

CENTRE EXCURSIONISTA DE CATALUNYA

**LA FOU DE BOR
I CAVITATS DE L'ALTA
VALL DEL SEGRE**



MARIA CANALS, CARLES RIBERA I RAMON VIÑAS

CENTRE EXCURSIONISTA DE CATALUNYA

LA FOU DE BOR I CAVITATS DE L'ALTA VALL DEL SEGRE

PER

MARIA CANALS, CARLES RIBERA
I RAMON VIÑAS



EDITORIAL MONTBLANC - C. E. C.

BARCELONA

1970

COL·LECCIÓ DE MONOGRAFIES LOCALS
N.º 5-B
ESPELEOLOGIA

Reservats tots els drets

© EDITORIAL MONTBLANCH - CEC
Plaça de l'Oli, 1 - GRANOLLERS
Delegació: C. Balmes, 431 - BARCELONA

Dipòsit legal B. 36923 - 1970
N.º editorial 62

COL·LABORADORS

Descripció geomorfològica de les Coves d'Olopte i Cova de Carradan.

O. ESCOLÀ.

Descripcions hidrològiques del Sistema de la Fou de Bor.

A. CARRERAS.

Fauna: invertebrats.

F. ESPAÑOL (Director del Museu de Zoologia de Barcelona).

quiròpters.

E. BALCELLS (Director del Centre Pirenaic de Biologia Experimental).

Dades arqueològiques sobre la Cerdanya i l'Alt Urgell.

J. MALUQUER DE MOTES (Catedràtic de la Universitat de Barcelona)
i F. MARTÍ.

Notes paleontològiques.

J. F. VILLALTA (Profesor de la Universitat de Barcelona
i investigador del Consell Superior d'Investigacions Científiques).

Participació en les exploracions.

B. PODEROS, D. ROMERO i D. PÉREZ.

Topografia

J. CASTELL, P. BLANCH, J. MORA, M. GASCA, F. RUIZ, R. SITJA,
L. RAMBAN, J. JUNCOSA, J. GARCÍA, R. ORDÓNEZ, J. CARREÑO,
V. CUSÓ i J. MESTRE.

*A la memòria de Josep Subils, Ferran Godoy
i Alicia Gil, amb els quals emprenguérem les
exploracions del Sistema de la Fou de Bor.*

PRÒLEG

Tots els membres de l'ERE hem agraït alguna vegada als nostres fundadors, l'encert de donar el nom d'*Equip* a la Secció d'Espeleologia del CENTRE EXCURSIONISTA DE CATALUNYA. També al llarg de bastants anys hem pogut comprovar com és de difícil formar un bon equip d'espeleòlegs, que per altra banda mai no trobem prou bo. I aquí tenim el primer llibre format per un petit nucli d'autors, que han treballat llargament a la Cerdanya, en equip, i que han buscat la col·laboració d'espeleòlegs de l'ERE i de fora, per a completar la publicació.

Aquesta obra és especialment interessant en molts aspectes. En primer lloc ve a nodrir els escassos efectius del llibre espeleològic al nostre país i s'aparta totalment dels tractats generals de l'espeleologia de divulgació, que ja han repetit massa els mateixos inicis de l'espeleologia, els mateixos accidents i les mateixes anècdotes de personatges famosos; aquest és un estudi espeleològic d'una comarca amb una personalitat ben característica: la Cerdanya. Per una part els autors intenten un resum de la labor de diversos anys, donant a conèixer un nou aspecte d'una comarca prou ben coneguda pels excursionistes i presenten el treball de manera assequible als no espeleòlegs, a l'excursionista que vulgui contemplar una regió, que probablement haurà recorregut, des d'una nova faceta. Cal dir que aquesta faceta no constitueix precisament un món antagònic del de la superfície: més que com el «regne de les tenebres eternes» veiem el karst subterrani com una continuació complementària i lògica, de les contraposicions del paisatge natural. Aquesta obra ens en facilita un exemple clar: les recolleccions de fauna cavernícola durant els treballs a la comarca, han conduït a la descoberta de dos gèneres de coleòpters (*Geotrechus* i *Troglo-*

phyes) fins ara exclusius de les vessants franceses dels Pirineus; això ha permès de definir la Cerdanya com una via d'infiltració de fauna cavernícola francesa cap a la península ibèrica, teoria que no fa sinó confirmar el que ja havia estat dit en altres aspectes del paisatge natural epigeu i en l'aspecte humà. Potser també el temps s'encarregarà de confirmar la hipòtesi responsable de les primeres campanyes dels autors a la Cerdanya: l'existència de pintures rupestres dels mateixos artistes de les coves clàssiques de l'Ariège.

Per altra banda, la publicació mereix tot l'interès de l'especialista, que té a la seva disposició una obra de base per a posteriors estudis a la Cerdanya. Una vegada més s'ha demostrat que l'estudi intensiu d'una zona, que tenia la mala fama de pobra en fenòmens espeleològics, dóna sempre els seus fruits —el primer dels quals és que la zona no era tant pobra— i que la tenacitat per a obtenir uns resultats es veu recompensada.

L'obra és centrada en dues parts: la Cova de la Fou de Bor com a tema principal, que l'estudi detallat i l'aixecament topogràfic va revelar com la cavitat de més recorregut de Catalunya, i el catàleg de cavitats de la Cerdanya com a complement de l'estudi.

Cal dir també que amb aquesta publicació els autors reben l'honor d'haver continuat les tasques espeleològiques en una regió que havia vist un dels primers passos de l'espeleologia catalana: la visita de E. A. Martel a la Fou de Bor, responsable en part de la vocació del nostre primer espeleòleg, N. Font i Sagué, que l'acompanyà com a cap de la delegació del CENTRE.

OLEGUER ESCOLÀ

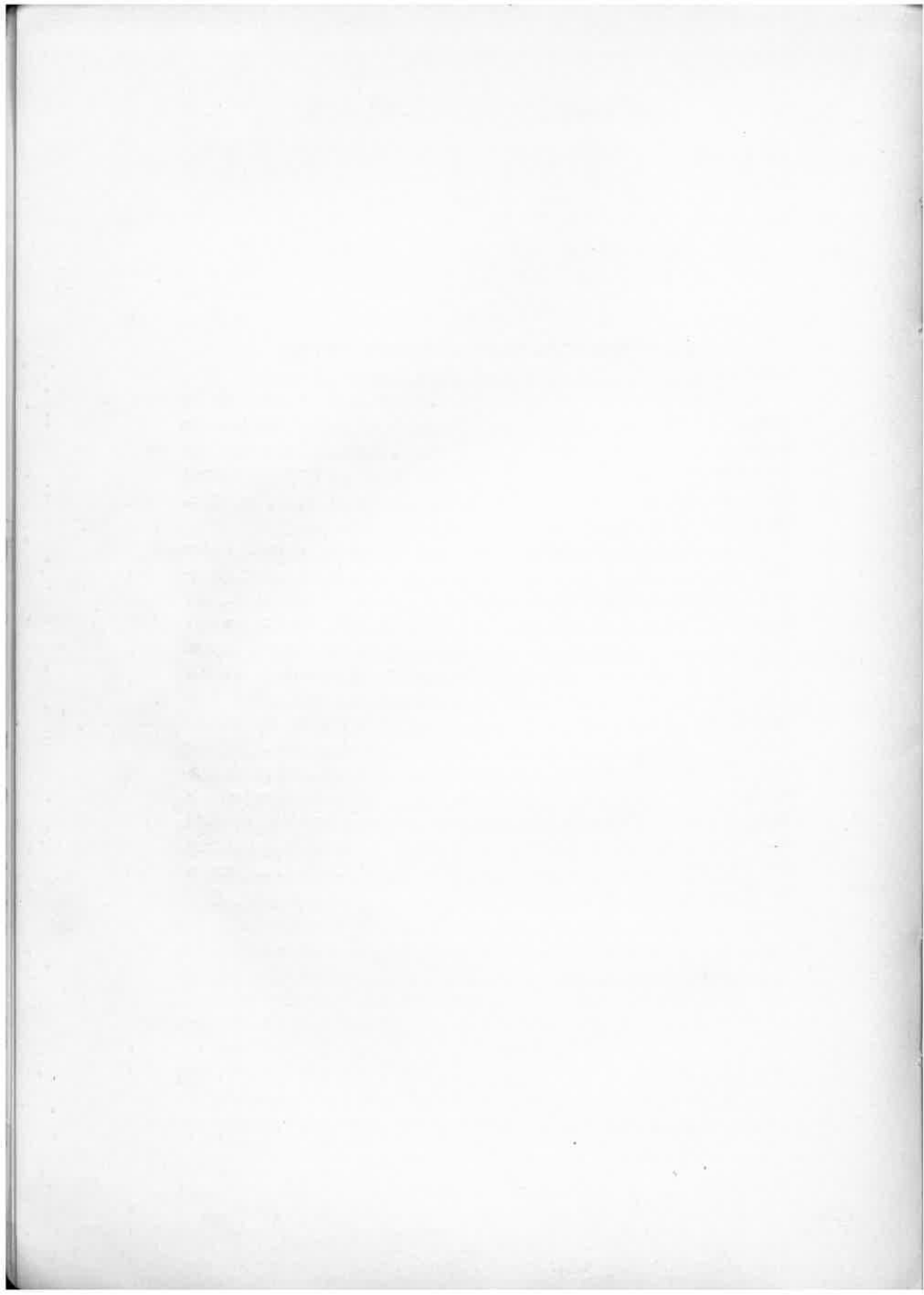
President de l'ERE 1966-1970

LA Cerdanya. Alta Vall del Segre

Al Pirineu oriental es troba aquesta comarca catalana de la Cerdanya, gran vall orientada de l'E. al W. i recorreguda pel riu Segre que neix a la vessant N. del Puigmal. Està perfectament delimitada en els seus límits N., S. i E., car les seves línies corresponen a un sistema orogràfic, que enclou tota la conca de les altes valls afluent del Segre que formen la Cerdanya.

Es una comarca de configuració clara i senzilla, situada dintre d'un cercle grandíols de valls i muntanyes, repartides entre Espanya i França, que la separen d'Andorra i Llengua d'Oc al N., del Capcir i Conflent a l'E., de la vall de Ribes al S.E., del Berguedà i Cardener al S. i a ponent de l'Alt Urgell, per on s'escorre el Segre.

Diversos autors han publicat obres sobre la Cerdanya, en els seus diversos aspectes, nosaltres però, remetem els interessats a la guia Cerdanya del matrimoni Jolis, la tercera edició de la qual ha publicat recentment el CENTRE. En ella hi trobarem els itineraris més interessants i totes aquelles descripcions físiques, humanes, històriques i pintoresques que han donat la fisonomia i caràcter a aquesta bella comarca pirenenca. Nosaltres dediquem ara aquesta obra d'Espeleologia científica a la Cerdanya i altes valls del Segre, i centrada la seva primera part a la Fou de Bor i la segona, a les altres cavitats d'aquesta comarca.



I PART

EL SISTEMA DE LA FOU DE BOR

SITUACIÓ I ORIENTACIÓ DE LA FOU DE BOR

El sistema de la Fou de Bor es localitza a 1 qm de distància de la petita població de Bor, de la qual pren el nom. Geogràficament aquesta localitat queda situada al límit Sud de la depressió de Bellver de Cerdanya, al peu dels escarpats relleus de la Serra de Moixaró, que s'estenen d'Est a Oest, limitant la torca. Bor és un agregat al municipi de Bellver (Lleida), a 3,5 qm de distància, i amb el qual es comunica per medi d'una carretera local —la de Bellver de Cerdanya a Alp— que el vianant ha de deixar després de 2,5 qm de recorregut, per a seguir un camí les sinuositats del qual voregen la riera del Serrat de la Quera (fot. 1) format per un escarpat de 800 m de llarg que enllaça el Coll de Pendís amb la Serra del Cadí. En aquest front rocós s'obren les cavitats, conegudes a la regió amb el nom genèric de Tutes.

Si ens situem al peu del serrat de la Quera, és a dir, a uns 1300 metres sobre el nivell del mar, al lloc on es produeix l'actual sorgència de les aigües de la Fou, podrem distingir, molt a prop de la font, unes esquerdes en què hi ha filtracions, el cabal de les quals augmenta quan augmenta la sorgència. Aquest té oscil·lacions molt notables durant l'any, amb importants crescudes imprevistes en l'època de temporals o de precipitacions quantioses i sobtades.

Seguint per la coma situada a l'esquerra de la sorgència a uns 12 m d'alçada damunt el nivell d'aquesta, a la vora de la visera i de cara al N.W., trobarem la «Tuta dels Barrancs». A 40 m d'aquesta cavitat, seguint el camí en direcció al Serrat i a una alçada de 13 m damunt el torrent, se'ns ofereix l'ampla boca de la tuta Freda. A 54 m de la sorgència i a 35 per damunt del seu nivell apareix, finalment, la cavitat anomenada Tuta Gran, que també adopta el nom de Fou aplicat a la deu i quina entrada és orientada al W. Aquesta va ser la primera i única cavitat explorada del sistema,

que no es distingeix des de la sorgència, car la seva boca queda amagada per una protuberància rocosa formada per estrats verticals. S'hi arriba pel camí que puja per la vora esquerra del serrat.

Dessota la cova, a uns 7 m a la seva vertical i al mateix estrat que la Tuta Freda, s'obre una balma que comunica amb la sala d'entrada de la Tuta Gran per una gatera impracticable.

Al Serrat de la Quera existeixen altres cavitats de tan escasses dimensions que resulten inassolibles, endemés quasi totes elles tapades de vegetació.

Aquesta primera part de l'estudi es basa únicament en la Tuta Freda i la Tuta Gran, les quals, com veurem, es comuniquen entre elles donant lloc a l'extens sistema que anomenem Fou de Bor.

GEOLOGIA

La comarca de la Cerdanya en la qual s'enclava el sistema de la Fou de Bor, és una important depressió d'origen tectònic rodejada de nuclis muntanyosos que constitueixen una extensa vall longitudinal. Aquests relleus perifèrics estan emplaçats a la denominada Zona Axial Pirinenca, composta per materials paleozoics entre els quals abunden les calcàries devonianes, acumulacions detrítiques, pissarres i arenas d'edat carbonífera.

Les recents observacions realitzades, mitjançant les quals s'ha aconseguit relacionar el conjunt de cavitats en el marc geològic que les rodeja, han permès una visió molt més àmplia del fenomen hidrològic i el karst d'aquesta regió. El treball del geòleg, però, no ha quedat ni de molt solucionat. El reconeixement detallat de les vessants del Moixaró pot donar la clau per a la determinació de les zones d'absorció de la sorgència de la Fou, així com també una orientació general sobre el karst. Esperem que aquesta manca de dades pugui paliar-se en un futur proper mitjançant noves prospeccions. De moment ens limitarem a exposar el resultat de les nostres observacions realitzades en el transcurs de nombroses visites a la comarca que ens ocupa.

Localització

El sistema subterrani és troba en las calcàries d'edat devoniana. Per a precisar aquesta localització i per a un millor coneixement

dels seus fenòmens hidrològics, cal una descripció de les seves característiques geològiques i morfològiques.

Estratigrafia

El paleozoic és representat únicament per materials devonians i carbonífers. La base d'aquestes formacions es compon de pissarres silúriques que no arriben a aflorar a la zona estudiada per nosaltres.

El devonià està constituït exclusivament per calcàries i calcoesquistos. En ell s'alternen els bancs compactes i els estrats de capes primes esquistoses que determinen la plegabilitat que presenten aquestes roques.

Litològicament es poden precisar tres nivells diferents:

A) 101-150 m de potència. Compost de calcàries blavoses alternant en llur part inferior amb bancs prims d'esquist de color negre. Els estrats de calcari són de gruix irregular, compactes i cristal·lins. Pertanyen al Devonià inferior i mitjà.

B) 5-50 m. Calcàries roges amigdaloides (griotte).

C) 5-50 m. Calcàries rosades, l'una i l'altra contenen restes abundants de cefalòpods del Devonià superior.

El carbonífer està compost per 250 m de pissarres, principalment conglomerats i grauwackes.

Tectònica

Les superfícies d'absorció responsables de l'excavació del karst del sistema de la Fou deuen situar-se entre la Tossa d'Alp i el Moixeró. Estem mancats de tota indicació relativa a llur tectònica, car no s'ha publicat cap estudi sobre ella. Per aquest motiu, les dades que exposem estan subjectes a revisió. També resulta difícil fixar amb seguretat la direcció i la procedència dels cursos hipogeus, respecte als quals no poden dictar-se normes concretes mentre no s'hagi fet un detallat estudi estructural i una prospecció sistemàtica de les possibles zones d'absorció.

Són molt freqüents les falles, especialment visibles a les zones de contacte entre devonià i carbonífer.

La regió es podria descriure com un conjunt plegat que s'exten fins als cims del Moixeró i que acaba bruscament en ésser tallats els materials paleozoics per una gran falla que travessa en direcció

E.W., separant-los dels cretácis i dels eocens. En el lloc de fractura es troben minerals volcànics del tipus de les riolites. La falla a la qual ens referim aixeca els elements meso-neozoics i enfonsa el paleozoic al Cadí, en tant que un moviment de bransoleig, aixeca el paleozoic del Moixaró al mateix temps que enfonsa els materials secundaris i terciaris en un salt de més de 1000 m.

Requereix especial atenció l'estudi de la microtectònica que pot revelar la genètica del sistema. L'examen detingut dels grans blocs i unitats estructurals fan evident la presència de nombrosos microplecs i falles, amb uns desnivells que oscillen des de pocs centímetres fins a diversos metres de longitud. Aquestes petites discontinuïtats són bàsiques per a la formació d'una xarxa subterrània i, com veurem, les galeries de la Fou són condicionades precisament per aquests accidents. L'observació dels estrats calcaris del Serrat de la Quera —d'aparença homogènia— fa notar l'existència d'una multitud de microplecs i falles, causants de la complexitat del sistema d'emissió de la cova.

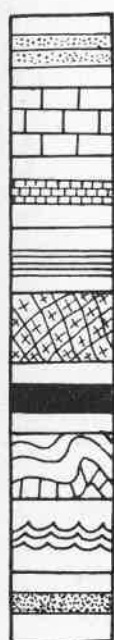
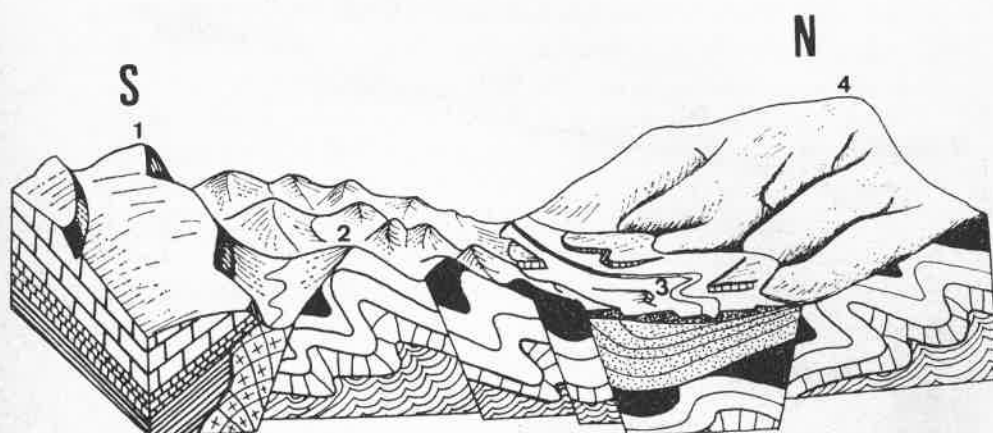
Característiques morfològiques

La depressió de la Cerdanya està formada per un pla d'uns 38 qm de longitud per 8 d'amplària, situat a una altitud de 900 a 1000 m sobre el nivell del mar. Es tracta d'una fossa tectònica limitada per falles paral·leles que han enfonsat un bloc intermedi curullat posteriorment per sediments lacustres miocens (fig. 1).

Més tard, l'erosió quaternària ha actuat intensament damunt dels materials i ha dipositat sobre d'ells els arrossegaments glacials i fluvials, donant lloc a tres nivells de terrasses a 10, 50 i 100 metres d'alçada sobre el curs actual del riu Segre (fig. 2).

Paleomorfologia

Els moviments tectònics que han donat lloc a l'actual relleu, són moderns (miocèn, quaternari) i afectaren profundament els materials paleozoics (la Cerdanya és una zona sísmica). Per tant, les cavitats es degueren formar en acabar la fase inicial del procés tectònic, ja que algunes falles segueixen actives. Aquest és el cas de les vores de dislocació S. de la fossa tectònica.



DIPÒSITS MIOCÈNS

CALCÀRIES I MARGUES EOCÈNIQUES

CALCÀRIES MESOZOIQUES

PERMOTRIAS

RIOLITES

CARBONÍFER

DEVÒNIC

SILÚRIC

T. QUATERNÀRIES

1 — SERRA DEL CADÍ

2 — MOIXERÓ

3 — DEPRESSIÓ DE BELLVER

4 — PUIGPEDRÓS

Fig. 1

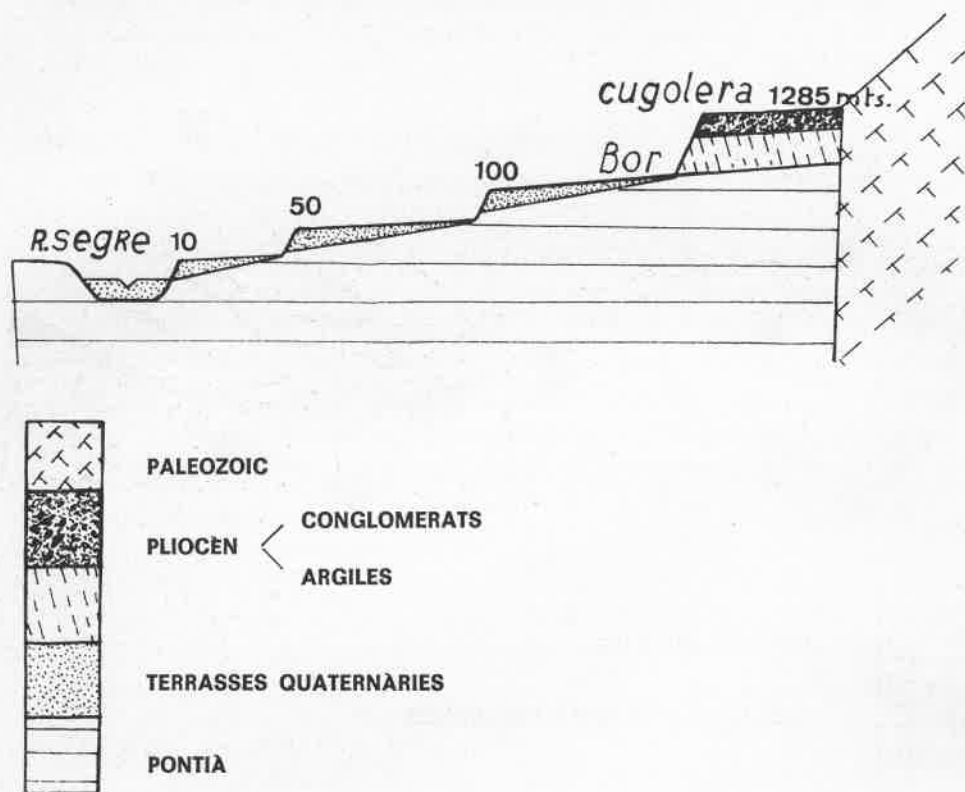


Fig. 2

PRIMERES EXPLORACIONS

Fa molt de temps que la notícia de l'existència d'un important corrent d'aigua ha interessat nombrosos espeleòlegs. Ja el 1896, Eduard A. Martel (fot. 2), acompanyat per Font i Sagué i Lluís M.^a Vidal, intentà realitzar-hi una exploració. Per a dur-la a terme duïen una petita embarcació que transportaren fins al peu de la cova, que no pogué ésser utilitzada per l'estretor dels passos que devien travessar i per manca d'un cabal d'aigua. Durant el seu recorregut de 300 m observaren grans gours en diferents llocs de la cova.

Més tard, la cavitat fou explorada per Jeannel i Racovitza, els quals asseguraren que la seva longitud no superava els 130 m fent



Foto 1. *Serrat de la Quera*.

1. Sorgència. — 2. Tuta Freda (I). — 3. Tuta dels Barrancs (M). — 4. Tuta Gran (A). —
5. Balma (N). — 6. Boca (B).



Foto 2.

E. A. Martel.



Foto 3.

Sr. Pons.

