLOPIS LLADO N. 1950: "Sobre algunos fenómenos de sedimentación fluvio-lacustre en las cavernas". *Speleon*. 1 (1), pp 23-37. Oviedo.
- (8) LLOPIS LLADO N. 1970: "Fundamentos de hidrogeología kárstica". Editorial Blume. 269 pp. Barcelona.
- (9) MAIQUES F. 1969: "Cova de ses Rodes". *Geo y Bio karst*, 20-21. Barcelona.
- (10) MASRIERA A. 1970: "Contribución al estudio de los sedimentos varvados hipogeos". *Speleon*. 17, pp 27-39. Barcelona.
- (11) MORRO J. P. y LLOBERA M. 1972: "La Cova de Cornavaques (Pollença)". III Simposium de Espeleologia. pp 114-118. Mataró.
- (12) THOMAS F. W. und MUNTHIU L. K. 1970: "Korrosionserscheinungen in einigen höhlen rumaniens". *Livre du Centenaire Emile G. Racovitza*. pp 651-659. Bucarest.

DISCUSION BIBLIOGRAFICA COMPARATIVA ENTRE LAS ENTALLADURAS DE CORROSION Y OTRAS MORFOLOGIAS DE ASPECTO SEMEJANTE

Por Angel Ginés y Joaquín Ginés
del Grupo Espeleológico EST. Palma de Mallorca

ABSTRACT

In the present paper, a brief comparison between the *entalladuras de corrosión* (water level corrosion grooves) and other resembling speleological features available from the international bibliography, are given. After a few descriptive words concerning each of the bibliographic types, are discussed finally many morphological aspects upon the genetic processes involved in these horizontal incised shapes found in cave walls.

1. INTRODUCCION

Indicábamos, en la presentación del anterior trabajo, de qué modo nos hemos visto obligados a demorar largamente la publicación del mismo. Nos estamos refiriendo a la nota que, bajo el título "El medio fluvio-lacustre hipogeo en las cuevas de Mallorca y su asociación de morfologías", aparece incluida en las páginas precedentes del Endins nº 4. Este excesivo retraso ha hecho posible, por otra parte, que durante el tiempo transcurrido desde entonces hayamos tenido la oportunidad de conocer algunas otras investigaciones; las cuales, aun partiendo de planteamientos diversos, inciden sobre cuestiones que se hallan ligadas a varios de los problemas morfogenéticos sugeridos y esbozados en nuestra nota antes aludida.

Hemos creído que la publicación del mencionado estudio, donde describimos unas morfologías desconocidas hasta la fecha en la bibliografía española (*entalladuras de corrosión*), era un momento bastante oportuno para simultanearlo con la aparición de este breve apéndice, en el cual nos proponemos establecer un comentario crítico acerca de las ideas desarrolladas por los distintos autores que han tratado de morfologías parecidas a las que nos ocupan. Haremos notar que hasta cierto punto ambos trabajos pueden ser considerados como un conjunto coherente, pues este apéndice viene a complementar la línea de razonamiento del anterior artículo, agregándole varios nuevos criterios de interpretación morfológica.

Dos objetivos primordiales nos hemos prefijado al redactar este escrito: uno de ellos consiste en la conveniencia de efectuar un contraste entre las predicciones teóricas y las observaciones empíricas realizadas en cavernas de Mallorca; la otra exigencia que intentaremos satisfacer nos conduce al deficiente estado de clarificación en que se encuentra la terminología propia del medio cárstico. Por este motivo incluimos en la presente nota una pequeña discusión de las opiniones sostenidas en cada uno de los trabajos que comentamos, de tal manera que ello permita delimitar el sentido preciso de los términos extranjeros empleados, según se desprenda del uso convencional que le dieron originariamente sus autores respectivos.

La argumentación que pensamos adoptar en esta nota es bastante sencilla ya que nos limitaremos a exponer, asociándolos previamente en cuatro grupos principales, los distintos elementos espeleomorfológicos afines a las *entalladuras de corrosión*; destinando para cada uno de ellos un apartado donde se resumirán sus características más destacables y el origen que se les atribuye. Después de hacer esta somera revisión bibliográfica, en la que seguiremos lo más estrictamente posible los datos expresados en los textos originales, un apartado final se destinará a comparar aquellos elementos entre sí, subrayando sus analogías y discrepancias. Los modelos morfogenéticos propuestos en el curso de la revisión bibliográfica serán confrontados, dentro de los párrafos terminales del último apartado, con algunos datos morfométricos obtenidos en una cueva mallorquina (Cova de Cornavaqués, Pollença).

2. Las *Lösungfacetten* de la bibliografía espeleológica alemana.

La existencia de fenómenos cársticos muy específicos desarrollados en los yesos de algunas regiones alemanas (Schlewig Holstein, Südharz, Franken), ha condicionado la elaboración de ciertos

conceptos morfogénicos que nos conviene resumir aquí.

GRIPP (1912) utiliza el término *lösungfacetten* para designar las paredes planas e inclinadas que caracterizan a las cuevas en yeso de Segeberg, cuyo origen supone sea debido a mecanismos de disolución bajo un gradiente de concentración creado espontáneamente en el medio. El autor americano LANGE (1963), de quien hemos extraído el dato bibliográfico anterior, opina que ello puede producirse tan sólo en condiciones especiales, con rocas muy solubles y aguas casi estancadas, pero no cuando la circulación del solvente sea bastante enérgica.

En un trabajo publicado hace poco (KEMPE et al. 1975) se explican nuevas interpretaciones, establecidas por métodos experimentales, sobre el origen de las *facetten*. Según KEMPE y colaboradores casi todas las cuevas alemanas excavadas en yeso siguen un mismo plan estructural que se ajusta al concepto de *laughöhle*, definido por BIESE en 1931. Es decir, se trata de cavidades en las que predomina la tendencia horizontal a la vez que presentan unos rasgos morfológicos muy precisos; tales como las paredes escarpadas y planas (*facetten*), el techo nivelado (*laugdecke*) (Figura 2 A) y la característica forma de triángulo invertido que muestran las secciones transversales de sus galerías. Los mencionados autores atribuyen la espeleogénesis de este tipo de cueva a la acción disolvente de aguas que circulan con gran lentitud en la parte superior de la zona saturada (*upper meters of the karst water body*).

Basándose en observaciones experimentales obtenidas en cuevas del Südhaz (Norte de Alemania) KEMPE et al. (1975) demuestran que una delgada película, cuyo grosor está comprendido entre uno y tres milímetros, desciende espontáneamente a lo largo de las paredes que delimitan los márgenes de los estancamientos de agua existentes en las cavidades. Para hacer estas deducciones se sirvieron de medidas de conductividad, que les permitían apreciar los gradientes físico-químicos, así como también de varias determinaciones de la velocidad del flujo de la película disolvente, para lo cual emplearon polvo de styropor y fluoresceína previamente pipeteada sobre la superficie de los estancamientos. Esta importante conclusión que se desprende de sus comprobaciones les induce a pensar que ambos elementos morfológicos, *facetten* y *laugdecke* (Figura 2 A), no son otra cosa que sendos efectos de la peculiar dinámica de solución que tiene lugar en aguas prácticamente inmóviles (*standing waters*); todo ello debido a procesos físico-químicos de difusión a muy pequeña escala, los cuales generan células de convección como consecuencia de las diferencias locales de densidad que se dan en el seno del medio líquido.

En un escrito posterior KEMPE y HARTMANN (1977) amplían los principios matemáticos y físicos ya propuestos, acompañándolos con otros datos de experimentación acerca del papel que desempeña el ángulo, que describe la pendiente de la *facette* (*solution facet*), sobre la velocidad de disolución a lo largo de la misma. Los autores mencionados generalizan los hallazgos que habían conseguido demostrar en los recipientes de laboratorio y en las cuevas de yeso, y sugieren a renglón seguido que fenómenos de disolución similares también se pueden engendrar en cuevas excavadas dentro de materiales calizos; citando el caso de la Grotte de Lascaux (Francia) y de la Jeskyne na Spicacku (Checoslovaquia) como ejemplos en este sentido. Opinan que las condiciones óptimas para el desenvolvimiento de estos procesos se encuentran allí donde las estructuras hidrográficas favorecen un flujo subterráneo lento y desprovisto de turbulencia, tal como sucede en las capas cársticas adosadas junto a los mantos aluviales de los valles.

También, KEMPE et al. (1975) se muestran contrarios a la hipótesis que había sido sostenida por GOODMANN (1964) y REINBOTH (1968), para la cual los sedimentos de las *facetten* las protegían de ulteriores disoluciones provocando en cambio un crecimiento ascendente del *laugdecke*, con el resultado espeleogénico ya conocido: cuevas horizontales, con sección transversal en triángulo invertido. KEMPE y HARTMANN (1977) suponen que las *facets* (*facetten*) son formas de disolución activa y no formas inactivas a la disolución como consecuencia de una cubierta residual de sedimento (GOODMANN 1964)

3. *Wassermarken* y *entalladuras* de corrosión en nivel de agua.

Dentro de una abreviada panorámica sobre diversas morfologías de disolución en cuevas rumanas, THOMAS y MUNTHIU (1970) se refieren en unas pocas líneas a los efectos de la corrosión bajo el agua. Sin embargo, en el reducido párrafo que le dedican, hacen notar que la disolución actúa con mayor intensidad a lo largo del plano de las aguas, formando *wassermarken* en las paredes de las cavernas (Figura 1C).

THOMAS y MUNTHIU contraponen las hendeduras niveladas de las *wassermarken* a la corrosión diferencial que se desenvuelve bajo el agua, donde se producen superficies rocosas irregulares parecidas a las superficies de metal atacadas por ácidos; sugieren además que la corrosión que profundiza las

wassermarken puede verse favorecida por las influencias mecánicas de las olas. Buenos ejemplares de *wassermarken* se hallan en la Pesteră din Valea Fundată (Rumanía), de la cual se incluye una fotografía bastante expresiva en el artículo que comentamos.

Por otra parte, en nuestro trabajo publicado en este mismo Endins (GINES y GINES 1974), describimos las *entalladuras* como incisiones que adoptan perfil de ángulo diedro cuya arista queda dispuesta en rigurosa horizontalidad. Allí indicamos el evidente paralelismo en las *entalladuras* de las cuevas mallorquinas con respecto a las *wassermarken* rumanas. También asociamos, en aquella ocasión, el proceso genético de dichas morfologías con un medio fluvio-lacustre (LLOPIS-LLADO 1950) definido así mismo por características sedimentarias significativas: depósitos laminados de grano fino. En aquel escrito señalábamos (GINES y GINES 1974) la existencia de sucesiones de *entalladuras* (Figura 1 D), la presencia de vestigios sedimentarios sobre el labio inferior de las mismas y la opinión de que el mecanismo corrosivo se acrecienta en la superficie de las aguas (Figura 2 C), a cuyo nivel éstas son capaces de excavar entrantes por disolución aunque el plano del lago permanezca casi inmóvil.

Basándonos en la observación de la Cova de Cornavaques, la Cova de ses Rodes y Es Bufador de Solleric (Mallorca) sugeríamos que esta clase de morfologías se podía considerar específica de la zona de fluctuación (*epifreática*), y a continuación apuntábamos la hipótesis de que las incisiones marcadas en las cuevas correspondieran a niveles fósiles de surgencia, registrando de este modo anteriores estabilizaciones más o menos prolongadas del límite superior de la capa cárstica. Ello nos llevaría a relacionar las *entalladuras* de corrosión en nivel de agua con la evolución experimentada por el nivel de base del karst.

4. Los *water level horizons* y el concepto de *plane of repose* propuesto por A. L. Lange.

Las ideas que expone LANGE en una serie de trabajos, de los cuales sólo nos ha sido posible consultar uno de ellos, han tenido cierta divulgación a través de la bibliografía espeleológica publicada en lengua inglesa. El texto que vamos a resumir (LANGE 1963) se fundamenta en el análisis de las formas y ángulos que se observan en las paredes de varias cuevas norteamericanas. Las apreciaciones del autor le llevan a distinguir dos rasgos formales significativos, a los que pasa a denominar *planes of repose* y *water level planes*, incorporando luego ambos elementos a una teoría morfogenética más amplia, en un intento de explicar las fisonomías especialmente complicadas que se desarrollan en los sectores de cuevas ocupados por aguas agresivas.

Los *planes of repose* (Figura 2 B) son superficies planas e inclinadas que permiten la acumulación de partículas insolubles y sedimentos detríticos finos, los cuales a su vez son capaces de provocar el bloqueo de la acción disolvente del agua; acción disolvente que tendría lugar de modo uniforme en todas las superficies rocosas anegadas, si no mediara la intervención pasiva de la cubierta arcillosa, que por el contrario inhibe el proceso de corrosión química.

Los *water level planes* (Figura 2 B) son superficies horizontales que se establecen, al nivel de la interfase agua - aire, como consecuencia de la disolución ascendente que tiene efecto en las zonas cuyo ángulo rebasa un determinado valor α , para el cual la adherencia del sedimento sobre el eventual *plane of repose* ya no es posible. Dicho ángulo α depende de la cohesión y redondez de las partículas del sedimento, así como de la velocidad del fluido y de la textura e irregularidades que presentan las paredes.

Según LANGE, un conducto de sección circular podría evolucionar hacia una forma teórica de triángulo invertido, después de haber estado sujeto a una disolución uniforme bajo el agua (ver ejemplos gráficos en LANGE 1963). La evolución morfológica resultante queda condicionada por los respectivos ángulos α de cada uno de los lugares sumergidos de la cueva, el desenvolvimiento de los cuales puede ocasionar estructuras enormemente complicadas. Además, allí donde un *plane of repose* alcanza el límite superior de crecimiento, que viene dado por el techo plano (*water level plane, flat ceiling*), ambas superficies describen un *water level horizon* (Figura 1 A) cuyas evidentes afinidades con las *wassermarken* y las *entalladuras* no es necesario subrayar. También pueden verse series verticales de *water level horizons* que se corresponden con sucesivos niveles alcanzados por las aguas, como ocurre en la Bower Cave y en otras cuevas de los Estados Unidos.

LANGE reconoce que el aspecto de los *water level horizons* recuerda a las muescas de abrasión marina (*nip*) de los acantilados costeros, y por lo tanto arguye que las formas encontradas en cavernas se alejan un poco de las formas postuladas en su teoría. (Figura 1 B). No obstante, supone que la agitación del sedimento debida al impulso de las olas y sobre todo las fluctuaciones experimentadas por el

nivel de inundación pueden causar las anomalías observadas.

Ya nos hemos referido antes al criterio mantenido por GOODMAN (1964) y por REINBOTH (1968) al tratar de las *lösungfacetten* de las cuevas en yeso. Aunque no hemos podido consultar los textos originales de estos dos autores, KEMPE et al. (1975) dan a entender que ellos defendían unas ideas muy próximas a las de LANGE, que acabamos de resumir, siendo bastante expresivo el hecho de que el escrito publicado por GOODMAN se titule: "Planes of repose in |Höllern (Germany)". Dentro de esta controversia interesa anotar que LANGE (1963) dedica unas cuantas líneas a debatir la hipótesis de GRIPP y en ellas manifiesta su opinión personal, en el sentido de que la disolución bajo gradiente no puede explicar los *planes of repose* tal como se encuentran de hecho en algunas cuevas calizas de California, donde aparecen junto a depósitos de gravas y paredes cubiertas de *scallops*; caracteres ambos que denotan una enérgica circulación del agua.

5. Otros elementos morfológicos causantes de incisiones horizontales.

Además de los tres grupos de fisonomías subterráneas que hemos ido comentando en los párrafos anteriores, vamos a incluir aquí una breve mención de otros tres elementos espeleomorfológicos que merecen ser tenidos en cuenta; pues, para el caso concreto de las incisiones horizontales en cuevas, no conviene soslayar el problema de las posibles convergencias de formas que pudieran producirse. Es suficiente mencionar, por lo significativo, el siguiente ejemplo: mientras GOODMAN interpreta como *planes of repose* las estructuras morfológicas de la cueva Höllern, KEMPE et al. citan la misma cavidad entre los ejemplos más típicos de las *lösungfacetten*, cuyo proceso genético sería en tal caso notablemente distinto. Por este motivo preferimos ampliar esta visión de conjunto para dar cabida a las *banquettes*, las *channel grooves* y los *nichos de lago fósil*, aunque está claro que las respectivas similitudes que muestran con las morfologías que estamos tratando son meramente marginales.

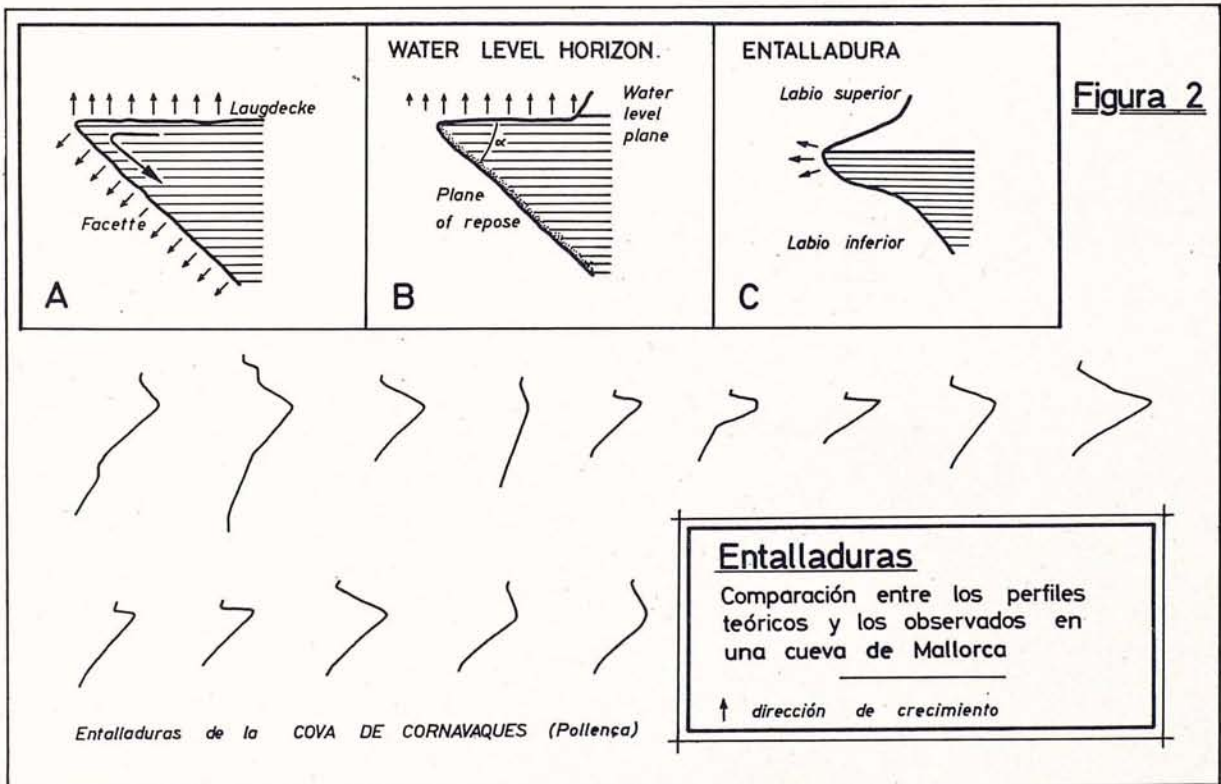
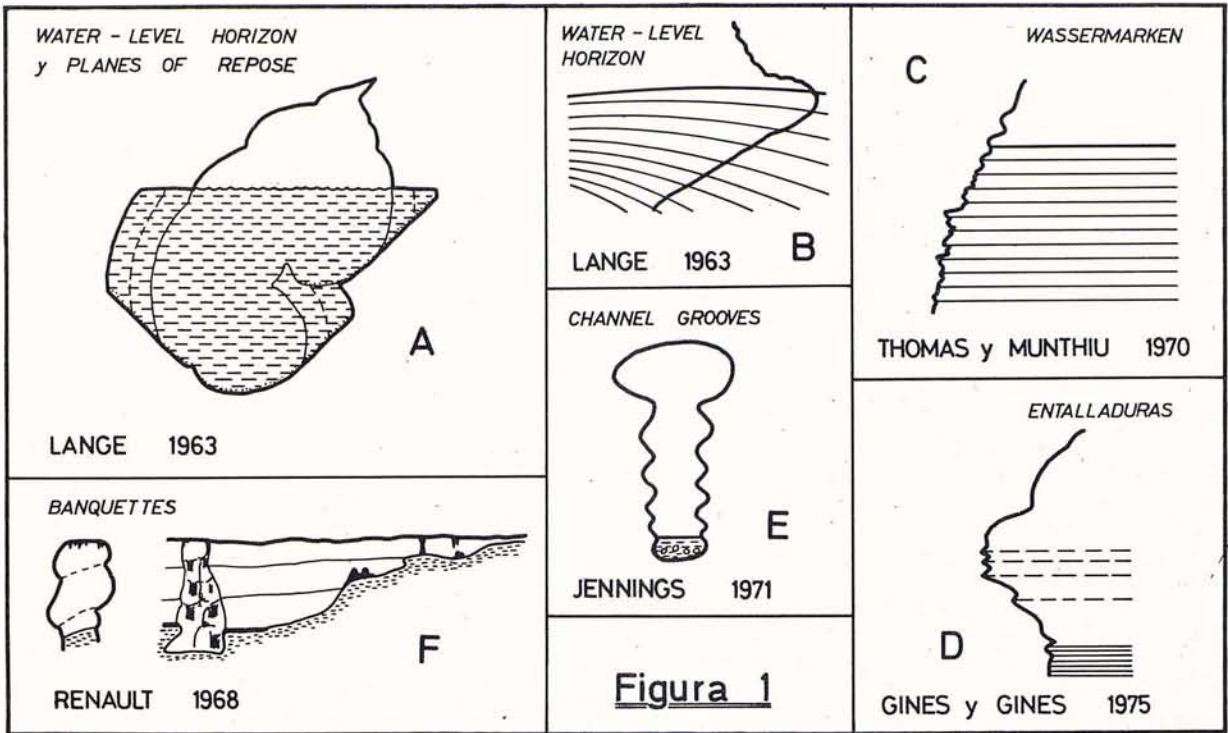
JENNINGS (1971) incluye, en el apartado que destina a describir las características de las cuevas vadosas, un pequeño párrafo acerca de cierta morfología a la que denomina *channel groove*. Hablando de la circulación libre, propia de la zona vadosa, dice que cuando el gradiente de desnivel no basta para excavar marmitas de erosión en el lecho de la corriente, entonces las paredes pueden todavía conservar vestigios de hendeduras formando sucesiones aproximadamente horizontales (Figura 1 E), como consecuencia del progresivo ahondamiento (*downcutting*) del cauce subterráneo. Tales hendeduras o *channel grooves* son atribuidas a la erosión lateral que surca las paredes de los cañones gravitacionales y de los conductos freáticos, como sucede en la Barber Cave de New South Wales (Australia).

El término *nicho de lago fósil* (NUÑEZ-JIMENEZ 1967) es difícil de generalizar para circunstancias distintas de las que concurren en algún número restringido de cavernas. En su clasificación genética de las cuevas de Cuba, NUÑEZ-JIMENEZ establece una serie de cavidades-tipo características de cada uno de los conjuntos cársticos de aquella isla del Caribe. Tal es el caso de las cuevas del tipo *Aston*, cuyos lagos se hallan ajustados en equilibrio hidrostático con el nivel de base marino. Pero estas mismas cavernas han conocido en otro tiempo inundaciones de mayor magnitud, tal como lo atestiguan algunos vestigios de líneas de excavación los cuales aparecen suspendidos por encima del plano actual de las aguas, siendo denominados por esta razón *nichos de lago fósil*. El proceso espeleogenético de las cuevas *Aston* presenta relaciones interesantes con la morfogénesis de los *cenotes* de Yucatán (NUÑEZ-JIMENEZ et al. 1970); detalle que expresa por sí sólo lo poco generalizables que resultan los *nichos de lago fósil* en su acepción más estricta.

RENAULT (1968) hace una detallada revisión de la problemática causada por las acumulaciones sedimentarias en el interior de los aparatos cársticos, y sobre su interferencia en la espeleogénesis y la evolución morfológica de las cavidades. Las *banquettes* deben ser situadas dentro de este contexto, pues consisten en salientes alargados que sobresalen de las paredes, justo en las proximidades de un antiguo límite de relleno (*remplissage*) que luego ha sido excavado (Figura 1 F). RENAULT cita ejemplos de estas morfologías en la Grotte de Pêcheury y también en la Grotte du Défilé des Anglais (Lot, Francia)

6. DISCUSION COMPARATIVA

1 — Si consideramos los componentes estrictamente mensurables de las formas que hemos ido analizando durante el presente escrito, podemos constatar que:



— Tanto los *laugdecke* como los *water level plane*, correspondientes a lo que denominamos *labio superior de las entalladuras*, dan lugar a superficies de roca horizontales y aplanadas.

— Las *facetten* presentan su óptimo desarrollo con una pendiente de inclinación próxima a los 45°; mientras los *planes of repose* se estabilizan en torno a un ángulo cuyo valor es característico para las condiciones hidrodinámicas particulares del medio.

— Las *wassermarken* y las *entalladuras* forman entrantes rigurosamente horizontales en las paredes de las cuevas, independientemente del valor que puedan tomar los ángulos de sus *labios superior e inferior*.

— Las *channel grooves*, las *banquettes* y los *nichos de lago fósil* pueden determinar líneas más o menos niveladas, pero por lo general no tienen por qué cumplir esta condición necesariamente.

2 — Si atendemos a la génesis que ha sido postulada para cada una de las morfologías que estamos cuestionando vemos como:

— Las *facetten-laugdecke*, *wassermarken* y *entalladuras* son todas ellas atribuidas a procesos de disolución en aguas casi inmóviles; en tanto que los *water level horizons*, y aún más todavía las *channel grooves*, implican corrientes dotadas de cierto dinamismo.

— Las *facetten* crecen al mismo tiempo que el *laugdecke*, aunque sus respectivas condiciones de desarrollo están en función de las circunstancias hidrodinámicas creadas, por las células de convección, en el interior del medio líquido.

— El crecimiento de los *water level horizons* se produce por medio de la expansión ascendente de las superficies que permanecen desprovistas de cubierta protectora sedimentaria.

— Ni las *wassermarken* ni las *entalladuras* presuponen un criterio morfogenético preciso; tan sólo aluden a una intensificación del proceso corrosivo en la superficie del plano de las aguas.

— El origen de las *banquettes* está subordinado a la existencia de materiales de relleno (*remplissage*) que controlen la zona donde ha de actuar la corrosión; por otra parte los *nichos de lago fósil* dependen de condicionamientos hidrogeológicos muy específicos, como los que se pueden encontrar en determinados karsts costeros.

— Los trabajos experimentales de KEMPE y colaboradores deben ser tenidos en cuenta aquí, pues apoyan las hipótesis morfogenéticas sostenidas tempranamente por GRIPP.

3 — Si prestamos atención al régimen del flujo y a la presencia o ausencia de pequeñas deposiciones sedimentarias que condicionen el curso de la morfogénesis, debemos remarcar lo siguiente:

— Varias de las formas que estamos tratando aquí han sido relacionadas con aguas muy tranquilas (*standing waters*), desprovistas de circulación activa; tal es el caso de las *facetten-laugdecke* y de las *entalladuras*.

— Ni las *banquettes*, ni los *nichos de lago fósil* ni tampoco las *wassermarken* indican un tipo de flujo en particular.

— Las *channel grooves*, en cambio, pertenecen a un medio dotado de cierto dinamismo; así viene sugerido por la asociación de términos tales como *vertical downcutting* y *free surface stream*, que acompañan a la descripción originaria.

— Según LANGE pueden darse *water level horizons* en medios que atestiguan un intenso flujo del agua.

— Mientras que el concepto de *water level horizon* otorga un papel decisivo a la deposición de finos sedimentos, en lo que atañe a la auto configuración de dicha morfología, por el contrario las ideas conciernten a las *entalladuras* y a las *facetten-laugdecke* relegan este fenómeno a un papel meramente secundario.

4 — Si nos centramos en las precisiones y ambigüedades que conllevan los términos bibliográficos empleados en este escrito, habremos de indicar que:

— La bibliografía alemana que hemos consultado no parece disponer de un término específico para designar con él a la forma resultante de la intersección de una *facette* con un *laugdecke*.

— El conjunto de términos: *water level plane*, *plane of repose* y *water level horizon*, adquiere toda su coherencia en el marco global de las ideas morfogenéticas propuestas por LANGE.

— Los términos *wassermarken* y *entalladuras* tienen la ventaja de ser exclusivamente morfológicos y por lo tanto no presuponen ninguna opción definida ante las distintas teorías morfogenéticas; a diferencia de lo que ocurre con el término *water level horizon*, el cual lleva implícita su dependencia a unos presupuestos genéticos muy concretos (teoría de los *planes of repose*).

— La misma ambigüedad de estos dos términos (*wassermarken* y *entalladuras*) los hacen aconsejables en aquellos casos en los que sólo interese señalar la existencia de huellas horizontales, pres-

cindiendo de cual sea el mecanismo concreto que las haya originado, con tal de que registren el nivel (o niveles) alcanzado por un estancamiento de agua.

—Los términos *channel grooves* y *nicho de lago fósil* están ligados a tipos de cavidades, bastante especiales, cuyas estructuras se han configurado bajo el efecto de circulaciones vadosas y epifreáticas respectivamente; las *banquettes*, por el contrario, indican un proceso genético de excavación asociado a acumulaciones sedimentarias preexistentes.

5 —Si tenemos en cuenta la información que pueden proporcionar, todas estas morfologías, sobre el curso evolutivo de los procesos que tienen lugar en el karst, comprobamos que:

—Los *water level horizons*, *entalladuras* y *wassermarken* están asociados a las inmediaciones del nivel piezométrico y registran las alternativas actuales o pretéritas del nivel de inundación; en tanto que las *facetten-laugdecke* y los *nichos de lago fósil*, aún siendo también morfologías epifreáticas, no se ajustan necesariamente a la línea del plano hidrostático.

—Las *channel grooves* corresponden a cuevas de la zona vadosa en las que el agua circula con cierta velocidad.

—Los *water level horizons*, al igual que las *entalladuras*, pueden sobreimponerse por lo general a primitivas estructuras freáticas; en cambio las *facetten-laugdecke* parecen pertenecer a cavidades excavadas en la zona epifreática, sin que medie una sobreimposición de morfologías procedentes de otros estadios evolutivos anteriores.

—Tanto KEMPE et al. como GINES y GINES sitúan el marco de las morfologías respectivas en un entorno hidrogeológico similar; es decir, dentro de capas cársticas en las cuales las condiciones hidrográficas imponen un movimiento lento de las aguas hacia los puntos de surgencia, tal como sucede por ejemplo en las zonas cársticas colindantes con mantos de aluviones.

—Han sido puestos de manifiesto los aspectos geomorfológicos que pueden deducirse de las *entalladuras*, ya que las secuencias de *entalladuras*, registradas en las paredes de las cuevas, pueden informar sobre la evolución del relieve exterior en la misma medida en que la excavación de los valles repercute sobre el ahondamiento del nivel de base cárstico.

—Las *banquettes* y los *nichos de lago fósil* también pueden ser correlacionados con las fases de erosión que han afectado al karst.

6 —Si confrontamos los datos disponibles mediante la observación de las *entalladuras*, tal como éstas se presentan en las cavernas mallorquinas, y las comparamos con las hipótesis revisadas a lo largo de este comentario, obtenemos las conclusiones que enumeramos a continuación:

—Las *entalladuras* de las cuevas mallorquinas no permiten confusión posible con las *channel grooves*, así como tampoco con los *nichos de lago fósil* ni con las *banquettes*, debido entre otras cosas a la horizontalidad rigurosa que muestran los surcos de las *entalladuras* a lo largo de todo su desarrollo.

—Ya se ha señalado que las *entalladuras* pueden suponerse muy vecinas a las *wassermarken* de las cuevas rumanas, en parte gracias a que ambos términos resultan algo vagos.

—Las *entalladuras* difieren de los *water level horizons* por la variabilidad de los ángulos de sus *labios* superior e inferior; si bien el mismo LANGE hace notar que se observan discrepancias entre las formas teóricas y las formas reales que contienen las cuevas californianas en que basó su estudio.

—Los *labios inferiores* de las *entalladuras* sustentan depósitos laminados (sobre los depósitos laminados ver MASRIERA 1970 y BULL 1977), más o menos alterados, que parecen apoyar la hipótesis de LANGE en cuanto a la génesis a partir de *planes of repose*; sin embargo el medio fluvio-lacustre mallorquín se caracteriza por el escaso dinamismo que muestran sus aguas, favoreciendo este detalle la hipótesis de GRIPP en su versión actualizada que defienden KEMPE y colaboradores.

—Aunque las cavidades mallorquinas provistas de *entalladuras* no tienen estructura de *laughöhle*, las ideas de KEMPE et al. vienen reforzadas por su interesante metodología experimental, lo cual las hace muy sugestivas.

—Tampoco los ángulos de los *labios* superior e inferior, medidos en cavernas mallorquinas (Figura 2), concuerdan estrictamente con las formas teóricas previsibles, pero serían necesarias observaciones morfométricas más detalladas para valorar la significación que pudieran tener estas aparentes anomalías.

BIBLIOGRAFIA

BULL P. A. (1977): "Laminations or varves? Processes and mechanisms of fine-grained sediment deposition in caves". Proceedings of the 7th International Speleological Congress. pp 86-89. Sheffield. England.

GINES J. y GINES A. (1974): "El medio fluvio-lacustre hipogeo en las cuevas de Mallorca y su asociación de morfologías". *Endins*, nº 4, en prensa. Palma de Mallorca. 1977.

GINES A. y GINES J. (1975): "Los medios lacustres hipogeos representados en el karst mallorquín, y sus respectivas tendencias morfogénicas". *Endins*, nº 2; pp 9-12. Palma de Mallorca.

JENNINGS J. N. (1971): "Karst". An introduction to systematic Geomorphology. Volumen 7. 252 páginas. M I T Press. Cambridge.

KEMPE S. y HARTMANN R. (1977): "Solution velocities on facets: Vessel experiments". Proceedings of the 7th International Speleological Congress. pp 256-258. Sheffield. England.

KEMPE S., BRANDT A., SEEGER M. y VLADI F. (1975): "Facetten and Laugdecken, the typical morphological elements of caves developing in standing water". *Ann. Spéléol.*, Tomo 30, 4; pp 705-708.

LANGE A. L. (1963): "Planes of repose in caves". *Cave Notes*. Volumen 5, nº 6; pp 41-48. Castro Valley. California.

LLOPIS-LLADO N. (1950): "Sobre algunos fenómenos de sedimentación fluvio lacustre en las cavernas". *Speleon*, Tomo 1, 1; pp 23-37. Oviedo.

MASRIERA A. (1970): "Contribución al estudio de los sedimentos varvados hipogeos". *Speleon*, Tomo 17; pp 27-39. Barcelona.

NUÑEZ-JIMENEZ A. (1967): "Clasificación genética de las cuevas de Cuba". 224 páginas. La Habana.

NUÑEZ-JIMENEZ A., STELCL O., PANOS V. y ALBEAR J. F. (1970): "La llanura costera occidental de Pinar del Río" *Serie Espeleológica y Carsológica*. Nº 19. 113 páginas. La Habana.

RENAULT Ph. (1968): "Contribution a l'étude des actions mécaniques et sédimentologiques dans la spéléogenese. Troisieme partie". *Ann. Spéléol.*, Tomo 23, 3; pp 529-596.

THOMAS F. W. y MUNTHIU L. K. (1970): "Korrosionserscheinungen in einigen hohlen rumaniens". Livre du Centenaire Emile G. Racovitza. pp 651-659. Bucarest.

LES COVES DE LA ZONA DE CAN FRASQUET — CALA VARQUES

Miquel Trias
 Francesc Mir
 del Speleo Club Mallorca

ABSTRACT

Our search and study deal with the caves situated in one of the most important Majorcan zones, from the speleological point of view, because of its high density in caves (14 significant caves on one square kilometer). The description of each cave is added some considerations on the morphology, origin and geological timescale of this karst region.

ZUSAMMENFASSUNG

Diese Arbeit ist eine Untersuchung der Höhlen die sich in eine der höhlendichtesten Zonen der Insel Mallorca befinden (14 Höhlen in einer Km²). Der Beschreibung jeder Höhle werden einige Beiträge zur Morphologie, Morphogenese und zeitlicher Ablauf dieser karstischen Zone hinzugefügt.

INTRODUCCIO

La intenció d'aquest treball és d'actualitzar els coneixements sobre un grup de cavitats manacorines prou conegudes del públic. Precisament per esser molt conegudes trobàvem a faltar un estudi una mica al dia, que evitàs, com a mínim, la confusió de topònim que pateixen. Ajuda a aquesta confusió el fet de que la majoria d'investigadors que han visitat la zona hagin ignorat la major part de les coves, ocupant-se només de la del Pirata i, marginalment, de la des Pont.

Enc que l'orientació del treball és, més que res descriptiva, hem reduït al màxim la descripció de cada un dels fenòmens, ja que les topografies compleixen prou bé aquesta funció. Per tant el nostre treball es reduirà, apart del material gràfic, a un petit apartat descriptiu i morfogenètic de cada una de les cavitats afegit als apartats d'aspectes generals de la zona i del conjunt de coves.

La zona que estudiem és una de les més denses espeleològicament de Mallorca: dins una superfície de 1 Km². contem 14 coves importants. El nucli d'aquest grup de cavitats són les situades al N. E. de les cases de Can Frasquet que són les més grans de la zona; les coves de Cala Varques s'inclouen, enc que ja queden dins la zona costera de Sa Talaia perquè venen sense solució de continuïtat; i l'avenc des Camp des Pou que cau dins Can Llunes, el posam per la seva proximitat a les dites cases. Ja que la cova del Pirata, inclosa dins aquest grup de cavitats va ésser publicada en el passat nombre d'Endins, no la feim objecte de capítol apart, enviant al lector al dit article per qualsevol qüestió relacionada amb aquesta cova.

Volem acabar aquesta nota d'introducció amb l'agraïment a l'amo en Guillem de C'an Frasquet per les facilitats que ens ha donades durant les nostres exploracions.

ANTECEDENTS

Les cavitats són conegudes des de molt antic, dues d'elles han sofert obres antigues d'habilitació: la cova des Moro en època prehistòrica i la cova des Pont en temps històric no determinat; la primera menció coneguda, emperò, la fa Lozano el 1884.

Les fires i festes de Manacor de 1897 són el moment de popularització de les coves, amb l'habilitació de la del Pirata i la des Pont, on es descobreix (o es redescobreix) el llac Victòria. D'aquí que siguin visitades pel pintor Vuillier el 1898, qui en parlarà a Martel. Aquest, tres anys després, visitarà la zona, sembla que explorant només la cova des Pont i la cova des Pirata, de les que publicarà el 1903, una descripció i unes topografies desbaratades; especialment ho és la de la cova des Pont, que tornarà a publicar el 1921.

Desde aquest moment aquestes coves es convertiran en "classiques" dins l'espeleologia, marcades, emperò, per un desconeixement del seu nombre i de la seva importància real, degut especialment a la fama de la cova del Pirata, la més "turística" del grup. Aquesta confusió està ben reflexada a l'opuscle d'Estelrich, on s'apleguen baix el nom de coves del Pirata, totes les conegudes de la zona: Pirata, Puente (sic), Herrada (?), Moro, Cala Falcó, Avenc den Fumat (?), Avenc del Camp del Pou.

GEOMORFOLOGIA

Com és prou sabut, tota aquesta part de la costa de Llevant, on s'obrin les coves que ara descrivim, és una plataforma tabular de calcarenites tortonianes. Aquests materials, antic fons de mar càlida amb abundants esculls de corall, presenten una marcada porositat i unes diferències litològiques importants, que han d'haver condicionat la carstificació de manera notable.

La plataforma, que aquí té 2,5 Km. d'amplada entre la mar i els contraforts de les serres de Llevant, només està accidentada per torrents, que, al mateix temps, formant cales, accidenten la costa; i per poques formes càrstiques.

Ja que l'esquetjar és quasi inexistent, aquestes es redueixen als abisaments (*); les dolines d'enfonsament, evolució del fenòmen anterior; i les dolines de dissolució. Aquestes darreres, només estan representades aquí, per la que té com a drenatge la Cova des Xots. La dolina en qüestió té forma ovalada amb una perllongació estreta en direcció de l'eix major: N. E. — S. O., i unes dimensions de 112 x 60 m. Una forma superficial que fa pensar en una antiga estructura càrstica, és la torrentera que desde la dolina esmentada va cap al N. E. a desembocar al torrent de Cala Estany. La seva direcció paral·lela a la costa, poc d'acord amb la direcció normal de drenatge i la pendent suau de les seves vores podrien estar relacionades amb un antic poljé, format amb la dolina a favor d'un sector més feble de la roca.

CARACTERISTIQUES GENERALS

Les cavitats aquí descrites són fenòmens aïllats, no formen cap sistema malgrat la seva proximitat (en algun cas, les boques estan separades 50 m.), cosa que no deixa d'ésser sorprenent, donada també la semblança de morfologies. En un intent de cercar explicació a aquest fet, hem de pensar que, amb una circulació generalitzada dins tota la roca (tal com trobam avui l'actual capa freàtica) la formació de conductes, o bé la seva evolució en cavitats penetrables, només s'ha donat a llocs on la roca tenia unes condicions molt especials de feblesa o de fissuració.

Morfologia

Es una característica comuna a la majoria d'aquestes cavitats, la presència de llacs d'aigua més o menys salabrosa, formats per l'invasió de la capa freàtica. El nivell d'aquesta està en relació directa amb el nivell de la mar, i per tant n'haurà seguit les oscil·lacions durant el quaternari. Això haurà provocat l'inundació temporal de les coves; fenòmen que, repetit, no deixarà d'haver afectat l'equilibri de la volta, afavorint els processos clàstics.

Aquests darrers són la característica morfològica dominant, ells han fet créixer les coves en volum i són els responsables de la comunicació de moltes d'elles amb l'exterior. Tanmateix, les morfologies estan repartides molt irregularment, dins una mateixa cova alternen sectors de pis cobert exclusivament de blocs de mides variables, amb d'altres de recobriment estalagmític amb notables formes axials, especialment estalagmites. Dins l'apartat de les concrecions hem de destacar les aquàtiques, que les trobam tant en el nivell actual com a un nivell de 2 m. per damunt la superfície actual dels llacs. Finalment notem dins l'apartat de morfologia, la importància que a la cova del Pirata i a la cova des Moro arriben a tenir els moviments de soliflucció; sobre tot a la primera, molt ben descrits per Ginés i Ginés en el treball esmentat del passat nombre d'Endins.

Gènesi

Ja hem vist abans el caràcter de formes aïllades que presenten aquestes coves i la importància que havíem de donar als factors litològics i estructurals locals de la roca encaixant, admetent per a la in-

(*) Empram ací el mot *abisament*, concretant l'ús que se li dona dins la comarca de Manacor, per anomenar un forat, generalment subcircular, produït en el sòtil d'una cova per enfonsament de la volta, amb comunicació a l'exterior. Seria sinònim d'un dels sentits del castellà *torca* i de l'anglès *sink-hole*. Un bon exemple n'és la boca de la cova des Pont.

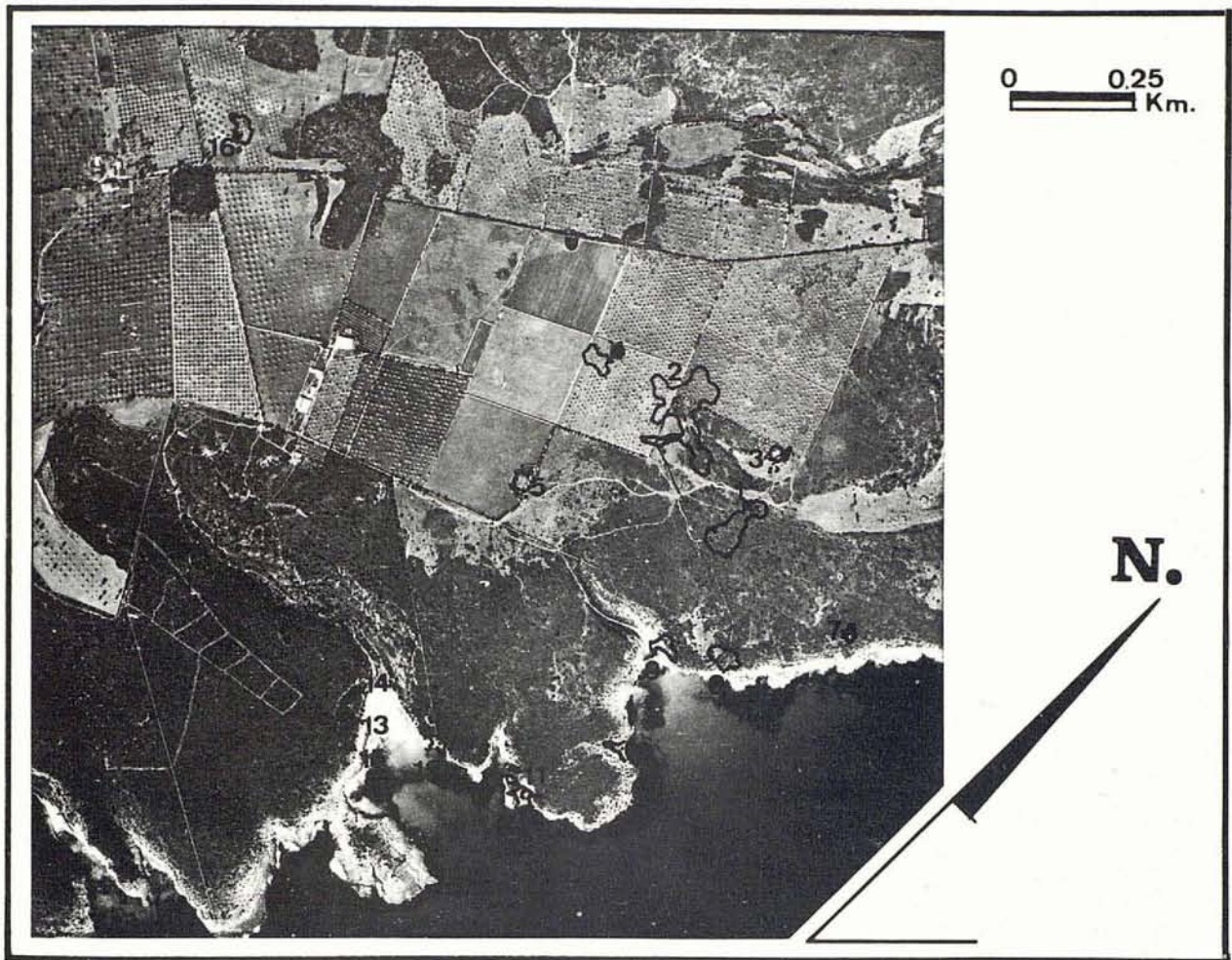


Foto aèria de la zona (els números són els mateixos del text)

Cortesía de GEOFASA

mensa majoria d'elles una formació inicial en règim freàtic.

Per altra banda, algunes d'elles poden estar relacionades amb formes d'emissió i d'absorció; d'altres emperò, no semblen haver tingut relació directa amb la superfície fins a l'obertura de la boca, quan ja estaven ben evolucionades. D'acord amb això, podríem fer tres grups principals de cavitats: 1) Coves que han actuat d'engolidor, Cova des Xots, i tal vegada l'Avenc des Camp des Pou. 2) Cavitats d'origen freàtic fons, Cova des Pirata, Cova des Pont, Cova de sa Piqueta, Cova de Cala Varques "A", Clot de sa Clova Redona. 3) Coves que han tingut relació amb sorgències, Cova des Moro, Cova de Cala Falcó, les dues coves des Coloms, i per ventura la cova marina des Pont.

Hem de fer notar que les coves actualment envaïdes per la mar, no són de cap manera cavitats d'origen marí, com ho prova tant l'existència de concrecions com la de sediments terrestres.

Dins l'esquema genètic que proposam, fos el que fos el factor inicial de la cova, primer s'establiria un sistema de conductes. D'aquest no en queda pràcticament rastre, tal vegada perquè s'hagi de cercar a les cotes més baixes, actualment tapades per sediments o enfonsades davall l'aigua. A partir dels buits inicials s'organitza un procés clàstic, afavorit tant per infiltracions cenitals, com per la repetida inundació i dessecació de la cavitat, segons hem dit abans. El procés clàstic originaria el creixement tridimensional de la cova i en molts de casos, l'obertura a l'exterior. Un concrecionament posterior, a més de crear formes axials importants, recobriria en part els productes clàstics interferint-s'hi els moviments de solifluència originant un gran nombre de formes.

No podem evitar fer unes consideracions cronològiques, més aviat especulatives basades en la presència de restes de *Myotragus* a tres de les cavitats, i d'un nivell de concrecions subaquàtiques a les dues majors de la zona. Donada la coincidència de morfologies no creim massa aventurat generalitzar aquestes deduccions a la resta del conjunt.

La disposició dels sediments que contenen restes de l'endèmic, si bé no dóna idea del moment inicial de les coves, sí ens permet aventurar que, desde com a molt el Pleistocèn Mitjà, han sofert prou evolució, poguent ésser considerades "modernes", per oposició a algunes de la Serra Nord de les que s'en tenen dades cronològiques.

La presència de la banda de nivell de concrecions subaquàtiques a + 2 m. planteja un problema cronològic interessant. En principi aquest nivell pot correspondre tant al Flandrià com al Neotyrrenià; si degut a la poca durada del primer, hagi d'ésser atribuïda al segon, tendriem que fa uns 70.000 anys algunes de les cavitats tendrien un aspecte semblant a l'actual. Recordem que aquesta banda de concrecions la trobam damunt estalactites i voltes amb perfil d'equilibri. La dificultat de fer aqueixa atribució està en que un episodi curt també pot deixar una banda de concrecions important, como ho proven les que se formen en el nivell actual.

DESCRIPCIO DE LES CAVITATS

1) Cova des Pirata

vid. GINES i GINES en el número 3 d'Endins

2) Cova des Pont

Es la cavitat més gran de la zona; amb les darreres exploracions la seva poligonal arriba a tenir un desenvolupament total de 1075 m., essent així la sisena més llarga de Mallorca. Notem com a fet curiós la superficialitat de les exploracions històriques de la cova, que s'aturaren davant l'aigua, deixant verges zones tan importants com el Llac Nou i la Sala des Tanga.

Descripció

Per no cansar amb una farragosa descripció, la reduïrem als aspectes més fonamentals. La cova està formada per un conjunt de galeries i sales de direccions gairebé perpendiculars entre sí, comunicades amb l'exterior per una boca d'enfonsament formada a la intersecció de les dues més importants. El sistema principal (galeria des Terrat, galeria Migpunt, Sala des Tanga) du direcció E 12.º S. i té una llargària de 240 m. Completen la cavitat, la galeria Llac Nou — Galeria Miotis de 100 m. de llargària i direcció N 35º E., i el sistema Sala Gran — Llac Victòria de 150 m. de llarg i direcció Nord-Sud.

L'existència d'unitats morfològiques de desenvolupament clàstic independent, ha fet que quedin moltes zones deprimides, que ocupades per les aigües freàtiques han originat un conjunt important de llacs: 6 zones anegades principals a més d'altres de petites marginals.

Enc que sembli una paradoxa, podem remarcar l'horitzontalitat bàsica de la cova, alterada per la gegantina acumulació de blocs davall la boca, que arriba practicament fins al llac Victòria, 33 metres per davall el nivell del terreny; desde on hi ha un desnivell fins al cim del con d'enderrocs de 7 m. mínim, que se salva amb el pont que dona nom a la cova.

Morfologia i Gènesi

La Cova des Pont és una cavitat típicament clàstica, aquests processos han determinat la morfologia de totes les parts que la constitueixen, amb grans acúmul de blocs i bon desenvolupament tridimensional; originant igualment l'obertura a l'exterior.

Si bé s'hi troben concrecions per tot, només arriben a tenir importància morfològica davall la boca i a la galeria des Terrat, on recobreixen quasi totalment l'acúmul clàstic i prenen formes espectaculars.

Enc que la seva importància morfològica és molt minsa, s'han de destacar les concrecions subaquàtiques: en el nivell actual les trobam a tots els llacs, especialment al llac des Carbonat, on formen la vorera de la petita galeria i zona propera, desfressada per un recobriment d'argila; les corresponents a nivell de 2 m. per damunt els llacs, les trobam a l'oest de la Sala Gran, al Llac Ras i a la sala des Tanga. Podria estar relacionada amb l'esmentada vorera la presència temporal en aquell llac d'una gran quantitat de làmines de CO_3Ca surant, en un fenomen anàleg al que veurem més endavant a la Cova de Cala Falcó.

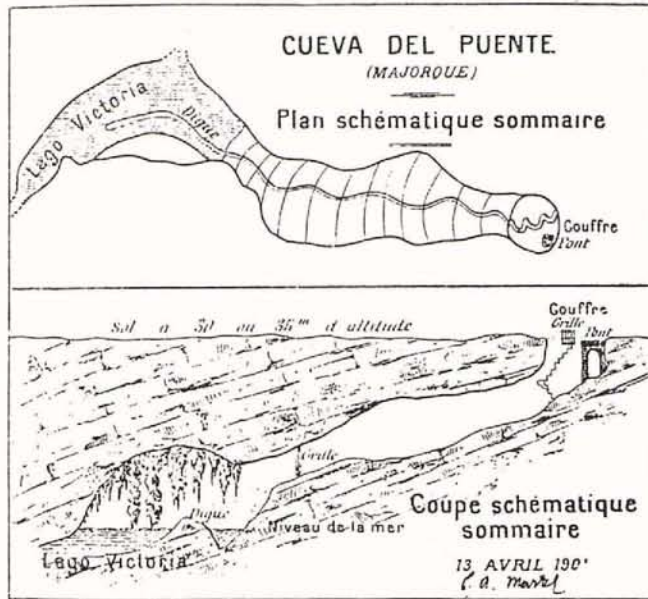
Espeleogenèticament aquesta cova pot ésser considerada clàstica dins el seu tipus. Aquí, l'aparatós procés clàstic no ha desfressat l'horitzontalitat genètica inicial, a favor de la intersecció dels junts amb diverses diaclases, que ha donat planta reticular a la cavitat.

L'esquema genètic exposat al capítol de consideracions generals és perfectament vàlid aquí: Formació inicial de conductes en règim freàtic, procés clàstic i retocs litogènics. Només s'ha d'afegir que l'evolució clàstica s'ha fet per unitats independents i de manera desigual.

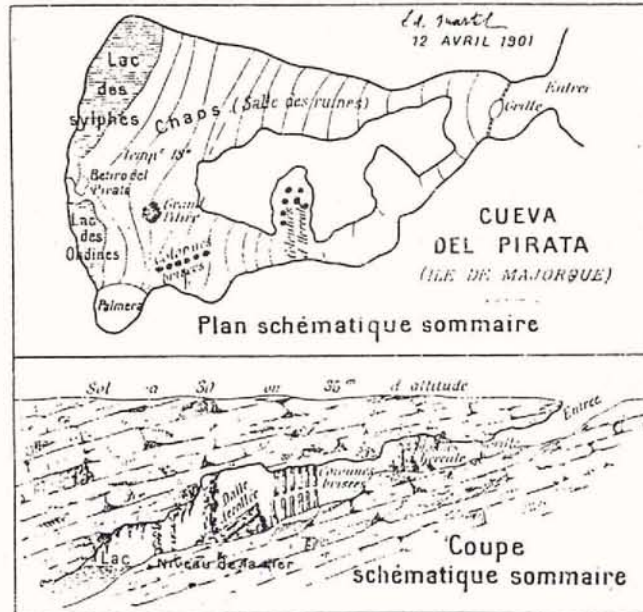
El problema del Pont

Abans hem esmentat l'existència del pont d'accés a la cavitat, aquí voldriem fer-ne una breu descripció i exposar el problema històric que planteja, i que per ara resta insoluble.