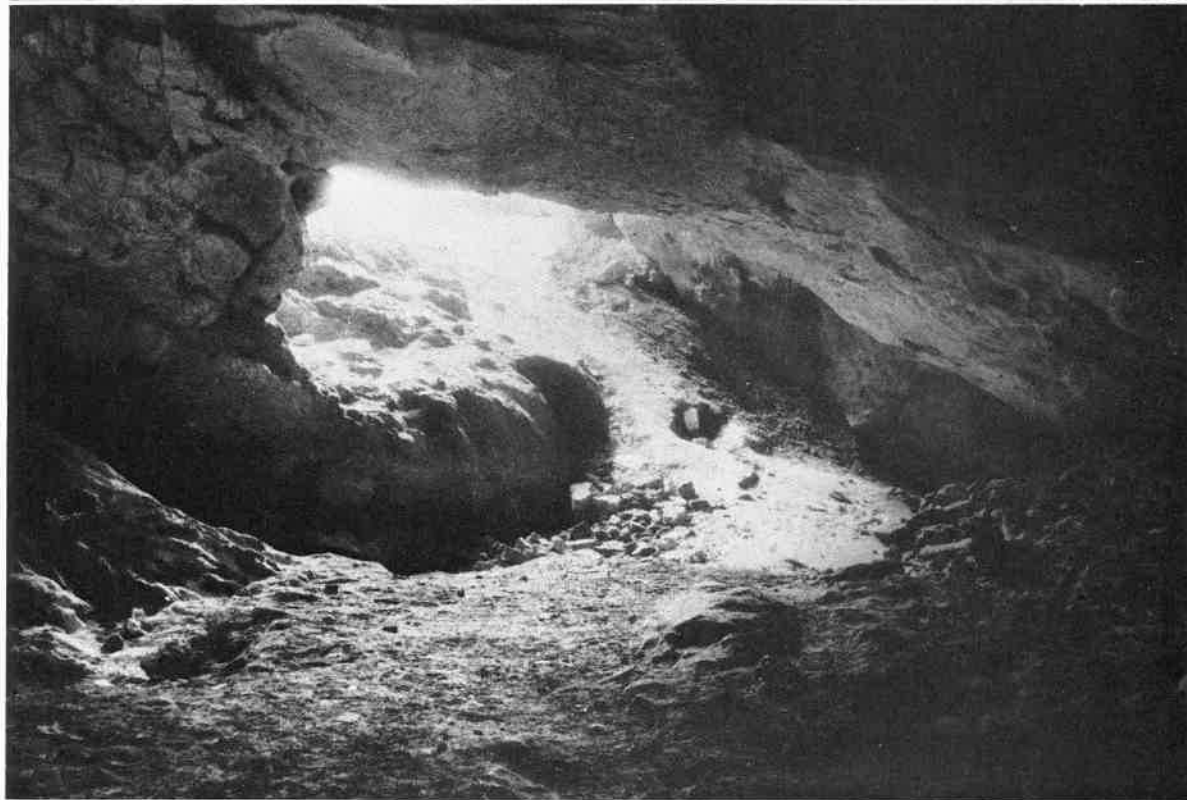
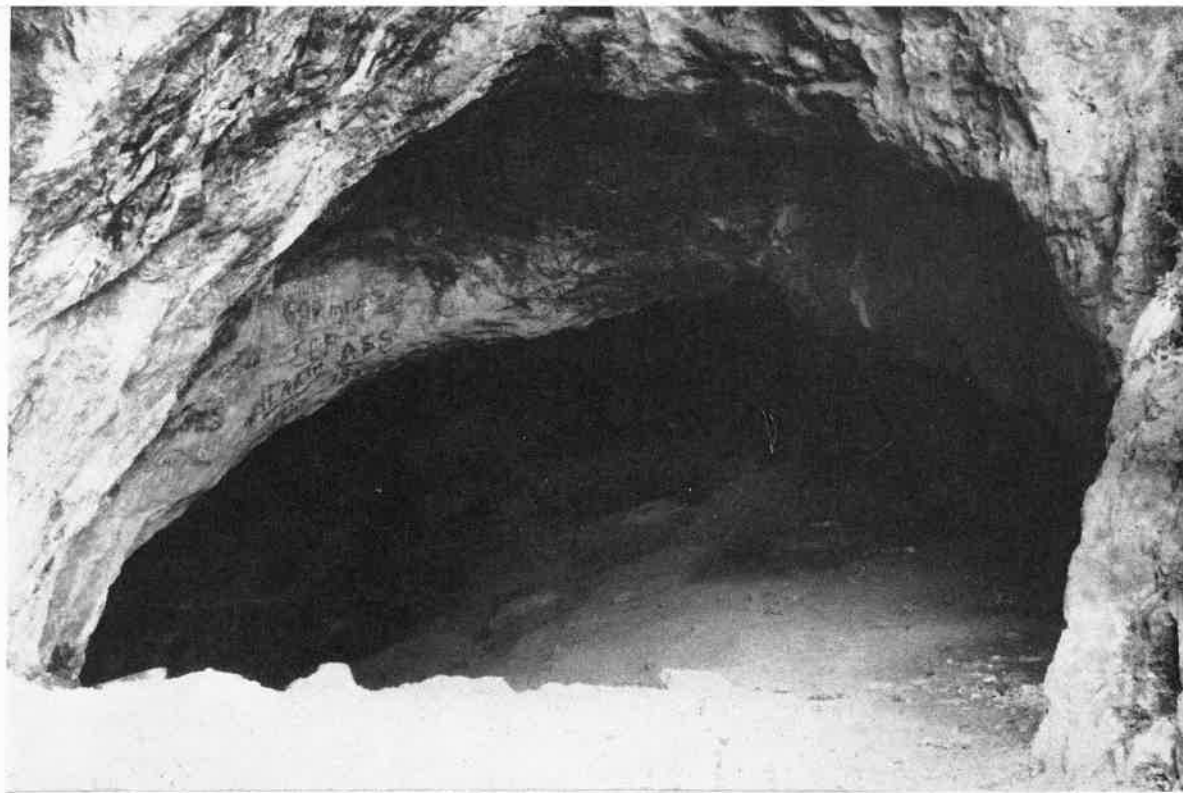


Foto 4. *Entrada de la Tuta Gran.*

Foto 4 bis. *Sala d'entrada (1).*

Fotos M. CANALS

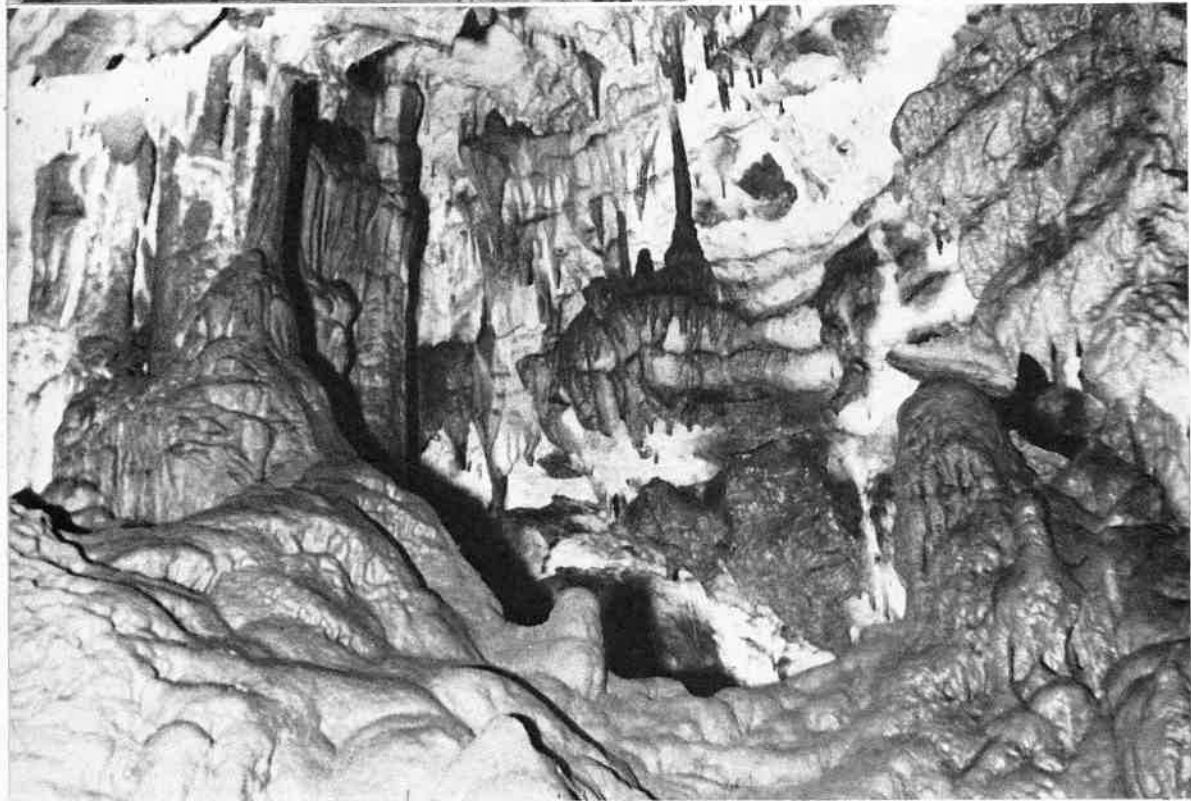
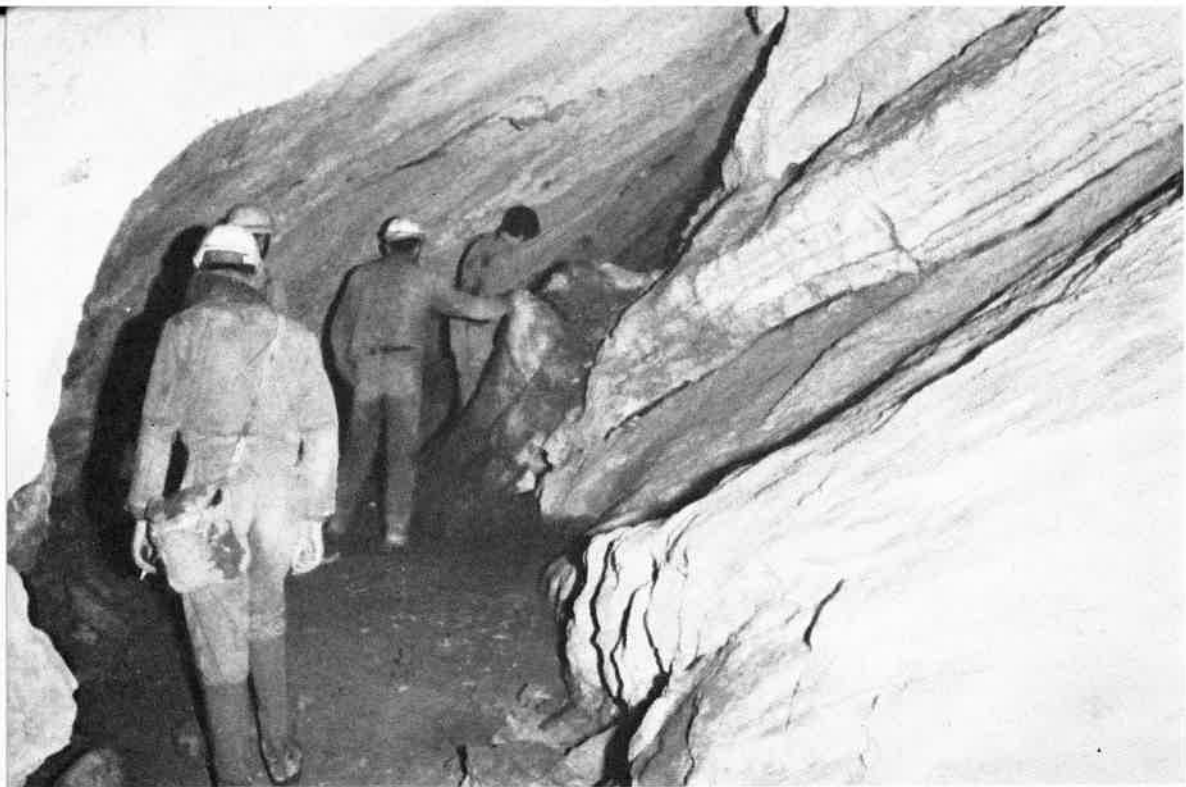


Foto 5. Galeria superior en la qual s'observa la descalcificació dels estrats.

Foto 6. Formes reconstructives que emmascaren l'antiga morfologia d'aquest sector.

notar, endemés, l'existència de corrents d'aire que no havien estat percebuts pels visitants anteriors.

Els mesos de juliol i agost de l'any 1922, l'Institut d'Estudis Catalans realitzà l'excavació arqueològica de la sala d'entrada de la Tuta Gran, on férem importants troballes, de les quals parlarem més endavant.

Un nombrós grup del Club Montanyenc Barcelonès, pel novembre del 1934, arribà a la Fou amb el propòsit de realitzar la seva exploració i estudi detallat, encara que no pogueren aconseguir-ho totalment. El reconeixement demostrà que les dimensions de la cova eren molt més grans del que s'havia cregut fins aleshores. Cal fer esment de la collaboració del mestre de la localitat de Bor, senyor Pons (fot. 3) el qual l'any 1915 ja havia recorregut els 650 m de les galeries antigues, i adquirí un ampli coneixement de la configuració de la cavitat.

L'any 1935, J. M. Closas publicà un estudi del resultat de les seves exploracions al Butlletí del Centre Excursionista de Catalunya i també en el volum de «Sota Terra» editat pel C.M.B.

DESCRIPCIÓ DE LA TUTA GRAN

La boca de la Tuta Gran, o entrada principal del sistema de la Fou de Bor (fot. 4) (A) presenta un contorn que testifica el caràcter de sorgència que tingué en altres temps. Això pels senyals de cavitació que es presenten en alguns punts del sistema.

Tot just travessada l'entrada ens trobem en una sala de regulars dimensions (1) (fot. 4 bis) els perfils de la qual fan evident l'acció erosiva de les aigües, per més que les seves formes de detall han estat destruïdes per la intensa descalcificació que ha anat corrint paulatinament les parets de la cavitat. Aquesta sala apareix omplerta, en gran part, per productes d'origen extern, amb els quals es confonen les argiles de descalcificació, entre les quals s'inclouen restes clàstics, fragments ceràmics i vestigis ossis. Aquesta sala comunica amb la balma (N) situada dessota l'entrada, la qual actuaria com a doble sortida o alleujament de les aigües subterrànies mentre la cova funcionà com sorgència.

D'aquesta sala d'ingrés en surten tres galeries: la més visible baixa bruscament en direcció N i fins fa poc temps estigué obstruïda a pocs metres del seu recorregut. Avui serveix d'accés a les ga-

leries de la Tuta Freda (25). En direcció S.W. (2) ascendint per una diaclasa (38) eixamplada en forma de xemeneia s'assoleix una petita galeria (39) que porta directament a l'exterior (B). Ha de cercar-se la seva gènesi en l'acció corrosiva de les aigües infiltrades de la superfície, a través dels plans d'estratificació. En la juntura entre la diaclasa i l'estrat que forma la galeria, s'observen altres ramificacions que prossegueixen en el mateix pla, però sense arribar a tenir cap sortida a l'exterior. Es tracta de petits punts d'absorció en temps de pluges.

Al davant la boca d'entrada hi ha la tercera galeria de 2×2 m de secció transversal. Als 15 m de recorregut (3), en direcció S.E., es bifurca amb tendència ascendent (21) i comunica amb les galeries superiors. La galeria principal segueix en direcció E.-S.E.

En el desviament s'aprecien amb claredat els estrats calcaris descalcificats (foto 5) que bussen en sentit N.E. El pis està recobert per una crosta estalagmítica i les dimensions del pas es redueixen notablement, 80 per 60 cm. El sostre té una inclinació d'uns 30° i segueix el pendent dels estrats.

Als 10 m la galeria bifurca novament, donant lloc a dues galeries de 15 m recobertes una i altra per profuses concrecions que emmascaren llur morfologia. Tornen a unir-se en una petita sala, el pis de la qual, a un nivell inferior, es presenta en forma de depressió. Aquesta sala de 4 per 5 m de superfície està recoberta per diverses formes reconstructives, en llur major part destruïdes pels nombrosos visitants.

La presència d'aquestes formacions resulta morfològicament molt interessant. Per més que desfigurada, es pot reconèixer en aquesta sala el caràcter d'antiga galeria d'emissió, així com observar el seu esfondrament, ocasionat per processos graviclàstics. En temps moderns les aigües d'infiltració han sobreexcavat el pis.

Pels processos litogènics que dominen en el lloc, s'assoleix una galeria descendent de les mateixes característiques que l'entrada. El seu sòl es argilós i està endurit pel pas dels visitants. Després de 25 m de recorregut el sostre s'enlaira i les dimensions de la galeria augmenten 2 per 2 m. Es segueix còmodament 12 m i s'arriba, a través d'un pas estret, a una petita sala en la qual es desenvolupa un procés clàstic causat per l'acció combinada d'unes petites fractures i l'acció descalcificant de l'aigua, desprenent-se d'aquesta manera grossos blocs del sostre. En les parts no afectades per aquest procés apareixen formes d'erosió que segueixen la galeria

principal, després es franqueja un petit ressalt, el fons del qual està cobert per una gran quantitat de fang molt fluid.

En aquest punt la direcció general canvia bruscament dirigint-se cap al S.-S.W. (4). La galeria puja, a poc a poc, uns 10 m, és d'amples dimensions, apareixent en el sostre senyals d'erosió que testimonien el pas de l'aigua a pressió, mentre que a terra aquests senyals han desaparegut i han donat pas a formes de corrosió degudes a les aigües infiltrades que llisquen, en petita escala, en èpoques de pluja.

Seguint endavant i després de pujar un tram molt vertical (F 6) als pocs metres trobem un desnivell d'uns 3 m de profunditat. En aquest lloc, poc abans d'arribar al pou, es troben dipòsits sorrencs adossats a la paret i en algun buit del sostre, cosa que dóna idea d'un ompliment, si no total, almenys parcial, de la cavitat.

Baixats al fons del pou, la galeria segueix endinsant-se a través d'un pas de poca alçada, perpendicular a la línia de falla. Al sostre, que posseeix una característica ovalada, apareixen noves formes d'erosió degudes al pas de l'aigua. A terra es troben arenes grosses portades per l'aigua. Seguim la galeria d'àmplies dimensions que bifurca als pocs metres (5). Baixem a l'esquerra per un fort pendent, al fons del qual trobem una gran quantitat de fang que omple en part la galeria (6). Des d'aquest lloc la galeria principal ascendeix en direcció S.W. i es troba, més al S., una altra galeria de dimensions molt més petites, que es torna a reunir amb l'anterior després de laberíntiques ramificacions. Pugem per la galeria principal i trobem, a uns 15 m, un estret pas que correspon a la bifurcació de la dreta, anteriorment mencionada (5).

L'estudi morfològic ens revela unes diferències totals entre aquestes dues galeries. Predominen en la primera les formes d'erosió, en tant que la segona, que té el seu inici emmascarat per processos clàstics, deu el seu origen a l'acció de les aigües infiltrades sobre els estrats, els quals, en enfonsar-se, donaren lloc a aquesta galeria. Cal notar en aquesta zona l'existència de fractures, visibles des de l'exterior del serrat de la Quera, les quals tingueren influència en la excavació d'aquests conductes.

Seguim la galeria ascendent i ens trobem en un dels punts de la cavitat inferior menys evolucionat i que conserva fidelment els antics perfils d'erosió. A terra apareixen senyals evidents del pas de l'aigua a circulació lliure, tals com unes petites marmites causades pels remolins del corrent hipogeu.

Després d'aquest lloc la galeria està corrosionada en extrem i constitueix un petit lapiaz subterrani. Aquest lapiaz és degut a l'acció agressiva de l'aigua que es va infiltrar favorablement en aquest lloc.

El conducte canvia finalment de direcció, seguint quasi horitzontal cap al S.-S.E. Uns 5 m enllà ens trobem en una rampa on hi ha algunes concrecions. Vuit metres després, baixa una nova galeria, en direcció N. N.W. que es reuneix amb l'anterior i desemboca a la principal (10). Tornem a la galeria principal que puja amb fort desnivell; en aquest lloc també existeixen fenòmens de corrosió. Les dimensions de la galeria, últimament reduïdes, es tornen a eixamplar i després el sòl s'estabilitza tot baixant lleugerament. Passats 12 m s'estreny novament. En direcció E. s'obre una galeria en secció circular amb pendent acusat. Després d'uns 25 m en segueix una altra que talla l'anterior en angle recte (41). Aquesta darrera s'emmotlla a l'estratificació acabant en forma de laminador impracticable (k). És interessant la presència d'arena en tot el recorregut que cobreix el sòl amb una capa bastant homogènia, així com també senyals d'erosió que testifiquen l'ascens de les aigües a pressió.

Novament a la galeria principal, seguim uns metres, després, les dimensions minven considerablement i ens obliguen a arrossegar-nos. Aquest estrenyiment és degut, possiblement, a l'ompliment de la galeria per materials residuals de la corrosió química que apareix molt activa en aquest sector. Tot seguit el sostre s'aixeca en seguir una diaclasa.

En aquest moment canvia la direcció general dirigint-se a l'E. (II-12). Segueix una línia de falla responsable de la secció estreta i vertical que ofereix durant el seu recorregut. Aquesta fractura permet la infiltració de les aigües exteriors, provocant fenòmens de corrosió que donen lloc a un lapiaz subterrani, semblant al que hem citat abans. Després d'uns 40 m la galeria s'eixampla mercès a petits processos clàstics que han actuat damunt les parets i sostre, apareix, llavors, el pis cobert pels enderrocs (13) durant 40 m més, al final dels quals s'arriba a una sala de 10 per 15 m, anomenada «Sala de la Cerdanya» (C) (F 7). Aquest és el lloc més profund com a distància horitzontal des de la boca de la cova, essent endemés un dels punts clau per a l'estudi de la cavitat, ja que la sala fou el punt de partida de les dues importants galeries, la inferior, ja descrita, i la superior.

Aquesta sala té un origen graviclàstic. En establitzar-se el sostre, seguí un important procés reconstructiu que segueix encara en l'actualitat. La sala, orientada N.W.-S.E., acaba en aquesta darrera direcció mitjançant una rampa obstruïda al seu extrem per dipòsits argilosos. En Closes cregué sentir en aquest lloc una remor de corrent d'aigua. Nosaltres, en el curs de les nostres exploracions, no hem sentit aquesta remor, però dos fets significatius ens fan pensar en la possible existència d'aquest corrent. El primer és la presència d'un petit bassal al fons de la rampa que, en èpoques de gran activitat, com es pogué comprovar el 24 de setembre de 1965, es convertí en un petit llac de més de 3 m de nivell, quedant la rampa totalment inundada. El segon fet són els senyals impresos al fang del pas d'aigua corrent a la part superior de la rampa, en direcció a unes petites cavitats laterals.

Des d'aquesta mateixa sala seguim en direcció N.W. fins a trobar la segona galeria. Per aconseguir-ho hem de pujar a través dels blocs recoberts d'una munió d'estelagmites que es troben per tota la sala, per a grimpar un darrer tram molt inclinat i arribar a la galeria situada a nivell superior al de la sala (14).

Un enfondrament inicial, resultat del procés graviclàstic provocat per les aigües d'infiltració a través dels plans d'estratificació, dóna lloc a dues boques d'accés a la galeria superior (14). El bussament és en aquest punt cap al N.E., oscil·lant al voltant dels 30°. Seguim cap al N. per una galeria d'àmplies dimensions durant uns 12 m (16) (F 8) després dels quals una sobtada volta canvia la direcció cap al W.-N.W., oferint senyals evidents d'antiguitat i desús en llur funció conductora dels cursos hipogeus, en relació amb les galeries inferiors que hem descrit abans.

En efecte, els dipòsits arenosos han estat totalment arrasats i quan es localitzen es troben calcificats. Aquí el sòl es troba descarnat, formant un microlapiaz, i s'excaven unes esquerdes col·lectores de les aigües d'infiltració (16, 17) la qual cosa fa evident l'existència d'un nivell de base inferior. A les parets, únicament s'observen senyals de cavitació que testifiquen una circulació subterrània cap al N., en alguns sectors respectats per l'acció descalcificant.

En alguns punts es troben grans esfondraments (17) (fot. 9) facilitats pel desenvolupament sensiblement paral·lel de la galeria a l'estratificació. En total, hem recorregut uns 40 m amb un desnivell pràcticament nul.

En aquest lloc la galeria s'eixampla i puja amb notable pen-

dent, dividint-se en dues (18). La de l'esquerra pren la direcció W. Les seves parets, encara que es troben fortament descalcificades, conserven alguns senyals d'erosió remolinant. En altres llocs del sòl, existeixen petits dipòsits arenosos, possiblement d'arrossegament fluvial. En aquesta zona els gours es troben omplerts de petits cristalls de carbonat calcari (22) (foto 10). El pendent s'estabilitza al cap d'uns 15 m. Ens trobem seguint l'antic llit fluvial (23) que en direcció N.-N.W. desapareix en un clot mig omplert, als pocs metres, per enderrocs. Un pas lateral permet un fàcil accés al seu fons, a l'extrem N. Aquesta depressió coincideix amb l'existència d'una fractura ja observada a la galeria inferior d'entrada. Les aigües brollaven segurament en aquest punt cap a l'exterior per conductes actualment desconeguts (24).

Seguint per la galeria general baixem ràpidament uns metres. El sostre minva paulatinament d'alçada, i al mateix temps girem vers al E.-N.E. Seguim raptant uns 15 m, després, la galeria baixa, i es bifurca novament (19). Seguint la que s'obre a l'esquerra recorrem una primera part d'àmplies dimensions pujant cosa de 10 m per un pendent. Aquesta disminueix novament i després d'uns metres d'arrossegat-se (40), s'arriba a una sala potser la més gran de la cova, $17 \times 9 \times 12$ m.

Aquesta sala queda dividida per un graó de 4 m d'alçària. El terra es troba recobert per grans blocs que deuen el seu origen a l'esfondrament del sostre, motivat per l'acció descalcificadora de les aigües d'infiltració a través dels plans d'estratificació. En altres èpoques aquesta infiltració va ser molt més gran, excavant-se en aquesta sala, una galeria que s'obre a la part superior del graó, tocant a la paret S.-S.W., i que desemboca mitjançant un pou de 6 m junt a la galeria d'entrada de la sala.

Situats novament a la bifurcació (19) seguim per un altre conducte la direcció del qual és, en principi, la N.-N.W., i després E.-S.E. Durant uns metres les dimensions son reduïdes (19-20) i s'arriba així en una petita sala rectangular, d'uns 5 m de diagonal, per seguir per una altra galeria estreta que ens porta en cosa de 20 mt. a la galeria principal d'entrada, a prop del vestíbul de la cavitat (21).

LA TUTA FREDA

El 1962 el grup espeleològic del Centre Excursionista de Badalona en col·laboració amb espeòlegs del C. E. Pirenaic i la A. E. Muntanya, realitzaren una campanya durant la qual prospectaren a fons la cova de la Fou amb el fi de cercar nous accessos a les galeries encara desconegudes.

D'aquesta cavitat es coneix un possible accés que es troba situat al final de la Sala de la Cerdanya, on s'inicia una rampa que queda quasi obstruïda pel fang. Un altre accés possible era una esquadra que es trobava a la Tuta Freda, cova a la qual s'havia donat relativa importància. Mig segle abans, Jeannel i Racovitza percebren un feble corrent d'aire, indicatiu de perllongació. Fou atacat aquest punt impenetrable i després de dures jornades de martelleig s'aconseguí forçar-lo el dia 9 de juny, i un gran conjunt de galeries deixà obert el pas per a noves exploracions.

Descripció

L'àmplia entrada (I), 6×2 m (fot. 11), dóna accés a dues galeries que s'ajunten al cap de pocs metres. A l'esquerra el pas acaba en una petita sala d'un metre d'alçada i el terra cobert per abundants blocs, mostra el senyal de corrent d'aigua. Cap a la dreta, la gatera forçada dóna pas a les noves galeries (28).

A la mateixa entrada existeix una galeria superior paral·lela a la boca exterior i que comunica, mitjançant un pas inaccessible, amb les cavitats inferiors de la Tuta Freda.

Després de franquejar la gatera, seguirem a través d'una zona ruïnosa (28) entre blocs de precària estabilitat, fins a una saleta de dimensions més grans (29). Aquest recorregut, inclosa aquesta sala, es caracteritza per la seva morfologia clàstica, que està d'acord amb la turmentada tectònica de les capes que dibuixen en aquest lloc uns plecs sinuosos, tallats per microfalles, tal com pot observar-se a l'exterior, a la mateixa boca de l'entrada (fot. 12). L'aigua ha aprofitat aquesta zona triturada per a obrir-se pas a l'exterior.