Desde un rebaix fet a la vora de la boca per eliminar part del desnivell, el pont va fins una plataforma de pedres i argamassa que anivella el cim del con clàstic. El pont està montat damunt una volta



Cova des Pont top. d'E. A. Martel



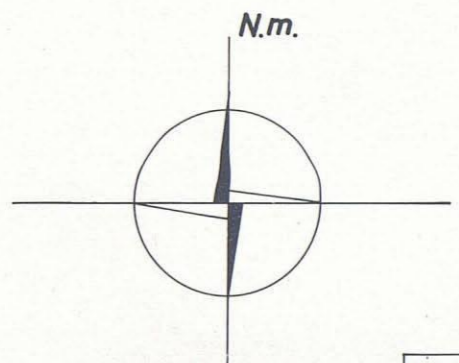
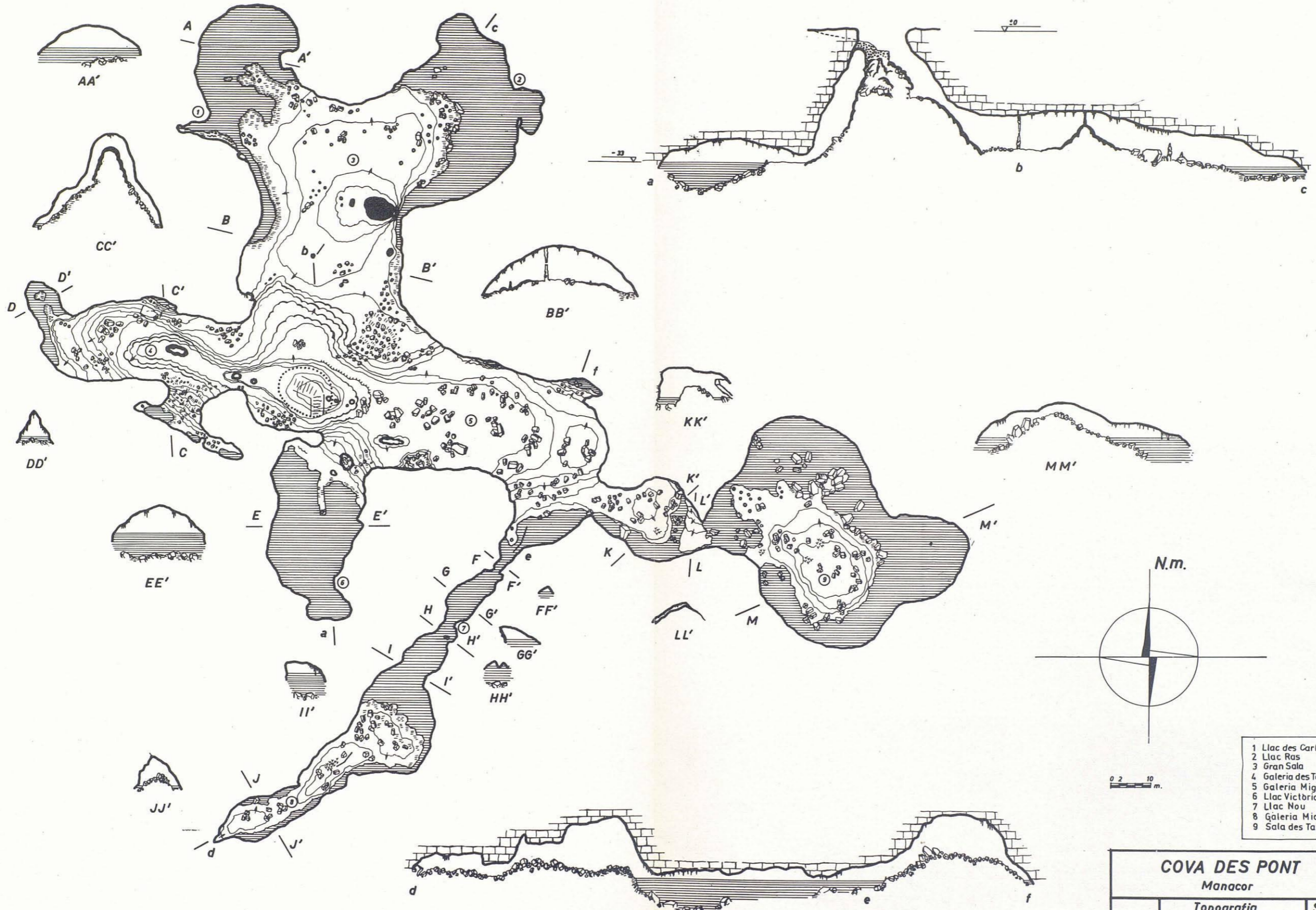
Cova des Pirata top. d'E. A. Martel



Cova Marina des Pont



Pont d'accès a la cova homònima

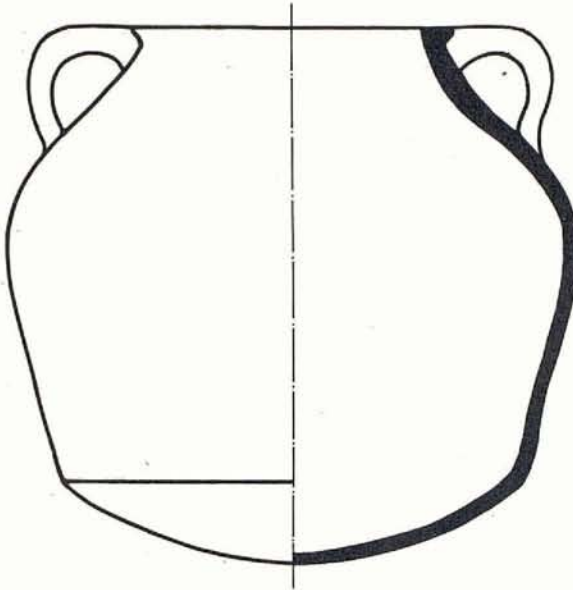


- 1 Llac des Carbonat
- 2 Llac Ras
- 3 Gran Sala
- 4 Galeria des Terrat
- 5 Galeria Migpunt
- 6 Llac Victòria
- 7 Llac Nou
- 8 Galeria Miotis
- 9 Sala des Tanga

COVA DES PONT	
Manacor	
Topografia F. Comas V. Garcia D. M. Trias	S.C.M. 21-8-71 Revisada 23-7-77

COVA DES PONT Manacor

Olla segle XVII



0 4
cm.

de mig canó de 3,60 m. de llum i 3,50 m. d'amplària. La volta està feta de marés tallat i molt ben compost acabada en un arc de 28 dovelles de 40 x 30 cm. aproximadament; la resta del pont i del camí que el segueix és de pedra sense picar.

Les obres d'acondicionament de l'entrada vertical de cavitats horitzontals no són infreqüents (Cova de sa Gleda i Cova de Can Bordils en el mateix terme de Manacor); el que ens sorprèn aquí és la importància de l'obra unida al que no quedi memòria ni de quan ni de perquè es va fer. Ni tan sols queda cap llegenda que en faci referència. La cita més antiga és de n'Estelrich (1903) que diu que a la seva època ja no quedava memòria de qui l'havia fet, i que s'havia construït per a poder entrar les ovelles a sestar. Aquesta explicació, emperò, embla absurda, ja que a quatre passes tenien la Cova des Xots (nom molt significatiu) molt més apte per aquest ús. Martel (1926) diu que el pont era "fet dels moros"; això no és més que una prova de que el poble havia perdut tot record de qui l'havia bastit.

Si poguéssim acceptar que els materials ceràmics trobats a dins la cova són d'entrada posterior a la construcció del pont, la podríem atribuir al segle XVII, d'on data la troballa més antiga: una olla que trobarem amagada entre uns grans blocs al peu del con d'entrada.

Si bé pensam que no tenim proves concloents per atribuir-li aquesta antiguetat, sí creim que estam davant una de les obres de acondicionament més antigues dins l'època històrica, bastant lluny del temps en que la curiositat dels viatgers farà que es comencin a explotar les belleses naturals de Mallorca.

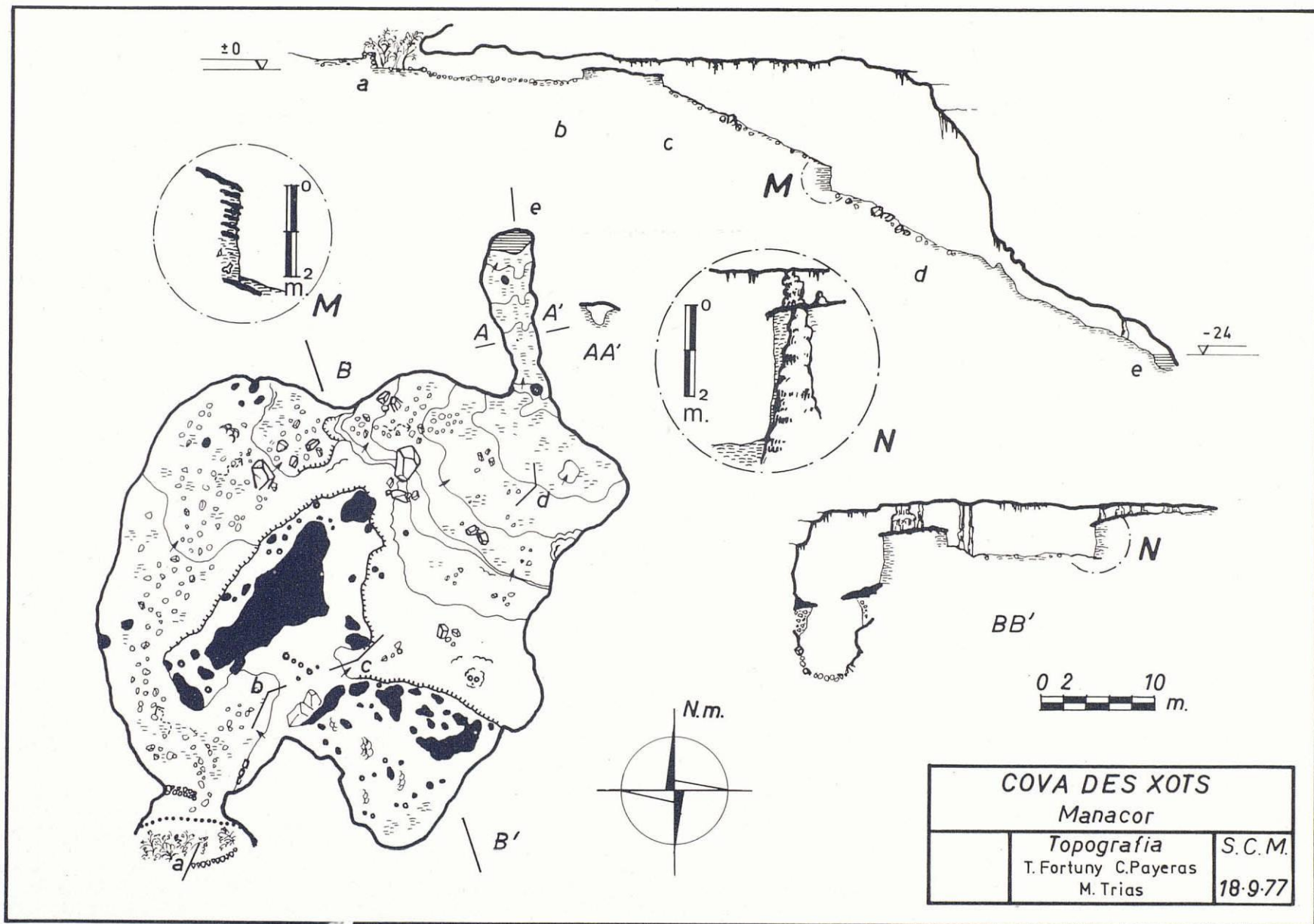
3) Cova des Xots

Descripció i morfologia

Aquesta cavitat és l'engolidor de la dolina que s'obri entre les coves des Pirata i des Pont, fet que ha marcat tota la seva morfologia donant-li unes característiques molt originals dins el Karst de les molasses.

Està formada esquemàticament per una sala de 50 x 40 m., compartimentada desigualment per embans estalagmítics. La sala continua al Nord per un corredor de pis argilós acabat en una bassa d'aigua dolça, d'una fondària de 1,50 m.

La part propera a la boca és rigorosament horitzontal, la segona meitat té una inclinació d'unas 30°.



arribant a assolir una fondària de 24 m. a la superfície de l'esmentada bassa.

Molt característic de la funció d'engolidor és el talweg ben palès al llarg de tota la paret Nord, on talla unes antigues bretxes (vid. secció B B'), marcant-se després a les argiles de la zona NE. i del corredor.

Les argiles massives o estratificades, formen la major part del pis de la cova, cobertes ocasionalment per concreció. La morfologia clàstica dominant a tota la zona també està representada en aquesta cova, especialment a la paret i sòtil de la part Nord (vid. punt d del perfil), ja que els blocs han desaparegut en gran part. Les formes reconstructives estan ben representades, amb pisos estalagmítics cobrint les argiles, i columnes i massisos que com hem dit abans, subdivideixen la cova en diferents àmbits.

Gènesi

Un sistema de conductes drenant la dolina s'ha organitzat damunt un junt, seguint després aprofundint-se, bé a favor de diaclases verticals i junts, o bé a favor d'una diaclasa de 20° d'inclinació; notem, en relació a això, que en el sòtil del corredor final no s'aprecia cap diaclasa, cosa per la qual no hem gosat classificar-lo propiament com a "galeria", ans creim que és la part accessible d'una sala o galeria més ample, colmatada d'argila.

Desde aquest moment inicial, l'evolució de la cova ha quedat marcada per les diverses fases climàtiques del Quaternari, que condicionant la circulació hídrica han donat una seqüència d'episodis morfogenètics desiguals, que podem resumir així: 1) L'inevitable procés clàstic, que ha donat volum a la cova, especialment a la zona Nord; no sabem en quin moment l'hem de situar; creim, emperò, que ha d'esser anterior a una gran part dels sediments argilosos. 2) Un episodi antic de formació de concrecions, anterior també al depòsit dels nivells superiors d'argiles (vid. secció B B', detall). 3) Un moment de circulació lenta d'aigua en capes alternades amb d'altres de colada estalagmítica (vid. detall perfil). 4) Un episodi de circulació ràpida, segurament en relació amb una regressió marina que farà davallar el nivell de base; aquest ha ocasionat l'excavació dels sediments, en varies fases, cada vegada més avall, originant els diferents desnivells que presenta la cova.

Cada un d'aquests episodis, s'ha d'haver subdividit, i també és segur que s'hagin intercalat, especialment, els dos darrers.

Actualment no sembla que la cova funcioni més que en ocasions excepcionals; existeixen marques d'innundació a 10 m. per damunt el nivell normal.

Un detall molt important és la presència de restes de *Myotragus Balearicus* dins un nivell d'argiles d'un metre de potència, a la zona mitja de la cavitat. Damunt aquest nivell trobam un altre metre d'argiles i colades alternades, completant els 2 m. d'altària del tall excavat per l'aigua, que posa en evidència l'estratigrafia esmentada

Així trobam que la presència de *Balearicus* marca una data màxima al depòsit d'aquests 2 m. de sediments. Enc que ignoram si tots els sediments de la cova formen una sola seqüència estratigràfica, sabem que dins un temps relativament modern, la cavitat ha sofert bastant evolució.

4) Cova de sa Piqueta

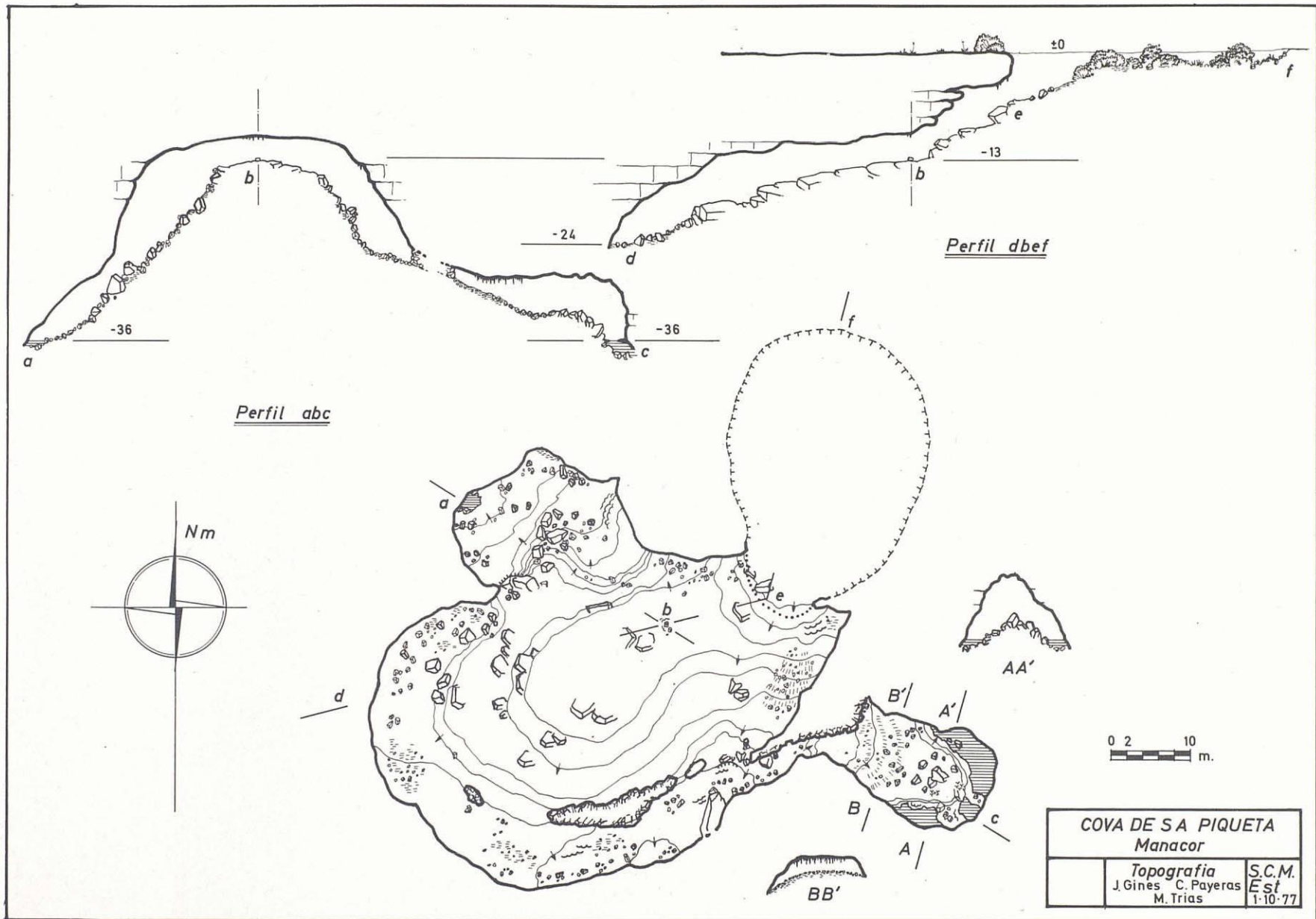
Descripció i morfologia.—

Es troba al fons d'una dolina de 26 x 36 metres. La boca és un arc de 12 x 3 metres. La cavitat està constituïda per una gran sala de 54 x 48 metres, que baixa en suau pendent, menys a la part NO on la baixada és per una forta rampa de derrubis i resalts verticals, al final de la qual s'assoleix la fondària màxima, així com també per el costat NE mitjant un pas entre blocs que dona accés a la sala des Llac, de 22 x 12 metres i 6 d'altària, ocupades les seves parts baixes per un llac que la caiguda progressiva de blocs del sòtil ha anat reduint fins quedar actualment una zona d'aigua d'uns 4 metres d'ample que envolta gran part de la sala.

Els processos clàstics s'han desenvolupat extraordinàriament en tota la cavitat, existint acúmuls de grans blocs, que en certes zones originen dos pisos ja que en gran part els blocs es troben cementats per colades gruixades. Els sediments abunden especialment a la part NO (argiles) i a la part NE (con d'enderrocs d'origen alòcton). Les formes reconstructives, com practicament a totes les cavitats de la zona, son abundants, destacant de totes elles les colades pavimentàries i parietals. Les formes axials queden reduïdes a certes zones, especialment a les voreres que es troben molt concrecionades així com també a la sala des Llac, on podem observar un pis de concreció damunt el llac que sembla produït per acúmuls de carbonat calcic surant, de manera semblant al fenomen observat a la cova de Cala Falcó.

Gènesi.—

Seria semblant a la de la cova des Pont: formació de conductes en regim freàtic seguit del procés clàstic habitual que va anar engrandint la cova ocasionant el caos de blocs que compliquen la topogra-



COVA DE SA PIQUETA Manacor	
Topografia	S.C.M.
J. Gines C. Payeras	Est
M. Trias	1-10-77

fia. Una diaclassa de direcció E-O afavoriria la formació de la sala des Llac ocupada per l'aigua al arribar al nivell piezomètric.

5) Clot de sa Clova Rodona

Es tracta d'un abisament antic avui reduït practicament a una dolina de fons ben pla, de 7 m. de fondària, allargada en sentit N. S. Les seves dimensions són 50 m. d'eix major i 30 m. d'eix menor aproximadament. La seva part Nord conserva, en forma de balma, una petita part del sòtil de l'antiga cova.

6) Ses Balmes Pelades

Es una cavitat d'ample pòrtic d'uns 32 metres d'amplària per uns 6 metres d'altària. Es troba a la línia de costa a 23 metres sobre el nivell de la mar, mala de localitzar degut a l'abundant vegetació que creix a l'entrada aprofitant l'ombra i l'omitat. (Queda fora de la zona de la fotografia aèria).

Tota la balma està plenament il·luminada exceptuant una petita sala de 12 x 5 metres i 1'5 d'alta on és penetra per una gatera.

Donades les seves dimensions i la seva bona situació, va ésser emprada per l'home prehistòric com a lloc habitació i d'enterrament existint abundants sediments antropogènics, especialment cendres i calç.

Les formes litoquímiques practicament són inexistents, quedant reduïdes a unes poques colades parietals en avançat estat de decalcificació, essent més abundants els blocs de totes mides despresos del sòtil, semblant el reste d'una antiga cavitat més gran enfonsada.

7) Cova des Llimacs

Cavitat de boca molt petita (1'40 x 1 metres) que dona accés a una rampa de forta pendent que és manté sobre tot a la part O, fins a la màxima fondària que és de 17 metres. La cova es pot considerar constituïda per una sala de 36 x 28 metres dividida per un gran macís estalagmític i per varies barreres de columnes. Presenta per tant un avançat estat reconstructiu amb un notable desenvolupament de les concrecions de tot tipus (colades, macisos, gorgs, "banderes", etc); també són abundants els sediments argilosos, els quals a la part més baixa de la sala presenten senyals clares de que a les èpoques plujoses s'hi embaça aigua.

8) Cova des Moro

Situada a les penyes aprop de Cala Falcó a una plataforma marina de 16 metres.

Descripció i morfologia.—

Presenta tres petites boques a les que s'observen construccions ciclòpiques. La cova està constituïda per una sola sala de 60 x 30 metres, que en el costat Oest se va estrenyent en forma de galeria ascendent. Tota la part central està coberta per un gran acúmul de blocs els quals estan cementats per colades estalagmítiques. Aquest acúmul clàstic ha sofert importants moviments de soliflucció.

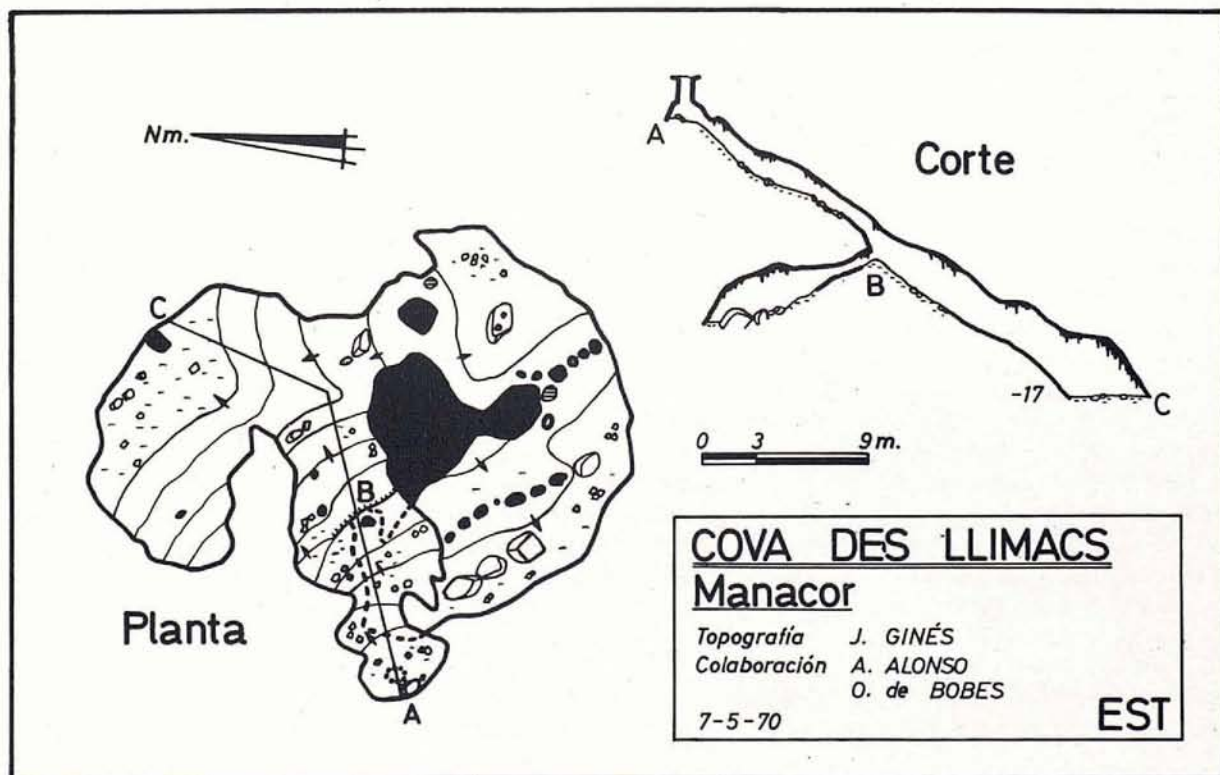
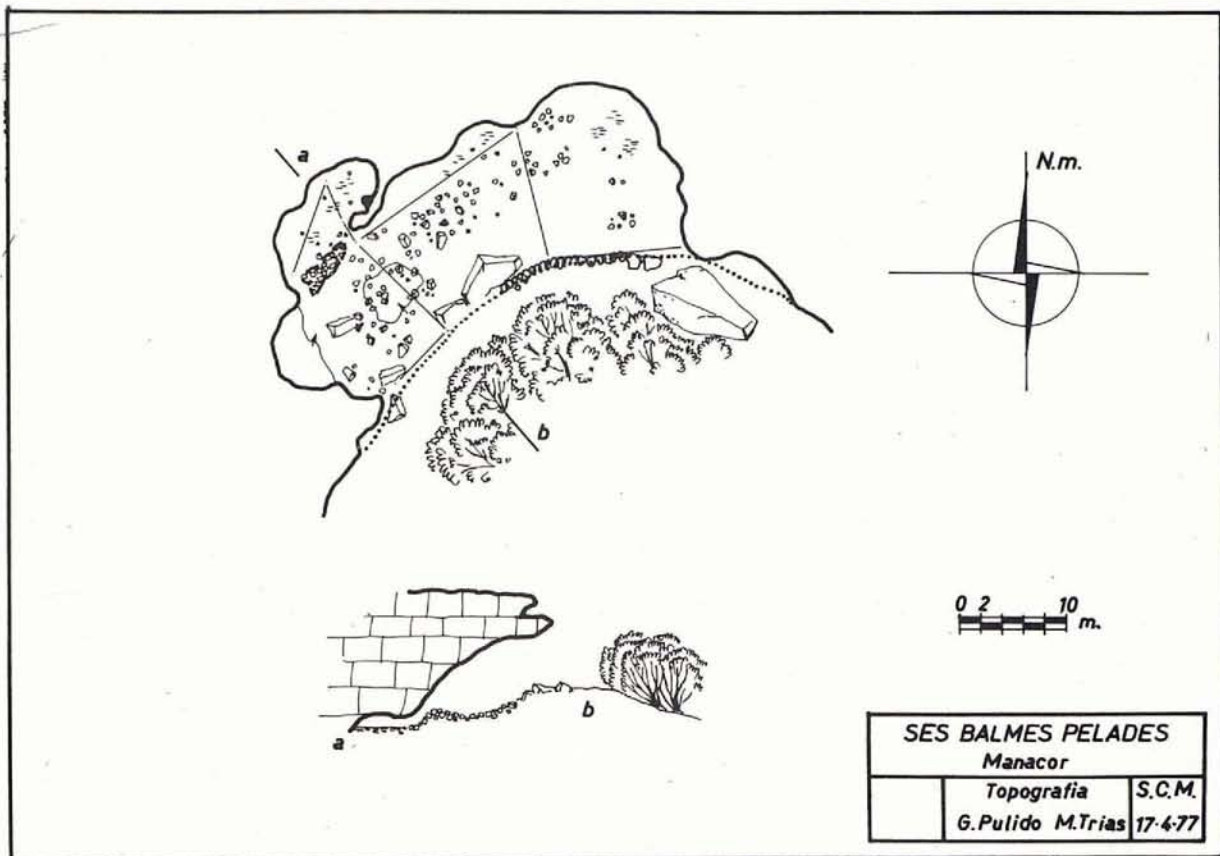
Al costat Nord de la sala tenim un interessant testimoni d'una fase antiga de l'evolució de la cavitat, consistent en que penjat a la paret hi ha una capa de 60 cm d'argiles estratificades amb restes de *Myotragus*, coberts per una capa de colada de 50 cm de gruixa; aquest nivell no presenta correspondència enlloc més de la cova.

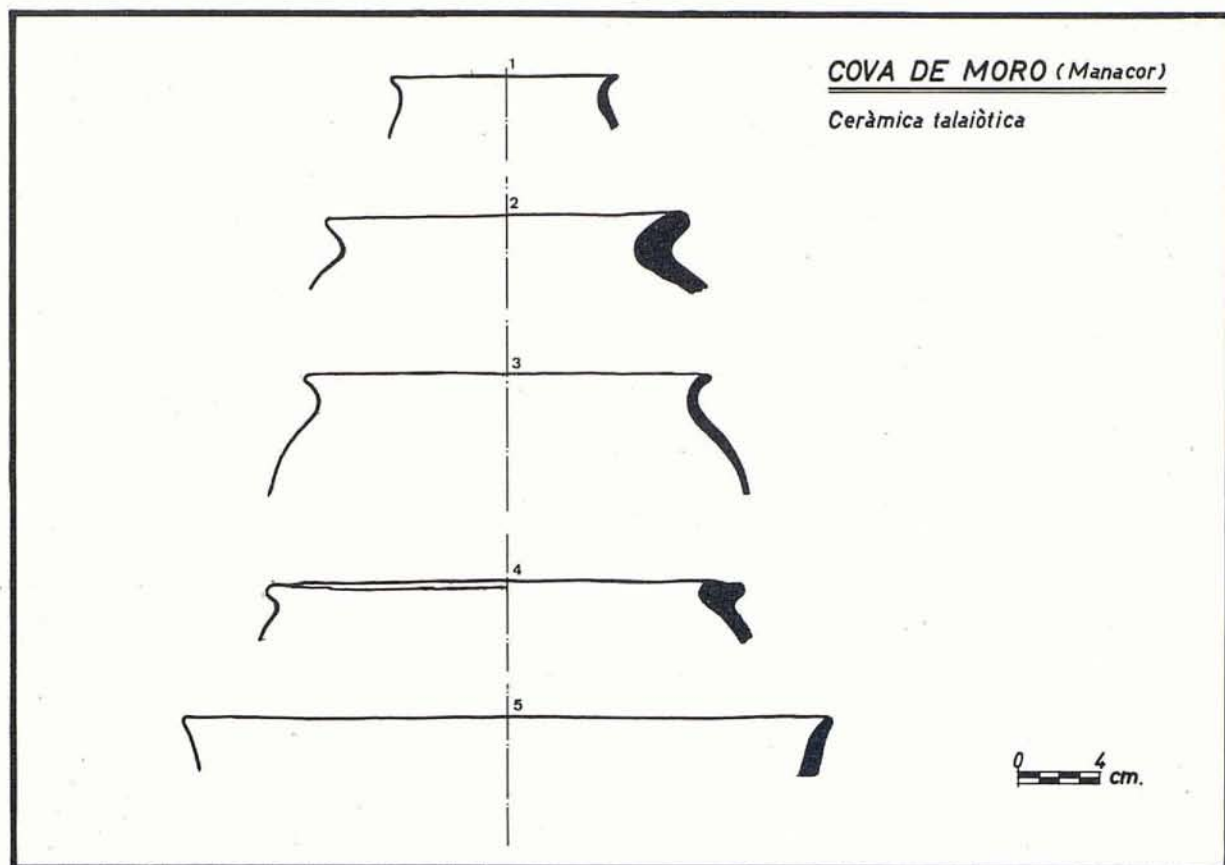
Les formes litoquímiques estan representades, apart de per les potentes colades pavimentàries i parietals, per poques, però ben desenvolupades columnes i estalagmites. L'activitat hídrica actual de la cova es nul·la.

Gènesi.—

Suposam una genesi clàssica: formació de conductes en regim anegat, tal vegada com sorgència de la capa freàtica, devallada del nivell piezomètric i possible circulació vadosa (sediments amb *Myotragus*), coalescència de conductes i mecanisme clàstic que aniria engrandint tridimensionalment la cova fins a aconseguir una volta d'equilibri (caos de blocs consiguent).

L'existència de sediments amb *Myotragus* recoberts de colada, dóna una mica d'idea sobre l'evolució





lució de la cova en el temps. Aquest *Myotragus* no deu ésser més antic que el Pleistocèn Mitjà per les característiques dels sediments on es troba. A partir d'aquesta sedimentació se produeix una formació estalagmítica potent i un procés clàstic important ja que no s'ha trobat cap rastre d'aquest pis estalagmític a la zona central de blocs. Aquest fet i la comparació amb la Cova de Sa Bassa Blanca (Alcúdia), que el Paleotirrenià estava practicament igual que ara, podem considerar a la Cova des Moro com una cova d'evolució moderna.

Paleontologia i arqueologia.—

Els restes de *Myotragus* son molt abundants. S'ha trobat aprop de l'entrada Oest gran quantitat d'ossos, incloent molts de cranis. Totes aquestes restes de *Myotragus*, mostren un animal en general de petita talla en comparació als seus germans que trobam als jaciments de muntanya (PONS i ROCA, 1975).

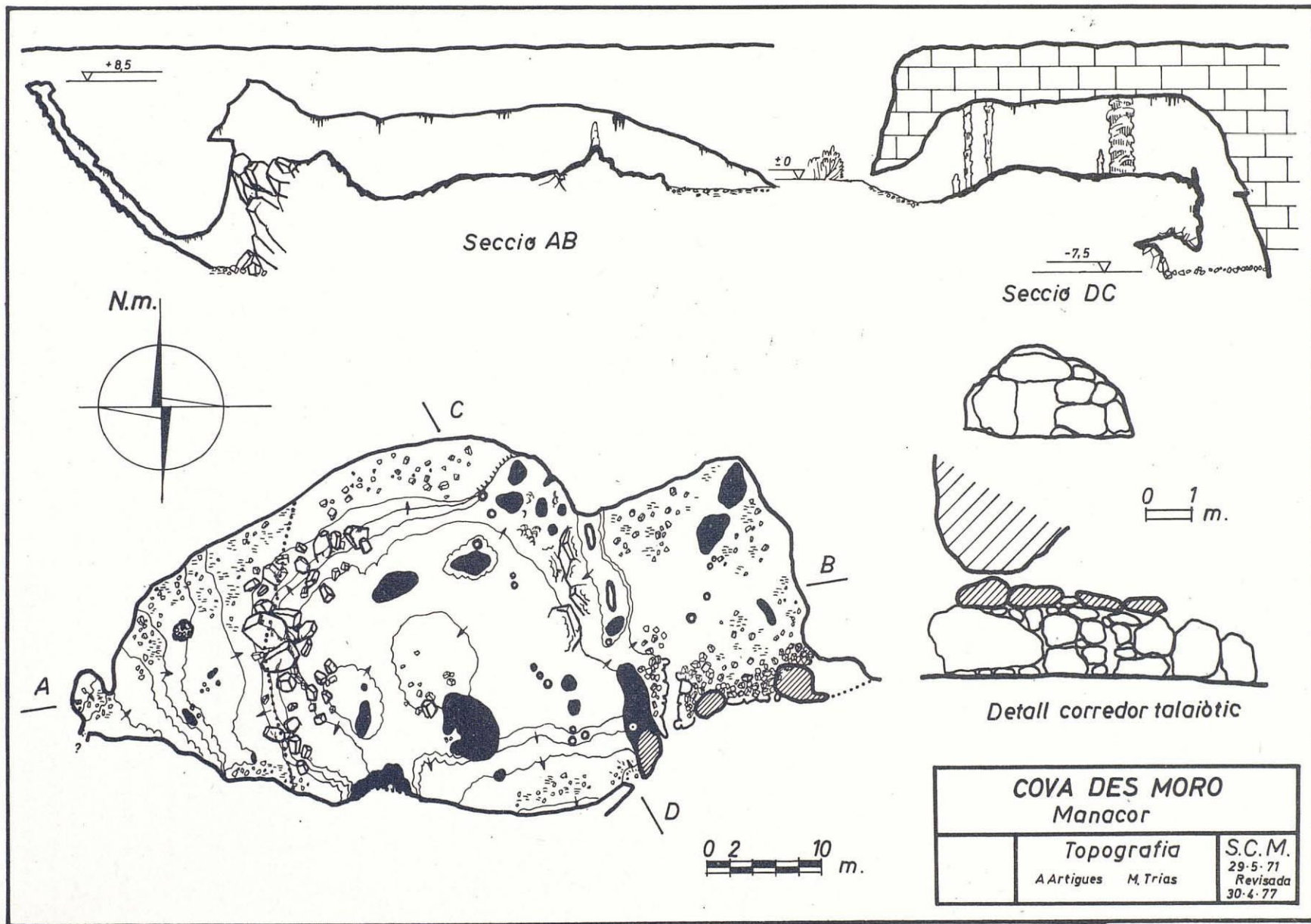
Aquesta cova ha estat lloc d'habitació de l'home talaiòtic que'n va habilitar la cambra Est, que és de pis plà i polsós, separada de la resta de la cova per una barrera estalagmítica, presentant per tant unes bones condicions d'habitació.

No s'ha de descartar la possibilitat de treballs prehistòrics d'acondicionament del pis, a més de la construcció del corredor d'accés. Aquest corredor dóna entrada a la cova per la boca més Oest del sector (les altres dues boques foren obstruïdes per pedres); té una llargària de 6 metres, una amplària mitja de 1 metre i una altària de 1'30 metres. Està cobert per quatre lloses (la part més interior no té pedres de coberta, suposant que s'han perdudes).

Enc que la cova es coneguda de molt antic, no ha estat objecte de publicacions arqueològiques; només apareix publicada la topografia del corredor al Corpus de Toponímia (MASCARO, 1962), sense cap menció en el text, i una antiga topografia i unes fotografies a la tesi de'n Rosselló (ROSSELLO BORDOY, 1973), també sense cap menció escrita.

Els materials ceràmics trobats a la cova pertanyen a l'època talaiòtica, confirmant per tant la cronologia de la construcció.

Referent a la finalitat del corredor, voldriem fer la consideració de que no sembla dedicat a un ús pràctic, ja que l'altura de la boca de la cova es de 2 metres i la del corredor es de menys de 1'5 metres, cosa que obliga a entrar-hi acotats.



9) Cova de Cala Falcó

Descripció i morfologia.—

La seva boca és un bell arc de 12 x 5 metres que s'obri directament a la vora NE de cala Falcó. Presenta una planta complicada amb varies galeries en diferents direccions predominant la EO i la NS, tenent els dos eixos un recorregut màxim de 50 metres.

La morfologia més notable és la clàstica especialment a la galeria central on la roca encaixant i els derrubis se desfan molt fàcilment. Cap a l'Est presenta una zona de intens concrecionament amb notables columnes formant barreres. Aprop de l'entrada un pis estalagmític amb còdols ha estat buidat per l'acció de l'abrasió marina.

A les zones més baixes de la cova se reparteixen tres petits llacs. En el llac més oriental se produeix un fenomen poc vist: la depositació de les làmines de carbonat càlcic en suspensió a les voreres on formen una masa de concreció ramificada amb posterior engruixament de les làmines.

Gènesi.—

La gènesi d'una cavitat tan evolucionada clàsticament com aquesta sempre és difícil; ara bé, el fet de tenir una boca que sembla antiga podria ajudar a relacionar-la amb una antiga circulació hídrica de la que seria conducte i sorgència. Ajuda a pensar així l'existència de varies entrades petites per damunt de la boca actual que serien restes d'un estat més antic de les sorgència del conducte.

10) Cova des Coloms I

Se troba a la vora Oest de cala Falcó éssent el seu accés per la mar. La boca és un gran arc de 48 metres d'amplària per 20 metres d'altària que la fá visible de lluny. Actualment la cova està totalment ocupada per la mar, tenent una llargària màxima de 50 metres anant minvant d'amplària progressivament.

La cova està estructurada sobre diaclasa de direcció EO visible a certs punts. Malgrat la seva estructura marina actual, sembla sobre tot a la part final, haver actuat de conducte. A certes zones de les seves parets s'observen bretxes de llims vermellencs molt durs, restes d'una fase de reompliment; sediments que han estat posteriorment buidats per l'acció de la mar.

11) Cova marina des Pont

Descripció i morfologia.—

Amb aquest nom agrupam les tres cavitats situades a la part Nord des Caló Blanc: la gran cova enfonsada i les dues petites amb entrada exclusivament marina, una de les quals comunica amb l'anterior.

Podem considerar la cova composada de dues parts: la gran sala de paladar enfonsat i la galeria superior. Es tracta d'un típic exemple de fase final de cavitat càrstica ençesa com a forma erosiva. El paladar de la gran sala, està enfonsat en les seves dues terceres parts, deixant un bell arc de 24 metres d'ample per 14 metres d'altària respecte al nivell de la mar, que seria el remanent d'una galeria que s'extendria cap al SE, avui desapareguda per recul de la timba. La morfologia és clàstica amb blocs de mida grossa i algunes formes reconstructives.

La galeria superior de direcció SO-NE, presenta una secció molt variable amb concrecions de tot tipus amb avençat estat de decalcificació, tenent una llargària màxima de 40 metres.

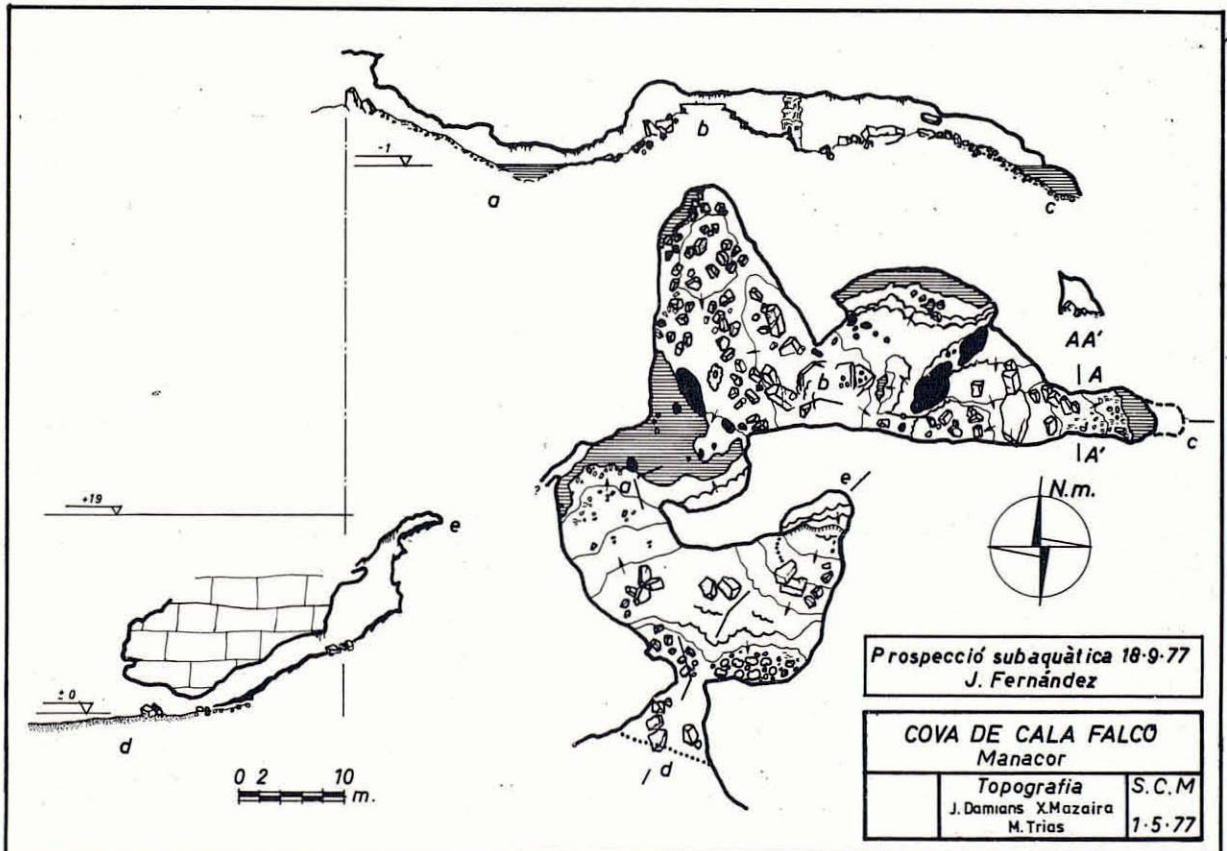
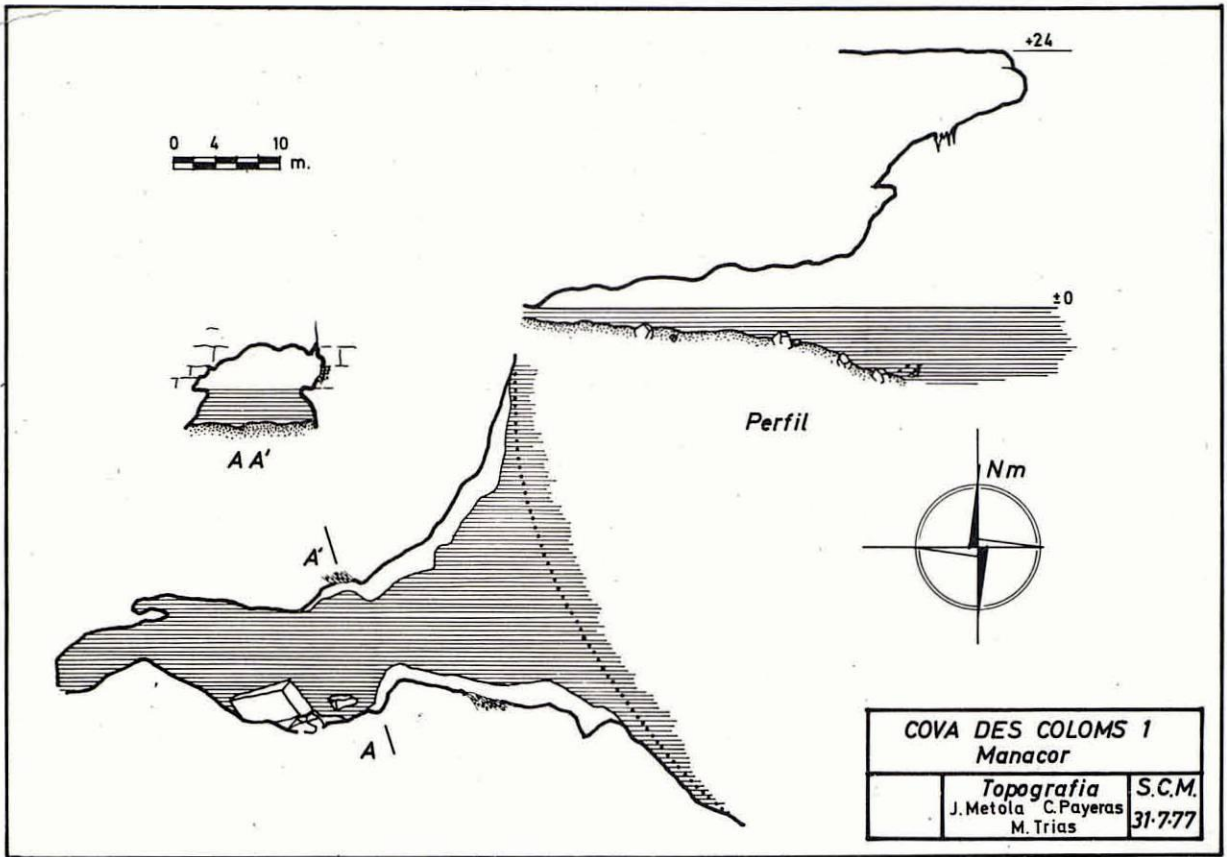
Les dues cavitats des Caló Blanc son dues galeries de direcció EO; la més meridional comunica amb la Cova Marina des Pont mitjancant el pas d'una volta anegada. La seva morfologia actual és marina pero el seu origen es càrstic com ho demostra l'existència de bretxes amb restes de *Myotragus* a les seves parets.

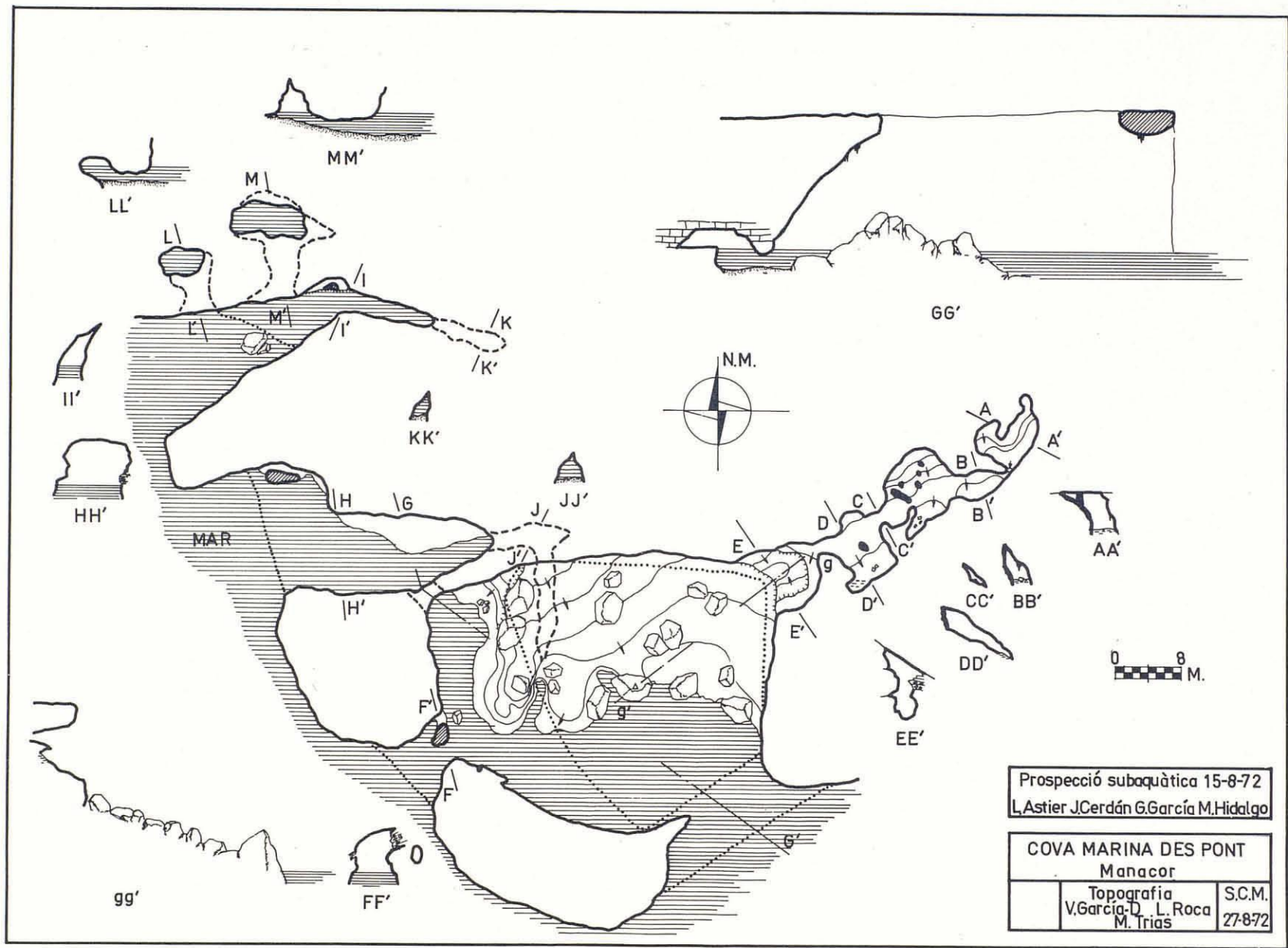
Gènesi.—

L'origen càrstic de la cavitat és evident; a més, sembla que l'acció marina, apart d'escapçar algunes parts dels penyals provocant el recul de la timba, no ha ocasionat més que retocs a l'estructura de la cova.

La mateixa galeria al SO, oberta a la mar, és molt antiga, com ho demostra també la presència de la bretxa amb *Myotragus*.

La cova segurament s'originà a partir d'una xerxa de conductes a diferents nivells que més tard fou desmantelada per un procés clàstic, que finalment originaria l'enfonsament del paladar de la cova deixant-la a cel obert.





Prospecció subaquàtica 15-8-72
 L.Astier J.Cerdán G.García M.Hidalgo

COVA MARINA DES PONT Manacor	
Topografia V.García-D. L. Roca M. Trias	S.C.M. 27-8-72

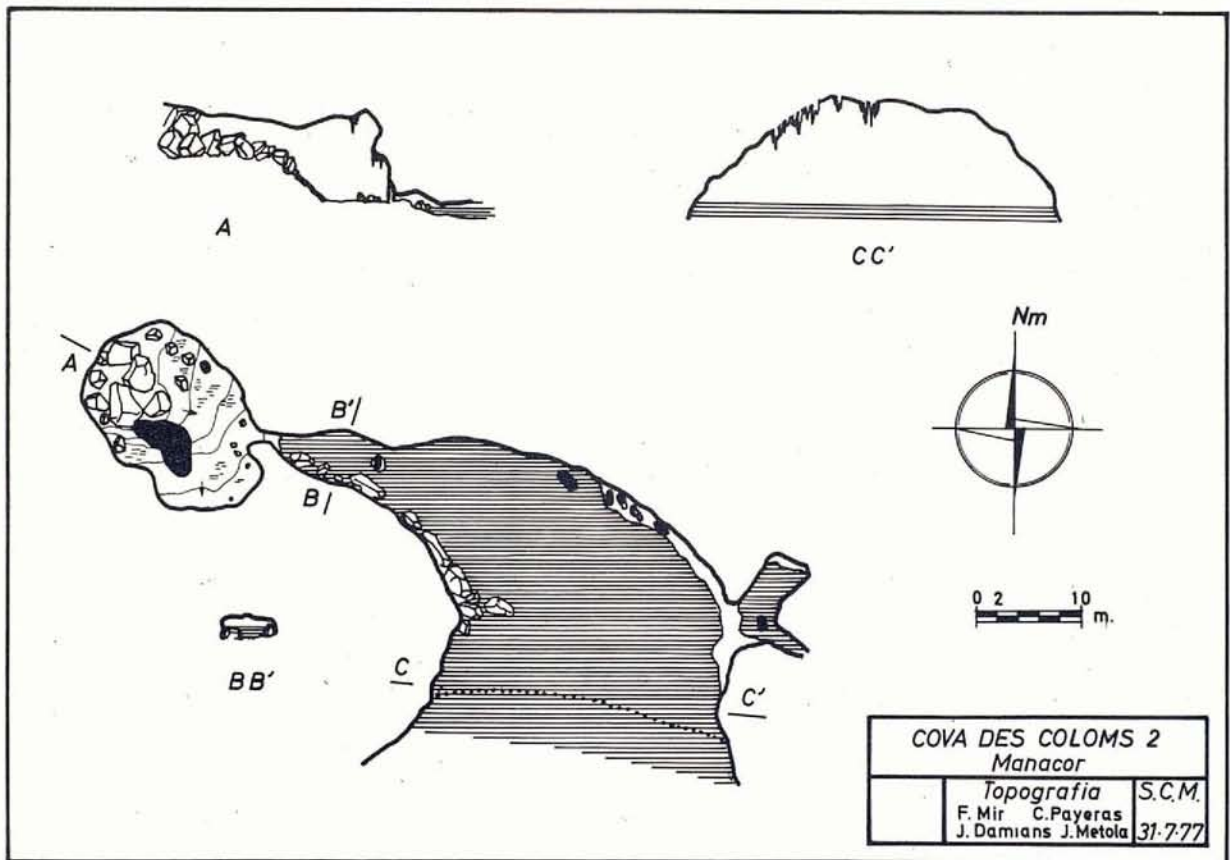
Abans de l'invasió marina de la cova, aquesta ja se trobaria oberta a l'exterior, permetent l'entrada de restes de *Myotragus*. En el moment de formar-se aquestes bretxes, la cavitat ja estaria prou evolucionada clàsticament, cosa que sembla haver passat dins el Pleistocèn, deduit de la duresa de les bretxes amb ossos del rupicàprít endèmic, especialment de les que se troben a la part Nord molt aprop de l'aigua.

12) Cova des Coloms II

Descripció i morfologia.—

S'obri a les penyes que formen l'entrada a Cala Varques, en forma de grandíols portic de 35 metres d'ample per 10 d'altària, que dóna accés a una gran sala il·luminada i totalment inundada de 26 x 30 metres per uns 6 metres d'altària mitja (sense contar els 2'5—3 metres d'aigua), presentant el fons abundants blocs, producte dels enfonsaments quimioclàstics produïts per les infiltracions a través de la "marina" superior.

A la part Est s'obri una petita galeria bifurcada, inundada també en part, que presenta formes reconstructives: colades i macisos estalagmítics de remarcable potència així com algunes columnes, estant totes elles prou afectades per l'abració marina.



A la zona Oest d'aquesta sala, s'hi troba una galeria també ocupada per la mar de 16 metres de llargària, baixa de sòtil, que dóna accés, per un estret i concrecionat pas, a la part seca de la cova, composta per una única sala de 18 metres per 15 metres, de pis ascendent en forta rampa constituïda per grans blocs despresos del sòtil i en gran part coberts i cementats per colades i en part per sediments argilosos. En aquesta sala són abundants les formes reconstructives destacant els macisos estalagmítics i certes estalactites i columnes.