Un conducte vertical d'uns 10 m (29) com una xemeneia, apareix a la petita sala i ens porta, a través d'una gatera, fins a la galeria que comunica amb l'entrada de la Fou. Seguint fins al final

de la sala i després de franquejar els blocs caiguts del sostre, s'arriba al començament d'una galeria descendent (30), en direcció S.E. Allà es troben dipòsits d'arenes actuals amb senyals del pas de l'aigua, que en èpoques de gran activitat arriba fins aquest lloc per filtrar-se a través dels blocs i ressorgir a prop de l'entrada de la cavitat.

La galeria baixa ràpidament fins acabar en una bifurcació. Les dimensions són reduïdes, assolint al lloc màxim 2×1 m. Cap a la dreta la galeria segueix baixant i acaba en una depressió plena de fang. Un petit pas permet l'accés a una saleta; el terra està recobert pel mateix fang i les parets tenen senyals d'inundació. Una xemeneia que surt d'allí queda obstruïda, als pocs metres d'ascensió, pel llot que recobreix totes aquestes zones.

A la part oposada de la sala trobem una gatera que condueix a una sala de característiques semblants a l'anterior, però de dimensions una mica més àmplies. En totes les sales s'observa la forma típica de conducció a pressió (32).

A l'altre extrem apareix una altra gatera, on bufa un corrent d'aire. La seva secció és irregular i de difícil penetració. Després de franquejar-la, una galeria d'amples dimensions ens porta, als pocs metres, a una sala de base reduïda, però d'alçada considerable, $6 \times 5 \times 15$ m (31) la qual acaba en uns passos impenetrables. Aquesta darrera zona es troba bastant corrosionada i té un pas superior al que s'arriba fent escalada. Aquest pis segueix el mateix traçat que la galeria anterior. Al seu terme hi ha un laminador ascendent que ens porta a una zona en la qual predominen els processos de corrosió amb freqüents enderrocs. Aquest lloc es troba a prop de la superfície. Les aigües interiors, aprofitant freqüents fisures, actuen en una sèrie de processos graviclàstics, que provenen de dissolució o corrosió química.

Al davant de la bifurcació (32) un pas reduït porta a una nova galeria on s'observen els efectes de l'erosió mecànica exercida per l'aigua. Un estret conducte de 20 cm de diàmetre apareix polit, amb evidents senyals d'erosió remolinant. Per allí deuen desaparèixer, en part, les aigües que arriben fins aquí en èpoques de gran cabal del sistema actiu hipogeu. Aquest punt es troba a un nivell de 5 m per sobre de la boca d'entrada de la Tuta Freda.

Al final d'aquesta curta galeria es penetra en una altra, en forma de laminador, la direcció de la qual és E.W. Cap al W., el pas queda obstruït per blocs. La galeria segueix cap a l'est, trobant-se algunes

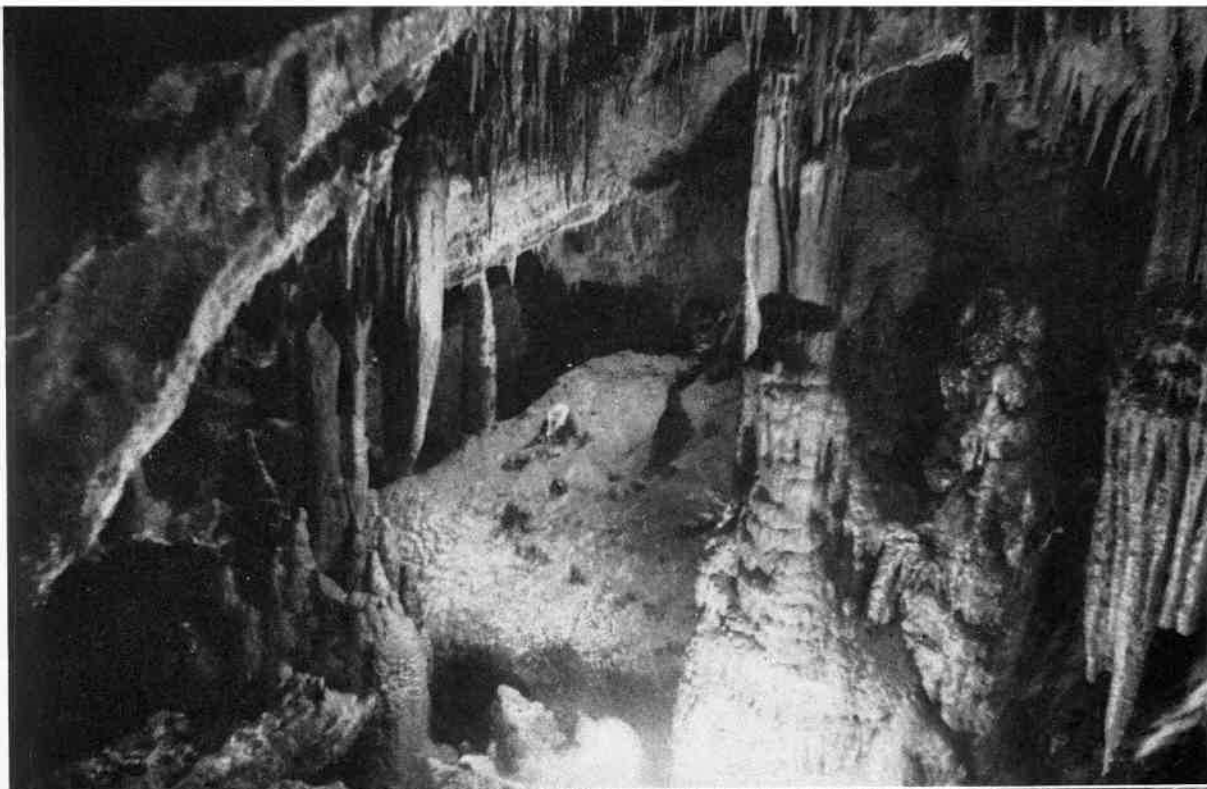


Foto 7. Vista inferior de la Sala Cerdanya.

Foto 8. Colades estalagmítiques sobreposades que manifesten diferents processos litogènics.

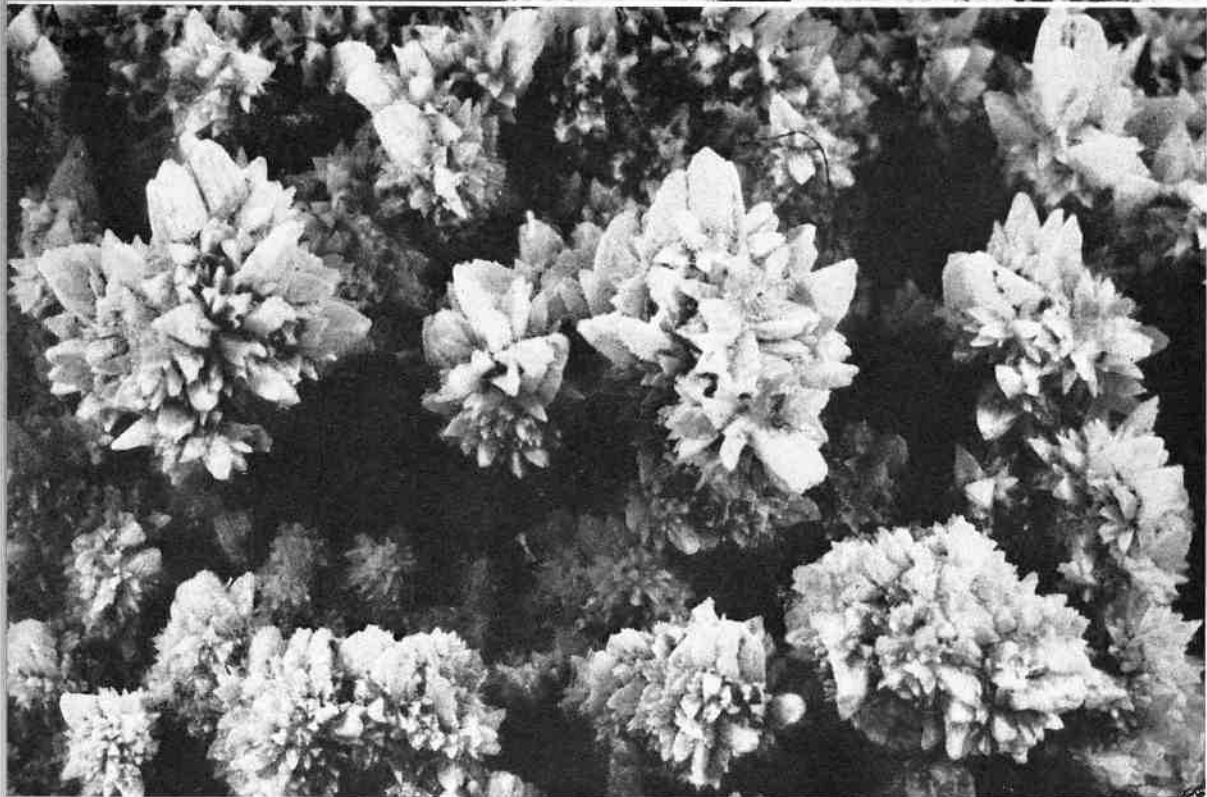
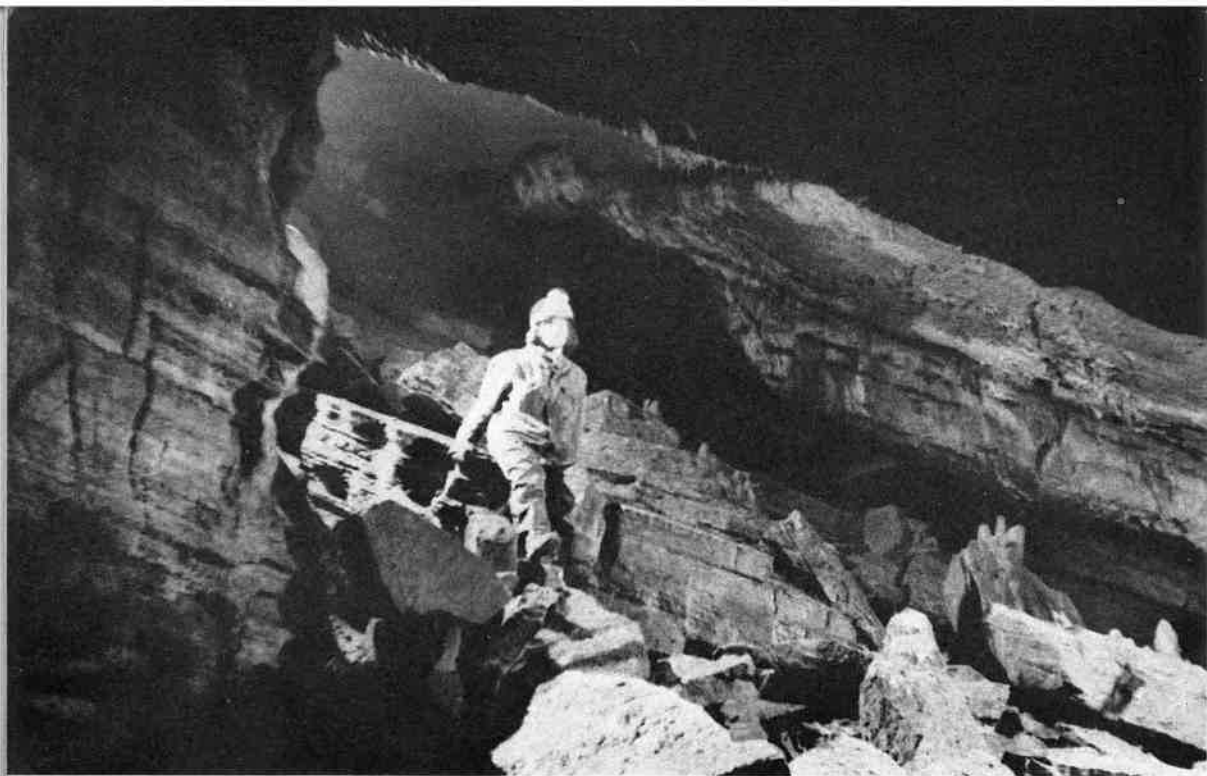


Foto 9. *Procés clàstic originat per l'acció de la gravetat sobre els estrats calcaris descalcificats.*

Foto 10. *Petits cristalls de carbonat càlcic que omplen els gours.*

Foto 11. *Entrada de la
Tuta Freda.*

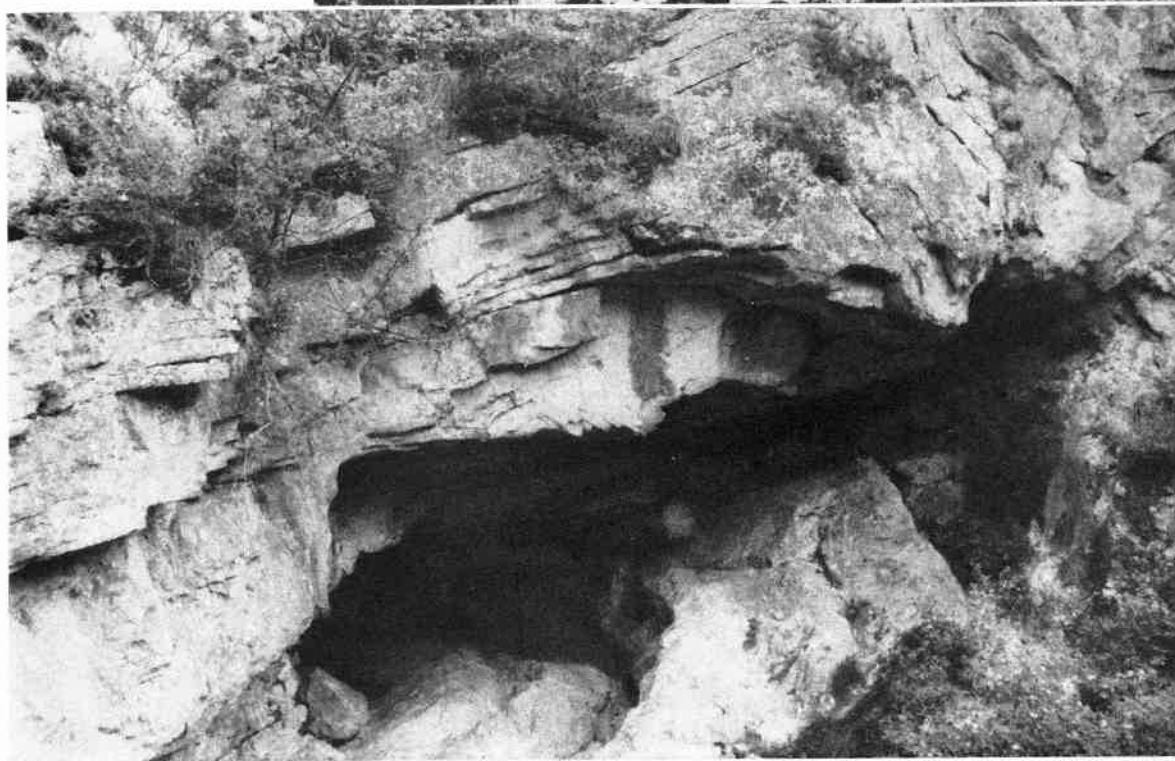


Foto 12. *Detall de l'entrada en el qual pot observar-se la complicada microtectònica de les capes que es troben intensament replegades i fracturades. Mercè a aquesta zona de trituració, l'aigua pogué obrir-se pas cap a l'exterior.*

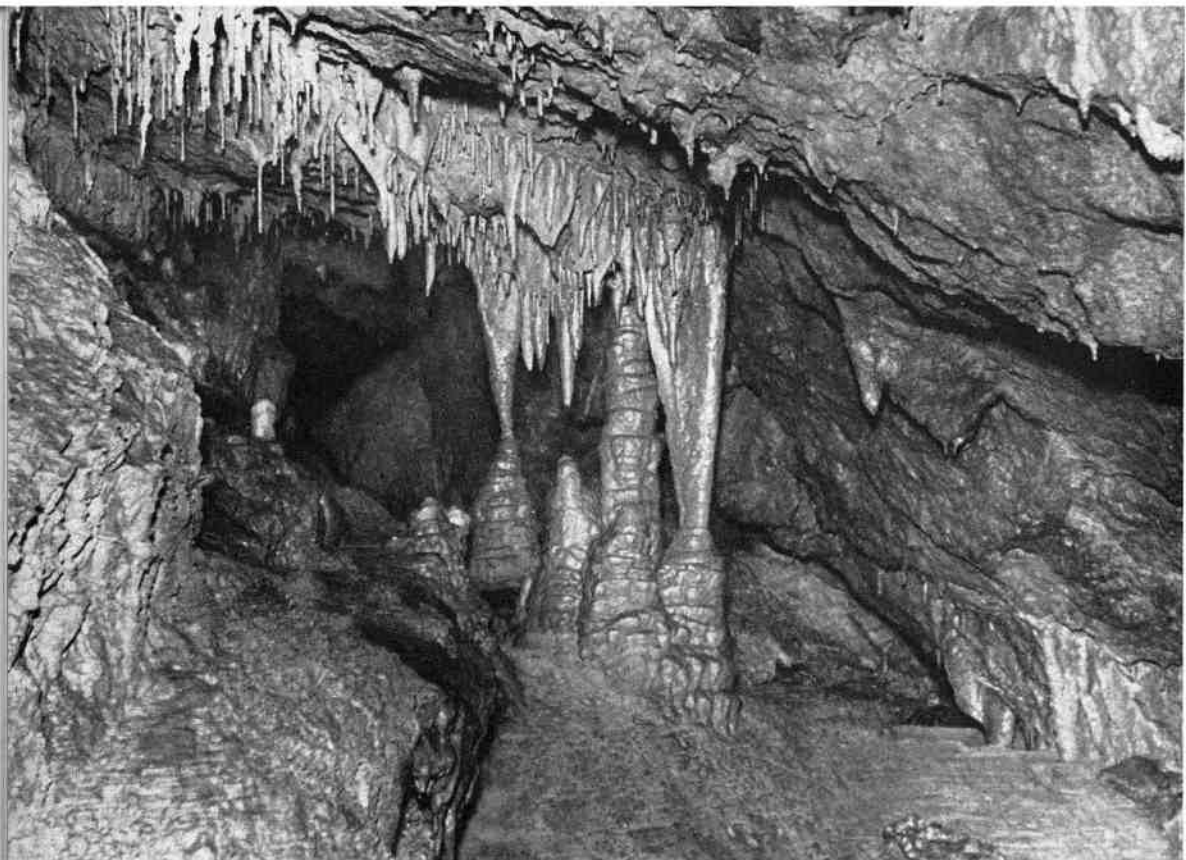


Foto 13. Galeria que comunica la Tuta Freda amb la Tuta Gran.

Foto 14. Vista de la Galeria Badalona.

colades estalagmítiques que pengen del sostre i grosses estalagmites a terra. Després de pocs metres s'entra a una sala de petites dimensions afectada per un procés clàstic (33). A la paret S. de la sala, un laminador vertical condueix a una galeria ascendent (26) de direcció E.W. La sala segueix per una galeria horitzontal decorada per abundants processos litogènics (foto 13). A terra es troba una crosta estalagmítica; damunt d'ella s'inicien uns gours de mides petites. Als 15 m s'observa, a la paret S., una gatera que és el començament de la galeria ascendent que hem citat abans (26) i que condueix a la sala d'entrada de la Fou de Bor, passant per sobre la primera xemeneia. S'hi arriba per una gatera dissimulada entre els blocs.

La presència de dipòsits arenosos en aquest lloc, que omplen part del sòl de la galeria, testifiquen una circulació hídrica de la mateixa.

Retornats a la galeria principal, aquesta disminueix de dimensions, i apareixen noves formes d'estalagmites (F 14), mentre que el terra es troba cobert per nombrosos microgours H-27.

Als 25 m (34) una gatera fa difícil el pas (fot. 15). Durant llargs períodes el terra queda inundat. Darrera d'aquesta apareix una galeria d'àmplies dimensions, 5×3 m, en sentit descendent. A uns 20 m s'obre una entrada lateral (35) en la paret esquerra que dona accés a un sistema de galeries paral·leles excavades a pressió hidrostàtica. En direcció W. acaben obstruïdes pel fang; en aquest lloc apareixen, al centre de la galeria, uns embuts excavats pel fang, pels quals deu desaparèixer l'aigua de les inundacions periòdiques que experimenta la cavitat.

Seguim per la galeria principal (35) molt concrecionada amb gours i grosses estalagmites (fot 16), algunes de les quals assoleixen 2 m d'alçada per 10 cm de diàmetre. Del sostre llisquen fines estalactites de menors dimensions. El conjunt, així com les parets, està tapissat per una capa de fang. Es interessant destacar un altre tipus d'estalagmites i estalactites que es troben en totes les galeries que s'inunden. Són formes isotubulars que presenten un engruiximent central, irregular, molt típic. Observant llur secció es distingeix una sèrie de capes grollerament concèntriques, construïdes per una capa alternada de calcita i materials argilosos. La formació d'aquests curiosos processos estalagmítics es deguda a las inundacions que dipositen una capa de fang, recobrint-se després per una altra de carbonat calciari (fot. 17).

El traçat de la galeria segueix la mateixa direcció dels estrats, els quals bussen uns 30° cap al N.-N.E. Uns blocs procedents d'un enderrocament del sostre destorben el pas (fot. 18). Un cop franquejats el pendent augmenta i al final la galeria es bifurca (36) per unir-se novament en arribar a una sala de grans dimensions (37). En aquest punt existeix una activa corrosió química deguda a les abundants filtracions, formant una multitud de goteres. A l'extrem oriental una curta rampa ens condueix a un pòrtic; darrera, s'obre un pou d'uns 10 m de secció. Al fons reposen normalment les quietes aigües del petit llac sifonant (J) el nivell del qual correspon, en general, al de la sorgència exterior. Aquestes són les aigües del sistema hipogeu actiu que després sorgeixen a l'exterior.

EXPLORACIONS

Un any després del descobriment de l'enllaç entre les dues cavitats del Bor, parlàrem, en una de les reunions setmanals, dels escassos fenòmens espeleològics existents a la Cerdanya espanyola. Aleshores decidírem emprendre unes prospeccions als massissos d'aquesta regió. Entre les diferents exploracions realitzàrem una visita al sistema de la Fou de Bor, l'agost del 1963. Durant el seu transcurs es recolliren algunes dades que, comprovades amb les anteriors, ens portarien a iniciar una llarga campanya per a completar al màxim l'estudi d'aquest sistema.

Agost de 1964. — Dies 19 al 23. Durant els darrers dies d'aquesta exploració, unes fortes tempestes ens obligaren a abandonar els treballs degut al desbordament de la Fou (font). El campament s'hagué d'aixecar del lloc on estava, prop de la sorgència, per refugiar-nos al poble de Bor la restan dels dies.

Conversant amb el veïnat vam conèixer el senyor Pons, fill del que havia estat mestre del poble i primer explorador de les antigues galeries. Ell ens assabentà que de l'entrada de la Tuta Freda sorgien grans quantitats d'aigua durant les sobtades precipitacions. Aleshores comprenguérem que el sistema requeria una exploració més minuciosa, ja que un corrent desconegut circulava per la Tuta Freda.

A començaments del maig del 1965 tornàrem a emprendre les exploracions a fi de prospectar i sondejar el petit llac subterrani creient que es tractaria, possiblement, d'una galeria formant sífó

que establia contacte amb el desconegut riu subterrani de la Fou. Després de diverses observacions arribàrem a la conclusió que ens trobàvem, realment, en el començament d'una galeria submergida. Si es tractava d'un sifó, com crèiem, les exploracions requerien la col·laboració de submarinistes experts en aquesta mena d'exploracions.

El G.E.B. havia realitzat ja una prospecció sub-aquàtica a les seves aigües, però no trobant-hi cap continuïtat cregueren que es tractava d'un pou cec.

El pla d'aquest treball fou presentat a Josep Subils, President del Comitè Regional d'Exploracions subterrànies, al qual interessà prendre part en aquestes exploracions aportant dades de la zona inundada.

Els dies 26 i 27 de juny penetràrem per l'estret recorregut de les galeries que menen al sifó, transportant el pesat material d'immersió. Arribats a la sala comprovàrem primer l'estat dels escafandres per a poder realitzar, aquella mateixa nit, la primera immersió que ens revelaria la continuïtat de la zona inundada.

En Subils baixà la relliscosa rampa, ajudat per la corda de guia. En aquests casos, aquesta corda es converteix en quelcom totalment imprescindible, car l'existència de dipòsits de sediments argilosos enterboleixen l'aigua un cop ja s'ha circulat en un sentit, impossibilitant la visió per al retorn. Un cop arribat a la vora del llac en Subils es posà l'equip i es submergí en les tranquil·les i gelades aigües.

Des de l'exterior miràvem en silenci com s'allunyava en Subils. De tant en tant s'illuminava la superfície de l'aigua com si un raig de llum brollés del fons. A poc a poc la petita llum anà minvant fins a desaparèixer. Havia recorregut més de 20 m, donàrem senyal de que s'acabava la corda i ens respongué amb el convingut per al retorn.

En sortir de la immersió en Subils ens va descriure la galeria inundada. Les dimensions eren de 3 m d'amplada per 2,5 d'alçada amb el mateix pendent que la rampa, que anava moderant-se després d'uns metres de recorregut, fins arribar a un pas estret que superà sense dificultat. La galeria no presentava senyals d'acabar-se.

A la una de la matinada del dia 8 de juliol en Subils havia de realitzar una segona immersió. Aquesta vegada disposàvem de 80 metres de corda guia amb la qual crèiem es podria superar el sifó.

Un cop preparat l'equip es submergí novament. Avançava ràpidament i als 10 minuts ja s'havia acabat la corda. Donàrem la senyal i retornà.

Ens explicà que un cop passat el lloc al qual havia arribat en l'exploració anterior, el pendent seguia moderant-se, el sòl estava format per grava i l'aigua era completament transparent. En aquest lloc descobrí el començament d'un pou que ascendia per on creia que es podria arribar a l'altre costat. Les dimensions no havien variat.

Havia arribat als 25 m de profunditat. L'operació necessitava un altre escafandrista, car el recorregut era més llarg del que es preveia.

Al mes d'agost planejàrem una nova campanya. En Josep Subils i en Ferran Godoy, escafandristes del E.R.E., anaven a intentar la superació total del sífó proveïts de 200 m de corda-guia i de tel·lèfon.