Gènesi.—

Actualment la primitiva estructura està molt enmascarada per l'important procés clàstic que ha anat engrandint el volum de la cova i també pels retocs que va fent continuament l'acció de la mar. Malgrat això n'és evident l'origen càrstic.

La forma de la galeria que uneix les dues sales recorda el conducte de la sorgència, existent ja quan

la Mediterrània ocupava cotes mes baixes. Les dimensions actuals son degudes als processos clàstics posteriors, especialment importants a les dues sales. El paladar la cova, sobre tot el de la sala des Blocs, está molt aprop de la superfície del terreny (uns 2 metres), i per tant un dia mes o manco llunyá se produirà el seu enfonsament com va succeir a la veina cova marina des Pont.

A la part més inferior de la sala des Blocs, tot i essent la part mes alta de la sala, no observam indicati de blocs ni de sediments, haguent de pensar en les onades com a responsables primordials de la seva desaparició.

El que aquesta cavitat es tracta d'una sorgència ho corroboren les observacions efectuades per AS-TIER (1972) qui va mesurar la conductivitat de l'aigua que hi brolla, tractant-se d'una aigua bastant dolça pero de cabdal molt petit i d'una conductivitat aproximada de 4500 microhoms per cm.

13) Cova de Cala Varques A

Descripció i morfologia.—

Es la mes gran de les tres coves homònimes. Esta formada per una galeria de secció semicircular de 32 metres de llarga per uns 2 d'alta, que se continua per una sala de 40 x 30 metres, de pis molt accidentat, que li dóna una gran complicació topogràfica juntament amb la gran varietat de morfologies que presenta, mesclant-se zones d'enderrocs amb zones de belles concrecions amb algunes notables estalagmites i columnes.

Els costats SO i SE de la sala estan ocupats per un llac d'aigua salabrosa, d'una fondària màxima de 6 metres. En aquest llac se troben concrecions subaquàtiques relacionades amb el nivell actual del llac.

Aquesta sala és un bon exemple de cavitat clàstica que no ha arribat a assolir un perfil d'equilibri. La migració en altaria del sòtil podria provocar l'enfonsament del paladar de la sala ja que es troba molt aprop de la superfície del terreny.

Gènesi.—

Es podria relacionar l'origen amb una circulació freàtica que originaria uns conductes sobre diaclases de direccions NE i EO que haurien evolucionat mitjançant un mecanisme clàstic que donaria lloc al volum actual de la cova. La boca s'obriria posteriorment, segurament en època recent ja que malgrat la poca altaria sobre el nivell de la mar (2 metres), la cova no sembla afectada per l'abració marina.

14) Cova de Cala Varques B

Descripció i morfologia.—

Está formada por una llarga galeria de 70 metres de llargària de direcció NS paralel.la a la línia de costa, estant les seves cotes més baixes ocupades per les aigues freàtiques.

La cova está inclinada cap a l'Est i és de morfologia fonamentalment clàstica, presentant abundant concrecionament: colades parietals, estalactites de variades formes i formacions subaquàtiques en el nivell actual de l'aigua.

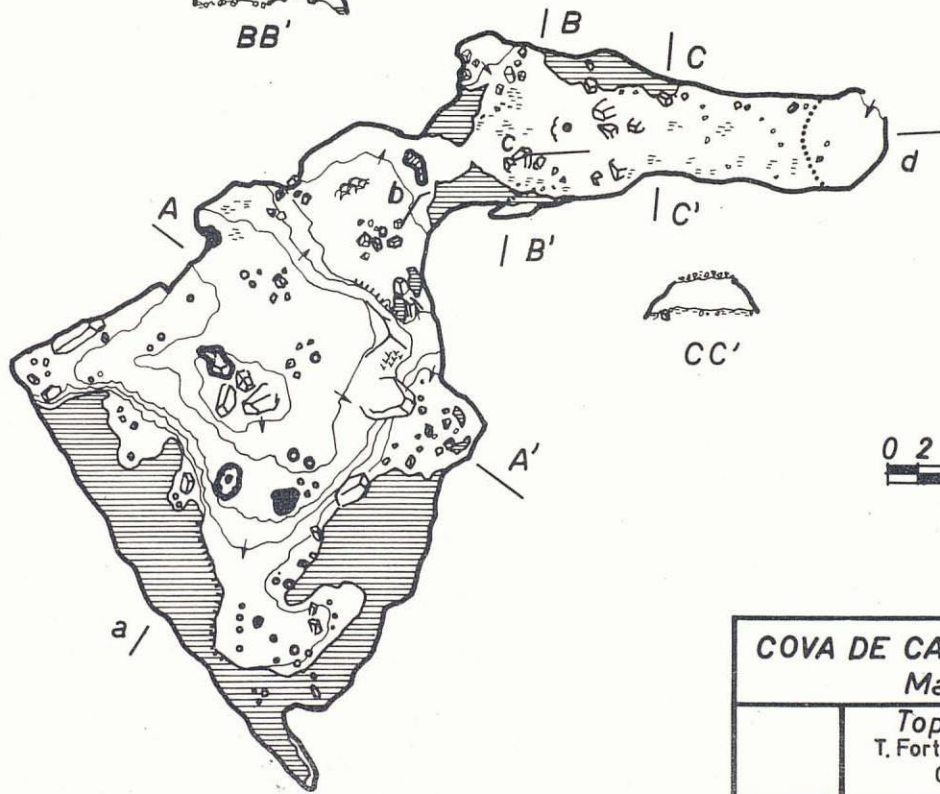
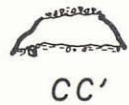
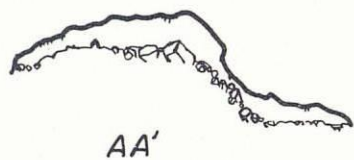
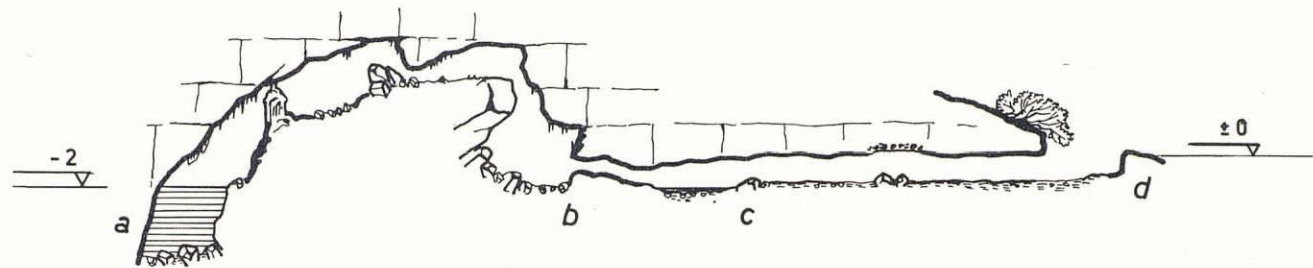
Gènesi.—

Les infiltracions hídriques haurien eixamplat diaclases paraleles (algunes visibles a la part N de la cova), seguint un procés clàstic que ocasionaria l'obertura de la cavitat a l'exterior. (a la boca encara son visibles els blocs despresos).

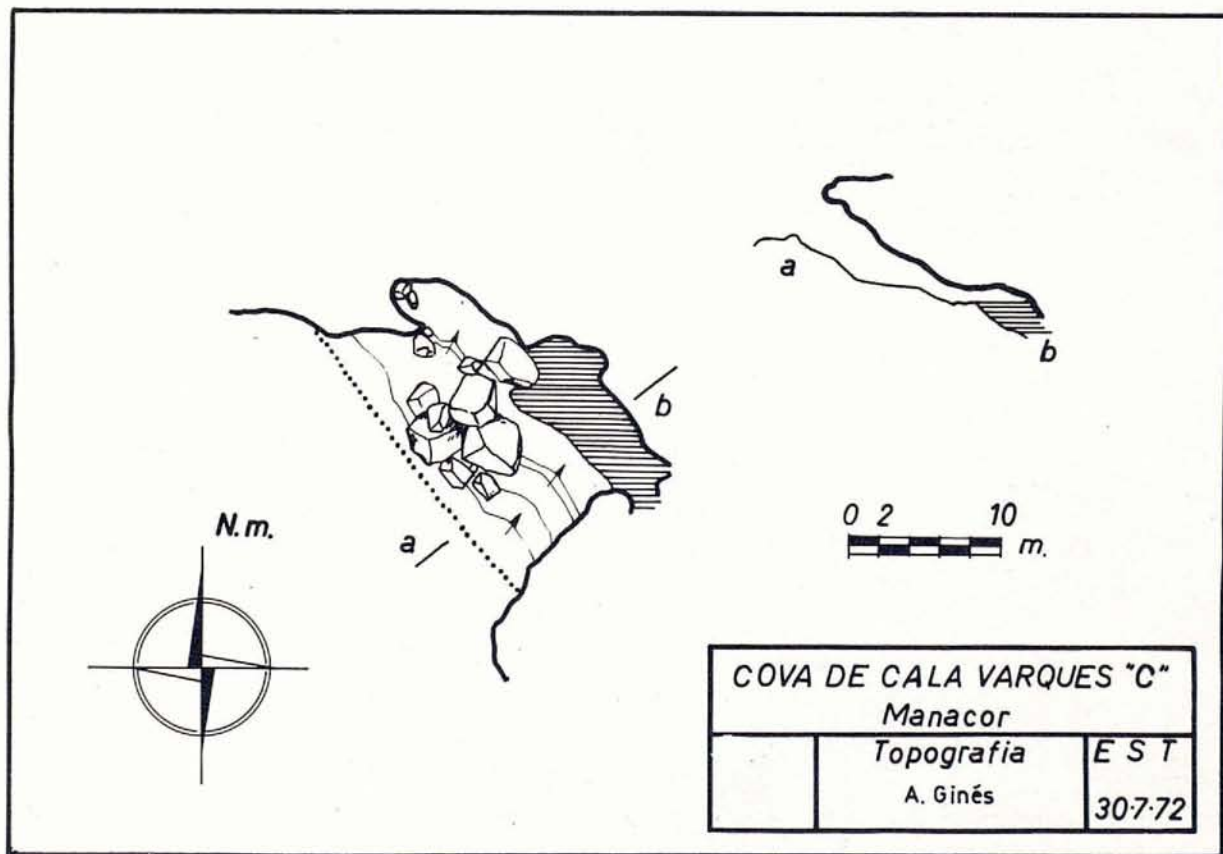
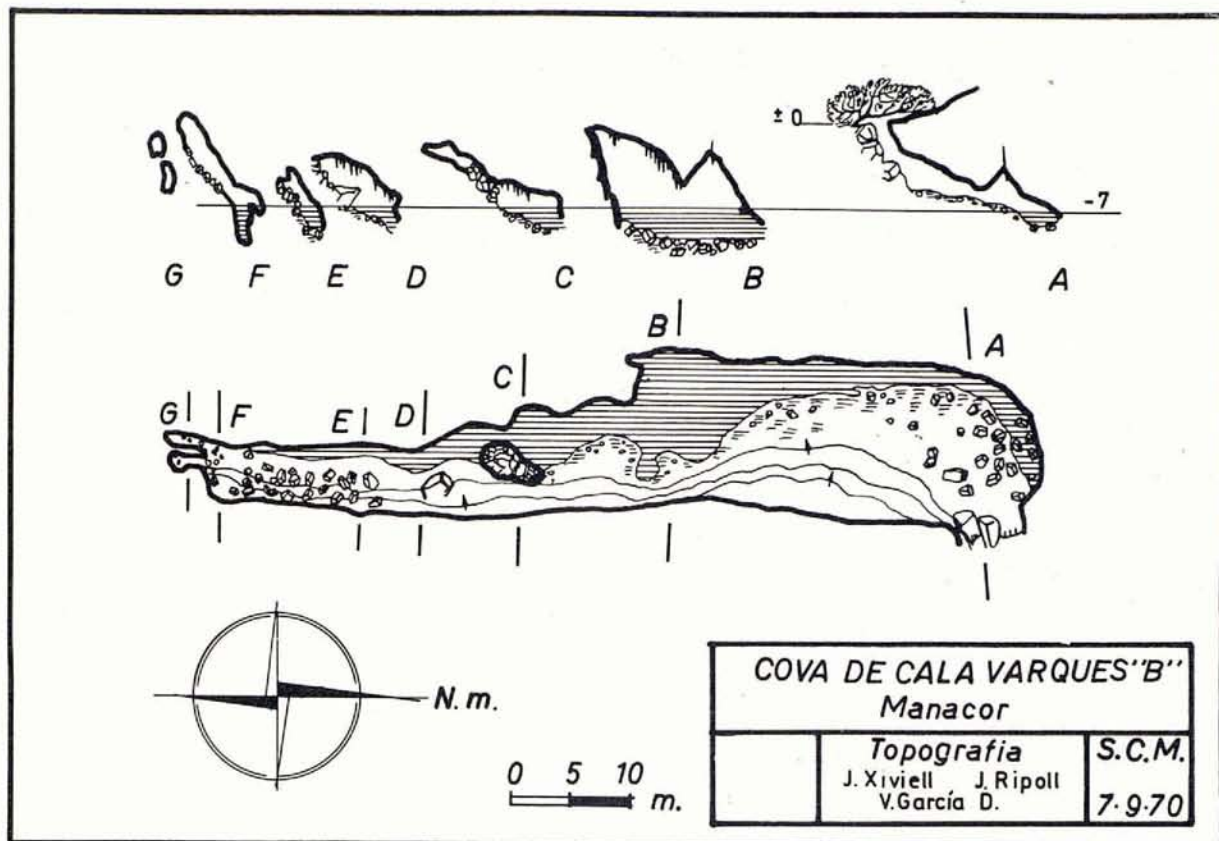
15) Cova de Cala Varques C

Es una petita cavitat d'ampla boca (26 x 4 metres), constituïda per una única sala de 16 x 18 metres, de pis descendent fins arribar a la part final (-4 metres), zona que está ocupada per un llac.

L'estructura primitiva de la cova está molt enmascarada per l'evolució hipogea i epigea, estant afectada per l'abració marina.



COVA DE CALA VARQUES "A"	
Manacor	
<i>Topografia</i>	S.C.M.
T. Fortuny M: Trias	
C. Payeras	17-9-77



16) Avenc des Camp des Pou

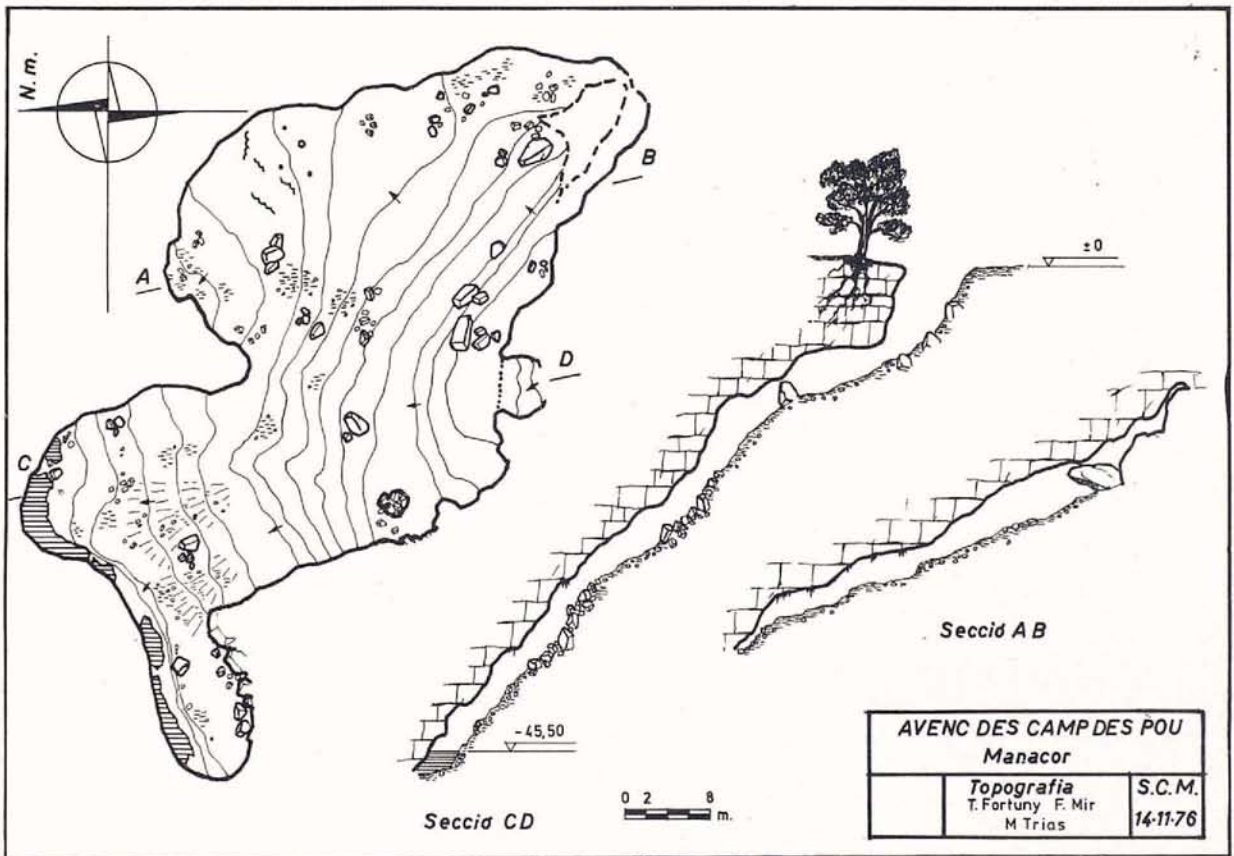
Descripció i morfologia.—

Malgrat el nom en que és coneguda popularment aquesta cavitat, difícilment podria ésser considerada com avenc.

Es tracta d'una cavitat única molt desenvolupada de 52 x 72 metres i d'una altaria que oscil·la entre els 3-4 metres. El desenvolupament de la quimiolitogènesi, de la clasticitat i l'aportació constant de sediments aloctons ha anat canviant la seva morfologia ocasionant que la primitiva sala sembli dividida, a certes zones, en galeries i saletes, certes d'elles superposades sobre blocs anteriors, cosa que fa augmentar el recorregut real de la cavitat.

El pis presenta una forta pendent (entre 20% i 45%) que se suavitza en el sector Est. La secció de màxima inclinació segueix la direcció SO-NO, per on s'assoleix la màxima fondària que és de 45'50 metres, zona ocupada per un llac (com passa sempre en aquesta zona quan la superfície topogràfica de la cavitat arriba per davall del nivell piezomètric). Hem d'entendre les afirmacions de Darder (1930) (1), sobre la dolçor de l'aigua d'aquest llac, aventurades, ja que amb una salinitat de 935'36 mg/l de CLNa no pot ésser considerada "perfectament dolça"; així i tot és més dolça que la de la majoria de cavitats de la zona (dada de la Cova des Pirata: 6801'2 mg/l de clorurs i 11212'6 mg/l de ClNa). Igualment no hem pogut apreciar cap moviment al llac que pugui fer pensar que es tracti d'un "riu".

Practicament tot el pis està recobert per sediments: blocs clàstics, argiles i graves de diferents mides. En el sector situat entre l'entrada i el llac, els sediments són principalment d'origen alòcton, arrossegats per les aigües engolides per la boca. Les formes reconstructives són escasses, estant representades per colades i estalagmites sobre tot al sector E. La planta de la zona Oest queda indeterminada per l'abundància de blocs.



Gènesi.—

La formació de la cavitat podria estar relacionada amb una diaclasa fortament inclinada respecte als materials tabulars del Tortoní. Aquesta diaclasa actuaria de drenatge d'una antiga dolina, avui desapareguda degut a l'evolució epígea però que no sembla aventurat suposar-ne la pretèrita existència donada l'actual configuració del terreny (deduït de l'observació de les fotos aèries estereoscòpiques).

L'habitual procés clàstic aniria eixamplant la cova donant-li la morfologia actual juntament amb

l'aport intens de sediments alòctons facilitat per la forta pendent del pis. Aquests sediments es troben disposats en capes horitzontals, fent pensar en fases de colmatació i posterior excavació. Així doncs, s'haurien alternat fases d'embassament d'aigua dins la cova amb fases de circulació hídrica ràpida que produiria l'excavació dels sediments acumulats, tal vegada en relació amb les variacions del nivell de base seguint les oscil·lacions glacioeustàtiques, ja que com hem vist, el nivell piezomètric està directament relacionat amb la mar.

1).— "Esta sima ofrece la particularidad de que en su fondo corre un rio de agua perfectamente dulce".

BIBLIOGRAFIA

- DARDER PERICAS, B. 1930: "Algunos fenómenos cársticos en la isla de Mallorca" Ibérica. Vol. 33 n.º 818 pp. 1-A.
- ESTELRICH P. 1905: "Las cuevas del Pirata de Manacor (Mallorca)". Est. Tip. Francisco Soler. Ciutat de Mallorca.
- FAURA Y SANS M. 1926: "Cuevas de Mallorca" Publ. Inst. Geol. Min. de España. XIV Congreso Geológico Internacional. Madrid.
- FERRER P.; COSTA J. 1945: "Las cuevas de Mallorca" Ediciones Costa pp. 1-71 Ciutat de Mallorca.
- GINES J. 1975: "Recopilación de las cuevas más largas de Mallorca" ENDINS n.º 2 pag. 43. Ciutat de Mallorca.
- GINES A. y GINES J. 1974: "Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de Sa Bassa Blanca y su paralelismo con las formaciones marinas del Cuaternario" Bol. Soc. Hist. Nat. Bal. Tom XIX pp. 11-28. Ciutat de Mallorca.
- LOZANO R. 1884: "Anotaciones físicas y geológicas de la Isla de Mallorca" Exma. Diputación de Baleares. Ciutat de Mallorca.
- MARTEL E. A. 1903: "Les cavernes de Majorque" Spelunca, n.º 32 v. 5 París.
- MARTEL E. A. 1921: "Nouveau traité des eaux souterraines" Doin Ed. Paris.
- MASCARO PASARIUS J. 1962: "Corpus de Toponimia de Mallorca" Gráficas Miramar. Ciutat de Mallorca.
- ORGHIDAN T.; DUMITRESCO M.; GEORGESCO M. 1975: "Mission Biospéologique Constantin Dragan a Majorque 1970-71. Première note: Arachnides (araneae, pseudoescorpionidea)". Tray. Inst. Esp. Emile Racovitza. T. XIV pp. 9-33 Bucaresti.
- PONS J. y ROCA L. "Estudio de los yacimientos paleontológicos con Myotragus Balearicus Bate y su distribución geográfica" Inèdit.
- RENAULT PH. 1967, 1968: "Contribution a l'étude des actions mécaniques et sédimentologiques dans la speleogenese" Ann. Spéléo, Toms 22 i 23 Paris.
- ROSSELLO-BORDOY G. 1973: "La Cultura Talayótica en Mallorca" Ediciones Cort. Ciutat de Mallorca.
- ROSSELO VERGER V. M. 1964: "Mallorca el Sur y el Sureste", Cámara Oficial de Comercio Industria y Navegación de Palma, Gráficas Miramar. Ciutat de Mallorca.

SEGONA DADA DE *Tadarida teniotis* (Raf., 1814) (Chiroptera, Molossidae), A L'ILLA DE MALLORCA

Josep-Antoni ALCOVER*

SUMMARY

In the present paper is presented the second record of *T. teniotis* in the Majorca Island, with osteological measurements.

El 12 de setembre de 1975 En Salvador MOYA va trobar morta a Génova (Ciutat de Mallorca) una rata pinyada de gran mida. L'animal ja duia un parell de dies mort, trobant-se aleshores en estat de descomposició. Les restes foren recollides i l'esquelet fou preparat per ebullició. Els materials ossis així obtinguts es conserven a la col·lecció d'En Joan PONS (Grup Est, Ciutat de Mallorca).

Varem analitzar les restes i les varem identificar com a pertanyents a *Tadarida teniotis* (Raf., 1814) (*Chiroptera, Molossidae*), essent, doncs, aquesta la segona dada que tenim sobre la susdita espècie a Mallorca.

La primera dada fou donada per A. COMPTE (1958), referint-se a un animal capturat a Establiments (Ciutat de Mallorca) el 9 d'octubre de 1954. El fet de que les dues referències que en tenim se situïn als voltants de la Ciutat de Mallorca està d'acord amb les dades que es tenen al respecte; segons aquestes. *T. teniotis* tendria un caràcter marcadament antropòfil, tractant-se d'una de les poques espècies del seu ordre que a les nostres latituds no sol viure a les cavitats naturals. Podem recordar que ja CABRERA (1914) ens diu que "vive dentro de las ciudades, ocupando los edificios grandes y antiguos, y principalmente las torres de iglesias y conventos"; i així mateix NAJERA (1946) la considera com a una rata pinyada "doméstica".

Aquesta espècie és poc coneguda a l'actualitat, i potser s'hauria de considerar com escassa. CLARK i col. (1975) han estudiat detalladament la influència dels insecticides organoclorats sobre la biologia d'un parent americà de l'espècie que aquí tractam, la *T. brasiliensis mexicana*, espècie colonial i cavernícola. En el seu treball mostren com aquests tipus d'insecticides —que s'utilitzen a l'actualitat al nostre país, molt especialment pels serveis de l'ICONA ("Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza")— es van acumulant en el cos de les rates pinyades. Les femelles els excreten dissolts en la llet, trasferint-los a les seves cries, les quals els van acumulant en el seu organisme mentre transcurreix la lactància. Els mascles, no excretant els residus d'insecticides per la via de la lactància, els acumulen en proporcions més elevades. Tal vegada aquests processos d'acumulació d'insecticides siguin la raó de la forta disminució que han sofert darrerament algunes poblacions de *T. brasiliensis mexicana*, cosa que caldria tenir en compte per aconseguir la conservació de les rates pinyades als nostros països.

Recentment el Dr. YALDEN ens ha donat una nova notícia sobre la presència de *T. teniotis* a Mallorca. Durant l'abril d'enguany (1977) va poder observar sobre les costes del Port de Pollença algunes rates pinyades de gran mida, i pensa que degut a les característiques del seu vol i dels seus crits podrien ésser exemplars de *T. teniotis* (carta del 2. 5. 1977), si bé s'hauria de confirmar. Si realment ho fossin podríem pensar que aquesta rata pinyada és més abundant del que es desprèn de les dades actuals.

La presència de *T. teniotis* a les Illes Balears no comporta cap tipus de problema biogeogràfic o evolutiu, per mor de que es tracta d'una espècie essencialment mediterrània, i a més ha estat capturada sobre vaixells i també s'ha trobat sobre la mar. Es pensa que la seva dispersió pot ésser fins i tot un fet recent (AELLEN, 1966).

La sistemàtica d'aquesta espècie encara no està ben resolta a l'actualitat. Alguns autors consideren dues espècies. *T. teniotis* de la regió mediterrània i *T. insignis*, més grossa, d'Àsia (OGNEV, 1928), mentre que uns altres consideren aquesta darrera com a sub-espècie de la primera (ELLERMAN i MORRISON SCOTT, 1951; AELLEN, 1966). A més se solen distinguir altres sub-espècies per característiques més lèbils i discutibles (coloració, relacions osteomètriques...).

*de la Societat d'Història Natural de Balears

Taula 1. Mesures cranïanes de *T. teniotis*
Cranial measurements of *T. teniotis*

Localitat: Autor:	Mallorca Present treball	Grècia MILLER (1912)	Itàlia MILLER (1912)	Portugal MILLER (1912)	Portugal MILLER (1912)	Rússia OGNEV (1928)	Kreta KAHMANN (1959)
LCB	—	23.8	23.4	23.0	23.4	24.9	24.4
ZIG	13.94	14.0	14.0	14.0	14.2	14.8	—
EI	4.75	4.8	5.0	4.8	4.8	5.7	5.0
ALL	7.24	8.0	7.8	7.6	7.8	—	—
AR	5.85	—	—	—	—	—	5.5
LM	16.35	17.0	17.2	16.8	17.2	—	17.5
SDS	9.38	9.2	9.0	9.0	9.2	9.7	9.2
SDI	9.92	10.0	9.6	9.6	9.6	—	—
SMS	7.24	—	—	—	—	—	—
SMI	8.17	—	—	—	—	—	—

LCB: Llargària condilo-basal; ZIG: Amplària cigomàtica; EI: Estretament interorbitari; ALL: Amplària il·lacrimal; AR: Amplària rostral; LM: Longitud mandibular; SDS: Llargària de la sèrie dentària superior; SDI: Llargària de la sèrie dentària inferior; SMS: Llargària de la sèrie molar superior; SMI: Llargària de la sèrie molar inferior.

Taula 2. Dimensions de les dents de la *T. teniotis* de Génova (Ciutat de Mallorca)
Teeth measurements of the *T. teniotis* of Génova (Ciutat de Mallorca)

	Llargària	Amplària	Altària
C	0.43	0.35	0.68
Pm ¹	0.26	0.18	0.18
Pm ²	0.36	0.50	0.40
M ¹	0.58	0.65	0.26
M ²	0.54	0.61	0.22
M ³	0.36	0.58	0.23
C	0.40	0.32	0.65
Pm ₁	0.36	0.23	0.31
Pm ₂	0.30	0.29	0.40
M ₁	0.61	0.43	0.50
M ₂	0.58	0.42	0.50
M ₃	0.51	0.36	0.43

Les altàries s'han mesurat des de la base de la corona fins al punt més sortint de la dent.

Taula 3. Mesures dels ossos llargs de l'exemplar de *T. teniotis* de Génova (Ciutat de Mallorca).
Long bones measurements of the *T. teniotis* of Génova (Ciutat de Mallorca)

	Llargària	Amplària de l'epífisi proximal	Amplària de la diàfisi	Amplària de l'epífisi distal
Húmer	33.85	5.20	2.05	3.95
Radi	56.40	3.25	1.95	2.80
Cúbit	27.50	—	—	—
Fémur	23.25	3.80	1.25	2.40
Tibia	16.15	2.65	1.00	1.30

BIBLIOGRAFIA

- AELLEN, V. 1966.— Notes sur *Tadarida teniotis* (Raf.) (*Mammalia, Chiroptera*).— I. Systematique, paléontologie et peuplement, répartition géographique. *Rev. Suis. Zool.* t. 73, n.º 6, pp. 119-159.
- CABRERA, A. 1914.— Fauna Ibérica. Mamíferos, Madrid, 441 pgs.
- CLARK, D., MARTIN Ch. i SWINEFORD, D. 1975.— Organochlorine insecticide residues in the free-tailed bat (*Tadarida brasiliensis*) at Bracken Cave, Texas. *Jour. of Mamm.* vol. 56, n.º 2, pp. 429-443.
- COMPTE, A. 1958.— Una captura de *Nyctinomus teniotis* (Raf.) en Mallorca. *Bol. Soc. Hist. Nat. Balears*, t. 4 pp. 7-8.
- ELLERMAN, J.R. i MORRISON SCOTT, T.C.S. 1951.— Checklist of Palearctic and Indian Mammals. London. 810 pags.
- KAHMANN, H. 1959.— Beitrag zur Kenntnis der Fledermausfauna auf der Insel Kreta. *Sauget. Mitt.* vol. 7 pp. 153-157. München.
- MILLER, G.S. 1912.— Catalogue of the Mammals of Eastern Europe (Europe exclusive of Russia) in the collection of the British Museum. London. 1019 pags.
- NAJERA, L. 1946.— Observaciones ecológicas sobre algunos quirópteros españoles. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.* t. 44 pp. 321-333. Madrid.
- OGNEV, S. I. 1928.— Mammals of Eastern Europe and Northern Asia. I. Insectivora and Chiroptera. Traduit del rús a l'angles en Jerusalem.

NOTA SOBRE ELS MATERIALS MASTOZOOLÒGICS RECOLLITS PER L'SPELEO CLUB MALLORCA DURANT LA CAMPANYA DE 1977 A LES PITIUSES

per Josep Antoni ALCOVER*

RESUM

Es presenten els resultats de l'anàlisi d'un lot d'excrements de geneta i es discuteixen les dades observades; així mateix es constata la presència en estat subfòssil d'*E. quercinus* a l'illa d'Eivissa.

SUMMARY

In this paper I make the analysis of a lot of genet's scats and I interpret the results; furthermore we have evidence of the presence in Eivissa of *E. quercinus* down subfossil form.

L'agost d'enguany els companys de l'Speleo Club Mallorca varen fer una campanya espeleològica a les Pitiüses, producte de la qual són els materials sobre els que es recolza la present nota. Tots ells provenen de l'anomenada Cova Xives (Puig Guixa, Eivissa; 38° 56' 03" N, 5.º 09' 25" E, 150 metres d'alçada). Encara que els materials no s'han totalment idonis hem cregut d'interès la redacció d'aquestes retxes perquè aporten algunes noves sumament interessants per al coneixement dels mamífers de les nostres illes.

MATERIALS

1. Excrements de geneta, *Genetta genetta* L.; leg. SCM.— 9.8.1977. 2. Ossos de micromamífers, provinents d'egagròpiles d'òliba, *Tyto alba*, desfetes i mesclades amb restes subfòssils fornides per un jaciment arqueològic d'època talaiòtica i fins i tot pretalaiòtica (vegeu TRIAS, en premsa).

Excrements de geneta

L'anàlisi d'excrements de geneta permet obtenir una idea més o manco acceptable de la seva alimentació. Les restes que hem trobat a un lot provinent de la Cova Xives es presenten a la taula 1. Per a la coneixença de l'alimentació de la geneta remetesc el lector a la monografia d'En DELIBES (1974), sobre l'alimentació d'aquesta espècie a la Península Ibèrica, treball on es revisa quasi tota la bibliografia existent anteriorment. A l'illa d'Eivissa només tenim una referència, no tinguda en compte en el dit treball, d'en Otto KOLLER (1931), que diu en el seu treball: "Ihre Nahrung ist sehr vielseitig. Im Buschwalde werden es in erster Linie die Waldmäuse sein, doch können sie auch Kaninchen in die Baue verfolgen; ebensogern nehmen sie auch Feigen und statten den Gärten des Nachts Besuche ab". En el mateix treball hi ha una altra referència poc abans, on l'autor assenyala que es va dedicar a observar unes genetes que devora la mar menjaven "gambetes" i fems, i agafaven copinyes (per menjar-se-les?).

En observar la distribució de les freqüències de les diferents preses hi ha un parell de fets que astoren. En primer lloc, la gran importància que tenen els rèptils (dragons i sargantanes), que arriben al 24,39% de les preses trobades, mentre que a la Península Ibèrica sempre s'en troben en menor proporció (vegeu DELIBES, 1974 i en premsa). Per altra banda el rat grill, *Crocidura russula*, hi és molt poc depredat, si tenim en compte que tal i com es desprèn dels anàlisis d'egagròpiles d'òliba (ALCOVER 1977, taula 1) ha d'ésser considerat com el micromamífer més abundant de l'illa. També els invertebrats es troben en proporció molt petita, encara que per ventura això sia degut a que la vida mitjana de les seves restes sia més petita que la dels diferents vertebrats.

*Societat d'Historia Natural de Balears. Carrer Sant Roc 8. Ciutat de Mallorca.

Les nostres dades confirmen que el ratolí de rostoll, *Apodemus sylvaticus*, és la presa bàsica de la geneta a Eivissa, d'acord amb En KOLLER (1931). Emperò no hem pogut mostrar que la geneta s'alimenti de conills, com ho assenyala aquest autor, si bé cap esperar que ho faci en algunes ocasions.

A la taula 2 es mostra l'amplària del nínxol tròfic de *G. genetta* a Eivissa, segons l'índex d'En LEVINS (1968) a partir de les xifres de la taula 1. Es pot veure que el valor obtingut a Eivissa s'inclou perfectament dins els valors donats per En DELIBES (en premsa) per a la Península Ibèrica i França, que ací inclouim de manera comparativa. Si la forma d'obtenir les dades d'alimentació no influeix, es confirma inicialment l'idea d'En DELIBES (en premsa), segons la que els petits depredadors no massa especialitzats, com la geneta, no varien la seva diversitat tròfica —encara que canviïn de preses— amb la latitud.

Ossos de micromamífers

El jaciment del Puig Guixa ens ha fornit una petita quantitat d'ossos de micromamífers que provenen sense cap dubte en part d'egagròpiles d'òliba i en part del jaciment arqueològic que s'hi troba. Hem intentat separar els materials segons el seu origen, i a la taula 3 donam els resultats obtinguts. El criteri de diferenciació que hem utilitzat radica en la constitució dels ossos. Després d'haver analitzat les faunes de micromamífers d'una dotzena de jaciments talaiòtics de les Gimnèsies la caracterització dels materials ens sembla un criteri indubtable. Els materials provinents dels jaciments prehistòrics solen tenir un color més brú, de café amb llet, molt característic.

Per primera volta a les Pitiüses s'ha trobat un jaciment de micromamífers d'epoca talaiòtica o pre-talaiòtica. Entre els materials que s'hi troben destaca la presència d'un fragment de mandíbula de la rata cellarda o rata de sa coa blanca, *Eliomys quercinus* ssp. Aquest fet sembla força interessant, ja que aquesta espècie no hi viu actualment (CABRERA, 1904; ALCOVER, 1977), encara que En KAHMANN (com. personal) sospita la contrària, i En COMPTE (1966) en faci una referència indirecta. Per desgràcia l'escasessa de materials no ens permet fer per ara la caracterització morfològica de la població eivissenca, que per ventura pot ésser de gran mida, al igual que la forma que actualment viu a Formentera (THOMAS, 1925; KAHMANN, 1970). Sembla interessant fer notar que d'acord amb la bibliografia que coneixem, el cas del liró d'Eivissa és l'únic cas d'extinció que coneixem d'aquesta espècie a una illa mediterrània. D'una espècie de Múrid, *Apodemus sylvaticus*, s'en coneixen casos similars, d'introducció deguda a l'home seguida de la seva extinció, a les illes de Malta (STORCH, 1970), Quios (KOCK, 1974), i més a prop de nosaltres a Cabrera (ALCOVER, 1977), i s'explica l'extinció del ratolí de rostoll a totes elles com deguda a l'introducció de la rata trajinera, *R. rattus*, i a la minvada de la coberta vegetal als estrats arbòria i arbustiu. Ara per ara veim més complex i difícil d'explicar les causes de l'extinció d'*E. quercinus* a Eivissa.

BIBLIOGRAFIA

- ALCOVER, J. A. 1977.— The long-tailed Field mouse or Wood mouse *Apodemus sylvaticus* (Linné, 1758) from the island of Ibiza, Pityusics **SäugetierkdI.Mitt.**, München, 25, 204-213.
- CABRERA, A. 1904.— Las especies españolas del género *Eliomys* **Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.**, Madrid, 4, 180-188.
- COMPTE, A. 1966.— Resultados de una expedición zoológica a las islas Pitiusas. I., Vertebrados. **Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.**, Madrid, 64, 15-46.
- DELIBES, M. 1974.— Sobre la alimentación y biología de la Gineta (*Genetta genetta* L.) en España. **Doñana, Acta Vett.**, Sevilla, 1, 143-199.
- DELIBES, M. (en premsa).— Some characteristic features of predation in the Iberian Mediterranean ecosystems.
- XII Congress of the International Union of Game Biologists. Lisboa, 1975.
- KAHMANN, H. 1970.— Der Gartenschläfer *Eliomys quercinus ophiusae* Thomas, 1925 von der Pityuseninsel Formentera. **Veröff. Zool. Staatssamml. München.** München, 14, 75-90.
- KOCK, D. 1974.— Zur Säugetierfauna der Insel Chios, Agäis (Mammalia). **Senckenbergiana biol.**, Frankfurt a. M., 55, 1-19.
- KOLLER, O. 1931.— Die Säugetierfauna der Pityusen (Spanien) **Sitz. Ak. Wissenschaf. Wien**, Wien, 140, 57-65.
- LEVINS, R. 1968.— Evolution in Changing Environments Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

STORCH, G. 1970.— Holozäne Kleisäugerfunde aus der Ghar-Dalam-Höhle, Malta (Mammalia: Insectivora, Chiroptera, Rodentia).

Senckenbergiana biol., Frankfurt a. M., 51, 135-146.

THOMAS, O. 1925.— The Garden Dormouse (*Eliomys*) of Formentera, Balearic Islands *Ann. Mag. N. H. London*, London, 9, 16, 389-390

TRIAS, M. (en premsa).— Cova Xives: Interessants troballes prehistòriques a Eivissa.

Taula 1. Resultats de l'anàlisi d'excrements de geneta provinents de la Cova Xives (Eivissa).
Results of the analysis of genet's scats from the Cova Xives (Ibiza).

	<u>n</u>	<u>%</u>
Mamífers		
<i>Crocidura russula ibicensis</i>	8	9.7561
<i>Rattus</i> sps.	3	3.6585
<i>Mus musculus</i>	2	2.4390
<i>Apodemus sylvaticus eivissensis</i>	<u>28</u>	<u>34.1463</u>
	41	50.0000
Ocells		
Espècie A	1	1.2195
Espècie B	1	1.2195
Espècie C	1	1.2195
Espècie D	<u>1</u>	<u>1.2195</u>
	4	4.8780
Rèptils		
Gekonidae	6	7.3170
Lacertidae	<u>14</u>	<u>17.0732</u>
	20	24.3902
Insectes		
Col. Crisomèlid	1	1.2195
Col. Espècie A	3	3.6585
Col. Espècie B	1	1.2195
Col. Espècie C	1	1.2195
Ortòpter	1	1.2195
Espècie A	1	1.2195
Espècie B	1	1.2195
Espècie C	<u>1</u>	<u>1.2195</u>
	10	12.1951
Vegetals		
	<u>7</u>	<u>8.5366</u>
TOTAL	82	100.0000

Taula 2. Amplària del nínxol tròfic de *G. genetta* a Eivissa en comparació amb la Península Ibèrica (segon dades d'En DELIBES, en premsa)

Trophic niche breadth of *G. genetta* in the island of Ibiza with other data (from DELIBES, en premsa) for comparison.

LOCALITAT:	França i Nord d'Espanya	Espanya Central	Sud d'Espanya	Cova Xives Eivissa
AUTOR:	DELIBES	DELIBES	DELIBES	Present treball
N.º PRESES:	132	587	270	82
AMPLARIA DEL NINXOL TROFIC = $\exp(-\sum p_i \ln p_i)$	3.83	4.23	3.67	3.69

Taula 3. Ossos de micromamífers trobats al jaciment de la Cova Xives (Eivissa)
 Small mammals bones furnished by the Cova Xives deposit (Ibiza)

	Actual	Subfóssil	Total
<i>Crocidura russula</i>	6	1 (?)	7
<i>Rattus</i> sp.	2	—	2
<i>Mus musculus</i>	2	—	2
<i>Apodemus sylvaticus</i>	1	1 (?)	1 (2)
<i>Eliomys quercinus</i>	—	1	1
Aves	8	—	8
TOTAL	10	2 (3)	21 (22)

COVA XIVES: TROBALLES PREHISTORIQVES A EIVISSA

per Miquel Trias
del Speleo Club Mallorca

INTRODUCCIO

Durant les nostres recerques en el Puig Guixa, al N. E. de la vila d'Eivissa, trobàrem la que anomenarem *Cova Xives*, desconeguent-ne el topònim autèntic; i sense massa possibilitats de trobar-lo, degut a la substitució dels pagesos de la zona per "residents" aliens a la cultura popular de l'illa.

En aquesta cavitat férem la troballa objecte del present treball: uns materials prehistòrics, que si be pocs i en mal estat, són un document ben significatiu de la presència de l'home prepúnica a Eivissa. Vists els resultats de les nostres exploracions, no podem evitar fer la consideració de que, davant l'especulació sobre l'existència d'una cultura prepúnica a les Pitiüses, els investigadors han negligit incomprendiblement la prospecció sistemàtica de les coves, especialment tenguent el precedent de la Cova des Cuieram.

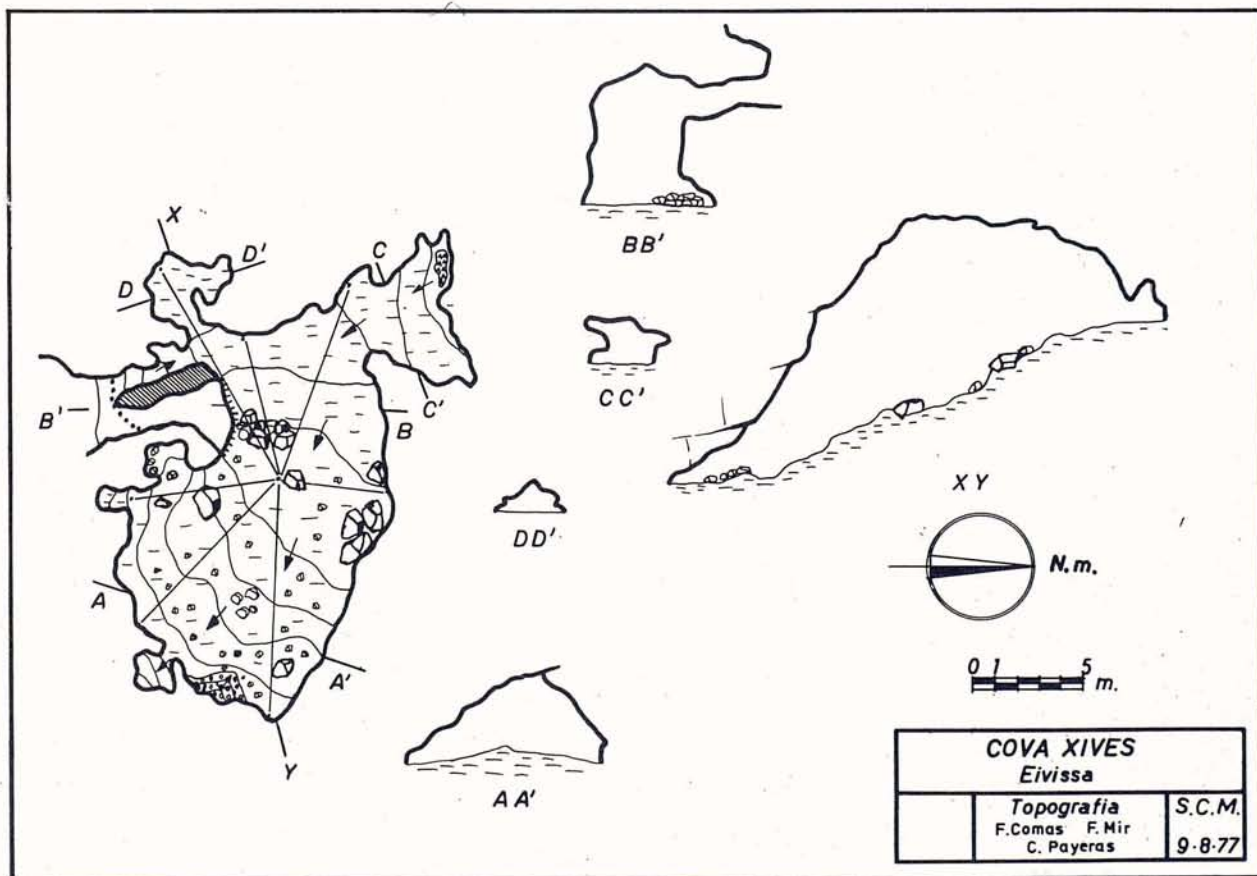
LA CAVITAT

Situació

La cova està situada a la vessant oriental del Puig Guixa, aprop d'una torrentera; les seves coordenades són: x— 5° 09' 25", y— 38° 56' 03" z— 150 m.

Descripció

Dues boques donen accés a la cavitat, una penjada a 4 m. per damunt el pis; l'altre alta i estreta, permet entrar gairebé a peu pla a una sala de 20 x 12 metres allargada en sentit N.O. S.E.. Aquesta única sala te uns 8 m. d'altària, el seu pis baixa amb una inclinació d'uns 25° fins arribar a una cota de -10 m. La sala constitueix un bon lloc d'habitació, ben il·luminada, plana i d'accés fàcil.



Morfologia

La morfologia és principalment clàstica, només en els diverticles de la zona Oest s'aprecien formes de corrossió. Precisament en el més septentrional d'aquests és on trobam la petita massa de guix que més endavant relacionarem amb l'espeleogènesi. A les zones pròximes a la boca predominen els sediments argilosos, a la resta de la cova trobam només sediments clàstics i especialment moltes de pedres alòctones. Les formes litogèniques són escases.

Gènesi

Aquesta cavitat com a fenomen aïllat, sense relació amb cap sistema hídric s'ha d'haver originat a partir d'unes condicions locals especials de la roca encaixant. Aquí podria ésser la presència de guix dins les calcàries triàsiques el determinant d'unes condicions favorables a l'espeleogènesi, que seguiria l'esquema clàssic: a partir dels buits inicials formats per corrossió, s'organitzaria un procés clàstic que donaria l'estructura actual a la cova, sense que quedi molt clar a quin dels factors atribuir l'obertura de les boques.

LES TROBALLES

Ubicació

Els materials que ara estudiam, fragments de ceràmica manual i a torn, estaven escampats arreu de la cova, uns completament superficials, d'altres mesclats entre les pedres que cobreixen gran part del pis, sense que aparegués gens de nivell enlloc.

Inventari dels materials indígenes

1. Fragment de vora d'una peça esferoïdal sense coll, pasta ocre-gris-negre.
2. Fragment de vora de peça esferoïdal, llavis de la boca cantelluts, pasta negra.
3. Fragment de vora voltada, pasta gris fosc compacta de bona qualitat.
4. Fragment de vora voltada, llavis cantelluts, pasta color siena vermellós.
5. Fragment de vas globular de vora voltada, pasta negra, interior de la pasta vermell.
6. Fragment de vora voltada, pasta grisa molt porosa.
7. Fragment de peça globular amb coll quasi dret, pasta entre grisa i vermella, molt porosa.
8. Fragment de peça globular de coll dret, pasta ocre, interior de la pasta vermellós.
9. Ansa plana, color ocre-siena.
10. Ansa plana, color ocre-gris.
11. Ansa plana amb perforació vertical, pasta siena per fora, grisa per dins.
14. Fragment de bol, pasta entre gris i siena.
15. Fragment vora vas troncocònic amb ansa plana horitzontal, pasta gris-ocre.
16. Fragment de cul pla, pasta grisa.
17. Fragment de vas esferoïdal, pasta grisa molt compacta amb punts lluints.
18. Fragment amb perforació de 5 mm. de diàmetre, feta després de la cocción, segurament per posar-hi una gafa de plom per a reparació, pasta gris-siena, interior de la peça gris fosc.
19. Fragment de peça esferoïdal amb una mica de carena, pasta gris-siena.
20. Fragment de vora de vas acampanat? de vora una mica voltada, pasta vermelloso, més gris i fosca per dins; procedent d'una peça molt grossa: diàmetre aproximat de la boca 40 cm.

Estudi dels materials

En estudiar aquestes ceràmiques convé fer dues consideracions generals:

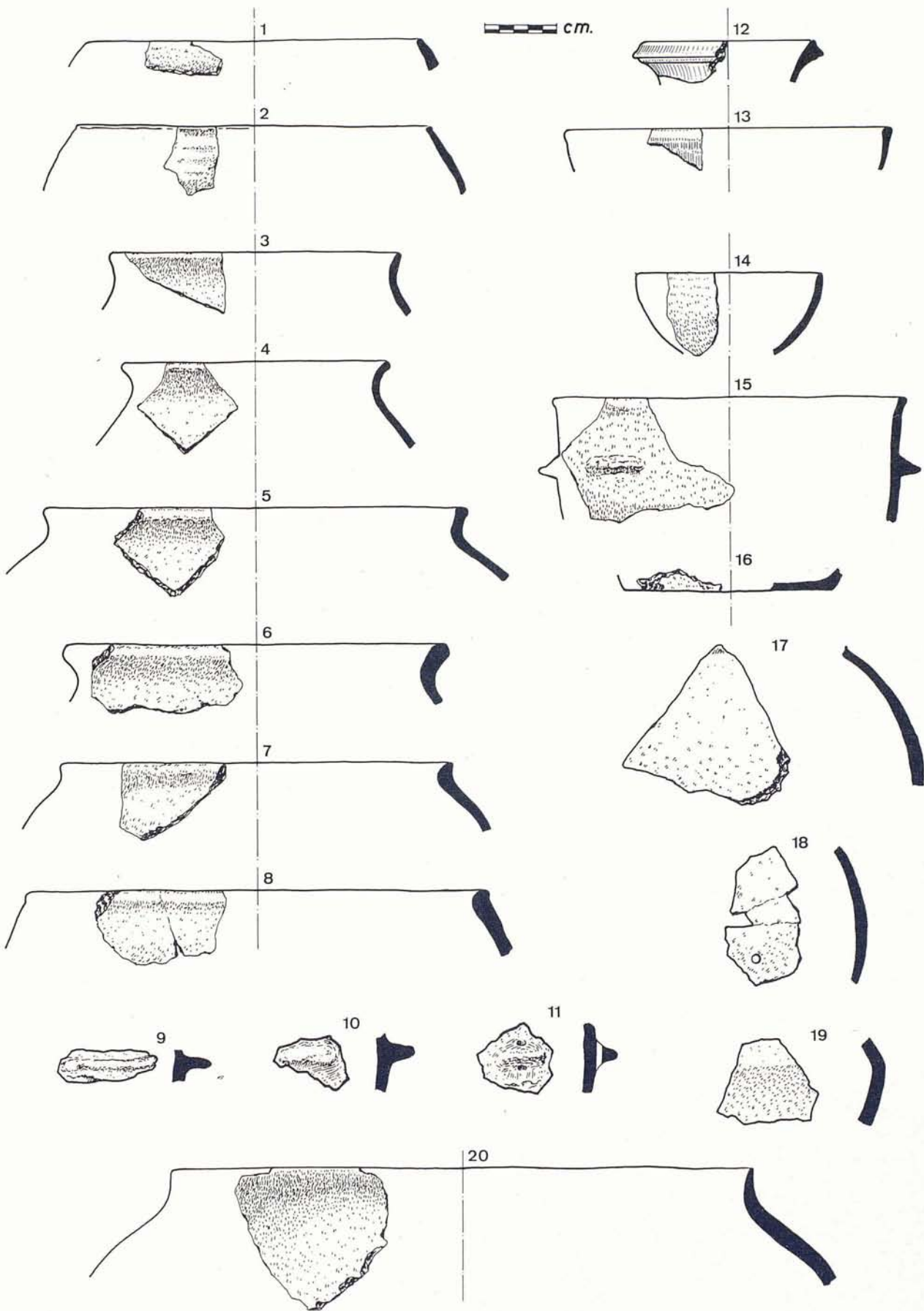
- 1.^a La seva mida grossa, de 20 a 25 cm. de diàmetre de boca per terme mig, característica de les peces d'un domèstic.
- 2.^a El que essent materials remoguts i trobats en superfície, no ens ve donada la seva cronologia relativa.

Referent a les formes, si bé podrien ésser relacionades amb les del Bronze d'arreu de la Mediterrània, els paral·lels més clars els tenim a les altres Balears, alguns amb gran analogia, d'altres més aventurats.

Les formes troncocònica i del bol (*cuenco*) representades també als jaciments de Formentera, estan directament relacionades amb la cultura pretalaiòtica mallorquina i menorquina; la troncocònica a més amb una fase antiga d'ella, ja que sabem que no perdura més enllà del 1.500 a. d. J. C.

Més difícils de relacionar, en general amb materials mallorquins i menorquins, degut a diferències de

cm.



pasta i acabat, són les formes globulars i esferoïdes (números del 1 al 12 i del 17 al 19). Tanmateix tenen un indubtable paral·lel amb les ceràmiques de la Cova des Riuets de Formentera, considerades com a d'una fase de transició entre les cultures pretalaiòtica i talaiòtica. Notem que el número 17 presenta una gran semblança de pasta amb materials de l'esmentada cova de Sa Mola.

El fragment número 20 recorda bastant, en gros, a un vaset globular de la naveta de Rafal Rubí, atribuït a un talaiòtic arcaic (SERRA i ROSSELLO 1971).

Enc que massa petit perquè no sigui aventurat afirmar-ho, podem pensar que el fragment número 6 correspon a una pitòide, forma característica del talaiòtic d'apogeu.

Amb els materials indígenes trobarem fragments de peces a torn que demostren un llarg ús de la cova: un fragment de coll de gerreta púnica tipus Eb. 69 (nº 12); fragments d'àmfora Maña A ó E; fragments d'un plat púnic d'imitació campaniana; un fragment de plat de sigil·lata clara? (nº 13); fragment d'àmfora itàlica de difícil determinació; fragments de ceràmica grisa possiblement musulmana; fragments, sembla que d'igual filiació, d'una gerreta de pasta ocre clar per fora i vermella per dins amb decoració de retxes verticals agrupades de tres en tres; i adhuc un fragment vidriat segurament de Manises.

Conclusions

En conclusió podem considerar la Cova Xives com a lloc d'habitació ocupat amb més o menys continuïtat pels eivissencs desde el segle XVI a. d. J. C., fins a l'Edat Mitja. Els pocs restes trobats presenten clares analogies amb materials no sols de Formentera, ans també de Mallorca i Menorca, abarçant diferents èpoques de la nostra prehistòria.

Amb el descobriment d'aquesta cova se marca una nova fita en el coneixement de l'home prepúnic de les Pitiüses i se confirmen les relacions de les seves formes culturals amb les de la resta de les Balears.

BIBLIOGRAFIA

Anglada Gomila J. 1976; "Estudio de una naveta de habitación de Son Mercer de Baix (Menorca)" Mayurqa 15; Ciutat de Mallorca.

Camps J. i d'altres 1969; "Notas para una tipología de la cerámica talayótica mallorquina" Mayurqa II; Ciutat de Mallorca.