A les 11 del matí del dia 8 d'agost havien començat a transportar el material cap a l'interior de la cova. Més tard, els escafandristes baixaven fins a la vora del llac per realitzar la desitjada immersió. En Subils devia portar la corda de guia i el sac de material que contenia l'equip topogràfic i fotogràfic amb el qual treballarien a la tarda, si arribaven a assolir l'altra zona, mentre en Godoy portaria el cable telefònic i una pissarra per a poder anotar qualsevol soscaire sota les aigües. 11,20 h. En Subils, després d'acomiar-se, desaparegué sota les glaçades aigües del sífó. Després d'uns minuts en Godoy rebé la senyal convinguda per a submergir-se. Passaren 10 minuts. La corda guia i el cable telefònic anaren avançant amb una separació de pocs metres. Poca estona després vam rebre el senyal que ja estaven a l'altra banda.

Havien recorregut aproximadament uns 100 m. La gran dificultat del sífó havia estat vençuda. Ja només ens calia esperar el senyal de retorn.

Nosaltres no apartàvem la vista d'aquell petit llac que teníem als nostres peus. Havien transcorregut unes hores i estàvem intranquils, car no havíem rebut notícies telefòniques ni percebut cap senyal per la corda de guia. Una part de l'equip anà a cercar aliments i més roba. La humitat i el fred ens feien defallir. Tot estava en silenci, sols el gotejar de les filtracions es feia més insuportable cada vegada. Per uns moments ens va semblar sentir les seves veus, però en no rebre contestació a les nostres crides compenguérem

que en aquell silenci les orelles percebien indefinits sorolls i, en el dubte, ho atribuïrem a un fenomen psicològic.

Transcorregué la tarda. Alguna cosa havia succeït a l'altra banda. Crèiem que havien sortit de l'aigua, però que algun contratemps demorava el seu retorn perquè el temps previst havia ja passat. Arribà la nit i vam telefonar des de Bor demanant ajuda. Mentrestant dos sacerdots de Bellver, mossèn Ramon i mossèn Robert, passaren la nit amb nosaltres dintre la cavitat.

Passàrem dotze hores demanant ajuda, en tant que part de l'equip romania al costat del pou esperant algun esperançador senyal.

Tot el poble de Bor s'oferí voluntàriament per a ajudar-nos. Després de 24 hores del primer avís arribaren els primers auxilis.

Es realitzaren diferents intents de recerca per a trobar els nostres companys, però els escafandristes comprovaren que es tractava d'una operació de rescat molt perillosa i que devia fer-se en condicions molt desfavorables. Tots els intents resultaren inútils. Passaren tres dies durant els quals s'anaven fent successives immersions sense cap resultat.

L'Ajuntament de Bellver acudí al lloc del rescat i col·laborà amb el subministre d'alimentació al personal que intervenia en l'operació. També acudiren membres del C.R.I.S. i bombers especialistes en immersió, però llurs temptatives no obtingueren cap èxit.

Dia 12. A les dues hores, un submarinista professional, el senyor Mario Velasco Fabré, ajudat pel seu company senyor Antoni Sedeño, realitzà una exploració al sífo i descobrí al seu interior els dos cossos, sense vida, dels espeleòlegs, que estaven en posició de retorn i subjectes a la corda de guia que els unia a l'exterior i que suposàvem havien fixat a l'altra banda del sífo.

En Subils i en Godoy, després de superar-lo, havien deixat lligada la corda de guia, probablement perquè la importància d'aquesta zona desconeguda requeria noves exploracions. Per aquest motiu retornaven sense donar el senyal convingut per a la recuperació de la corda.

A les 13 hores es submergí el senyor Velasco, i arribà fins als dos cossos que es trobaven a uns 60 m del recorregut i a 25 de profunditat. Alliberà un d'ells de l'equip que duia i el portà fins a un pas estret situat a 12 m. La llarga operació i el fred de l'aigua li feren perdre la sensibilitat obligant-lo a suspendre el rescat.

Com que les seves obligacions requerien la seva presència en un

altre lloc, hagué d'abandonar el rescat no sense donar abans les instruccions precises als altres escafandristes, perquè, mitjançant un nou intent, poguessin treure els cossos dels dos dissortats espeleòlegs.

Dia 14. A les 21 hores el senyor Pina es submergí i aconseguí lligar el primer cos que fou hissat a l'exterior amb l'ajuda dels equips de superfície. Era el cos d'en Ferran Godoy.

A les 17 horas de l'endemà, un submarinista francès, el senyor André Tanguy, es prestà voluntàriament a la recuperació del segon cos, car els equips d'immersió donaven per acabada llur tasca. Es submergí dins del sífo, localitzà en Josep Subils, el lligà i l'hissà a la superfície. Un cop allí es repetiren els tràmits judicials. El dictamen del metge forense fou de mort per asfíxia.

Podríem omplir aquest llibre amb la relació d'aquesta accidentada exploració i rescat, però no és aquest l'objecte d'aquest treball. En Subils i en Godoy havien pagat amb la vida llurs esforços i ara nosaltres hem de prosseguir més que mai la tasca per a poder publicar aquests resultats de diversos anys d'exploracions per part d'espeleòlegs i d'investigadors.

Durant els dies 24 i 26 de setembre es posaren unes plaques commemoratives de l'accident. Una d'elles fou installada a l'escola de Bor en prova d'agraïment a l'ajuda moral i pràctica prestada pels veïns d'aquesta localitat. L'altra fou col·locada a l'entrada de la cova, en memòria dels nostres companys.

Aquests dies també es pretenia efectuar un reconeixement subaquàtic amb objecte de recuperar el material que va quedar submergit i que podria facilitar alguna dada sobre l'accident. A la tarda es procedia al trasllat dels equips a l'interior de la cova. Un cop preparats els escafandristes B. Poderós i E. Petit, del E.R.E., desaparegueren dins de les aigües per efectuar un primer reconeixement el qual no pogué prolongar-se per no poder compensar un d'ells.

Acabada aquesta immersió, en Ciclon, del Puigmal, i A. Torné del E.R.E. efectuaren una escalada al sostre de la sala per a prospectar una possible comunicació amb el sector oposat. Aquesta inspecció, però, no donà bon resultat, perquè la boca que es veu des de la sala acaba als pocs metres.

Al segon dia, després d'una missa celebrada a la sala d'entrada de la cavitat per mossèn Robert i mossèn Ramon, els escafandristes es disposaven a penetrar novament per realitzar el segon intent.

Mentre acabaven els preparatius, dos membres de l'equip que ja havien entrat, quedaren sorpresos en veure que les galeries s'estaven inundant i que hi circulava un fort corrent d'aigua que va deixar impossible el pas a la sala del sífó.

Deduint les causes d'aquesta faceta hidrològica, que nosaltres desconeixíem, es demostrà la hipòtesi que el sífó té contacte directe amb el suposat riu subterrani, i que n'augmenta el nivell uns 16 metres.

Aquesta sobtada crescuda ens obligà a abandonar el material. Moments més tard, entrada ja la nit, començà a brollar l'aigua per la boca de la Tuta Freda i ens ficàrem llavors al riu subterrani, ja cabalós, per colorar l'aigua amb fluoresceïna. El corrent que circulava per la galeria dels gours sorgí per la Tuta Freda al cap d'uns 10 minuts. Es pogué comprovar que l'aigua tenyida no apareixia per la Tuta dels Barrancs la qual cosa demostra que el curs d'aquesta es forma abans del lloc en el qual hi va tirar la fluoresceïna, o sigui a les galeries del laberint.

La temperatura registrada a l'aigua interior era de 7°C, en tant que la de l'exterior era 8°C.

El sífó ha estat explorat novament pel senyor Emili Reyes el qual arribà a la cota de 182 m i 31 de profunditat. Aquestes immersions s'han portat a cap durant l'estiu-tardor de l'any 1969, donant a conèixer les dimensions d'una nova sala, la més gran del sector inundat, situada a 31 m sota el nivell de la sorgència.

NOTES HIDROLÒGIQUES

Observacions sobre la circulació de l'aigua subterrània per la Tuta Freda

De resultes de la imprevista crescuda de les aigües del sífó el material que havíem d'utilitzar per a la prospecció subaquàtica quedà submergit a la Sala de les Filtracions, la qual cosa ens obligà a esperar una setmana fins que les aigües baixessin per a anar a cercar-los.

A mida que anàvem penetrant poguérem comprovar que les galeries estaven inundades en part, però sense circulació, i que la profunditat de l'aigua oscil·lava entre 0,20 m i 1 m (fot. 19). Abans d'arribar a la sala del sífó ja es percebia un soroll sord procedent del riu subterrani que circulava al màxim pressionant el conducte

del sífó, obligant-lo a augmentar de nivell. El corrent, junt amb les nombroses filtracions, produïa un so estrany que no convidava a seguir l'exploració, ja que el desbordament i la inundació semblava una cosa immediata. Quan arribàrem a la vora del pou l'aigua estava a cosa de 3 m sota els nostres peus i sense aparença de pujar.

El material estava en més o menys bon estat, però els objectes menys pesants de l'equip estaven penjats a les esquerdes de les parets, prop del sostre. Degut que l'equip que feia aquesta exploració era molt reduït, fou necessari fer alguns viatges per a treure el material a l'exterior. Al segon viatge que férem l'aigua del sistema havia pujat 30 cm més a les galeries.

Al segon dia anàvem a la cavitat per realitzar un reconeixement hidrològic. Tot succeí amb absoluta normalitat fins que arribàrem al pòrtic d'entrada de la sala de les filtracions: un gran gour, existent al final de la galeria, es trobava a un nivell de 60 cm per sobre del que tenia el dia abans. Només faltava un metre perquè les aigües es desbordessin del sífó. Estàvem presenciant un augment de nivell que no arribaria a brollar per la Tuta Freda.

La prospecció per a comprovar el curs de l'aigua que circula pel torrent de Pedra tingué lloc el dia 12. Les aigües d'aquest torrent desapareixen filtrant-se per microfissures i el seu cabal va minvant fins a desaparèixer. Durant les tempestes dels mesos anteriors l'aigua no va arribar a assolir el peu del torrent. Això prova, possiblement, ser una zona d'absorció del riu subterrani.

Funcionament de la Tuta Freda com a «trop-plein»

La cavitat de la Tuta Freda actua en algunes èpoques de l'any com a «trop-plein» abocant per la seva boca un cabal considerable d'aigua (fot. 20). En èpoques de sequedat ja s'aprecia l'existència d'un tàlweg que baixa per la Tuta i conflueix amb les aigües que surten perennement de la sorgència de la Fou. Els períodes d'activitat no havien estat mai observats directament per espeleòlegs fins el dia 24 de setembre en el qual, després d'un període de sequada, una forta tempesta de pluges a la regió posà al màxim la capacitat conductora del sistema.

El procés fou estudiat pas a pas durant aquell dia i en altres ocasions posteriors, essent així que ara tenim una idea exacta de com transcorre el fenomen.

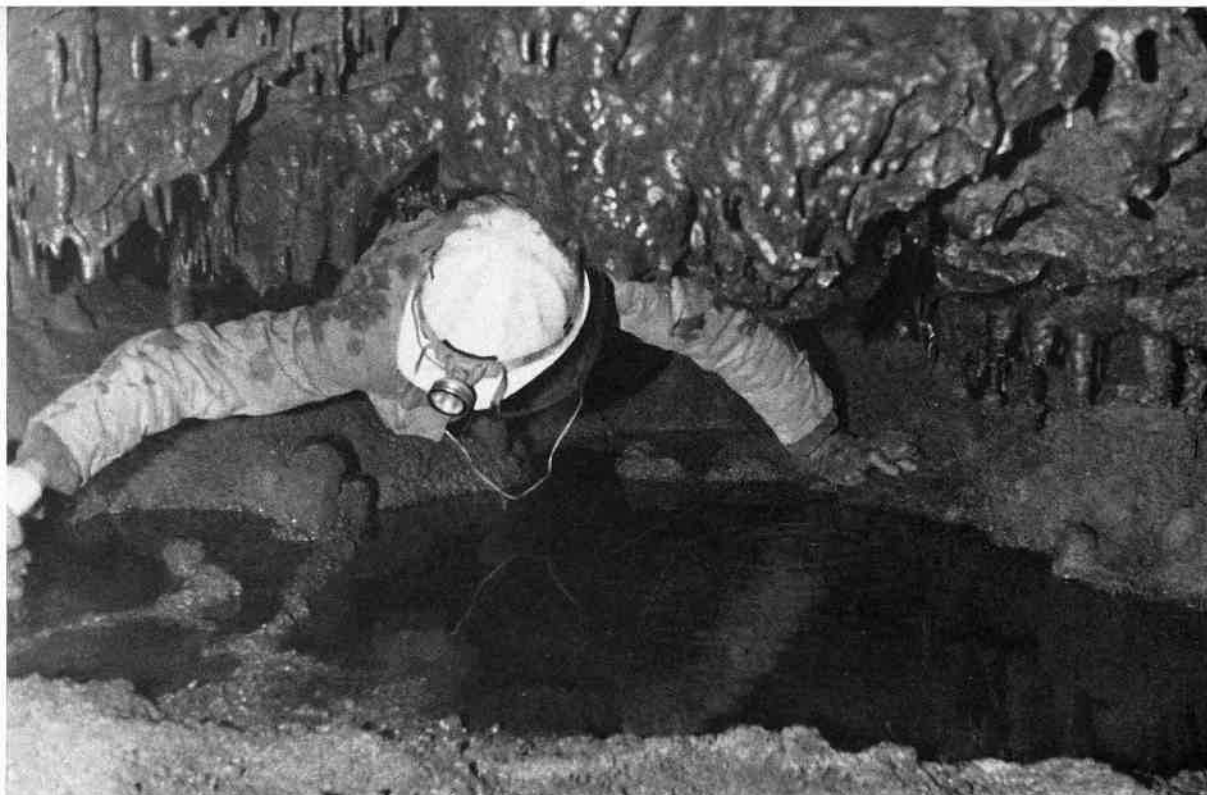


Foto 15. *Gatera de l'Aigua.*

Foto 16. *Columnes estalagmítiques que obstrueixen parcialment el pas.*



Foto 17. Formes originades per l'alternança carbonat càlcic - argila, degudes a les inundacions periòdiques.

Foto 18. Procés litogènic format damunt dels blocs caiguts del sostre.

L'aigua del sífó està normalment al mateix nivell que la sorgència exterior. La capacitat màxima d'emissió de la font és d'uns 2000 l/seg (fot. 21-22) per tant, en rebre una quantitat superior de cabal és incapaç d'evacuar l'excedent i l'aigua comença a pujar de nivell a l'interior del sífó, fins assolir el pòrtic d'entrada a la sala de les filtracions. Si l'aigua segueix pujant, s'inunda la galeria Badalona i les laterals laberíntiques. Es curiós remarcar que a la galeria Badalona es troben gran quantitat de concrecions, la qual cosa indica una fase de no circulació durant llargs períodes, mentre que les del laberint presenten formes de dissolució sense cap senyal de procés reconstructiu.

Segurament, en temps passats, les aigües circularen per aquestes galeries amb el cabal màxim cap a la galeria del fang, en aquesta les aigües eren engolides per algun pas actualment obstruït, mentre que a la galeria Badalona l'aigua segueix ascendint fins a la cota de 16 m a partir del nivell normal del sífó. En assolir l'aigua aquest nivell, baixa lliurement en forma de petit torrent fins arribar a l'encreuament de la Tuta Freda amb la Tuta Gran, on desapareix per una esquadra oberta enmig d'un conjunt de columnes estelagmítiques poc abans d'arribar a un eixamplament de la galeria en un fort pendent, al fons del qual ressorgeix. El curs hipogeu segueix uns metres per la superfície fins que part del seu cabal desapareix entre els blocs.

La coloració amb fluoresceïna del cabal posà de manifest que les aigües sortien per la Tuta Freda, però no sortí cap coloració per la Tuta dels Barrancs (fig. 23); malgrat això, quan deixa de sortir l'aigua per la Tuta Freda, segueix circulant a l'interior i forçosament haurà de sortir per la Tuta dels Barrancs, introduint-se per les galeries del laberint. Es difícil, com veiem, establir amb seguretat les circulacions subterrànies, car l'extrema fractura d'aquesta zona permet una íntima relació entre totes les galeries conductores. Una sèrie de coloracions efectuades en progressius cabals permetria conèixer amb claretat aquest complicat mecanisme hidrològic.

Segons les dades obtingudes d'una manera aproximada, la quantitat d'aigua que brollà per la Fou (manantial) arribà a sobrepassar els 2000 l/seg. Per la Tuta dels Barrancs i per la Tuta Freda brollaren 1000 l/seg respectivament. En total uns 4000 l/seg. El desfaseament entre la pluja i l'augment de cabal fou d'unes 16 hores, essent la duració de la tempesta i de l'emissió màxima de cabal aproxima-

dament igual. Unes 26 hores després de la tempesta el cabal anà minvant paulatinament.

Aquestes dades ens indiquen la manca de regularitat de l'aport subterrani; l'augment del cabal, tant en la sorgència com en el «trop-plein», fou ràpid. Si parem esment que a la regió no hi havia plogut amb anterioritat, aquesta rapidesa en la propagació de les aigües ens assenyala un curs subterrani pràcticament inundat, per tant profund i d'un desenvolupament mínim segurament amb un àrea d'absorció petita, però amb importants punts d'absorció.

Origen i extensió del desenvolupament subterrani

Ja hem dit anteriorment que la manca d'un estudi macro i micro tectònic detallat impedia precisar les possibles característiques del sistema, del qual només coneixem les seves formes d'emergència i conducció immediates. La tendència general, tal com l'exposa en J. Closas, era que la zona d'origen del sistema s'estenia vers W.-S.W. Tanmateix podem assegurar en l'actualitat que la zona d'absorció s'estén, contràriament, vers el S.W.

A) INFLUÈNCIA DE LA TECTÒNICA EN LA LOCALITZACIÓ DE LA SORGÈNCIA I ELS «TROP-PLEINS»

Els punts d'infiltració de les aigües que donen origen al sistema subterrani responen a causes tectòniques. Les aigües que baixen pels tàlwegs epigeus desapareixen aprofitant les nombroses fractures que tallen el massís. Aquestes formen una xarxa grollera de falles longitudinals i transversals, la majoria d'elles són satèl·lits de les grans fractures que limiten la depressió que constitueix la Cerdanya.

Un altre factor que participa en el desenvolupament kàrstic, en aquest cas negativament, és el plegament dels estrats devònics, els quals no arriben a aflorar a la superfície més que en les parts altes i en els llocs que han estat tallats pels torrents. Els plecs estan aliats longitudinalment a la depressió constituint un obstacle per al descens de les aigües infiltrades a les zones altes. Per altra part aquestes fractures es situen com una escala i enfonsen progressivament els materials paleozoics. D'aquesta manera arriben a compartimentar els materials calcaris, emplaçant-los en contacte amb les pissarres impermeables carboníferes. Això fa que l'estructura del

massís s'oposi a una karstificació intensa i es redueixi aquesta a casos molt concrets i localitzats, tal com succeeix en aquesta cavitat.

B) L'EVOLUCIÓ DEL TÀLWEG HIPOGEU EN RELACIÓ AMB EL NIVELL DE BASE.
EDAT DEL SISTEMA

L'activitat erosiva de les aigües subterrànies ha evolucionat en funció de la situació del nivell de base general del Segre. Segons les dades paleogeogràfiques que ens proporciona l'estudi dels sediments de la depressió cerdana, l'antic massís hertzià intensament plegat i arrasat, fou rejuenit en part posteriorment, mercès als moviments tectònics que començaren durant el Miocèn. Sincronicament amb l'alçament, l'erosió actuà modelant la actual serralada.

Possiblement la xarxa subterrània de la Fou començà a excavar-se en aquesta època, o sigui a finals del Pliocèn caracteritzat per un clima de tipus continental humit. D'aquesta època data la terrassa superior que es troba a 1230 m d'altitud, per sobre dels llims vermells atribuïts al Pliocèn. Aquesta terrassa constituïria el nivell de base de les aigües subterrànies de la regió. Precisament la boca de la Fou es troba situada a aquesta alçada. Les aigües subterrànies que aprofitant les fractures havien profunditzat sota el nivell de base Pliocèn-Quaternari, hagueren d'ascendir constituint una clàssica sorgència del tipus Vauclusià.

Durant el quaternari, el Segre, junt amb els seus afluents, dessecà intensament aquests materials i el nivell de base es va anar enfonsant progressivament. En aquest enfonsament general existeixen dues fases d'estabilització causants de les terrasses que es troben a 10 i 50 m damunt del riu en l'actualitat, les quals, lligades per dos interglaciars foren en aquelles èpoques altres tants nivells de base. La correspondència entre aquestes fases progressives d'enfonsament del nivell de base i l'excavació del sistema de la Fou no es veuen prou clares.

Segurament la Tuta Gran actuà com sorgència del sistema fins endavant com ho demostren els materials alòctons que omplen l'entrada i que ens presenten una important fauna actual, probablement unes restes aportades per l'home prehistòric del qual s'han trobat vestigis com descriurem més endavant.

Abunden extraordinàriament restes de gat (*Felis catus*), gos (*Canis familiaris*), càprids (*Capra Sp.*) i bòvids (*Bos Sp.*). S'han trobat també fragments d'èquids, gallinàcies, porc senglar i llebre.

L'única resta que pot considerar-se com a fòssil es un fèmur de capra Ibex (Pirinenca), cabra salvatge que desaparegué d'aquesta regió a l'època neolítica. S'han trobat, però, en altres coves de la regió, restes francament quaternàries com l'ós, la hiena, el rinoceront, etc. La manca de fauna antiga pot ésser un indicatiu del comportament de la cavitat, si no com a sorgència, almenys com a «trop plein» fins èpoques molt tardanes.

Això hauria impedit que s'emprés la cavitat com a refugi i per tant que s'hi trobessin restes Quaternàries. D'altra banda la boca de la Tuta Freda apareix morfològicament com un fet recent, aprofitant l'aigua una zona molt tectonitzada i no existint pròpiament una galeria, ans bé un conjunt de petites esquerdes entre blocs desplaçats.

Així és que podem dir que la boca de la Cova de la Tuta Gran actuà probablement com a sorgència activa del començament del sistema fins a últims del Pliocén. La Tuta Freda seria per tant un fenomen recent, el mateix que l'actual Fou (sorgència) i la Tuta dels Barrancs.

C) GÈNESI DEL SISTEMA. FASES MORFOGENÈTIQUES

L'inici de la karstificació a la regió es pot centrar a finals del Pliocén, estabilitzant ja l'enfonsament cerdà. Tanmateix més que en l'excavació plena del sistema hem de pensar en una preparació d'ella. En efecte, l'elevada plujositat del moment ajudà el modelatge del relleu actual i el desmantellament, per consegüent, de la cobertura carbonífera. L'excavació del sistema hipogeu no començaria fins després del primer període glaciari.

El karst establert així fou més aviat modest. Aquest mínim de desenvolupament kàrstic segueix als nostres dies degut principalment a l'escassetat d'afloraments calcaris i a que, quan existeixen, estan mancats de superfície d'absorció. La naturalesa dolomítica dels materials devònics dificulta també la seva solubilitat. Es per això que, encara que després dels períodes glacials les condicions climàtiques fossin propícies per a una karstificació, aquesta quedà notablement reduïda.

Tal com hem dit abans la xarxa de fractures influí considerablement a la formació del sistema, així com també l'estructura hertziana dels materials. Observant les alineacions generals de les galeries veiem que aquestes segueixen una direcció mitjana entre

W.N.W.-E.S.E. i E.-W. de les falles, i les direccions N.W.-S.E. dels estrats calcaris, els quals han conduït les aigües cap al W. fins a la sorgència. Segurament lliscaven a una gran profunditat fins a trobar la base pissarrenca silúrica com semblen indicar les arenes arrossegades per les aigües. En trobar-se a major altura el nivell de base, les aigües es veieren obligades a pujar i d'aquesta manera es va crear la primera galeria de conducció constituïda per la galeria superior de la Fou. El seu funcionament, com a forma de conducció, podem situar-lo durant l'interglacial Ris-Wurm, època en què existia una plujositat notable origen de totes les karstificacions importants del Pirineu. Després de la fase glaciària de Wurm, en la qual la karstificació quedà paralitzada perquè el gel impedia la infiltració de les aigües, segueix un altre període interglacial, en el qual s'intensifica novament un cicle d'erosió subterrània.

Aprofitant l'existència d'una falla lateral, les aigües llauraren el conducte subterrani inferior de la cova de la Fou abandonant l'antic tàlweg hipogeu. Poc temps després s'excavà una conducció paral·lela a les proximitats de la falla marginal, gràcies al descens de nivell de base que posa en contacte les calcàries devòniques amb les pissarres carboníferes. Les aigües passaven per la galeria Badalona i pujaven després per la galeria d'accés al vestíbul de la cova de la Fou.

Després d'aquest període les galeries superiors de la Tuta Gran han evolucionat en el seu estat semiactiu predominant una fase de dissolució química, corrosió causada per les aigües infiltrades en la superfície propera, la qual assoleix el seu desenvolupament màxim en aquells punts favorables, tal com succeeix a la galeria inferior, en la qual es desenvolupa en algunes tramades un veritable lapiaz subterrani, especialment a la darrera galeria que segueix el traçat d'una falla lateral.

Posteriorment s'obre una sortida de les aigües per la Tuta Fredda. Endemés, aquestes aigües excaven un nou conducte cercant una sortida pel mateix pla de la falla, creant les galeries del laberint i les del fang, per ressorgir per la mateixa boca.

Ara entrem en una etapa final. Un abundant procés de cristallització té lloc a la galeria Badalona i, en general, a totes les altres galeries inactives, exceptuant la galeria inferior de la Tuta Gran que, degut a una més gran abundor d'aigües infiltrades per les falles prossegueix la corrosió.

Per últim, un cop establert el nivell de base actual, aquest per-

met la conducció de les aigües a través del pla de falla ressorgint per la font existent. En augmentar el cabal queda obstruït el pas entre les galeries del laberint i el riu hipogeu, i en no poguer sortir totalment per la sorgència, ha de pujar per la galeria Badalona per utilitzar la Tuta Freda com a «trop plein».

Conclusió hidrogeològica

Després del que hem exposat acabarem resumint les característiques hidrogeològiques de la regió en general.

Els materials calcaris devonians, malgrat posseir alguns afloraments d'importància, estan pobrament karstificats actualment per manca de superfícies d'absorció i perquè estan recoberts, més encara que antigament, per materials de pissarra impermeable del carbonífer. Tanmateix els factors paleoclimàtics foren favorables a la creació d'un règim kàrstic, per més que no assolís l'esplendor d'altres regions pirinenques excavà diferents cursos subterranis als massissos paleozoics dels voltants de la Cerdanya, un dels quals és el de la Fou de Bor.