Cantarellas Camps C. 1972; "Excavaciones en Ca Na Cotxera (Muro. Mallorca) NAH Prehistoria I; Madrid.

Fernández J. H., Plantalamor L. i Topp C. 1976; "Excavaciones en el sepulcro megalítico de Ca Na Costa (Formentera)" Mayurqa 15; Ciutat de Mallorca.

Roselló—Bordoy G. 1972; "La Prehistòria de Mallorca" Mayurqa VII pp. 115-156; Ciutat de Mallorca.

Serra M. L. i Roselló—Bordoy G. 1971; "Excavación y restauración de la naveta meridional de Rafal Rubí (Alayor, Menorca)" NAH XVI; Madrid.

Tarradell M. i Font M. 1975; "Eivissa cartaginesa" Ed. Curial; Barcelona.

Thomás Casajuana J. M. i Montorial J. 1953; "Resultados de una campaña geoespeleológica en la isla Ibiza (Balears)" Speleon, tom IV num. 3-4, pp. 219-255; Oviedo.

Trias M. i Roca Ll. 1975; "Noves aportacions al coneixement de les coves de Sa Mola (Formentera) i de la seva importància arqueològica" Endins nº 2, pp. 15-33; Ciutat de Mallorca.

TROBALLA ARQUEOLÒGICA A SENCELLES

per Jaume Damians del SCM

INTRODUCCIÓ

En el present treball s'exposa la troballa de restes prehistòriques a la Cova de Son Ganyada, Sencelles.

Per l'aspecte de la ceràmica i de la quantitat d'ossos d'home trobats, podem concloure, que la cova servia de cementeri als homes d'aquell temps. Els ossos que varem trobar presenten símptomes d'estar cremats.

Damunt la cova hi ha un forn de calç, que arriba fins la primera sala de la cavitat.

En resum, el material trobat es compon de:

- Ossos d'home
- Restes de 3 vasos bitroncocònics o carenats.
- Restes d'un vas troncocònic.
- Restes d'un vas globular de coll diferenciat.
- Restes de tres vasos esferoïdals.
- Un punyal de bronze.

SITUACIÓ

Anant per la carretera vella de Sineu, cap a aquest darrer poble, a un quilòmetre i mig passat el creuer Sencelles-Algaida, un poc abans d'arribar a les costes de Ruberts, a mà esquerra hi ha un portell, que dú a les cases de Son Ganyada, seguint amb la mateixa direcció d'arribada, passant per un pinar, a uns 200 metres, devall un forn de calç hi ha la Cova de Son Ganyada.

Les seves coordenades són: X— 6° 35' 20" Y— 39° 37' 33" Altura— 120 metres.

DESCRIPCIÓ DE LA COVA

La cavitat es divideix en tres saletes unides per una rampa.

L'entrada actual no pareix ésser la mateixa d'abans de fer el forn, ja que la primera sala presenta les parets empedrades, així com l'entrada. Una cosa que ratifica això, és que només es troba ceràmica a les dues darreres sales. Per tant, l'entrada abans devia estar a la meitat de la primera sala, presentant la màxima amplada d'aqueixa. Seguint la rampa a mà esquerra apareix la segona sala, baixa i plena de blocs, on es varen trobar ossos i ceràmica damunt el pis, sense necessitat d'excavar. Al cap de la rampa, hi ha la tercera i darrera sala amb menys blocs que l'anterior, presentant un pis d'argila.

MORFOLOGIA

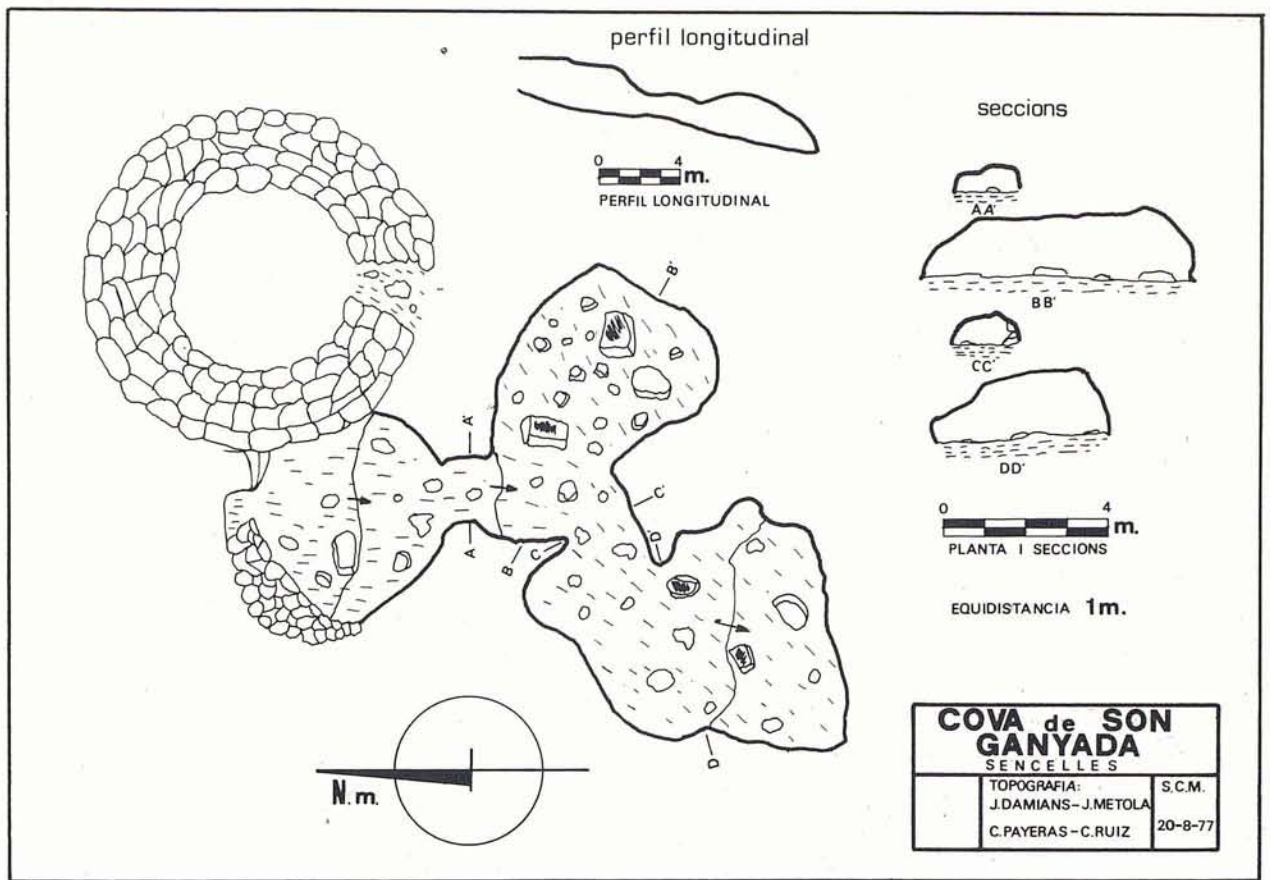
El terreny on s'emplaça la cavitat pertany al miocènic Vindobonià. La cova presenta una manca total de formacions.

ESPELEOMETRIA

La cavitat és més bé petita, amb una llargada de 18'60 metres, i un desnivell total de 3 metres. Algunes dimensions d'interès venen al següent quadre:

	amplada	alcada	llargada
entrada	1	1'50	—
1ª sala	5	2	5'30
2ª sala	5	1'70	5'60
3ª sala	5'70	1	10
rampa	1'70	0'60	4'60

Totes les mesures estan expresades en metres i segons poligonal.



ARQUEOLOGIA

Segons els restes trobats es pot concloure, que la cova servia d'enterrament als prehistòrics.

La ceràmica trobada pertany als temps talaiòtics d'apogeu, amb ella hem trobat ossos d'home, que semblen estar cremats; aquests ossos ratifiquen que la cova servia de cementeri, per una altra part, no podria servir d'habitació, primer, perquè per les reduïdes dimensions de la cova cal anar-hi acotat, i segon, perquè la llum no arriba fins als restes.

Les ceràmiques pertanyen als següents tipus de peces: a) Fragments de tres vasos bitroncoconics o carenats, que pareixen correspondre al tipus B.(1)

1) Fragment de boca de 18 cm. de diàmetre, i altres fragments de la carena. La pasta d'aquests fragments és compacta i de gra molt fi, sense impureses, amb molt d'abradiu; la superfície presenta un vernís procedent dels pòsits de la mateixa pasta; aquest vernís cobreix i dissimula l'espulat de la peça.

Per devall i a un centímetre de la carena dú dues incisions verticals, fetes, sembla, amb un fragment de canya o cosa parecida. Varen esser fetes amb la pasta encara blana.

El color de la pasta es bru-negrenc.

2) Fragment de boca de 32 centímetres de diàmetre, i un fragment de base. La pasta presenta característiques anàlogues a la dels fragments anteriors, amb un color negrós.

El caire de la boca és més ampla que el de l'anterior.

3) Fragment de boca de 19 centímetres de diàmetre.

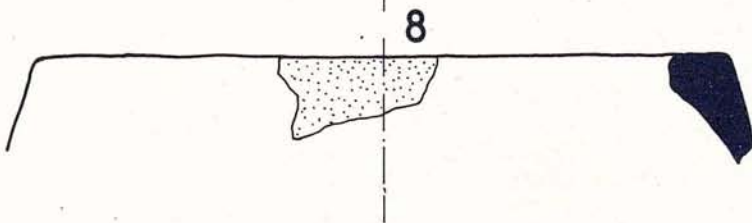
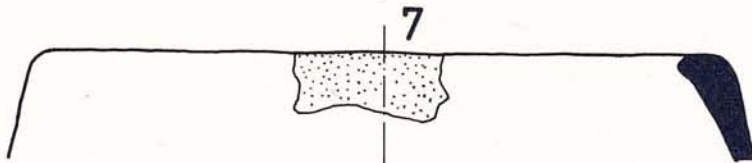
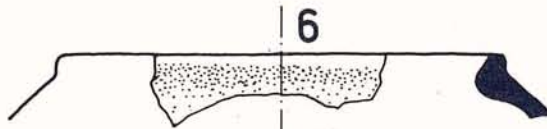
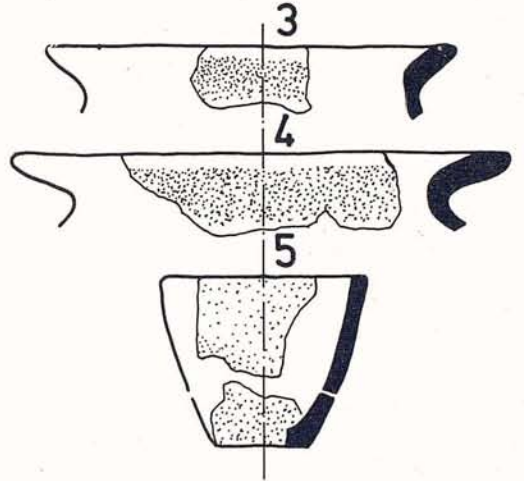
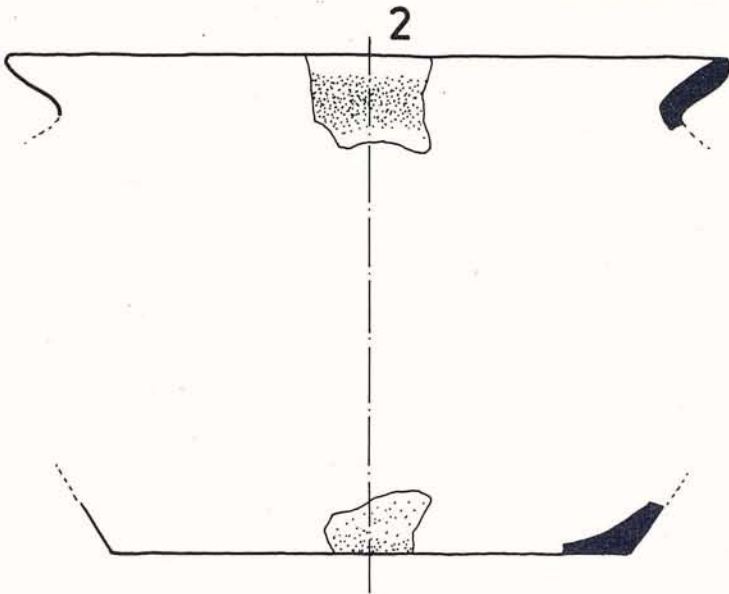
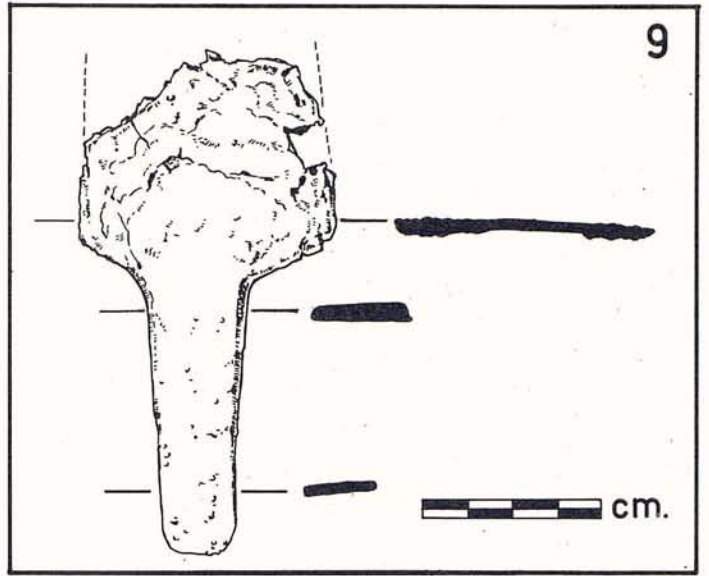
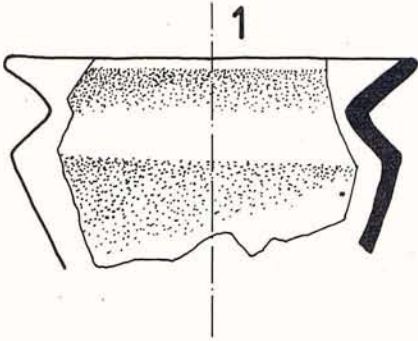
La pasta d'aqueixa peça és de gra fi, amb algunes impureses. El color es vermellós.

b) Fragment de boca d'un vas que sembla esser globular de coll diferenciat tipus C(1), (fig. 4). La base acostuma a esser plana i el cos globular. La boca es presenta ben diferenciada de la resta i girada cap a defora. Té 22 centímetres de diàmetre.

La pasta és compacta amb gra molt fi, sense impureses, amb molt d'abradiu. El color és bru.

c) Dos fragments de boca i cos i un de la base d'un vas, que sembla esser troncocònic tipus J(1). De 9 cm. de diàmetre (fig. 5). Es un troncocònic invertit. Presenta una boca recta, amb el coll sense diferència, el cos amb una petita corba, base plana no diferenciada.

cm.



La pasta és molt compacta, de gra molt fi, sense impureses. El color es bru-negrós.

d) Fragments de boques de tres vasos esferoidals, sembla tipus K(1). Solen tenir la base plana, sense coll diferenciat, boca lleugerament inclinada cap l'interior i en forma triangular.

6) Fragment de boca de 20 cm. de diàmetre.

Presenta un petit resalt exterior separat la boca del cos.

La pasta és de color negrós, de gra fi, amb poques impureses.

7) Fragment de boca de 36 cm. de diàmetre. La pasta és de gra gruixat, amb moltes impureses. De color bru.

8) Fragment de boca de 38 cm. de diàmetre. La pasta presenta les mateixes característiques que l'anterior.

De color bru.

e) Un punyal de bronze (fig. 9), triangular, amb un peduncle que s'aficaba dins un mànec de fusta. La fabricació d'aquest punyal es va fer per fundició.

NOTA: (1)—CAMPS COLL i altres...1969

BIBLIOGRAFIA.

ALCOVER, M.; 1941.— "El hombre primitivo en Mallorca" Imp. Mn. Alcover.

CAMPS COLL, J, i altres; 1969.— "Notas para una tipología de la ceramica talayótica mallorquina" MAYURQA II. Ciutat de Mallorca.

COLOMINAS ROCA, J.; 1926.— "Gli scavi di Majorca". Att. del congresso Archeológico Sardo. Giugvantina.

COLOMINAS ROCA, J.; 1915-1920.— "L'edat de bronze a Mallorca. Les investigacions de L'Institut (1916-1920)". AIEC. 6 (1915-1920)

FONT OBRADOR, B. RIPOLL PERELLO, E, MASCARO PASARIUS, J.; 1962.— "Contribución al conocimiento de la primera edad del bronce en Mallorca". N° 19 de diciembre. Ciutat de Mallorca.

FURIO KOBBS, V.; 1915-1920.— "Coves artificials de Sta. Eugenia i sos voltants" AIEC 6 (1915-1920).

NADAL GELABERT, G.;.— "Estudio de los monumentos de Lloret, Costix, Sancellas, Sta. Eugenia, Alaró, Sta. Maria, y Pórtol" Mn. Seminario (V n° 719)

PIZA, A.; 1963.— "Descubrimiento Prehistórico en Biniali". "B" 16-5-63.

BIBLIOGRAFIA ESPELEOLOGICA DE LAS BALEARES

ESPELEOLOGIA FISICA

por Joaquín Ginés, Angel Ginés y Lina Borrás
del Grupo Espeleológico EST. Palma de Mallorca.

I - INTRODUCCION

En números anteriores de esta publicación se ha dado ya cabida a tres trabajos de recopilación bibliográfica concernientes a sendos apartados del estudio espeleológico de las cuevas isleñas; tal es el caso de la bioespeleología (ver ENDINS n.º 2, pags 39-41), la paleontología (ver ENDINS n.º 3, pags 61-66) y la espeleoarqueología (ver ENDINS n.º 3, pags 67-69). Hemos seguido el criterio de favorecer este tipo de listas bibliográficas, sobre todo por lo ventajosa que resulta la utilización instrumental de las mismas al iniciar cualquier clase de estudios relacionados con el medio subterráneo de una determinada zona. Llegado a este punto se hacía necesario completar las relaciones ya publicadas con anterioridad, añadiendo a los datos bibliográficos precedentes aquellas otras citas que correspondan a trabajos geoespeleológicos, karstológicos y de espeleología física y descriptiva, siempre que hagan referencia más o menos directa a cavernas de las Islas Baleares.

Al elaborar la presente lista bibliográfica hemos preferido incorporar a ella no sólo los trabajos estrictamente geoespeleológicos y karstológicos, sino también aquellos que describan alguna cavidad, o todo aquel artículo de carácter exploratorio que vaya acompañado de alguna topografía. Los trabajos de inventario espeleológico y de catalogación bibliográfica también han sido incluidos en la lista, por considerar que hay una continuidad natural entre ellos y los trabajos descriptivos a los cuales nos referíamos poco antes. Es por todo ello que el título "espeleología física" debe ser interpretado en un sentido muy amplio, extendiendo este concepto hacia un significado convencional que abarca también los aspectos geográficos (descriptivos) de la exploración subterránea.

En lo que respecta a los trabajos y escritos cuya antigüedad supera la cincuentena de años resulta problemático, salvo contadas excepciones, discernir donde acaba el relato más o menos fantástico para dar paso a la descripción, estudio u observaciones propiamente dichos; es en estos casos cuando se acentúan las dificultades al momento de decidir su inclusión en estas páginas.

A la hora de llevar a cabo la ordenación de las 145 citas reunidas, se planteaban dos alternativas: el orden alfabético y el cronológico. Hemos optado por la primera de ellas, teniendo presente sus mayores ventajas como método de consulta. Aunque éste sea el criterio seguido en el trabajo, al final del mismo hemos adicionado una ordenación cronológica de las citas, con el fin de proporcionar, a quien le interese, una clara idea de la evolución de los conocimientos que se tienen sobre las cuevas isleñas desde el punto de vista geoespeleológico. Finalmente, y con ánimo de aumentar la eficacia práctica de la presente nota, se adjunta una clasificación por materias de los trabajos relacionados, distribuyéndolos en cuatro amplios grupos temáticos.

Con la presente nota se cierra esta primera serie de relaciones bibliográficas, esperando no obstante completarlas, corregirlas y ampliarlas en un futuro próximo, pues somos conscientes de las inevitables omisiones y datos imprecisos que se deslizan a lo largo de esta clase de trabajos. También nos proponemos elaborar un índice bibliográfico de cavidades, clasificado por orden alfabético, cuyo manejo práctico resulta de evidente interés.

Por último deseamos expresar nuestra gratitud a D. Andrés Muntaner por las facilidades y atenciones que nos ha brindado en la consulta de los materiales de su biblioteca. También las bibliotecas de la Sociedad de Historia Natural de Baleares, de los grupos espeleológicos mallorquines y la Biblioteca Bartolomé March han sido consultadas provechosamente por contener algunos trabajos de difícil localización. A las mencionadas personas y entidades vaya nuestro sincero agradecimiento.

II - RELACION BIBLIOGRAFICA POR AUTORES

(1) ALCOVER J. A. (1976): "Recull de la bibliografia existent sobre els vertebrats quaternaris (incluits els holocénics) de les Illes Balears". *Endins*, n.º 3; pp 61-66. Palma de Mallorca.

(2) ANTILLON, ISIDORO de (1811): "Descripción de las Cuevas de Artá". Inédito. 3 páginas.

(3) ANTILLON, ISIDORO de (1824): "Elementos de la geografía astronómica, natural y política de España y Portugal", 3.ª edición; pp 71-74. Madrid.

- (4) APARICIO A. y JAUME G. (1969): "Nota de las investigaciones que se están efectuando sobre los cambios de nivel del Mediterráneo". *Bol. Soc. Hist. Nat. Bal.* Tomo XV; página 160. Palma de Mallorca.
- (5) ASTIER LL. (1972): "Contribuyendo al estudio del karst del valle de Sant Vicenç de Pollença (Mallorca). Hidrología general". *Geo y Bio Karst*, n.º 31; pp 22-26. Barcelona.
- (6) ASTIER LL. y VILLA E. (1967): "Serra Nord 65. Campaña espeleológica en Mallorca". *Geo y Bio Karst*, n.º 10; pp 18-20 (326-328). Barcelona.
- (7) BARRERES M., FERRERES J. y CARDONA F. (1975-76): "La cueva de Sa Campana y el karst de Castellots (Mallorca)". *Speleon*, Tomo XXII; pp 43-74. Barcelona.
- (8) BARTOLI G. (1891): "Majorque et Montserrat". *Ann. Club Alpin Franc.* París.
- (9) BATLLE A. (1973): "Notes sobre litogènesi de la Cova Can Bordils". Comunicaciones del III Simp. Espeleol.; pp 314-320. Mataró.
- (10) BELTRAN J. M., GINES A. y RIERA G. (1975): "Bibliografía bioespeleológica de Baleares". *Endins*, n.º 2; pp 39-41. Palma de Mallorca.
- (11) BELLES X. (1974): "Bioespeleología y paleogeografía. Nuevas consideraciones sobre el poblamiento de la Isla de Mallorca por la fauna cavernícola terrestre". Comunicaciones del IV Simp. Bioespeleología; pp 43-48. Barcelona.
- (12) BOVER J. M. (1839): "Gruta de Son Lluís". Imprenta Nacional de D. Juan Guasp; 4 páginas. Palma de Mallorca.
- (13) CABRER A. (1840): "Viaje a la famosa gruta llamada Cueva de la Ermita en el distrito de la villa de Artá en la Isla de Mallorca". Imprenta de P. J. Gelabert; 87 páginas. Palma de Mallorca. Reimpreso en Palma de Mallorca en 1931.
- (14) CAÑIGUERAL J. (1949): "Las cuevas de Campanet (Mallorca)". *Ibérica*, n.º 156; 7 páginas. Barcelona.
- (15) COLOM G. (1950): "Más allá de la prehistoria. Una geología elemental de las Baleares". C. S. I. C.; 285 páginas. Madrid.
- (16) COLOM G. (1973): "Historia geológica de Mallorca". Historia de Mallorca de J. Mascaró Pasa-ris. Gráficas Miramar; pp 1-96. Palma de Mallorca.
- (17) COLOM G. (1975): "Geología de Mallorca". Inst. Estud. Baleáricos; Dip. Prov. Baleares. Gráficas Miramar; 2 Tomos; 520 páginas. Palma de Mallorca.
- (18) COMAS DE CANDEL J. (1961): "La espeleología en España". Apéndice de: Los misterios del mundo subterráneo, de A. LUBKE. Editorial Labor; pp 312-344. Barcelona.
- (19) 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 páginas, 1 grabado. Madrid.
- (20) DARDER B. (1926): "La tectonique de la region orientale de l'île de Majorque". *Bull. Soc. Geol. Franc.*, 4.ª ser, T. XXV; pp 245-278. París.
- (21) DARDER B. (1930): "Algunos fenómenos cársticos en la Isla de Mallorca". *Ibérica*, Vol XXXIII, n.º 818; pp 154-156. Barcelona.
- (22) DARDER B. (1931): "Investigación de aguas subterráneas para usos agrícolas". Salvat Editores. Barcelona.
- (23) DARDER B. (1946): "Historia de la coneixença geològica de l'illa de Mallorca". Editorial Moll. 185 páginas. Palma de Mallorca.
- (24) DARDER B. y DARDER J. (1961): "Investigación de aguas subterráneas". Salvat Editores; 511 páginas. Barcelona.
- (25) EGOZCUE J. J. (1971): "Estudio del cono de materiales alóctonos de la Cova de Sa Font". *Speleon*, Tomo XVIII; pp 49-53. Barcelona.
- (26) EGOZCUE J. J. (1971): "Notas sobre algunos mecanismos glipto-litogénicos de la Cova de Sa Font". *Speleon*, Tomo XVIII; pp 55-59. Barcelona.
- (27) ENCINAS J. A. (1971): "Clave para el catálogo espeleológico de las Islas Baleares". *Geo y Bio Karst*, n.º 29; pp 26-27. Barcelona.
- (28) ENCINAS J. A. (1972): "Contribuyendo al estudio del karst del valle de Sant Vicenç de Pollença (Mallorca). Espeleogénesis y Espeleografía". *Geo y Bio Karst*, n.º 31; pp 15-22. Barcelona.
- (29) ENCINAS J. A. (1973): "Perforaciones de anélicos en los sedimentos de la cueva de Cornavaques (Pollensa, Baleares)". *Speleon*, Tomo XX; pp 81-86. Barcelona.
- (30) ENCINAS J. A. (1974): "Note on the exploration of the Avenc de la Punta, Majorca". *Trans. British Cave Research Assoc.*, Vol I, n.º 2; pp 127-130.
- (31) ENCINAS J. A., GINES J. y TRIAS M. (1974): "Inventario espeleológico de Mallorca". *Bol. Soc. Hist. Nat. Bal.*, Tomo XIX; pp 29-49. Palma de Mallorca.
- (32) ENCINAS J. A., LLOBERA M. y LLOBERA P. (1973): "El karst de Coves Blanques". Comunica-

cions del III Simp. Espeleol.; pp 119-135. Mataró.

(33) ENCINAS J. A., LLOBERA M. y LLOBERA P. J. (1974): "Introducción a una clasificación espeleogenética de las cuevas y simas de Mallorca". *Endins*, n.º 1; pp 3-10. Palma de Mallorca.

(34) ENCINAS J. A. y REDONDO M. L. (1972): "Notas sobre bibliografía espeleológica de Baleares". *Speleon*, Tomo XIX; pp 133-139. Barcelona.

(35) E. R. E. del C. E. C. (1964): "Eivissa II. Campaña espeleológica en la Isla de Ibiza". *Geo y Bio Karst*, n.º 0; pp 18-19. Barcelona.

(36) ESCOLA O. (1970): "Resultats de la campanya 1970 a Mallorca". *Espeleòleg*, n.º 13; pp 624-634. Barcelona.

(37) ESCUDERO M. (1974): "Exploración y topografía de las cavidades situadas en el cabo Pinar (Alcudia)". *Endins*, n.º 1; pp 27-28. Palma de Mallorca.

(38) ESTELRICH P. (1905): "Las cuevas del Pirata de Manacor (Mallorca). Guía y descripción de sus principales maravillas". Est. Tip. de Francisco Soler Prats. Palma de Mallorca.

(39) EVERETT P., SERGEANT H. (1974): "Majorca 74". *U.L.S.A. Review*, n.º 13; pp 7-12 Leeds. England.

(40) FAURA Y SANS M. (1919): "L'Avenc de Son Pou (Mallorca)". *Espeleología i agricultura*, página 226. Barcelona.

(41) FAURA Y SANS M. (1926): "Las cuevas de Mallorca". Publ. Inst. Geol. Min. de España; Ediciones del XIV Cong. Geol. Internacional.; Gráficas Reunidas, 78 páginas. Madrid.

(42) FERRER P. y COSTA J. M. (1945): "Las cuevas de Mallorca". Ediciones Costa. 71 páginas. Palma de Mallorca.

(43) FERRERES J. y BARRERES M. (1973): "Cova de Sa Campana". *Cavernas*, n.º 18; pp 36-58. Badalona.

(44) FOURMARIER P. (1926): "Quelques observations sur l'ornementation naturelle de deux grottes de l'île de Majorca". *Ann. Soc. Geol. de Belg.*; T. XLIX; pp 320-322. Liège.

(45) FOURMARIER P. (1934): "Quelques observations sur l'ornementation naturelle de deux grottes de l'île de Majorque". *Geol. Medit. Occid.*; Vol. II. Barcelona.

(46) GARCÍAS FONT L. (1904): "Una excursió d'Artà a les Coves (Mallorca)". *Butll. Inst. Cat. d'Hist. Nat.*; pp 116-119. Barcelona.

(47) GAY S. y CHAMPSAUR B. (1885): "Album de las Cuevas de Artá y Manacor". Luis Fábregas; Librería Española. 50 páginas, 25 grabados. Palma, Barcelona.

(48) GINES A. (1971): "Cavidades de la Isla Dragonera". *Speleon*, Tomo XVIII; pp 37-42. Barcelona.

(49) GINES A. (1972): "Relación de las cavidades más profundas de la Isla de Mallorca". *Comunicaciones del 2.º Simp. Met. Esp. Topografía*; VI d, pp 1-3. Barcelona.

(50) GINES A. (1973): "Sobre el posible hallazgo de formaciones de edad Milaziense en Ses Coves Petites (Canyamel)". *Comunicaciones del III Simp. Espeleol.*; pp 87-91. Mataró.

(51) GINES A. (1975): "Relación actualizada de las cavidades más profundas de la Isla de Mallorca". *Endins*, n.º 2; pp 44-47. Palma de Mallorca.

(52) GINES A. y GINES J. (1971): "Exploraciones en Ibiza". *Cavernas*, n.º 16; pp 19-26. Badalona.

(53) GINES A. y GINES J. (1971): "Avenc des Cocons. Contribución al estudio de las cavidades del Coll den Pastor". *Bol. Soc. Hist. Nat. Bal.*; Tomo XVI; pp 7-18. Palma de Mallorca.

(54) GINES A., GINES J. y ALONSO A. (1971): "Sobre la posibilidad de efectos erosivos afectando a concreciones de carácter pisolítico". *Geo y Bio Karst*, n.º 28; página 15 (737). Barcelona.

(55) GINES A. y GINES J. (1972): "Algunas observaciones sobre los fenómenos kársticos de Sa Coma de Mortitx (Mallorca)". *Geo y Bio Karst*; n.º 32; pp 22-24. Barcelona.

(56) GINES A. y GINES 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. Nac. Espeleol. Comunicación n.º 13*; 16 páginas. Oviedo.

(57) GINES A. y GINES J. (1972): "Les cavitats de Sa Fita del Ram". *Espeleòleg*, n.º 16; pp 769-779. Barcelona.

(58) GINES A. y GINES J. (1974): "Consideraciones sobre los mecanismos de fosilización de la Cova de Sa Bassa Blanca y su paralelismo con formaciones marinas del Cuaternario". *Bol. Soc. Hist. Nat. Bal.*; Tomo XIX; pp 11-28. Palma de Mallorca.

(59) GINES A. y GINES J. (1975): "Los medios lacustres hipogeos representados en el karst mallorquín y sus respectivas tendencias morfogénicas". *Endins*; n.º 2; pp 9-13. Palma de Mallorca.

(60) GINES A., GINES J. y PONS J. (1975): "Nuevas aportaciones al conocimiento morfológico y cronológico de las cavernas costeras mallorquinas". *Speleon*, Monografía I; V Simp. Espeleol. Espeleo-cuaternario. pp 49-56. Barcelona.

- (61) GINES J. (1971): "Cova de Sa Font (aspectos generales)". *Speleon*, Tomo XVIII; pp 43-48. Barcelona.
- (62) GINES J. (1975): "Recopilación de las cuevas más largas de Mallorca". *Endins*, n.º 2; página 43. Palma de Mallorca.
- (63) GINES J. y GINES A. (1974): "Estudio estadístico de las cavernas de Mallorca". *Endins*, n.º 1; pp 11-16. Palma de Mallorca.
- (64) GINES J. y GINES A. (1974): "El medio fluvio-lacustre hipogeo en Mallorca y su asociación de morfologías". III Cong. Nac. Espeleol. Comunicación; Inédito. Madrid.
- (65) GINES J. y GINES A. (1976): "Ses Coves del Pirata". *Endins*, n.º 3; pp 41-45. Palma de Mallorca.
- (66) GINES J. y QUINTANA B. (1973): "Estudio geoespeleológico de Sa Coma de Son Torrella (Mallorca)". Comunicaciones del III Simp. Espeleol.; pp 22-31. Mataró.
- (67) GINES J. y TRIAS M. (1972): "Primera relación del Inventario Espeleológico de Mallorca". Comunicaciones del 2.º Simp. Met. Esp. Topografía; VI c, pp 1-15. Barcelona.
- (68) GRACIA 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*, n.º 31; pp 12-14. Barcelona.
- (69) GRUP GEOGRAFIC DE GRACIA (1976): "Contribución al conocimiento espeleológico del término municipal de Escorca (Mallorca)". *Cavernas*, n.º 19-20; pp 53-84. Badalona.
- (70) GRUP NORD DE MALLORCA (1972): "Contribuyendo al estudio del karst del valle de Sant Vicenç de Pollença (Mallorca). Introducción". *Geo y Bio Karst*, n.º 31; pp 11-12. Barcelona.
- (71) GRUP NORD DE MALLORCA (1972): "Inventari espeleològic de Pollença (Mallorca), Any 1971". Comunicaciones del 2.º Simp. Met. Esp. Topografía; VI b, pp 1-15. Barcelona.
- (72) GRUP NORD DE MALLORCA (1973): "Observaciones sobre la Font de l'Algaret (Pollensa, Balears)". Comunicaciones del III Simp. Espeleol.; pp 92-99. Mataró.
- (73) HABSBURG-LORENA L. S. (1884): "Die Balearen in Wort und Bild geschildert". Brockhaus. Leipzig.
- (74) JAUME G., TRIAS M., ARTIGUES A. y LLOMPART B. (1969): "Exploraciones en la Cova de Sa Sinia". X Cong. Nac. Arqueol. Mahon 1967. Zaragoza.
- (75) JOLY R. (1929): "Explorations spéléologiques a Majorque". *Rev. Geog. Phis. et Geol. Dyn.*, T. II; pp 1-13. París.
- (76) JOLY R. et DENIZOT G. (1929): "Note sur les conditions d'établissement des Grottes du Dragon, Région de Manacor (Majorque, Baléares)". *Comp. Rend. Somm. des séances de la Soc. Geol. de France.*; n.º 5, pp 65-66. París.
- (77) KOPPER J. S. (1968): "The stratigraphy of the cave of Muleta (Mallorca, Spain)". Thesis. University of Pennsylvania. Inédito.
- (78) KOPPER J. S. (1972): "Geophysical surveying of cave sites with examples from Greece and Mallorca". *Pyreanae*; 8, pp 7-16.
- (79) KOPPER J. S. (1975): "Preliminary note on the paleomagnetic reversal record obtained from two Mallorcan Caves". *Endins*, n.º 2; pp 7-8. Palma de Mallorca.
- (80) KOPPER J. S. (1975): "Dating and interpretation of archeological cave deposits by the paleomagnetic method". Thesis. University of Columbia. 162 páginas.
- (81) KOPPER J. S., GREER K. M. (1973): "Cova dets Alexandres, Majorca. Paleomagnetic dating and archaeological interpretation of its sediments". *Caves and Karst*, V. 15, n.º 2; pp 13-20. Castro Valley. California.
- (82) LENCEWICZ E. (1927): "Mallorca, szkic Geograficzny". *Odbitka*, Tomu 7, pp 55-75. Przeglądu geograficznego. Varsovia. Traducción francesa en *Geol. Medit. Occid.* II, part 5.ª n.º 44. Barcelona.
- (83) LINARI Rdo. P. A. F. (1923): "Excursión a las cuevas de Artá". *Ibérica*; 19; n.º 463-464, pag. 82. Barcelona.
- (84) LOZANO R. (1884): "Anotaciones físicas y geológicas de la Isla de Mallorca". Excma. Dip. Prov. Baleares. Imprenta Casa de Misericordia. Palma de Mallorca.
- (85) LLOPIS LLADO N. (1945): "La cueva de Son Apats (Campanet, Mallorca)". *Bol. Club Mont. Barc.*, pp 267-268. Barcelona.
- (86) LLOPIS LLADO N. (1970): "Fundamentos de hidrogeología cárstica. (introducción a la geoespeleología)". Editorial Blume; 269 páginas. Madrid.
- (87) LLOPIS LLADO N. y THOMAS CASAJUANA J. M. (1948): "La hidrología cárstica de los alrededores de Campanet". *Miscelánea Almera*, 2.ª parte. Publ. Inst. Geol. Dip. Prov. Vol 7; pp 39-60. Barcelona.
- (88) MAHEU J. (1912): "Exploration et flore souterraine des cavernes de Catalogne et des Iles

Baleares". *Spelunca*, Vol. 8, n.º 67; pp 69-107. París.

(89) MAIQUES F. (1969): "Cova de ses Rodes". *Geo y Bio Karst*, n.º 20, pp 533-536. Barcelona.

(90) MARTEL E. A. (1896): "Sous terre. Les Grottes du Drach (Majorque)". *Ann. Club Alpin Franc.*, Vol 23. París.

(91) MARTEL E. A. (1897): "Sur la cueva del Drach". C. R. Acad. Scien. Paris; pp 1385-1388. París.

(92) MARTEL E. A. (1897): "Neuvième campagne souterraine. Drach, Arta (Mallorca)". *Ann. Club Alpin Franc.*, París.

(93) MARTEL E. A. (1897): "Exploraciones subterráneas en Baleares y Cataluña". *Bol. Com. Mapa Geol*, 2.ª serie; 4, pp 229-258. Madrid.

(94) MARTEL E. A. (1898): "Exploraciones subterráneas en las Baleares y Cataluña". Traducción castellana en *Rev. Soc. Geog.*; Vol. XL. Madrid.

(95) MARTEL E. A. (1898): "La cova del Drach". *Bol. Soc. Excurs., Catal.*; T. VIII, n.º 37; pp 59-70, 77-95. Barcelona.

(96) MARTEL E. A. (1903): "Les cavernes de Majorque". *Spelunca*, Vol 5; n.º 32. París.

(97) MARTEL E. A. (1921): "Nouveau traité des eaux souterrains". Doin. 838 páginas. París.

(98) MARTEL E. A. (1923): "Las cuevas del Drach". Imprenta Soler; 48 páginas. Palma de Mallorca.

Otras ediciones posteriores tanto en castellano como en francés e inglés.

(99) MENSCHING H. (1955): "Karst und terra-rossa auf Mallorca". *Erd Kunde*, IX; pp 188-195. Bonn.

(100) MENSCHING H. (1956): "Karst y terra-rossa en Mallorca". *Estudios Geográficos* (65), Tomo XVII; pp 659-672. Madrid.

(101) MIR F. (1974): "La cova de sa Guitarreta (Llucmajor, Mallorca) i la importancia de les seves condicions faunístiques". *Comunicacions del IV Simp. Bioespeleología*; pp 103-106. Barcelona.

(102) MIR F. (1976): "Les formes hipogeas del barranc d'Algendar (Menorca)". *Endins*, n.º 3; pp 27-39. Palma de Mallorca.

(103) MIR F. y TRIAS M. (1973): "Sobre el karst de la cova de Sa Campana i les seves concrecions excèntriques". *Comunicacions del III Simp. Espeleol.*; pp 53-70. Mataró.

(104) MONTORIOL-POUS J. (1961): "El karst de la Isla de Cabrera". *Speleon*, Tomo XII, 1-2; pp 5-34. Oviedo.

(105) MONTORIOL-POUS J. (1962): "Estudio morfogenético de es Bofador (Santa María, Mallorca)". *Speleon*, Tomo XIII, 1-4; pp 17-30. Oviedo.

(106) MONTORIOL-POUS J. (1963): "Resultados de una campaña geoespeleológica en los alrededores de la Bahía de Palma de Mallorca". *Speleon*, Tomo XIV, 1-4; pp 3-32. Oviedo.

(107) MONTORIOL-POUS J. (1970): "Nota sobre la cova del Drac de Santanyí (Mallorca)". *Speleon*, Tomo XVII; pp 41-46. Barcelona.

(108) MONTORIOL-POUS J. (1971): "Nota sobre la génesis de la Foradada (Conejera, Baleares)". *Geo y Bio Karst*, n.º 28; pp 17-19 (739-741). Barcelona.

(109) MONTORIOL-POUS J. (1972): "Estudio de una captura kárstico-marina en la Isla de Cabrera". *Acta Geol. Hispan.*, año 6, n.º 4; pp 89-91. Madrid.

(110) MONTORIOL-POUS J. y ASSENS CAPARROS J. (1957): "Estudio geomorfológico e hidrogeológico del karst de la península de S'Albufereta (Fornells, Menorca)". *Rass. Esp. Ital*, 9, 1; pp 3-48. Como. Italia.

(111) MONTORIOL-POUS J. y TERMES F. (1965): "Les grottes de l'île de Formentera (Baleares) et leurs relations avec les oscillations de la Méditerranée". *Compte Rendu IV Colloque International Spéleologie*. pp 180-194. Atenas.

(112) MORRO J. P. y LLOBERA M. (1973): "La cova de Cornavaques (Pollensa, Baleares)". *Comunicacions del III Simp. Espeleol.*; pp 114-118. Mataró.

(113) MORRO J. A. y MORRO J. R. (1972): "Cova de Cal Pello". *Comunicacions del 2.º Simp. Met. Espeleol. Topografía*; VI j, pp 1-3. Barcelona.

(114) MURILLO A (1963): "La cueva den Xoroi". *Revista de Menorca*, Tomo III; pp 327-342. Mahón.

(115) PEÑA, PEDRO ALCANTARA (1926): "Plano de las Cuevas de Artá". *Tip.- Lit. Hijo de Vda. G. Ordinas*; 6 páginas. Palma de Mallorca.

(116) PETIT E. (1963): "Exploraciones espeleológicas en Ibiza". *Montaña*, n.º 85; pp 362-366. Barcelona.

(117) POMAR L. (1976): *Procesos telodiagenéticos en rocas carbonatadas del Litoral Catalán y Baleares: su relación con microorganismos*". Tesis doctoral. 1 Vol. 321 páginas; 1 Apéndice 307 fotos. Inédita. Palma de Mallorca.

- (118) POMAR L., GINES A. y FONTARNAU R. (1976): "Las cristalizaciones freáticas". *Endins*, n.º 3; pp 3-25. Palma de Mallorca.
- (119) POMAR L., GINES A., GINES J., MOYA G. y RAMON G. (1975): "Nota previa sobre la petrología y mineralogía de la calcita flotante de algunas cavidades del Levante mallorquín". *Endins*, n.º 2; pp 3-5. Palma de Mallorca.
- (120) PUIG Y LARRAZ G. (1894): "Cavernas y simas de España y Baleares". *Bol. Com. Mapa Geol. España*, 2.ª serie, Vol 2; pp. 38-50. Madrid.
- (121) PUIG Y LARRAZ G. (1895): "Cavernas y simas de España y Baleares". *Bol. Com. Mapa Geol. España*, 2.ª serie; pp 821-823. Madrid.
- (122) QUINT ZAFORTEZA J. (1912): "Plano de las Cuevas de Artá". Imprenta Soler. 15 páginas. Palma de Mallorca.
- (123) RIPELL F. y ROCA L. (1974): "Algunas observaciones sobre Sa Font des Verger y su funcionamiento hidrológico". *Endins*, n.º 1; pp 21-24. Palma de Mallorca.
- (124) RODES L. (1925): "Los cambios de nivel en las cuevas del Drach (Manacor, Mallorca) y su oscilación rítmica de 40 minutos". *Mem. Acad. Cien. Art. Barcelona*, Vol. 19, n.º 7; pp 207-221. Barcelona.
- (125) RODES L. (1925): "Los cambios de nivel en las cuevas del Drach (Manacor, Mallorca) y su oscilación rítmica de 40 minutos". *Ibérica*, Vol XXIII; pp 232-238. Barcelona.
- (126) ROMERO M. (1975): "Noticia de la cova dets Estudiants (Sóller, Mallorca)". *Endins*, n.º 2; pp 35-37. Palma de Mallorca.
- (127) ROSSELLO VERGER V. M. (1964): "Mallorca. El Sur y Sureste". Cámara Oficial Comercio Industria Navegación de Palma de Mallorca. Gráficas Miramar, 553 páginas, Palma de Mallorca.
- (128) SACRISTA E. (1910): "Las cuevas dels Hams en Mallorca". *Bol. Soc. Aragonesa Cien. Natur.*, IX; página 162. Zaragoza.
- (129) SAZ E. (1946): "Las cuevas de Son Apats y fósiles de Mallorca". *Ibérica*, n.º 72; 8 páginas. Barcelona.
- (130) SOBERATS J. (1974): "Nota sobre la presencia de hielo en una sima de Mallorca". *Endins*, n.º 1; pp 25-26. Palma de Mallorca.
- (131) THOMAS CASAJUANA J. M. y MONTORIOL-POUS J. (1951): "Los fenómenos kársticos de Parelleta (Ciudadela, Menorca)". *Speleon*, Tomo II, 4; pp 191-216. Oviedo.
- (132) THOMAS CASAJUANA J. M. y MONTORIOL-POUS J. (1952): "Son Pou (Mallorca)". *Speleon*, Tomo III, 3; pp 109-130. Oviedo.
- (133) THOMAS CASAJUANA J. M. y MONTORIOL-POUS J. (1952): "Estudio geospeleológico de las formaciones hipogeas de Sa Teulada (Santa Margarita, Mallorca)". *Speleon*, Tomo III, 4; pp 159-182. Oviedo.
- (134) THOMAS CASAJUANA J. M. y MONTORIOL-POUS J. (1953): "Resultados de una campaña geospeleológica en la Isla de Ibiza (Baleares)". *Speleon*, Tomo IV, 3-4; pp 219-256. Oviedo.
- (135) TOBELLA I ARGILA (1880); "Excursió a Palma. Coves d'Artà i Manacor". Anuari de l'Assoc. d'Excurs. Catal.; 30 páginas. Barcelona.
- (136) TRIAS M. (1974): "Una campanya a les Illes de Cabrera". *Endins*, n.º 1; pp 33-40. Palma de Mallorca.
- (137) TRIAS M. (1975): "Sobre dos cavidades del Barranc d'Algendar: Cova Murada y Cova den Leon". XIII Congreso Nacional de Arqueología, Huelva, pp 365-376. Zaragoza.
- (138) TRIAS M. (1976): "Bibliografía espeleoarqueológica de les Illes Balears". *Endins*, n.º 3; pp 67-69. Palma de Mallorca.
- (139) TRIAS M. i ROCA LL. (1975): "Noves aportacions al coneixement de les coves de Sa Mola (Formentera) i de la seva importància arqueològica". *Endins*, n.º 2; pp 15-33. Palma de Mallorca.
- (140) VIDAL ISERN J. (1946): "Cuevas dels Hams (Manacor, Mallorca)". Tipografía Nueva Balear; 32 páginas. Palma de Mallorca.
- (141) VILA VALENTI J. (1961): "El polje de Santa Inés o Corona (Ibiza)". *Speleon*, Tomo XII, 1-2; pp 55-65. Oviedo.
- (142) VIVES S. (1972): "Topografies subterrànies al C. E. de Terrassa". Comunicaciones del 2.º Simp. Met. Espeleol.; VI f, pp 1-6. Barcelona.
- (143) VIVES S. (1973): "Manacor 71". *S. I. S.*, n.º 3; pp 4-12. Terrassa.
- (144) VUILLIER G. (1889): "Les iles oubliées de la Mediterranee". La Tour du Monde; 2.º semestre. París. Edición aparte, París 1893.
- (145) WILL E. (1880): "Plano de la Cueva del Drach (E. 1:500)". Munich. Reproducido así mismo por Litografía Catalana. Palma de Mallorca.

III - INDICE BIBLIOGRAFICO POR AÑOS

1811 - (2)	1931 - (22)
1824 - (3)	1934 - (45)
1839 - (12)	1945 - (42) (85)
1840 - (13)	1946 - (23) (129) (140)
1865 - (19)	1948 - (87)
1880 - (135) (145)	1949 - (14)
1884 - (73) (84)	1950 - (15)
1885 - (47)	1951 - (131)
1889 - (144)	1952 - (132) (133)
1891 - (8)	1953 - (134)
1894 - (120)	1955 - (99)
1895 - (121)	1956 - (100)
1896 - (90)	1957 - (110)
1897 - (91) (92) (93)	1961 - (18) (24) (104) (141)
1898 - (94) (95)	1962 - (105)
1903 - (96)	1963 - (106) (114) (116)
1904 - (46)	1964 - (35) (127)
1905 - (38)	1965 - (111)
1910 - (128)	1967 - (6)
1912 - (88) (122)	1968 - (77)
1919 - (40)	1969 - (4) (74) (89)
1921 - (97)	1970 - (36) (86) (107)
1923 - (83) (98)	1971 - (25) (26) (27) (48) (52) (53) (54) (61) (108)
1925 - (124) (125)	1972 - (5) (28) (34) (49) (55) (56) (57) (67) (68) (70) (71) (78) (109) (113) (142)
1926 - (20) (41) (44) (115)	1973 - (9) (16) (29) (32) (43) (50) (66) (72) (81) (103) (112) (143)
1927 - (82)	1974 - (11) (30) (31) (33) (37) (39) (58) (63) (64) (101) (123) (130) (136)
1929 - (75) (76)	1975 - (10) (17) (51) (59) (60) (62) (79) (80) (119) (126) (137) (139)
1930 - (21)	1976 - (1) (7) (65) (69) (102) (117) (118) (138)

IV - INDICE BIBLIOGRAFICO POR GRUPOS TEMATICOS

En este apartado emplearemos la siguiente sistematización convencional:

Grupo I. Trabajos históricos. Escritos y relatos de exploraciones, cuyo interés radica en el valor histórico que representan dentro del contexto del conocimiento de las cavernas de las Baleares, con total independencia de su estricta temática geoespeleológica o de su rigor descriptivo.

(2) (3) (8) (12) (13) (19) (38) (46) (47) (73) (84) (90) (91) (92) (93) (94) (95) (96) (120) (121) (135) (144) (145)

Grupo II. Trabajos descriptivos. Se citan aquellas notas cuyo contenido se proponga tan sólo la mera descripción de alguna cavidad, sin prestar mayor atención a sus aspectos geoespeleológicos propiamente dichos. También se enumeran dentro de este epígrafe las citas que, aun sin ser esencialmente descriptivas, acompañen el texto con topografías de fenómenos subterráneos; tal es el caso de simples reseñas de exploraciones que cumplan este requisito.

(6) (14) (30) (35) (37) (39) (40) (41) (42) (47) (48) (49) (51) (52) (74) (83) (88) (98) (101) (112) (113) (114) (115) (116) (122) (128) (129) (140) (142) (143) (145)

Grupo III. Trabajos de espeleología física. Son agrupados bajo este concepto los trabajos y estudios de espeleología física en su más amplia acepción: morfología hipogea, espeleogénesis, hidrología, karstología, climatología subterránea, etc.

En numerosas ocasiones la propia temática de las notas clasificadas en este grupo implica la descripción de fenómenos subterráneos; por otra parte sucede que, con frecuencia, se hace difícil delimitar la transición entre lo que podríamos llamar descripciones más o menos morfológicas y los trabajos que pueden ser considerados como de espeleología física. Por estas razones a menudo se presentan pro-

blemas para decidir la inclusión de determinadas citas bibliográficas en este grupo o en el precedente.
(4) (5) (7) (9) (11) (20) (21) (22) (24) (25) (26) (28) (29) (32) (33) (36) (40) (41) (43) (44) (45) (50) (53) (54)
(55) (56) (57) (58) (59) (60) (61) (63) (64) (65) (66) (68) (69) (70) (72) (75) (76) (77) (78) (79) (80) (81) (82)
(85) (86) (87) (89) (90) (91) (93) (94) (95) (96) (97) (99) (100) (102) (103) (104) (105) (106) (107) (108) (109)
(110) (111) (117) (118) (119) (123) (124) (125) (126) (130) (131) (132) (133) (134) (136) (137) (139) (141)

Grupo IV. Documentación varia. Se han reunido prioritariamente en este grupo las notas existentes sobre catalogación y bibliografía, relacionando así mismo aquellos trabajos de índole diversa (geográficos, geológicos...) que procedan a la enumeración más o menos exhaustiva de cavidades subterráneas de las Baleares o de bibliografía disponible sobre ellas.

(1) (10) (15) (16) (17) (18) (23) (27) (31) (34) (49) (51) (62) (67) (71) (120) (121) (127) (138)

SENZILLA CONSTRUCCIO D'UN CARBURER D'AUTOPRESSIO

per Jaume Damians del SCM

INTRODUCCIO

Indubtablement un problema que se presenta a l'hora d'una exploració subterrànea és l'iluminació. L'experiència demostra que el llum d'acetilè és superior al llum elèctric.

L'element primordial del llum d'acetilè és el seu generador, el carburer.

El funcionament d'un carburer convencional és ben conegut per tothom, es basa en la reacció: carbur de calç + aigua — acetilè + calç; les propietats inflamables del acetilè permeten tenir una font de llum.

Però surt un problema, la pressió d'un carburer corrent no és abastament per pujar l'acetilè a l'altura del cap on s'ha passat l'instal·lació.

Per solventar aquest problema varen sorgir al mercat els carburers de pressió, que aprofiten l'acetilè format al depòsit de carbur, per formar pressió al depòsit d'aigua. Cosa que permet baixar l'aigua independentment de la atmòsfera exterior i de la gravetat, poguent ésser, per tant, el carburer hermètic, que així té l'avantatge de no banyar al espeleòleg, i també dona pressió abastament per solucionar el problema de la pujada del acetilè a la cervellera.

L'inconvenient d'aquests carburers es el seu elevat preu i la seva fragilitat davant el mal tracte que reben durant les exploracions.

Tot això m'ha duit a fer un carburer d'autopressió senzill i fort. Aquest carburer se fa a partir d'un carburer corrent amb un parell de modificacions.

Aquest carburer és una simplificació del carburer Folch aparegut en el nombre 7 de la publicació CAVERNAS (1966), i en el nombre 15 de ESPELEOSIE (1974), dissenyat pel col·lega Mario Folch.

CONSTRUCCIO

Materials:

- 1—un premsaestopes (5)
- 2—un tub de llautó de 4mm. de diàmetre interior (6)
- 3—un pern de 1/8 amb femella (7 a i 7f)
- 4—dues juntes de goma (7b i 7d)
- 5—una molla (7e)

Com es pot veure tots son materials de fàcil adquisició i de baix preu.

Montatge:

A) Es fa un forat del diàmetre exterior del tub **6** a la paret que separa el depòsit de l'aigua **3**, del depòsit del carbur **1**. Procurant que el forat quedi dedins la protecció **2**, perquè el tub no s'embossi amb el carbur del depòsit.

Es solda el tub a la paret amb estany, procurant que la superfície a soldar estigui ben neta perquè se soldi bé.

B) Seguidament es col·loca el premsaestopes **5** a la varilla de pas de l'aigua, perquè el depòsit **3** quedi hermètic.

C) Al tap del depòsit de l'aigua se l'hi fa un forat un poc més gros que el pern **7a**, i a continuació se monten tots els elements que componen la vàlvula (**7**).

Així queda acabada la vàlvula de seguretat.

Per regular la vàlvula de seguretat, s'estreny el pern o s'afluixa, segons si la vàlvula s'obri amb poca pressió o no s'obri.

FUNCIONAMENT

El funcionament d'aquest carburer és el mateix de tots els d'autopressió.

Obrint la clau de pas de l'aigua, baixa per el seu pes l'aigua del deposit 3, que reacciona amb el carbur del depòsit 1, formant acetilè, una part d'aquest, puja pel tub de sortida de gas, i l'altre part de gas, puja pel tub comunicant 6, formant pressió en el depòsit de l'aigua, de manera que la caiguda d'aquesta és independent de l'atmosfera exterior i de la gravetat, poguent així passar l'aigua d'un depòsit a l'altre en qualsevol postura que se trobi el carburer.

Tancant la clau de pas d'aigua minva la pressió, paralelamente a la producció d'acetilè.

En el cas de que la pressió augmenti massa, l'acetilè espitja la junta de goma 7b, que per la molla 7e, estava tancada, obrint-se, deixant sortir l'acetilè i per tant minva la pressió, que torna a ésser normal.

NOTA: Al graduar la valvula de seguretat es convenient fer-ho de menor a major pressió, i no de manera contraria.