El riu hipogeu de la Fou és possiblement alòcton, creat per les infiltracions dels torrents que baixen del Moixeró aprofitant les fractures que tallen els seus llits. Actualment s'han localitzat dues pèrdues, en els torrents del Grau de l'Os i de Pedra, com a possibles orígens de les aigües subterrànies.

Les altres cavitats existents a la regió testimonien l'existència d'antigues karstificacions probablement pliocenes o del Quaternari antic.

FAUNA

Entre els antics naturalistes era molt generalitzada l'opinió que la manca de llum i sobretot l'escassetat d'aliments, creaven unes condicions hostils o almenys poc favorables a la vida en les zones profundes de les cavitats que exclouïen dels seus dominis qualsevol vestigi de població animal. El descobriment en ple segle XVII del cèlebre Olm (*Proteus anguinus*) a les aigües subterrànies de Carniola, seguit, molts anys després, de la captura en la immensa caverna d'Adelsberg de l'extraordinari cavernícola terrestre *Leptodirus hochenwarti*, desmenteix aquesta creença cridant al mateix

temps l'atenció del món científic cap al domini subterrani, inaugurant així l'era dels descobriments bioespeleològics. Així nasqué una nova ciència, la biospeleologia, que en poc més d'un segle ha arribat a assolir un grau de perfeccionament veritablement exemplar.

Sense entrar en els detalls dels guanys obtinguts en el curs del seu desenvolupament i maduresa, creiem útil acompanyar unes lleus consideracions sobre el medi i fauna cavernícoles que servirán d'introducció a l'estudi faunístic de la Fou de Bor, Cerdanya i Urgell.

Es prou sabut que el medi cavernícol es constitueix per una sèrie d'hàbitats, terrestres uns, altres aquàtics, que es situen a més o menys profunditat sota de la superfície; això és, oposats als epigeus o de superfície.

Entre els terrestres figuren en primer lloc, les cavitats naturals accessibles als homes, sigui de desenvolupament horitzontal o bé vertical; s'hi ajunta també la important xarxa de diaclases, plans d'estratificació, falles, etc., que l'acció química i mecànica de l'aigua va eixamplant paulatinament fent comunicar unes cavitats amb altres i donant al conjunt una considerable extensió. Cal assenyalar també les cavitats artificials (galeries de mines, túnels, etc.) obertes a massissos calcaris, conglomerats, etc., molt fisurats i lliures de les pertorbacions que porta amb ella l'activitat humana.

Cal també tenir present que entre els mencionats hàbitats i els de la superfície, existeix una sèrie de residències intermèdies particularment interessants, perquè hi tenen lloc les fases de preadaptació a la vida subterrània; ens referim concretament al medi humícol, propi de les zones emboscades i constituïdes per les masses de fulles mortes i altres restes vegetals humides i en procés d'alteració que s'acumulen a terra; al muscícol, radicat en les molles que es desenvolupen als boscos humits; a l'endogeu, en l'espessor del sòl, que conserva un cert grau d'humitat; al nivícol, propi dels glaciers i geleres alpins; al mirmecòfil-termitòfil, als nius de formigues i termes; i al foleòfil, als caus de diferents vertebrats, particularment petits mamífers.

Entre els hàbitats aquàtics cal assenyalar totes les manifestacions hídriques de tipus subterrani: corrents ràpids i embassades, llacs, gours, capes freàtiques, etc.

Pel que toca a l'ambient, pot afirmar-se que és una característica comú dels mencionats hàbitats, la uniformitat de les condicions d'existència, al contrari del que succeeix al medi epigeu.

La humitat, manca de llum, temperatura, tranquil·litat i composició de l'aire, i proporció de substàncies nutritives, es mantenen pràcticament constants a les zones profundes de les cavitats i condicionen, en tots els casos, la vida de la població animal confiada a elles.

Un dels atributs més importants és el grau elevat d'humitat aconseguit per l'aire que es manté saturat d'aigua, o proper a la saturació, requisit indispensable per a la vida dels cavernícoles.

Un altre factor que defineix l'ambient subterrani és la manca de llum. A les zones profundes, lloc principal on s'assenta la fauna troglobia, la foscor és sempre total. És possible, tanmateix, que el que fa fugir els cavernícoles de la zona il·luminada, més que la presència de la llum encara atenuada, siguin les brusques variacions tèrmiques i higromètriques a les quals són sotmesos els vestíbuls i entrades de les cavitats.

Normalment l'aire es manté quiet a l'interior i aquesta immobilitat condiciona la presència de representants cavernícoles, l'extrema sensibilitat tàctil dels quals és incompatible amb l'agitació de l'aire. Això explica també la falta o escassetat de formes troglobies en aquelles coves que per estar obertes en els seus dos extrems o per qualsevol altra causa, són sotmeses a corrents més o menys violents que tendeixen a assecar la cavitat creant un ambient desfavorable a la vida d'aquests organismes tan subtils. L'localització en determinats racons de les cavernes pot respondre igualment a l'afany d'escapar a les escomeses del vent per tènue que sigui i de la sequedat.

La manca de llum, impossibilitant la funció clorofílica, elimina del domini subterrani totes les plantes verdes i amb elles la nombrosa població animal fitòfaga tan abundant a la superfície. Les reserves alimentoses, però, són suficients per al manteniment de la població cavernícola i les constitueixen principalment diferents restes vegetals arrossegades per les aigües procedents de l'exterior, així com també pels excrements i cadàvers d'animals que freqüenten les cavitats, sobretot els quiròpters (rat-penats), els excrements dels quals constitueixen un factor ecològic molt important per a aquesta fauna. Totes aquestes aportacions de matèria orgànica atreuen i alimenten una sèrie d'espècies saprófagues que pullulen, de vegades, damunt del guano o de qualsevol altra resta d'animal o vegetal, concentracions que són aprofitades per diferents depredadors atrets per l'abundància de la caça. Una altra possibilitat alimentosa radica en els fangs rics en matèries orgàniques i la presen-

cia dels quals dona entrada, en el domini cavernícol, a la fauna micetòfaga. Cal esmentar també la comunitat de bacteries, heteròtrofes i autòtrofes, allotjades a l'argila humida, a les quals s'atribueix actualment un destacat paper en el procés nutritiu dels cavernícoles. Així mateix l'home contribueix a enriquir les reserves nutritives acumulades a les cavitats amb tota mena de productes orgànics abandonats en el curs de les seves visites i exploracions.

Respecte a la distribució de les comunitats faunístiques a l'interior del domini subterrani cal advertir que, malgrat la notable uniformitat del seu ambient, no per això deixa d'observar-se la presència de biotops secundaris, subjectes a condicions ecològiques particulars i allotjant cadascun d'ells una mena determinada de fauna. En primer lloc convé separar la zona il·luminada de la fosca; en la primera, s'ajunta a la influència de la llum, la de les variacions més o menys brusques de la temperatura i la humitat de l'aire, l'abundància de criptògams cellulars i vasculars, els dipòsits de fulles en procés de descomposició, la massa de pedres que sovint recobreixen el sòl de l'entrada de la cavitat, etc.; allí la fauna és habitualment rica i variada, formant diferents associacions (parietals, lapidícoles, endògees, humícoles, muscícoles, etc.). També les aigües, tan abundants en el domini subterrani, estan poblades per diferents organismes reunits en grups un per cada biotop.

Del que hem dit es dedueix que la població animal, per més que rarificada en relació a la de la superfície, no escasseja pas en el medi cavernícol, en què està representada la quasi totalitat de grups terrestres i d'aigua dolça, la relació dels quals estalviarem al lector per no allargar innecessàriament el text. Només indicarem que a la nostra península la representació terrestre està constituïda principalment per anèlids (oligoquets) molluscs, nombrosos artròpods (aràcnids, crustacis isòpods, miriàpods i insectes) i diferents quiròpters. Molt més escassa és la representació aquàtica que compta entre els més freqüents amb alguns turbel·laris (planaries) i alguns crustacis, isòpods i an·fípods especialment.

Considerant el comportament desigual dels diferents elements que constitueixen la població esmentada, alguns autors han intentat, amb més o menys èxit, la seva classificació ecològica. Per ésser la més clara i de més fàcil ús, resulta aconsellable adoptar la proposada per Schiner i modificada per Racovitza que reparteix els animals cavernícoles en tres grans grups: els troglòxens la presència dels quals a les coves és accidental, sense que efectuin

allí un cicle evolutiu complet; els troglòfils, que viuen i es desenvolupen normalment a l'interior de les cavitats subterrànies i en hàbitats anàlegs de l'exterior; i els troglobis, exclusius del domini cavernícola. Dit en poques paraules, els primers són cavernícoles accidentals, els segons facultatius i els tercers obligats. Des-
taquem entre ells aquests darrers pel seu extraordinari interès. Generalment es troben en una fase avançada de senilitat filètica i afectats per una sèrie de modificacions morfològiques, fisiològiques i ontològiques que els distingeixen dels altres. Són anoftalms, o sigui sense ulls, despigmentats, de cos gràcil, d'apèndix fins i llargs, d'òrgans tàctils hipersensibilitzats, de teguments permeables, d'activitats metabòliques molt atenuades, etc. Descendents de remots avantpassats lucifugs, els organismes troglobis després d'un llarg període de preparació en residències adients, tals com l'interior del sòl (medi endogeu), les zones amb neu (medi nivícola), l'humus (medi humícola), la molsa (medi muscícola) i les aigües freàtiques (medi intersticial), penetraren en el domini cavernícola en el qual, dotats encara de poder autoregulator, seguien modificant-se sincronitzant llur metabolisme amb les condicions particulars d'existència que aquest domini els oferia; període d'instabilitat, també de llarga durada i comparable al que travessen actualment molts troglòfils. A poc a poc s'anaren fixant definitivament en llur forma, fisiologia i comportament, perderen la facultat autoreguladora i es manifestaren en ells fenòmens d'ultra-evolució associats a una extraordinària especialització fisiològica; fase d'estabilització indicadora d'una gran senilitat filètica, mai no assolida a la superfície, que dona en aquests organismes el caràcter de fòssils vi-
vents, al medi ambient dels quals s'adaptaren perfectament per autoregulació i del qual queden definitivament presoners, primer per reducció i després per pèrdua del dit poder autoregulator.

Pel que toca a llur distribució geogràfica es pot dir que mentre els cavernícoles aquàtics estan repartits per tota la terra, exceptuant regions septentrionals de l'hemisferi nord, els troglobis terrestres es concentren a la regió mediterrània, Japó, Estats Units d'Amèrica i Mèxic, essent substituïts generalment a les coves de la resta dels països per formes troglòfiles que constitueixen, d'altra banda, la quasi totalitat de la fauna cavernícola de les zones tropicals del planeta.

Assenyalarem, finalment, el notori interès que revesteix l'estudi dels organismes troglobis derivat, principalment, de llur condi-

ció de fòssils vivents, així com també dels apassionants problemes sistemàtics, biològics i biogeogràfics que ens plantegen.

EXPLORACIONS BIOLÒGIQUES

La primera exploració biospeleològica de la cavitat fou realitzada per Jeannel i Racovitza a principis de segle descobrint el primer troglobi d'aquesta cavitat, *Hispaniosoma racovitzaei*, junt amb alguns troglòfils i troglòxens.

L'any 1934, l'entomòleg Francesc Español que participà en la campanya del Club Muntanyenc Barcelonès, comunicà per mitjà d'algunes publicacions uns resultats similars als dels seus col·legues, remarcant la manca absoluta de rat-penats.

Degut a l'escàs material biològic havíem instal·lat una sèrie de trampes a les galeries recentment descobertes, les quals foren revisades periòdicament durant l'any 1964 sense aconseguir cap resultat. Es pogué observar que en les crescudes de les aigües subterrànies eren escombrades les galeries i es produïa, per tant, una evacuació de la fauna.

L'any 1965 traslladàrem els paranys a les antigues galeries.

En l'abril del mateix any es practicaren diverses exploracions per part dels membres del SIE —Secció d'Investigacions Espeleològiques de l'Aguila, de Les Corts—. Prestaren una especial atenció a la fauna troglòbia aconseguint capturar una nova espècie anomenada *Geotrechus seijasi* Esp.

En una altra exploració no aconseguiren trobar cap representant més del nou troglobi però trobaren una parella de *Troglophytes cenarroii* Esp. que fins al moment només eren coneguts en el proper Forat de les Gralles.

El juny revisàrem novament els paranys trobant nous representants del *Troglophytes*, però no aparegué cap exemplar del nou cavernícola, potser perquè per tractar-se d'un animal depredador no és atret pels paranys.

A uns 150 m de l'entrada aparegué el segon *Geotrechus* i, en menys d'un any, se'n recolliren vuit exemplars amb els quals es pogué realitzar l'estudi complet d'aquest coleòpter.

A l'any 1969 aparegueren, en el sífo, representants aquàtics: Isopods: *Stenasellus virei* (Asellidae) i Anfípods: *Niphargus longicaudatus*.

INVENTARI FAUNÍSTIC «INVERTEBRATS»

Del nombrós material recollit només s'han pogut estudiar els miriàpods i els coleòpters. La resta dels grups han estat tramesos a diferents especialistes sense que, fins el moment, es tinguin notícies del resultat d'aquestes consultes. Ens referim als isòpods terrestres, als aràcnids i els colèmbols; als Diplurs, dels quals recollírem alguns exemplars indeterminables pel seu pèssim estat de conservació, als lepidòpters i els dípters, i als tricòpters que encara no han estat tramesos per al seu estudi.

Isòpods

Fam. ASSELIDAE. S'han recollit exemplars (fig. 14) que pertanyen al conjunt de l'espècie *Stenasellus virei*, fins fa poc només conegut al sud de França i d'una cavitat d'Aragó i recentment trobat a Santander i diverses localitats de Catalunya.

Anfipods

La captura d'exemplars de *Niphargus longicaudatus* ha representat la primera troballa d'aquest gènere a Catalunya.

Miriàpods ascospERMOPHORA

Fam. CRASPEDOSOMIDAE

Hispaniosoma racovitzai H. Ribaut. El gènere i espècie foren descrits pels exemplars capturats per Jeannel i Racovitza a la cova de la Fou; d'aquests n'hem recollit nous exemplars. No existeixen dades de llur presència en altres cavitats.

Es tracta d'un miriàpod de 15 mm de llarg per 1,4 mm d'ample, de cos pigmentat i proveït d'ocells que fan suposar que també viu a l'exterior.

Per la conformació dels seus gonòpods (òrgans sexuals) i el desenvolupament poc acusat de les expansions dels metazonits l'*Hispaniosoma* es relaciona estretament amb el gen. *Haplobainosoma* diferint-ne, principalment, per l'estructura dels prefèmurs 8 i 9, el considerable desenvolupament del sac coxal dels gonòpods exteriors

i la manca del prolongament endoesquelètic del sinconxit així com potser també per la forma anormal de la tercera pota de la femella (figura 3).

Coleòpters

Fam. TRECHIDAE

Geotrechus (Geotrechidius) seijasi Esp.

Els *Geotrechus* són insectes estrictament pirinencs amb un marcat caràcter endogeu, però freqüents també a l'argila que s'acumula a l'entrada i fins i tot a les zones profundes de les coves.

Fins fa poc temps llurs diferents representants només eren coneguts a la vessant francesa, a l'oest del departament de l'Aude, però la recent descoberta del *Geotrechus (Geotrechidius) ubachi* Esp. a les serres d'Oden i del Bou Mort, amplià notablement cap al sud l'àrea d'aquest interessant grup de trèquids hipogeus fent preveure la troballa de nous representants a mida que s'intensifiquin les exploracions en els innumbrables relleus calcaris que accidenten el nord de Catalunya. Aquesta previsió no trigà en confirmar-se amb la captura, per part del senyor Seijas d'un nou representant a la Cova de la Fou, descrit pel senyor Español amb el nom de *G. seijasi*.

Es tracta d'un interessant cavernícola que correspon a la següent definició: llarg 3,75 mm cos bastant gràcil, testaci brillant, glabre. Cap gros, més llarg que ample i quasi tan ample com el protòrax, polsos subparalels, sense rastre d'ulls, solcs frontals sencers i ben impresos, antenes bastant robustes que no arriben a la meitat dels èlitres. Protòrax més curt que el cap, poc més llarg que ample, amb l'amplitud màxima abans del mig i atenuat cap a la base molt més estreta que la vora anterior. Èlitres subparalels, 1,7 tan llargs com amples; estries internes ben impreses, amb els intervals convexos; les externes quasi esborrades. Quetotàxia com *G. ubachi*.

La talla més petita, el cos més robust, les antenes molt més curtes, el protòrax quasi tan ample com llarg i de forma diferent els èlitres i potes més curts, etc., el distingeixen, al primer examen, del seu veí geogràfic *ubachi*, al costat del qual pot figurar molt bé a la secció *Geotrechidius* caracteritzada per la manca de pubescència elitral.

Troglobi depredador (fig. 4).

Fam. *PTEROSTICHIDAE* (*SPHODRINI*)

Antisphodrus oblongus Dejean.

Ampliament extès per la regió pirinenca i relleus cantàbrics, freqüentant els vestíbuls i zones fosques de les coves, en algunes de les quals, habitades per rat-penats, han estat observats nombrosos individus damunt les masses de guano; més rar a l'exterior.

Troglòfil guanobi, també depredador.

Fam. *CATOPIDAE* (*BATHYSCIINAE*)

Troglophyes cenarroii Esp.

Espècie de morfologia molt particular descrita com un *Speophilus* aberrant, però que avui, amb més elements de judici, es situa millor en el gènere *Troglophyes* al costat del seu veí geogràfic riberaí Esp., amb el qual l'uneixen estrets vincles de parentiu; ben diferent d'ell, tanmateix, per les antenes i potes notablement més curtes i robustes, pel prototòrax més transvers, pels tarsos anteriors del mascle bastant més amples que les extremitats de les tíbies i amb el primer artell tan llarg com ample, per la talla una mica més petita i pel cos més robust.

Descobert en 1950 pel senyor Español a l'avenc anomenat Forat de les Gralles, Santa Magdalena (Cerdanya).

Troglobi sapròfag (fig. 5).

Fam. *CATOPIDAE* (*CATOPINAE*)

Gholeva fagniezi Jeannel.

Les *Choleva* són insectes lucífugs que viuen normalment als caus de petits mamífers (talps, conills, hamsters, etc.), però també als interiors de les coves.

L'espècie que ara ens ocupa, extesa per una gran part d'Europa, no és rara a la vessant espanyola dels Pirineus. Els exemplars catalans van referits a la subsp. *brevistylis* Jeannel.

Troglòfil sapròfag.

Catops fuscus Panzer.

Extès per tota Europa es localitza en llocs foscos i humits, refugiat al dessota de les fulles mortes, als troncs vells, caus de talps, conills i altres mamífers petits, etc. Es troba sovint a l'interior de les cavitats subterrànies.

Troglòfil sapròfag.

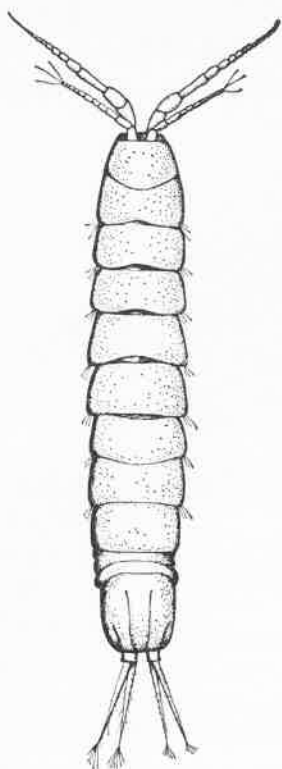


Fig. 14

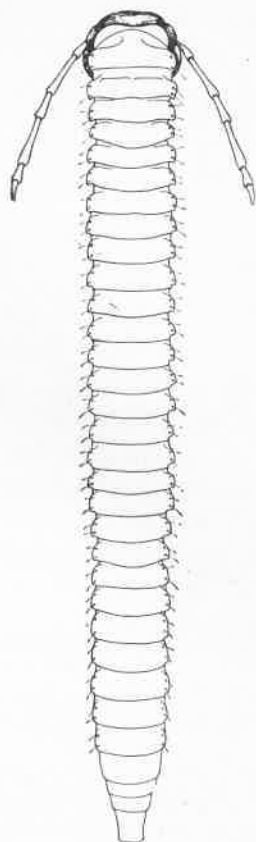


Fig. 3

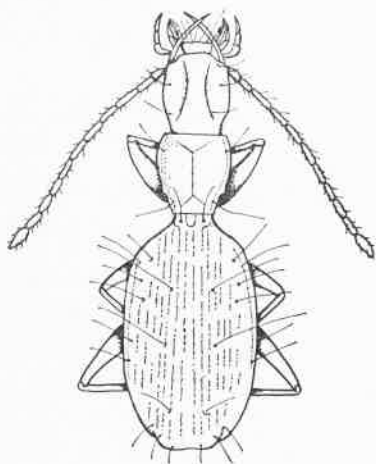


Fig. 4

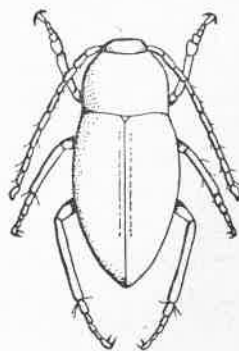


Fig. 5

Fig. 14. *Stenasellus virei*.

Fig. 3. *Hispaniosoma racovitzai* Ribaut.

Fig. 4. *Gotrechus seijasi* Español.

Fig. 5. *Troglophytes cenarroii* Español.

VERTEBRATS «QUIRÒPTERS»

Al llarg de les primeres galeries, no fosques del tot, sobretot en els primers 50 m, observàrem, a l'agost de 1963, la presència d'excrements de rat-penats recents però escassos. Un any després, els mateixos indicis, i en 1965 en trobàrem alguns exemplars disposats aïlladament o en grups de vuit com a màxim, excepte un sol exemplar solitari d'orelles grans que fugí. Aquestes observacions es realitzaren durant els mesos de juny a desembre i potser el nombre més gran correspon al 21 de novembre.

El gener de 1966 les exploracions manifestaren que no hi havia exemplars ni tampoc es localitzaren excrements frescos.

En totes les ocasions en les quals s'han obtingut rat-penats han estat *Rhinolophus hipposideros* i es pot destacar que deuen pertànyer al *Rh. hipposideros minimus*. Els mascles mesuraven de 37,5 a 39 mm d'avantbraç (mitjà dels quatre rat-penats recollits, 38 mm). Les dues femelles, 39 i 40 mm respectivament.

La zona on acostuma haver-hi exemplars està en penombra i oscil·la des de l'entrada fins als primers 100 metres.

Condicions climàtiques

Segons els llocs la humitat relativa oscil·la entre els 92 % i 100 %. La temperatura entre els 6° i 9°C segons sigui hivern o estiu, aquesta oscil·lació, però, és molt dèbil comparada amb l'exterior. Els 9°C s'assoleixen quan la temperatura de fora és superior a 20°C. La mínima equival a la temperatura exterior de 0° a 5°C.

Interpretació ecològica del conjunt de dades

Essent els rat-penats de ferradura espècies relativament termòfiles, la cova, sembla un lloc adient per a albergar mascles a l'estiu durant els moments de repòs diürn i animals dels dos sexes durant la tardor. A l'hivern la temperatura resulta massa baixa per a l'espècie havent de migrar a llocs menys freds. Tot això ha estat observat per aquesta espècie en alguns biòtops de la veïna Cerdanya francesa.

Foto 19. *Galeria Badalona després de la inundació.*



Foto 20. *La Tuta Freda en funcionament.*





Foto 21. Les aigües
de la Fou en època
d'estiatge.



Foto 22. La Fou en
un augment del seu
cabal.

DADES CLIMATOLÒGIQUES

			TEMPERATURA DE L'INTERIOR		HUMI- TAT	SOR- GÈN- CIA	TEMPERA- TURA DE L'EXTE- RIOR
			SEC	HUMIT			
E. A. MARTEL	Setembre 1896					9°C	
JEANNEL-RACOVITZA	Agost 1910	9°C	8,5°C	93 %	8,5°C	28,8°C	
C. M. B.	Juliol 1936	8,5°C		93,5 %	8,5°C		
RIBERA-VIÑAS	Agost 1966	8°C	8°C	100 %	9°C	27°C	
RIBERA-VIÑAS	Gener 1967	7,5°C	7,5°C	100 %	4°C	6°C	

ARQUEOLOGIA

Prehistòria

Una vegada recollida la màxima bibliografia per a la realització d'aquest capítol ens hem adonat de les moltes dificultats que planteja voler reconstruir les diferents etapes del poblament que ens ofereix aquesta cavitat.

Per la seva situació geogràfica es pot afirmar que en època prehistòrica la Cerdanya fou un dels passos obligats per a travessar el Pirineu en els seus dos sentits. Per més que en l'actualitat aquesta regió pot comptar-se entre les menys conegudes de Catalunya, no posem en dubte que unes exploracions sistemàtiques resoldrien l'origen dels pobladors d'aquesta zona de la Península.

La major part dels materials de la Cova de la Fou de Bor ingressats al Museu de Prehistòria i Arqueologia de Barcelona (fot. 24) no han estat publicats d'una manera detallada, potser per manca de potència en els nivells o bé perquè fou buidada sense que les seves troballes fossin classificades estratigràficament.

Exploració i Estudi

La sala d'entrada de la Tuta Gran fou objecte d'una excavació durant els mesos de juliol i agost de 1923 per l'Institut d'Estudis Catalans i dirigida pel senyor Colominas. El resultat dels seus treballs aparegué a l'Anuari de dit Institut. L'excavació presentà un

gruix de dos metres i es limità a la part immediata de l'entrada, prestant poc interès a les galeries de l'interior.

L'any 1942 J. Maluquer de Motes realitzà l'estudi d'un tipus de ceràmica que té la particularitat de portar, sobre la nansa, una prolongació o apèndix cap amunt, anomenada «ceràmica de nanses amb apèndix de botó», publicada a la revista *Ampurias*, vol. IV.



Fig. 6. Vas corresponent a l'Edat del Ferro, localitzat per J. M.^a Nuix Espinosa. Revista «Estudios», 1950.

En els anys 1947 i 1949 fou visitada pel senyor J. M.^a Nuix Espinosa localitzant, en una esquadra no gaire lluny de l'entrada, un vas corresponent a l'Edat del Ferro (fig. 6) junt amb altres materials.

El grup d'espeleòlegs del Centre Excursionista de Badalona, GEB, i membres de la Secció d'Investigacions Espeleològiques del Centre Excursionista de l'Aguila de Les Corts, emprengueren l'any 1962 una campanya d'exploració i localitzaren en algunes galeries materials prehistòrics que posaren a la nostra disposició.

En el transcurs de les nostres exploracions hem pogut observar que el sòl de les galeries més transitables es troba cobert per restes humanes. Altres galeries quedaven cegades per enterraments damunt dels quals s'anaren acumulant residus de ceràmica (fot. 25) i utensilis d'hàbitats posteriors als de les inhumacions. A prop de l'entrada, a l'altre extrem en el qual s'inicia la galeria Badalona (fotografia 26) les condicions eren similars. En zones profundes de la

cavitat hem descobert inhumacions que no havien estat observades fins aleshores. Aquestes troballes ens fan creure que caldria fer un reconeixement i una excavació més completa a fi d'obtenir una visió més perfecta del seu hàbitat.

Junt amb els anteriors equips espeleològics i el de topografia que ha passat llargs períodes a l'interior, hem pogut agrupar una sèrie de materials de veritable interès (fot. 27). En conjunt, des del punt de vista prehistòric, podríem dir que la cova està en el seu inici.

A la revista *Ampurias*, del Museu de Prehistòria i Arqueologia de Barcelona apareixerà un detallat treball de les peces trobades en aquestes campanyes.

Poblament de la Cerdanya

Un problema no resolt encara és en quin moment s'aprofità la cavitat per primera vegada. Per més que en diferents coves de la regió hem trobat restes fòssils que confirmen la presència d'una fauna quaternària (hiena, ós, rinoceront, etc.), no s'ha localitzat fins ara cap jaciment paleolític documentat.

Sembla evident que durant les etapes glaciars la morfologia de la Cerdanya no era gaire favorable per a l'extensió del poblament humà. Per altra banda, en èpoques interglaciars, és possible que l'existència de tancades formacions de boscos fessin difícil l'accés per l'Alta Vall del Segre.

A la regió veïna de l'Ariège tenim mostra de l'hàbitat durant el paleolític superior. Aquestes tribus entraren possiblement a la Cerdanya mentre perdurava la darrera glaciació (els interestadis), moment en què la Fou de Bor actuaria com a sorgència del sistema hidrològic, descartant la possibilitat que aquella gent habités la cavitat.

Hem d'acceptar que aquesta regió deuria ser ocupada per una població *aziliense* al final del glaciari quan els gels deixaren lliure part del Pirineu.

Per més que les antigues excavacions no foren publicades d'una manera detallada creiem que apareixerien ceràmiques llises i incises que sabem neolítiques.

La presència de ceràmica neolítica de tipus montserratí, anomenada Cardial, a la Balma de Margineda d'Andorra i en zones del Rosselló i d'Alberes, fa suposar que al Neolític la circulació huma-

na emprava el camí de la vall. Possiblement, a partir del tercer mil·lenniari a. C., descendents dels constructors dels sepulcres de fossa (neolítics) ascendiren per la vall del Segre i arribaren a ocupar la cova que utilitzarien com a sepulcral, com ho confirmen els aixovars i materials per a la vida del Més Enllà que hi apareixen i que tenen gran semblança amb els trobats a les construccions funeràries neolítiques. Esperem poder tenir algun dia més proves de judici que demostrin l'aprofitament de la cavitat en aquella època. Mentrestant una nova població anomenada megalítica s'introduïa des de l'alta vall ocupant el Pirineu.

Aquell poble posseïa una estructura social diferent de la neolítica, més complexa i constituïda per nuclis familiars més amplis, organitzats en petits grups de pastors que desenvolupaven una economia ramadera de cabres i ovelles, i cultivaven la terra, en particular alguns tipus de cereals. Aquella gent practicava la caça del cervol i del senglar, dels quals apareixen restes a la cavitat (època eneolítica). També en algun moment l'aprofitaren com a lloc d'enterrament, però, en general, d'aquesta època trobem com a resta típica els dòlmens, que apareixen ben documentats a la Cerdanya.

Bronze avançat

En un moment avançat de l'Edat del Bronze, més o menys cap el 1300 a. C., penetraren pel Pirineu els primers grups de pobles continentals que introduïren a Catalunya, per primera vegada, tipus especials de ceràmica, com vasos amb nanses de botó, relacionats amb els pobles dels Alps i del nord d'Itàlia. Aquests vasos aparegueren a la Cerdanya en un moment en què encara s'utilitzaven els dòlmens, ja que també es troben a l'interior d'aquests sepulcres com a representació d'aquesta època més avançada.

La quantitat de ceràmica amb aquest apèndix i el fet que aquesta modalitat sigui aplicada tant en vasos petits com en altres més grans i grollers apareguts a la Fou, demostren que no es tracta d'una influència cultural sinó de l'establiment de gent forastera que seguien practicant les indústries familiars segons llur pròpia tradició.

Descendint per la vall ocuparen l'Urgell i el Solsonès i, segons les dades antropològiques d'aquesta darrera comarca, podem dir que es tracta de grups braquicèfals alpins completament diferents de la població dels dòlmens de tipus mediterrani.

En aquesta època s'introduïren algunes formes d'instruments de bronze d'origen centre europeu, com les destrals amb aletes o vores trobades a Olopte i altres comarques.

Al final de l'Edat del Bronze tingueren lloc les invasions de nous pobles procedents d'Europa Central, anomenats Urnenfelder, els quals coneixien la metallúrgia del ferro. Aquesta població ocasionà un gran canvi als costums del poble. Particularment introduïren la incineració dels morts, les cendres dels quals eren dipositades dintre d'una urna, per això les necròpolis s'anomenen «camps d'urnes». Algunes d'aquestes urnes han estat localitzades en aquesta cavitat.

Una de les característiques d'aquesta cultura «Hallstàtica» és l'extensió de ceràmica fosca, brunyida i decorada amb acanalats, de la qual posseïm diversos exemplars.

L'emplaçament dels primers camps d'urnes a la Cerdanya tingué lloc cap a l'any 900-1000 a. C. Es desconeix com s'anomenava aquest poble que va instal·lar-se a la Cerdanya. Després del 500 a. C. sabem que els autors grecs els anomenaven karretans o ceretans, i aquest nom, a través de la versió Medieval «ceritanie», ha donat lloc al nom actual de Cerdanya. Així tenim que a l'època ibèrica els ceretans constituïen un dels pobles més importants de Catalunya, predominant-hi els vells elements indígenes que havien sofert una iberització cultural.

L'any 218 a. C. els romans desembarcaren a Empúries i s'apoderaren de Catalunya. Poca cosa se sap dels ceretans, però és molt probable que també prenguessin part en la gran sublevació dels pobles catalans contra Roma l'any 197 a. C. i que degueren ésser sotmesos pel cònsol Catú l'any 195 a. C.

La Cerdanya formà part de la província romana de Citerior i, en temps d'August, de la Tarraconense, la ciutat principal de la qual fou Iulia Livica, avui Llívia.

Descripció del material

Ceràmica:

Els fragments de vasos de ceràmica és el material que forma el nucli més abundós, del qual hi ha gran varietat de tipus al Museu de Prehistòria i Arqueologia de Barcelona per a la seva reconstrucció (fot. 28).

Principals peces:

Un vas de color gris fosc (fot. 29) de pasta grollera, a la part superior del qual es pot observar un senzill dibuix d'incisions i una nansa. A la meitat, i sobre el seu màxim diàmetre, s'hi troben tres mugrons disposats simètricament. Aquest vas, de forma elegant, ens mostra l'esperit artístic dels habitants de la cavitat en època neo-eneolítica.

Gran vas de color marró de pasta grollera, decorat amb cordons plàstics i impressions digitals. Sala IV del Museu Arqueològic de Barcelona.

Diferents vasos de tipus hallstàtic de color negre y de pasta fina. Cada un posseeix una nansa. Des de la part central fins al coll són decorats amb un dibuix d'acanalats plens d'una matèria blanca que dóna un contrast extraordinari. Per llurs dimensions creiem que són funeraris.

Vas de tipus funerari que, comparat amb d'altres de la mateixa factura, pot fixar-se a principis de la introducció de la cultura hallstàtica.

Objectes d'os:

Després de la ceràmica, els materials d'os degueren ésser utilitzats en tota mena de treballs i són els que han aparegut amb més abundància; només esmentarem els més característics.

Una agulla.

Sis punxons de la mateixa mida que conservaven la forma de pinta.

Un utensili que per la seva forma devia estar clavat a la punta d'un bastó que possiblement usarien com a llança.

Ornaments

Dintre de la sèrie d'objectes d'os es troben les peces d'ornaments que es distingeixen per llur acurada perfecció. Quasi totes s'han trobat prop de restes humans, a les galeries allunyades de l'entrada.

- Peces de collar planes i cilíndriques.
- Defenses de senglar polides i foradades, que suposem arracades o peces de collar per haver estat trobades prop de fragments de cranis (fot. 30).

Endemés d'aquests ornaments d'os en tenim d'altres de pedra i petxina.

- Peces de collar tallades en pissarra.
- Un motlle intern d'un fòssil (*Rynchonella*) que conté una perforació cilíndrica prop del ganxo.
- Un cargol marí amb perforació.
- Restes de pectuncles.

Material petri

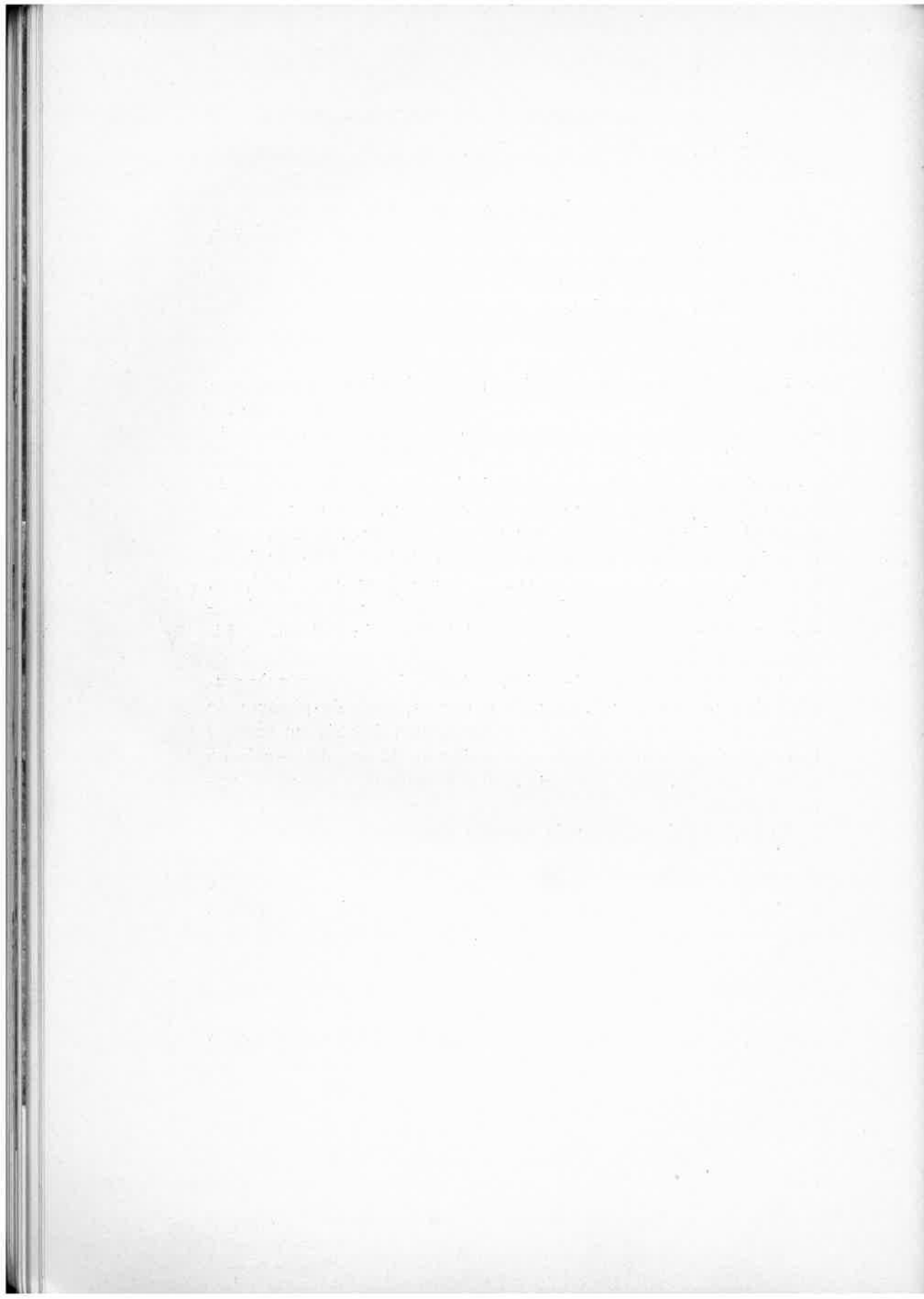
En una de les vitrines del Museu de Prehistòria i Arqueologia de Barcelona s'exposen una sèrie de destrals que difereixen de les altres per llur mida i perfecció i que, segons la nostra manera de veure, podrien interpretar-se com un moment de transició entre el Neolític i l'Eneolític. Segons el diari d'excavacions de la Cova de Joan d'Os, consta que tres d'aquestes aparegueren a un nivell inferior al de les restes ceràmiques, ganivets i destrals de tipus diferent. La presència de restes humans prop d'elles fa suposar l'existència d'un enterrament anterior a l'època en la qual fou habitada, inhumació que podem considerar com neo-enolítica. El material emprat per a la construcció d'aquestes destrals és la gedeut, el felfit i la fibrolita (fot. 31).

Entre els instruments de pedra, endemés de les destrals de granit i dels molins de mà, existeixen uns punxons de pissarra de secció circular i triangular que no excedeixen dels sis cm excepte l'exemplar aparegut a Olopte que arriba als 12 cm, dels quals no sabem a quin ús foren destinats ni si són coneguts a cap altre jaciment català.

El material de sílex queda reduït a alguns petits ganivets.

Restes antropològics:

Crani corresponent a un individu jove, probablement femení, trobat a les excavacions el 1922 (fot. 32).



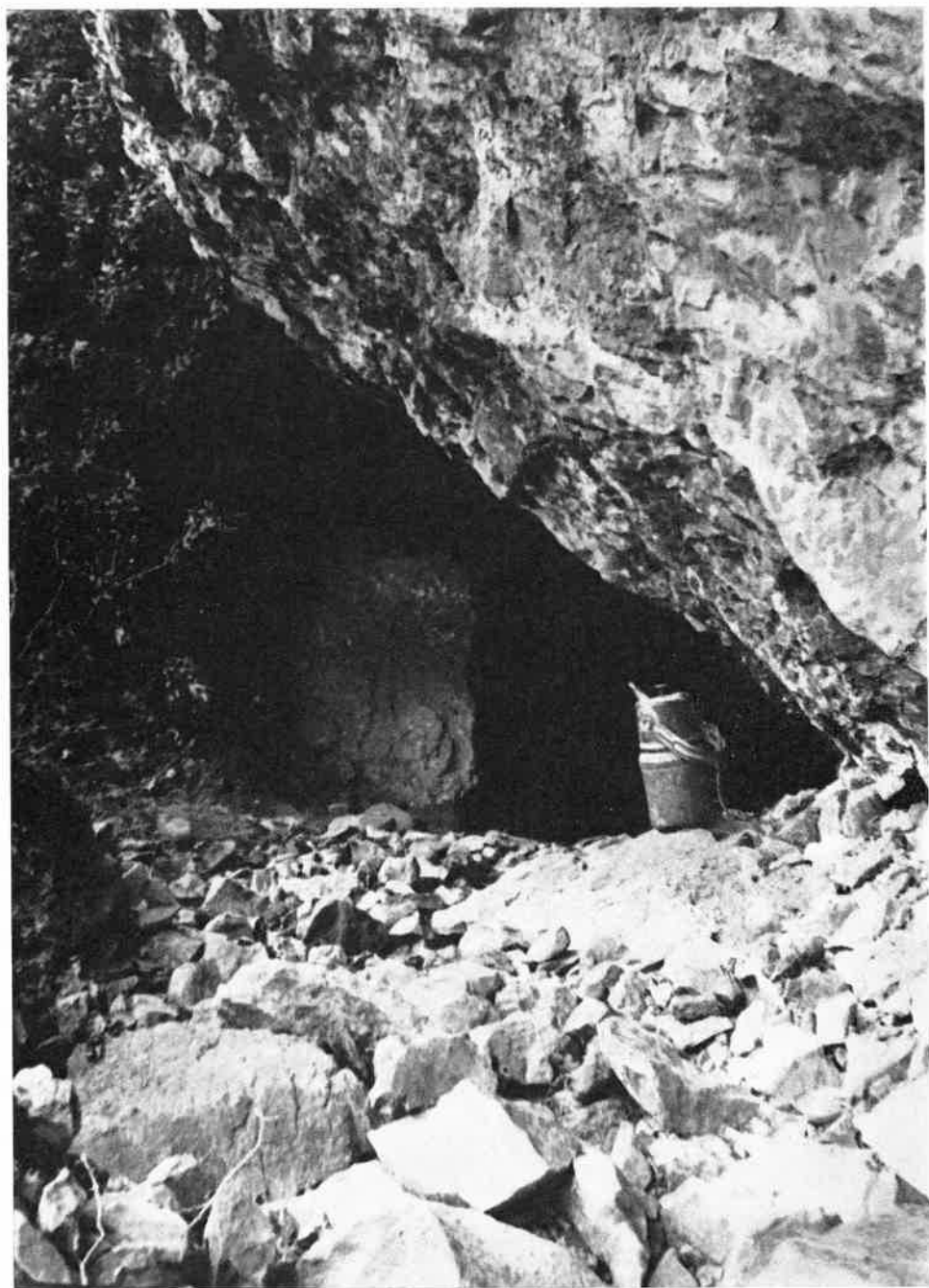


Foto 23. *Tuta dels Barrancs.*

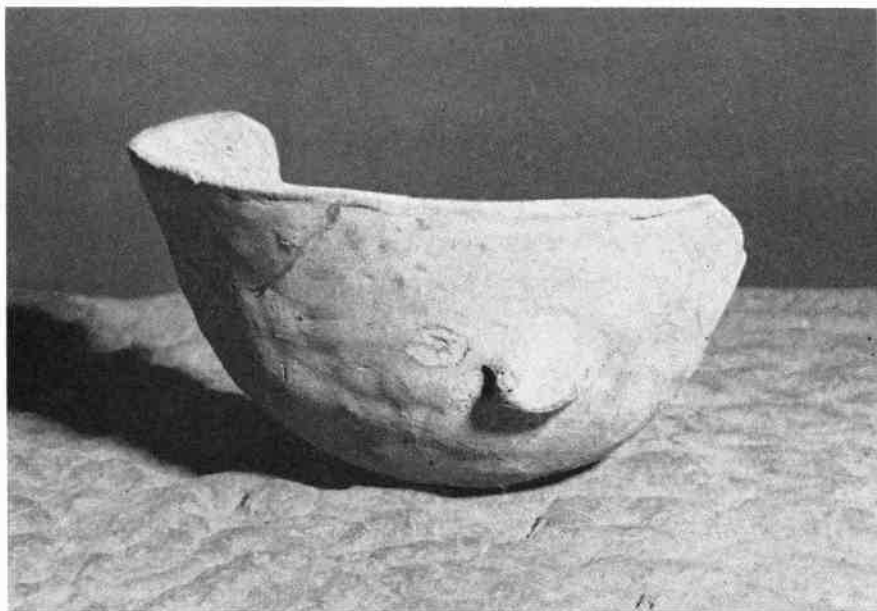


Foto 24. Vas hemisfèric, espatulat. Museu d'Arqueologia de Barcelona.



Foto 25. Nansa de prehensió amb impressions digitals corresponents especialment al dit polze.

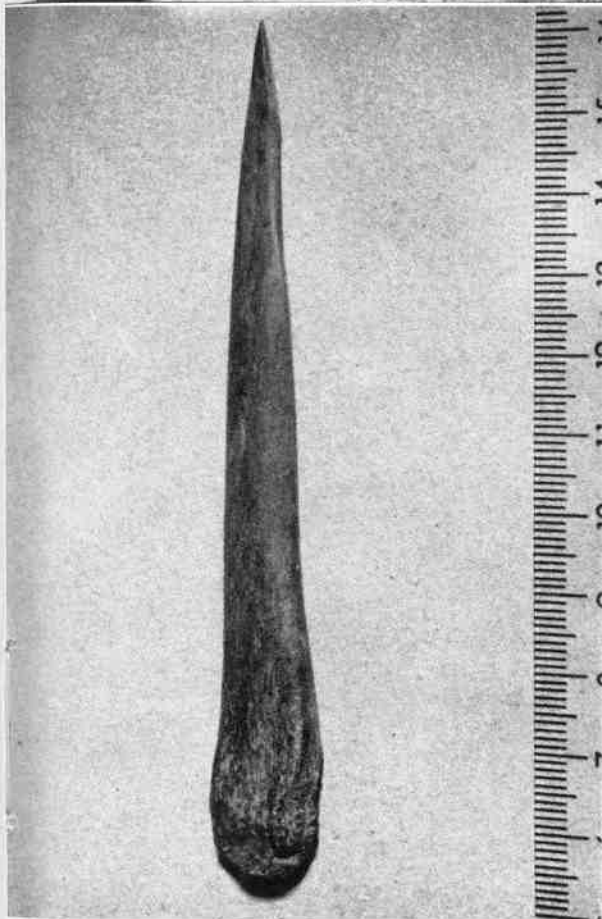
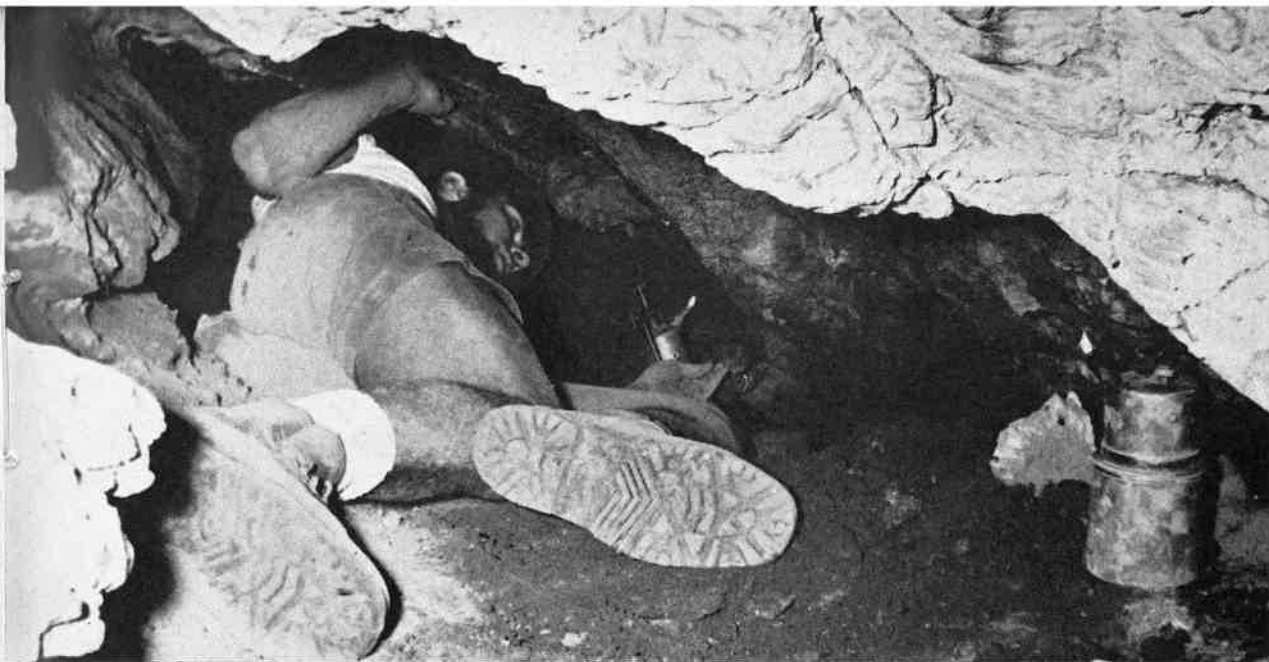


Foto 26. Desobstrucció d'una galeria a la sala d'entrada (entre 1 i 2 a la topografia).

Foto FELIX ALABART

Foto 27. Punxó d'os trobat durant els treballs per M. Gasca.

Foto 28. Fragment de ceràmica dipositat al Museu de Prehistòria i Arqueologia de Barcelona.

Fotos D. PEREZ

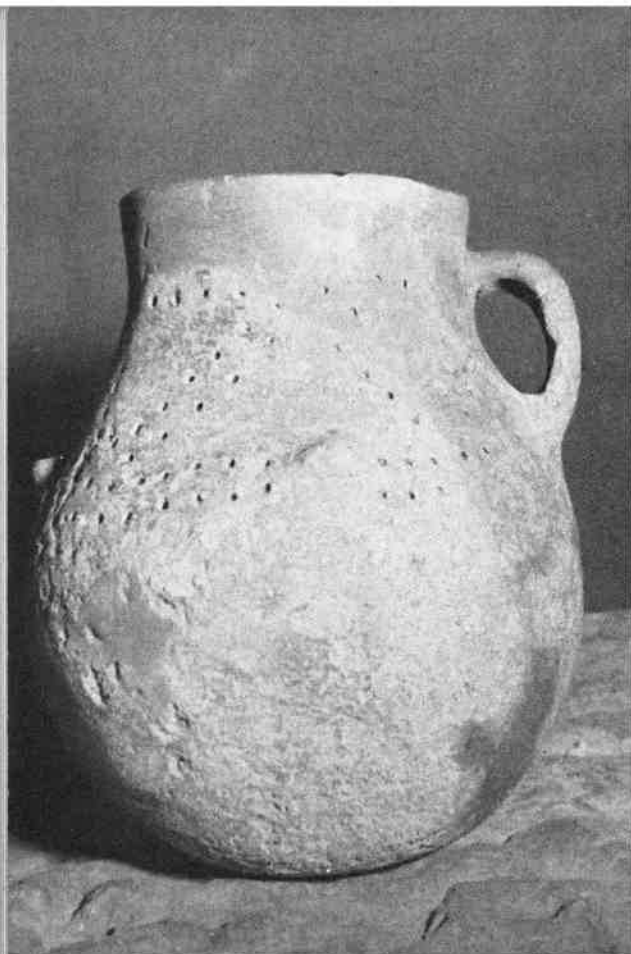


Foto 29. Vas decorat amb incisions. Foto FELIX ALABART

Foto 30. Ullal de senglar perforat (M. Gasca). Foto D. PEREZ

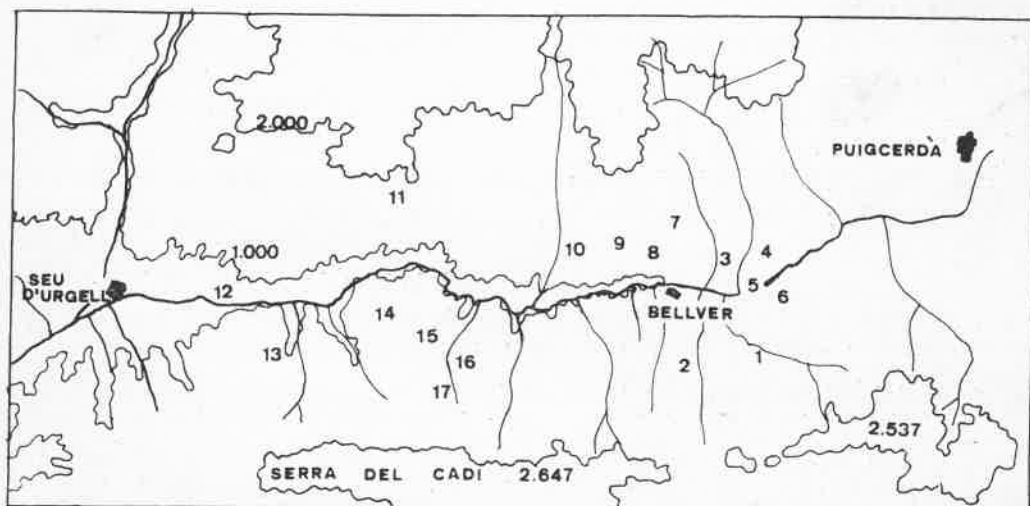
Foto 31. Destral pulimentada (M. Gasca). Foto D. PEREZ

Foto 32. Crani trobat l'any 1922 a la galeria superior de l'entrada principal (38).

II PART

CAVITATS DE LA Cerdanya I ALT URGELL

Amb el fi de completar l'estudi de la regió en la qual es troba situada la Fou de Bor, hem inclòs en aquest volum un resum de cavitats explorades en una zona relativament limitada de la Cerdanya i Alt Urgell, per a donar una visió més àmplia de l'estat actual de l'espeleologia en aquest sector, i poder comprovar que la regió ofereix unes grans possibilitats dins del camp científic.



- | | |
|--|---|
| 1 Sistema de la Fou de Bor, Bor. | 9 Cova d'Annes, Prullans-Bellver. |
| 2 Avenc de les Gralles, Sta. Magdalena, Bellver de Cerdanya. | 10 Avençs d'Ardovol, Ardovol. |
| 3 Coves d'Olopte, Mont Cortas, Olopte. | 11 Cova Santufa, Aristot. |
| 4 Balma del Vent, Tossal d'Isòvol, Isòvol. | - 12 Cova de Carradan, Torres. |
| 5 Cova dels Alluvions, Tossal d'Isòvol, Isòvol. | - 13 Forat Rodó i Cova del Moro, Vilanova de Benat. |
| 6 Cova d'En Manent, Tossal d'Isòvol. | 14 Cova de Les Encantades, Toloriu. |
| 7 Cova de la Foranca, Talltendre. | 15 Cabana d'En Garroba, Bar. |
| 8 Infern d'En Martí, Torrent de Cap de Bou, Talltendre. | 16 Avenc de Vima, Vima. |
| | 17 Forats de Querforadat, Querforadat. |

COVES D'OLOPTE I DEL TOSSAL D'ISÒVOL

Història

La primera notícia que posseïm de les coves d'Olopte és la publicada per P. Bosch Gimpera a l'Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans (Barcelona) amb el títol de «L'estat actual del neolític i eneolític de Catalunya», en 1915-20.

Aquest arqueòleg fa menció en el seu estudi de la troballa de ceràmica per Mn. Pere Pujol.

L'Institut d'Estudis Catalans en la seva memòria de la secció històrico-arqueològica que explica els treballs realitzats durant els anys 1923-24, parla de l'exploració de les coves d'Olopte, durant la campanya de juliol de 1922.

En 1925, L. Pericot Garcia menciona les Coves d'Olopte en la seva obra «La civilización megalítica catalana y la cultura pirenaica», al capítol titulat «Otras manifestaciones del Eneolítico en Cataluña».

En 1930, Josep de C. Serra Ràfols comenta aquestes coves en la seva obra de conjunt sobre la prehistòria catalana entre les estacions neo-eneolítiques.

Alberto del Castillo les cita junt amb la Fou de Bor en «El Neolítico», a la «Historia de España» dirigida per R. Menéndez Pidal.

En l'agost de 1966, amb motiu de la campanya espeleo-arqueològica a la Cerdanya i Alt Urgell, exploràrem, entre altres massissos, el Tossal d'Isòbol i el Mont Cortàs, límit entre les províncies de Lleida i Girona, on es troben les coves d'Olopte. Aquestes exploracions foren patrocinades per l'Excma. Diputació Provincial de Barcelona i assessorades pel doctor E. Ripoll Perelló, Director de l'Institut de Prehistòria i Arqueologia de Barcelona.

Les exploracions anteriors no mencionen el nombre de cavitats ni el lloc precís on foren descoberts els materials arqueològics, essent així que en aquest lloc n'existeixen 12, de les quals en descrivim set, algunes molt importants, i en cap no hem pogut localitzar el lloc en el qual s'hauria pogut efectuar una excavació.

En la campanya del 66 foren descoberts, en les prospeccions realitzades a les coves A i B, una sèrie de materials arqueològics i paleontològics que detallem més endavant.

Situació

Sortint del poble d'Olopte i baixant pel riu Duran, el Tossal d'Isòbol es dreça al marge esquerre i el Mont Cortàs al dret; en aquesta zona s'obren la sèrie de fenòmens espeleològics que descrivim a continuació.

MONT CORTÀS

COVA A (GRAN) D'OLOPTE

S'obre a l'exterior per dues boques separades per uns 7 m (foto 33) en unes roques de les vessants orientals del riu Duran, 60 m més amunt del tàlveg d'aquest. És la més meridional d'aquest grup de cavitats i es troba a uns 150 m més avall del petit pont que travessa el riu.

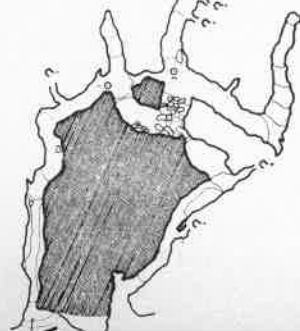
Descripció

La boca superior de $2,5 \times 1,5$ és de forma ogival i dona pas a una galeria estructurada damunt d'una diaclasa W. 10 S. amb marcades formes d'erosió-corrosió.

El sostre baixa progressivament dirigint-se més cap al N. i desemboca a través d'un estret pas, a una galeria de proporcions més grans, 2,5 de diàmetre, en direcció N., que després de córrer en ziga-zaga, formant tres colzades, acaba orientada al W. curullada per sediments (punt D.). En el punt 3 desemboca en aquesta galeria una rampa que comunica amb la boca inferior a través de dos punts: un, el punt C., impracticable, en el qual existeix una depressió i un estret conducte que es dirigeix cap a un diverticle de la galeria que prové de la boca inferior; l'altre (punt 2) és practicable, encara que molt estret, i comunica directament amb la galeria de la boca inferior.

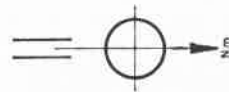
La galeria principal (tramada 3-B) està formada per un conducte de 150 m de llarg i una secció mitjana de 1,5 m de diàmetre, amb alguns punts elevats i baixa cap al final, de morfologia d'erosió-corrosió. Només s'aprecien processos clàstics de relativa impor-

COVA A GRAN



PLANTA

15 M



ALÇAT



tància en dos punts de la cavitat (punt 2 i una mica abans del 8 a la topografia).

El concrecionament és escàs i només existeix cap a la part mitjana i final de la galeria.

Espeleogènesi

Es tracta d'un conducte de drenatge completament fossilitzat que conduïa l'aigua a través d'un tub principal 8-3, amb molt pocs aportaments laterals, estructurat sobre diaclasses de direcció predominant W.N.E.-E.S.E. amb tramades desviades sobre el sistema ortogonal a aquest. Aquest conducte desemboca en una altra galeria de més grans proporcions (1-D) en la qual també conflueixen altres aportaments (per exemple a D) i sortia a l'exterior per la boca superior. Poc després, pels punts C i 2, l'aigua assolia també la boca inferior, excavant dos conductes de secció reduïda. Aquest vestíbul actuava així com una càmara de distribució de l'aigua.

En tot el recorregut de la cavitat es troben còdols de pissarra, arrossegats pel curs hídric des de l'interior i possiblement des de la zona d'absorció de l'aigua.

El dia de l'exploració (20-IV-69) existia un sensible corrent d'aire des de la boca inferior a través del punt 2 a la boca superior.

Materials arqueològics (Campanya espeleo-arqueològica 1966)

Els materials trobats en el curs d'aquesta campanya foren ingressats a l'Institut de Prehistòria i Arqueologia de Barcelona, on s'està procedint al seu estudi.

En aquest apartat passem a resumir l'inventari dels materials de la Cova A.

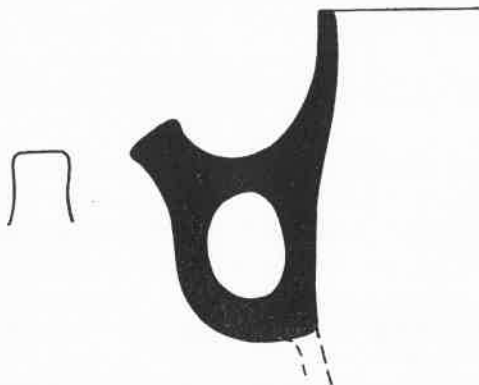
- Fulla de sílex de color marró clar de 144 mm de llarg, partit en dos fragments, amb fins retocs. Presenta patina que indica haver estat usada com ganivet-falç.
- Punxó de llicorella de secció triangular de 120 mm.
- Ceràmica amb nansa d'apèndix de botó:

Es trobaren set exemplars d'aquest tipus de nansa dels quals descrivim dues formes d'apèndix:

- Apèndix de forma cilíndrica que s'eixampla a la part superior.

— Apèndix en prolongació vertical de la nansa respecte a la vora. Ceràmica amb decoració en relleu:

Amb aquest tipus de decoració s'han trobat nombrosos fragments, normalment de pasta d'un color marró i amb impressions digitals impreses en cordons en relleu que en alguns casos formen un entreteixit. Aquests cordons són aplicats generalment en sentit vertical i horitzontal. Han aparegut també quatre mugrons, un d'ells aplicat junt a un cordó.



Ceràmica amb nansa d'apèndix de botó de forma cilíndrica.

Ceràmica decorada amb impressions d'unglades:

Normalment aquesta decoració apareix en ceràmiques de color negre, ben allisades a l'interior. En alguns casos aquestes unglades estan disposades en fileres horitzontals i paral·leles entre elles.

Ceràmica decorada amb impressions de punts:

Aquest tipus de decoració és escassa, es realitza amb un punxó o un pal de punta arrodonida.

Ceràmica decorada amb incisions:

Aquest tipus també escasseja, les incisions són profundes i llargues en diferents sentits.

Ceràmica llisa:

Es el material més abundant, només en descriurem les peces més interessants.

- Vas reconstruïble de 87 mm d'alçada, espatulat i amb pronunciada carena (fig. 7).
- Vas reconstruïble de forma semiesfèrica, amb rústec desgraiant, espatulada i amb una nansa de secció semicircular (fig. 8).

Moltes de les vores que posseïm presenten una decoració en llur part superior, que consisteix en fortes o gruixudes incisions i petits punts impresos.

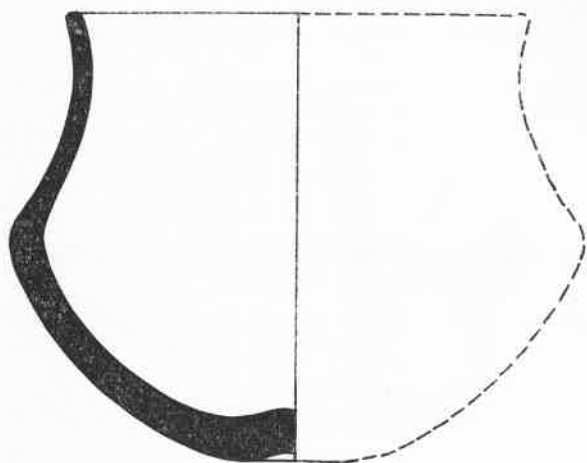


Fig. 7. Vas espatulat amb pronunciada carena.

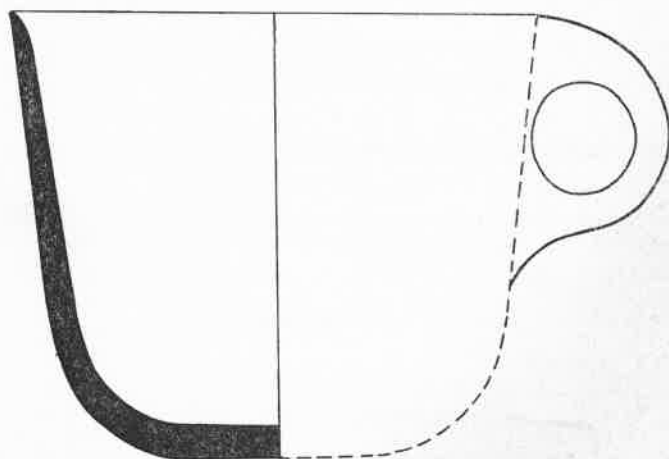


Fig. 8. Vas de forma semiesfèrica.

COVA D

Es tracta d'una petita balma (5×2,5 i 1 m d'alçada) situada uns 25 m més al N. que la Cova A, damunt d'un petit repeu amb sediments argilosos i grans còdols de pissarra, molt semblant a la cornisa de la Balma del Vent, al marge esquerre del riu i a una alçada semblant.

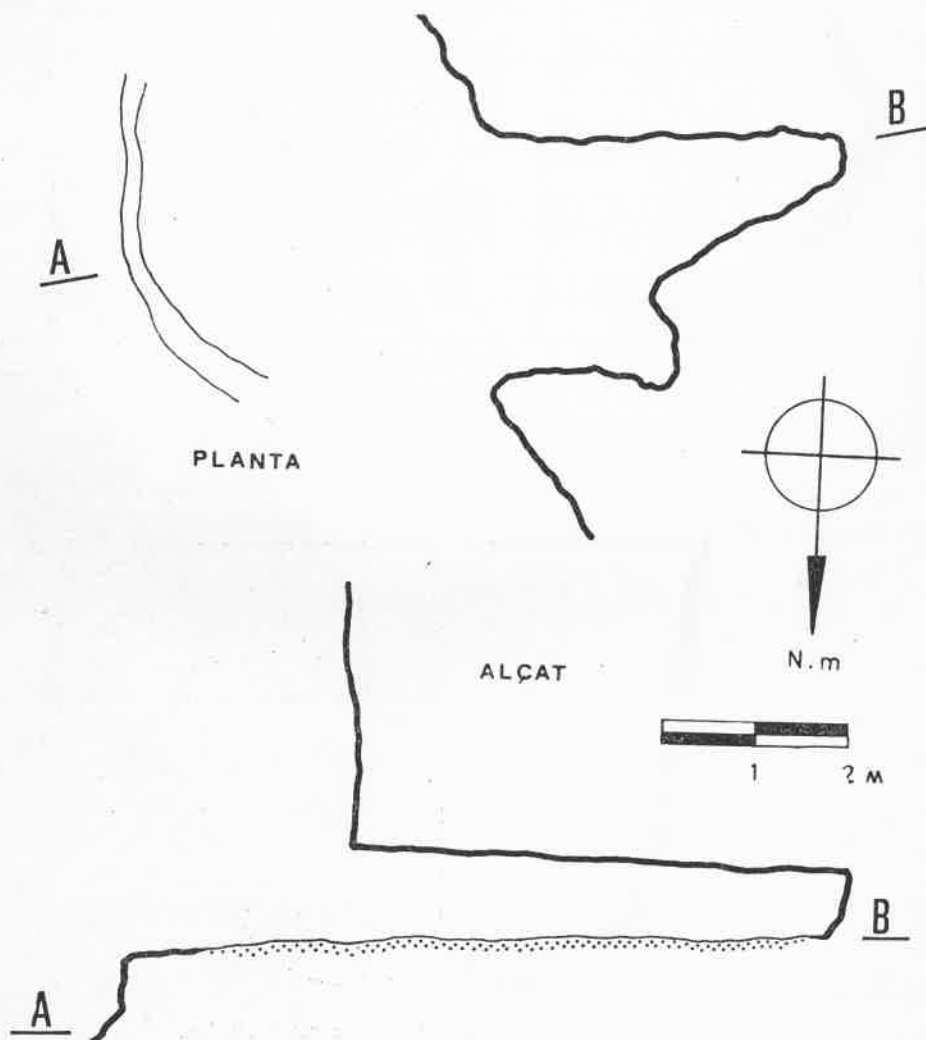


Foto 33. *Entrada de la Cova A Gran.*



Foto 35. *Entrada de la Cova C.*



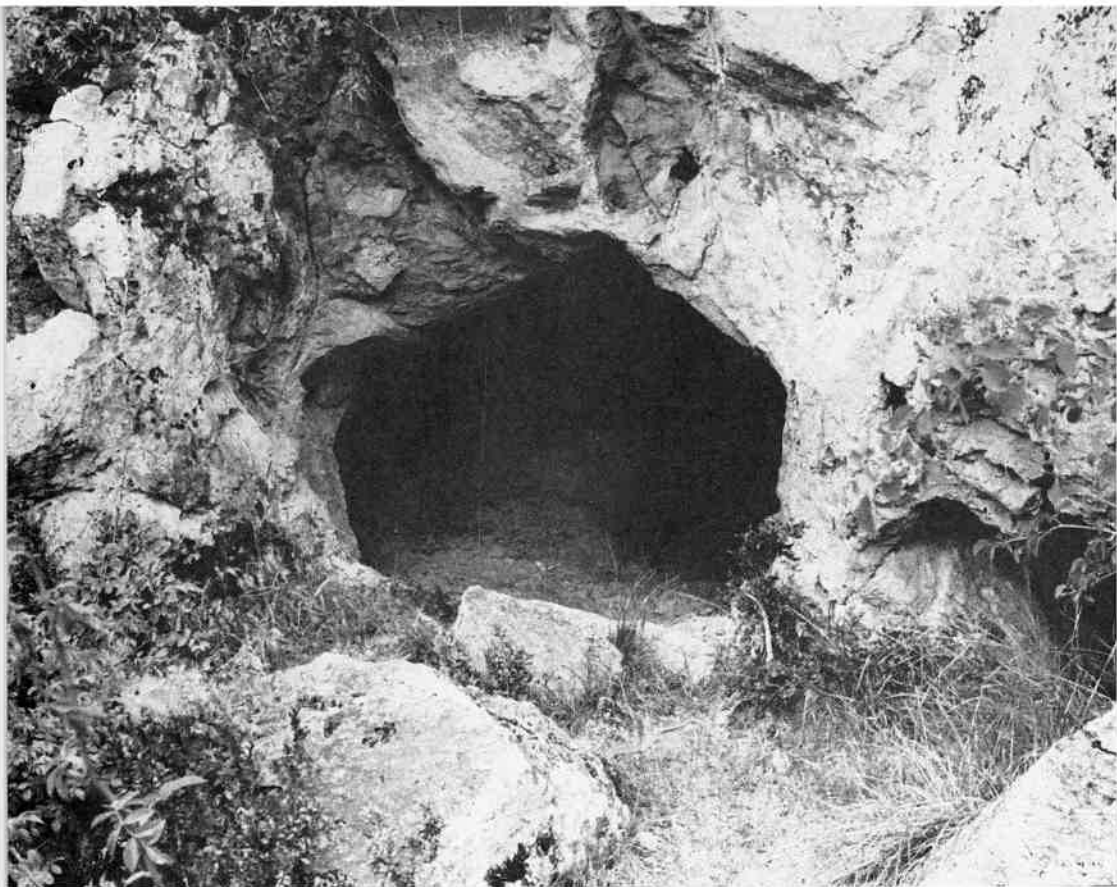


Foto 34. *Entrada de la Cova B.*

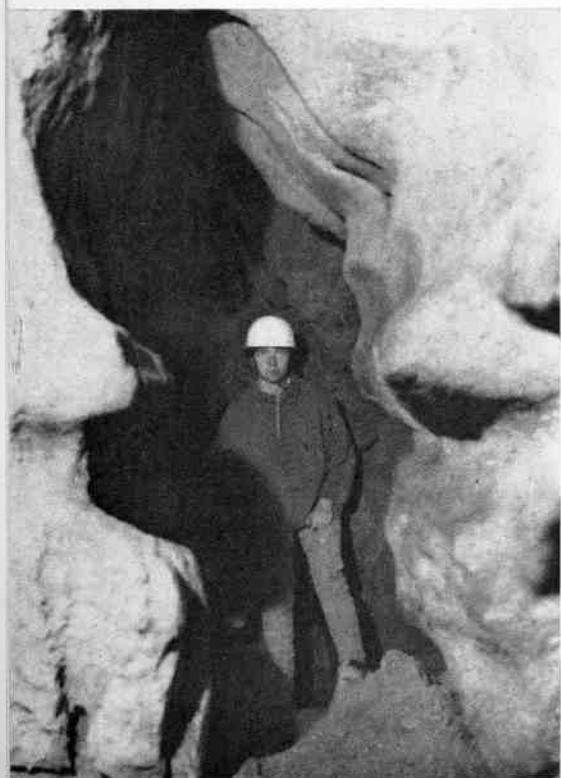


Foto 36. *Diverses fases de circulació
hídrica. Cova B.*

Al costat d'aquesta balma existeixen uns petits conductes, antics punts de ressorgiment, però la balma no posseeix punts de filtració i s'ha de cercar el seu origen en una excavació lateral del riu que actualment llisca 35 m més avall, responsable del poliment de les parets i el fons de la balma i del dipòsit dels alluvions pissarrosos de gran mida, que constitueixen les restes d'una antiga terrassa.

COVES B i C

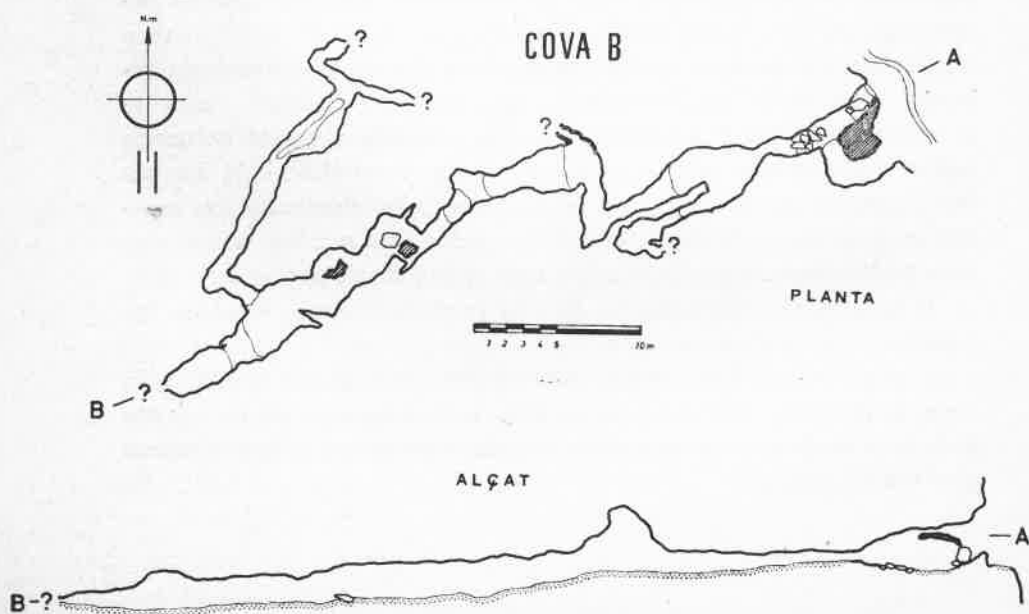
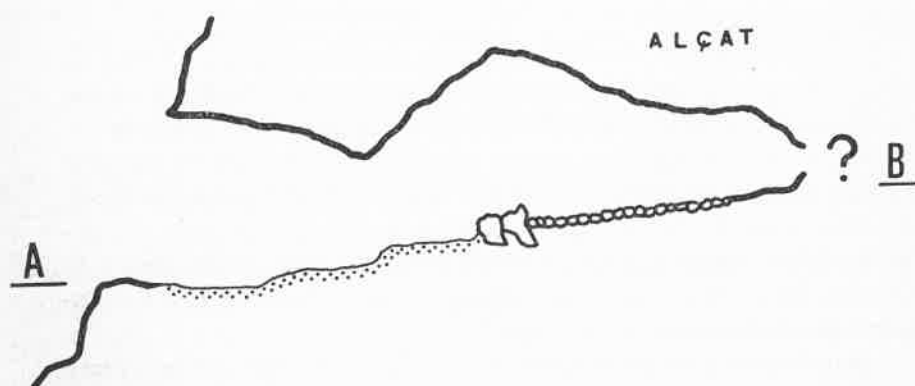
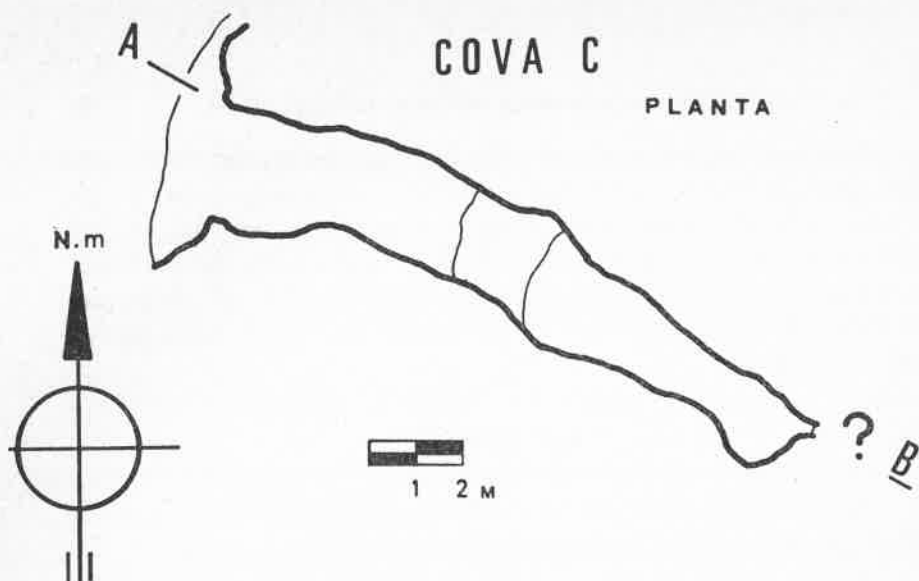
La Cova B es troba uns 50 m aigües amunt respecte a la A i a 35 m per damunt del tàlveg del riu (fot. 34).

Té dues boques al mateix nivell i a uns 4 m al N. s'obre la boca de la Cova C (fot. 35).

La Cova C consta d'una sola galeria de 12 m de llarg i $2 \times 2,5$ de secció, de forma ogival i estructurada sobre una sola diaclasa (en la intersecció amb el sostre de la qual s'observen unes curioses cúpules). El seu extrem es troba en part obstruït per concreció, però de tota manera el primitiu conducte degué ser molt exigü i sorprendre el canvi brusc de dimensions respecte a la galeria d'entrada. Un petit conducte impracticable en el pis constituï una pèrdua cap a la Cova B. És molt probable que aquesta galeria formés part del sistema de ressorgiment de la Cova B.

Ambdues boques de la Cova B s'uneixen als pocs metres en una galeria baixa, amb el pis ocupat per sediments argilosos i detrítics recoberts en part per una capa de concreció. Aquesta galeria desemboca en una saleta amb sediments que té un diverticle cap a l'esquerra, estructurat sobre una diaclasa paral·lela. La galeria segueix amb secció oval lobulada, que testifica diverses fases de circulació (fot. 36) i desemboca en una tramada alta, estructurada sobre una diaclasa octogonal al sistema general S.W.-N.E. La galeria segueix essent alta, amb belles formes de dissolució. No existeixen processos clàstics i quasi litogènics fins arribar a una gatera molt estreta que dona pas a una saleta final, per la qual surt un perceptible corrent d'aire. Aquest punt es troba a 54 m de recorregut des de la boca.

A uns 8 m del final, cap al N.W., s'obre una estreta galeria a la base de la qual s'aprecien uns interessants sediments de còdols rodats principalment de pissarres i arenes cimentades, que després d'uns 3 m forma un colze i es dirigeix al N.E., fins que als 17 m



es bifurca en dos conductes de curt recorregut. La secció d'aquesta galeria és ovalada i aplanada.

Es tracta d'una ressorgència fòssil que forma part del mateix sistema de drenatge de la Cova A, amb sediments que resultaria interessant estudiar, amb els mateixos enigmàtics còdols de pissarra igual que en les altres coves i amb unes excel·lents formes de dissolució de la calcària que testifiquen una circulació lenta i una aturada de l'activitat relativament brusca. La galeria lateral devia actuar com difluència del curs principal.

Dins d'aquesta cavitat recollírem diversos exemplars d'un nou coleòpter troglòbi «*Troglophyes riberai*», que també aparegué a les altres cavitats d'Olopte.

Material arqueològic

- Fulla de sílex blanc de 40 mm amb fi retoc. Presenta patina d'haver estat utilitzada com a dent de falç.
- Destral de bronze amb vores sortides, molt ben conservada i de patina bella (fig. 9).

Ceràmica de nansa d'apèndix de botó:

Només han aparegut dos apèndixs dins d'aquesta cavitat.

- Dos apèndixs que són una prolongació molt lleugera de la nansa en sentit oblic.
- Apèndix que es presenta en forma de botó damunt la nansa, partint també de la vora.

Ceràmica amb decoració en relleu; amb incisions, d'unglades, de punts impresos, de mugrons o llises espatulades:

Els fragments trobats són molt similars als de la Cova A. Ceràmica decorada amb incisions i acanalats:

Amb aquesta decoració ha aparegut un fragment de ceràmica negra a l'exterior i marró a l'interior. La decoració consisteix en una línia incisa en sentit horitzontal, dessota de la qual existeixen tres petites incisions en sentit oblic i més avall una sèrie d'acanalats petits i poc profunds, també en el mateix sentit.

A la primera saleta, situada a l'esquerra de la galeria general, a pocs metres de l'entrada, es trobà al pis, quasi cobert per la concreció, un fragment de frontal corresponent a la porció dreta en la qual s'aprecia el sector C2 de la sutura coronal que no ha arribat encara a la sinòstosis. Aquesta part de neurocrani humà es troba en curs d'estudi.

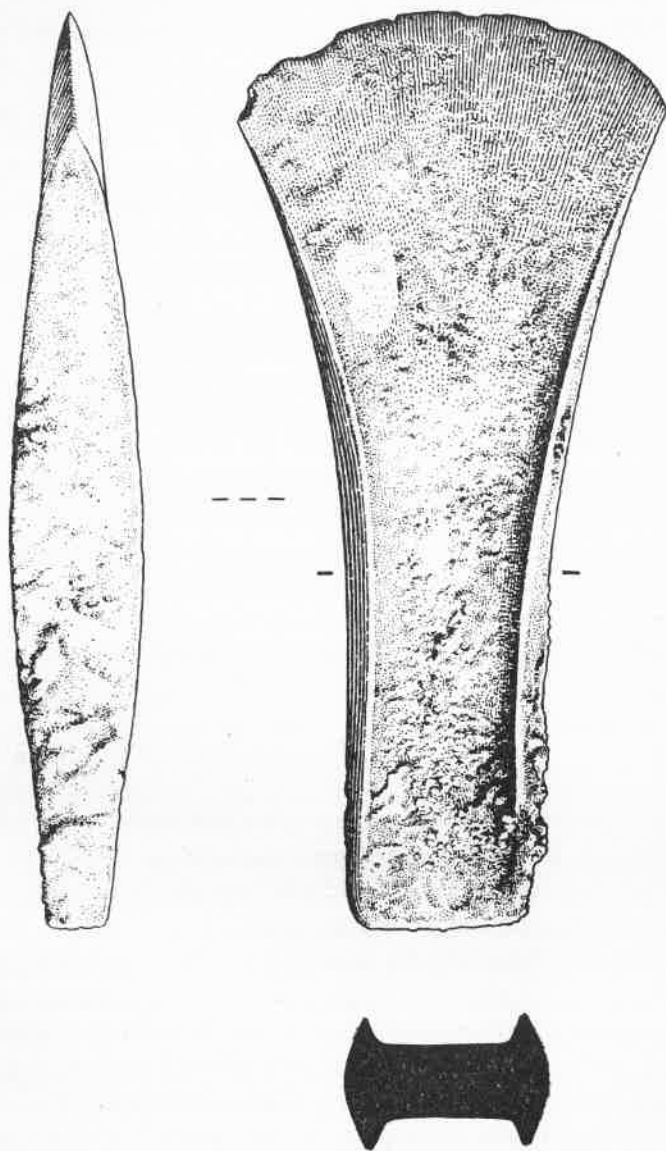


Fig. 9. Destral de bronze amb vores sortides.*

* Figura 9 i 11. A. Bregante. Museu de Prehistòria i Arqueologia de Barcelona.

Localització del material

Els materials arqueològics d'aquesta cavitat aparegueren superficialment per tota la cova, excepte les restes palenteològiques que foren localitzades a la prospecció realitzada a 25 m de la boca.

Nota estratigràfica de la cata

- 1.^a Capa superficial composta per uns 2 cm de llot negre.
- 2.^a Capa molt irregular que va dels 2 cm als 25 cm d'argila fosca amb materials arqueològics (1).
- 3.^a Capa d'argila clara estèril de 3 a 7 cm.
- 4.^a Aquesta capa es troba separada de la superior per uns 2 mm de fang negre. En ella existeix gran quantitat de petites restes ossis.
- 5.^a Capa d'argila fosca d'uns 20 cm en la qual ha aparegut fauna de les següents espècies: *Hyaena Spelaea Goldfus* (coprolits) (fot. 37); *Equus* sp. 2n premolar superior dret; *Coelodonta antiquitatis* Blumenbach (rinoceront llanut): 2 *Magnum* esquerre (fot. 38) i una vèrtebra dorsal; bòvid indeterminat, 2 extrems distals de metàpods i un centre-tarsal dret.
- 6.^a Argila arenosa estèril.

Aquesta cata de 60 cm de profunditat no ha estat prosseguida degut a la importància del jaciment, car esperem que es realitzi l'estudi sistemàtic.

Sense precisar es pot dir que el material arqueològic va d'una data del Bronze Mitjà i final, i part del Hallstatt. La gran escassetat de sílex sembla confirmar-ho. La destrat de bronze amb vora correspondria al Bronze final (800-1000 a. C. aprox.) i la nansa d'apèndix de botó assenyala el final de la cultura megalítica catalana, també dintre del Bronze final.

La presència del rinoceront llanut a l'estrat inferior ens mostra un paisatge de tipus fred, pel que possiblement es pot situar a l'inici de la darrera glaciació, o sigui la de Wurm.

(1) En aquesta capa aparegueren restes de capra i d'isard.

TOSSAL D'ISÒVOL

COVA D'EN MANENT

Descripció

La boca s'obre prop del cim del Tossal d'Isòvol, que sortint d'Olopte es dirigeix cap al S.W., zona escarpada (fot. 39). Des de la seva boca, de dimensions considerables, es baixa per una rampa que dóna accés a una gran sala de 23×7 m i assoleix una alçada de 12,5 m. Es troba ocupada i subdividida per grans blocs clàstics que quasi l'omplen del tot. D'allí surten tres petites derivacions: dos inicis de galeria que segueixen diaclasses paral·leles al seu extrem final, i altra petita galeria (9 m) del seu terç inferior oriental. La profunditat arriba als 13 m des de la vora de la boca.

Aquesta cavitat s'obre en una zona de calcàries molt triturades amb bastants diaclasses ben individualitzades que segueixen una direcció principal S. 30 E. i damunt les quals s'ha format la cova.

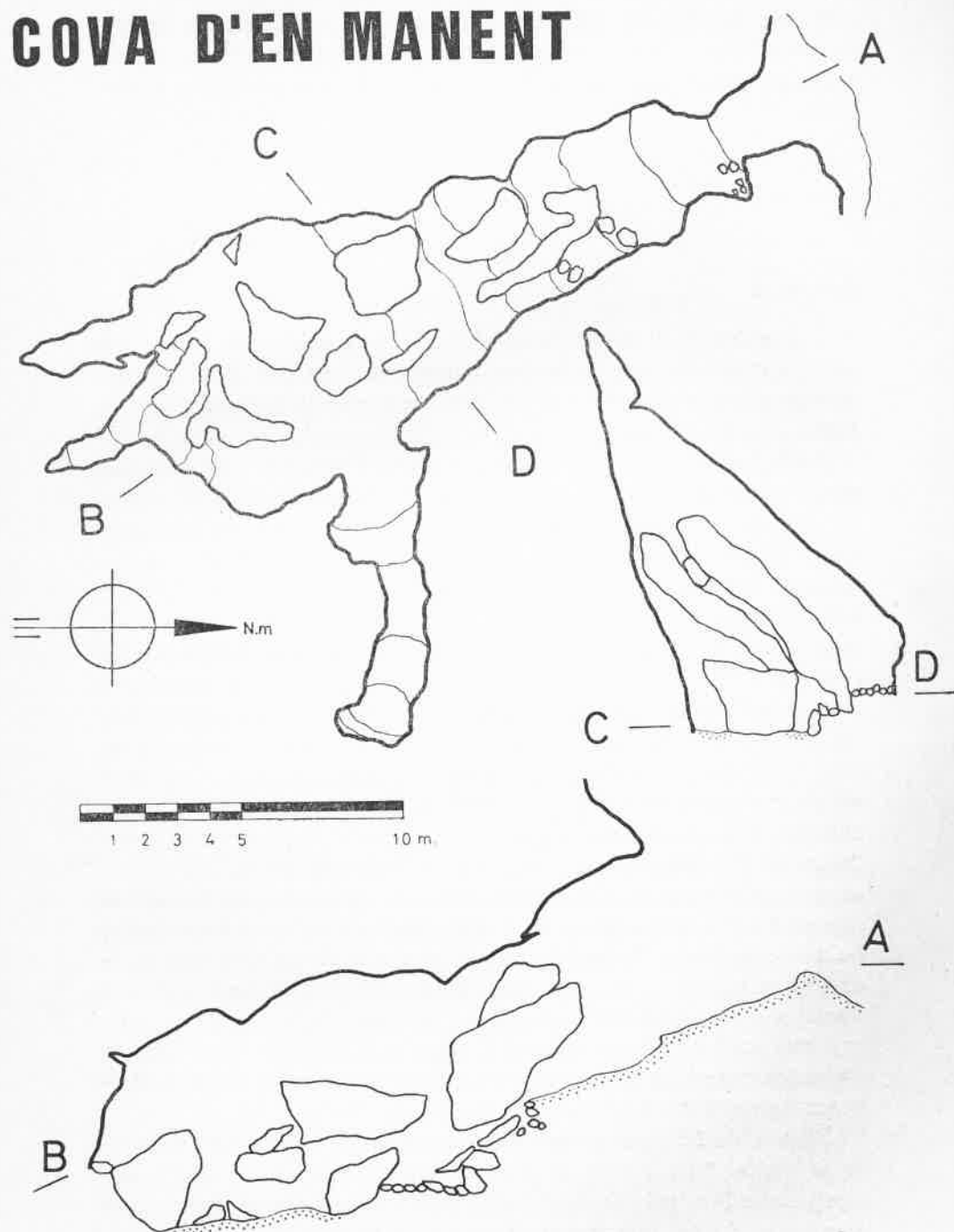
Espeleogènesi

L'origen de la cavitat ha de cercar-se en una preparació per infiltracions en aquesta zona especialment fisurada, que causà la formació de buits, separació de grans blocs i, finalment, formació de la cavitat única en la qual el procés predominant ha estat el clàstic. Els blocs més grans, descansant a terra i a les parets, queden quasi en llur posició original abans de desprendre's, car només han sofert un desplaçament vertical petit en comparació amb la seva mida. És possible que la boca actual actués durant algun temps com a engolidor. Al sostre encara es veuen diversos punts actius d'infiltració lenta, que dóna a la cúpula una morfologia de corrosió que contrasta amb la zona de blocs del fons.

Es tracta, en aparença, d'una cavitat considerablement més antiga que totes les altres d'Olopte, el procés clàstic general de la qual ha destruït la seva primitiva morfologia.

Cal remarcar que en diferents punts de la cova apareixen uns filons que arriben a 0,5 m de gruix, d'un mineral de ferro (una mena d'oligist limonitzat) que ofereix clares mostres d'un aprofitament anterior (relativament: senyals de picot). Aquests filons

COVA D'EN MANENT



han estat buidats en volums considerables. També una de les galeries del fons ofereix senyals d'haver estat continuada artificialment. Al poble no saberen donar-nos cap notícia d'aquesta explotació.

COVA DELS ALLUVIONS

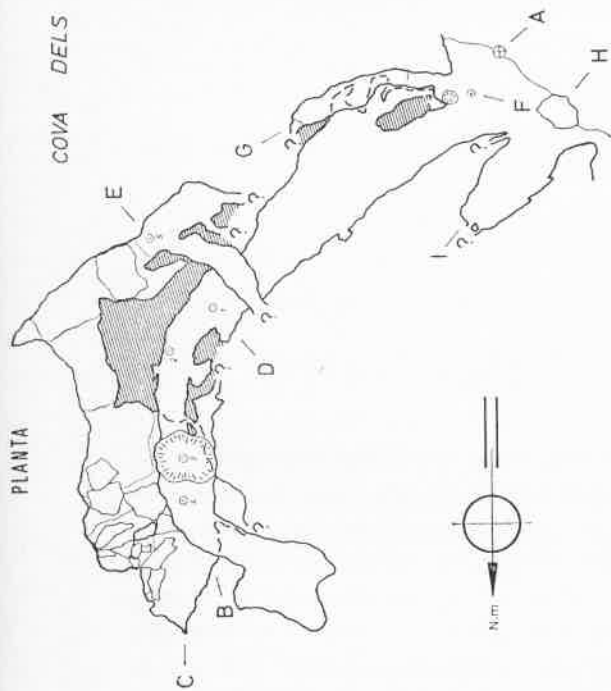
Descripció

S'obre a uns 30 m per damunt del talweg del riu, al peu d'uns escarpats rocosos que es troben baixant de la Cova d'en Manent en direcció a la Cova «A» Gran. Aquí comença la cornisa que condueix a la Balma del Vent.

La boca, de $5,5 \times 4,5$ m, està mig partida en dues per un bloc caigut. Una arcada rocosa es troba a 2 m del pis i assenjala la veritable entrada de la galeria principal. A l'esquerra comença una galeria de $4 \times 2 \times 1$ m estructurada sobre d'un grup de diaclasses orientades al N.E. (secció H-1). A la dreta s'inicia la galeria principal i una altra galeria curta (secció F-G). La galeria principal s'eixampla aviat (3×2 m) i més tard es converteix en un laminador (per ascensió del pis, de sediments) que condueix a la boca d'un pou (punt 3 de la topografia). La galeria segueix uns 6 m més per l'altre costat del pou, però finalment és impenetrable. Tot el pis d'aquesta galeria (d'un llarg total de 25 m) queda ocupat per un important dipòsit de sediments fluvials —per això hem donat aquest nom a la cova—, formats per còdols aplanats i grans a la superfície (fins a 25 cm de diàmetre) que formen una capa de 10 a 15 cm i una altra capa més gruixuda a sota formada per còdols també plans, de menys grandària, barrejats amb materials més petits. A la part més baixa del sostre de la galeria (vegeu secció A-C) aquests sediments es troben recoberts per una capa de concreció i, al fons, a l'altra banda del pou, per argila de descalcificació. Es pot apreciar llur espessor total en el tall natural produït a la boca del pou degut a un enfonsament. Aquí ja no existeix l'estrat superficial de còdols grans, que només es troba a l'entorn de l'entrada.

El pou, de 1,5 m de diàmetre, descendeix amb una mica d'inclinació cap al N., 8 m des de on, per sota d'uns blocs, es baixa per una rampa 3 m més (cota des de l'entrada de la cova, vora superior: —15 m). Damunt d'aquests grans blocs s'estén cap a l'E. una

PLANTA

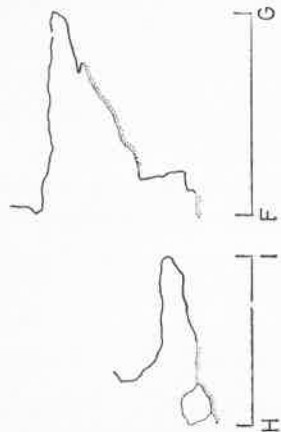


COVA DELS ALLUVIONS

ALCATS

H-I

F-G



ALÇAT

TALL D - E



saleta amb grans materials clàstics al sòl, que ascendeix vers el S.E. i permet l'accés a la galeria d'entrada (vegeu planta i secció D-E).

Espeleogènesi

No hi ha dubte que aquesta cavitat és la més interessant des del punt de vista genètic i la que pot donar més llum sobre l'evolució del conjunt de cavitats que anomenem d'Olopte, i aclarir el problema dels alluvions.

Amb les dades que posseïm actualment sembla que els fets poden ésser interpretats com segueix:

a) Excavació de la galeria principal de la cavitat per un curs hídric que ressorgia de la boca actual.

b) Desenvolupament sincrònic d'una pèrdua de profunditat pel pou actual i confluència d'aquesta pèrdua per diferents punts d'aportacions hídriques procedents de la massa calcària situada per sobre de la cavitat. Aquest drenatge s'efectuà a través de diferents galeries que es dirigeixen fins a aquesta pèrdua de profunditat i també seguint unes diaclases que desemboquen cap a l'exterior (galeries G-F, I-H).

c) Sedimentació de còdols amb un elevat aplanament.

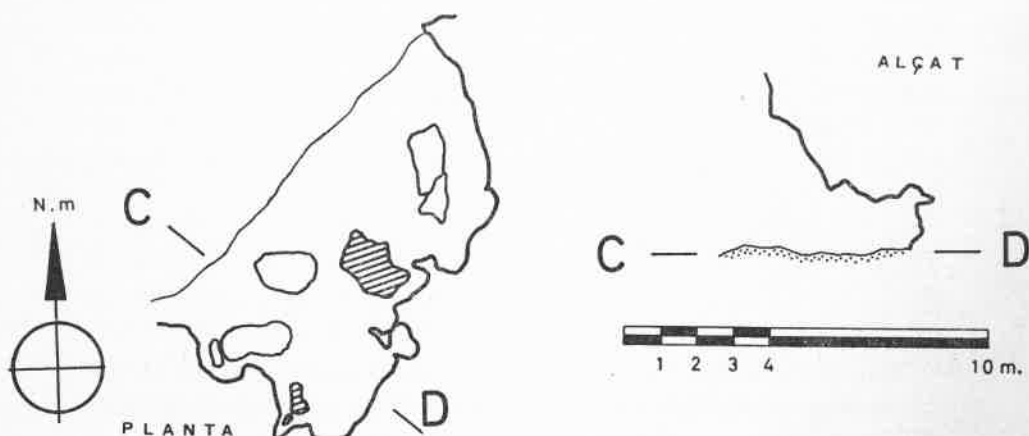
d) Dipòsits alluvials efectuats pel riu que transcorria a un nivell semblant al de la boca d'entrada. Excavació simultània i dipòsit d'alluvions a les balmes del Vent, Cova D i cornises exteriors (antigues terrasses).

e) Procés clàstic localitzat a la cúspide de la pèrdua de profunditat i obertura del pou (3).

D'altra banda cal fer constar que en una cata realitzada a la zona del vestíbul, englobada amb els còdols de mida petita, inferiors, però prop de l'estrat superior, aparegué gran part d'un vas de pasta negra a l'interior i marró clar a l'exterior, amb rústec desengreixant i allisada a mà. Correspon probablement a la mateixa fase de l'Edat del Bronze representada a la vessant oposada (Coves d'Olopte). Per això el dipòsit d'alluvions deixats pel riu es degué efectuar en una època posterior, i el que més atrau l'atenció és el desnivell considerable que separa la boca de la cova del fons del tàlveg actual del riu.

BALMA DEL VENT

Seguint la cornisa molt ben marcada des de la Cova dels Alluvions, cap al N.E., s'arriba a una petita balma de la mena de la Cova D. Es tracta d'una balma de $10 \times 5 \times 4$ m de dimensió màxima, subdividida en dues parts per una grossa columna de roca, excavada en el contacte amb la cornisa citada i que sembla ser, amb tota probabilitat, una antiga terrassa del riu (foto 40). Al terra de la balma es troben grans còdols del mateix tipus que els de l'entrada de les altres cavitats. Aquesta balma, tanmateix, no deu exclusivament el seu origen a l'acció d'erosió lateral del riu, sinó que contribuïren també a la seva formació infiltracions que provenien del fons i de les quals queden actualment com testimoni petits conductes i restes de concreció.



A uns 25 cm de profunditat aparegueren a terra uns fragments de ceràmica amb cordons aplicats, espatulades, amb impressions d'unglades, ceràmiques llises amb rústec desengreixant elaborades totes elles a mà. Aquests materials són semblants als trobats a les coves d'Olopte.

* * *

COVA DE LES ENCANTADES

El primer treball que coneixem d'aquesta cavitat es el publicat a la revista *Bioespeleològica* sobre el descobriment d'un miriapod (*Scutogona muticum* Ribaut) l'any 1910 per Jeannel i Racovitza.

El Grup d'Exploracions Subterrànies del C.M.B. iniciaren el 10 d'octubre del 1954 l'estudi d'aquesta cavitat amb l'autorització oficial de la Comissaria Provincial d'Excavacions de Barcelona.

Durant el transcurs de la Campanya Espeleo-arqueològica 1966, patrocinada per l'Excma. Diputació Provincial de Barcelona, visitarem la cova trobant en el primer vestíbul (Z) una punta de sageta de bronze i diversos fragments de ceràmica. Més tard, l'equip de topografia va localitzar a la mateixa galeria una destal de bronze i biològicament un *Geotrechus* (femella) al fons del pou que, per la seva situació geogràfica, podia tractar-se d'un nou cavernícola. El doctor Español, interessat per aquesta troballa, efectuà una exploració biològica de la cavitat, junt amb el senyor Auroux, col·laborador del Museu de Zoologia, amb el fi de recollectar altres exemplars del *Geotrechus* per a estudiar si existien diferències amb els trobats a la Cerdanya. En aquesta exploració no trobaren indicis del cavernícola, però descobriren en canvi un vas de ceràmica i no gaire més lluny un punyal de bronze.

A l'agost del 1969 realitzarem una nova exploració en recerca d'aquest coleòpter, capturant el primer *Geotrechus* mascle dessota d'unes pedres, a l'entrada de la sala Y. Aixecant més blocs d'aquest sector, aparegué una acumulació de restes humanes i de ceràmica, la major part d'aquest material triturat per la qual cosa sembla que havia anat descendint des de dita sala i havien quedat empresonats entre els blocs.

Situació

Aquesta cova s'obre al S.W. de Toloriu i al N.W. del Coll de Ser i a 200 m del Roc de Corp.

Descripció

La seva boca s'obre al N. 20° W. en calcàries dolomítiques del Trias.

Les seves galeries s'han format aprofitant una sèrie de diaclases pertanyents a tres sistemes. El més desenvolupat porta la direcció de l'entrada.

El seu recorregut és bastant ample, fins arribar al punt G, lloc en el qual l'alçada es redueix fins arribar al final de la cavitat.

Als 50 m de recorregut s'arriba a una sala de 7 m d'alçada per 8 d'ample i 11 de llarg (Y). Aquesta sala té comunicació amb una altra de característiques similars mitjançant una petita galeria. En ambdues sales s'observa el desenvolupament clàstic.

En quasi tota la cavitat existeixen formacions litogèniques de poca importància.

Les galeries mostren una marcada erosió remolinant en el punt I, i en el punt G. Això ens indica que pel seu interior havia circulat un cabal a certa pressió. Finalment la galeria que posa en comunicació l'entrada amb la sala Y demostra una circulació totalment lliure.

En quasi tot el recorregut el sòl està recobert per una capa de «terra rosa», la qual es calcina a les sales Y i X.

Espeleometria

Recorregut	228	m	Amplada màxima . .	10	m
Alçada màxima . .	9	m	Amplada mínima . .	0,40	m
Alçada mínima . .	0,35	m	Profunditat del pou	9	m

Troballes arqueològiques

10 d'octubre de 1954. G.E.S., C.M. B.

Sala Z. — La peça més interessant apareguda en aquesta galeria és un vas de ceràmica de color negre de 110 mm de diàmetre i 720 mm d'alçada. Està proveït de dos mugrons, l'un superposat a l'altre. També aparegué un fragment de ceràmica amb acanalats.

Sala Y. — Es varen recollir nombrosos fragments de ceràmica llisa, i diversos fragments d'un vas de grans dimensions decorat amb cordons en relleu.



FIG. 10

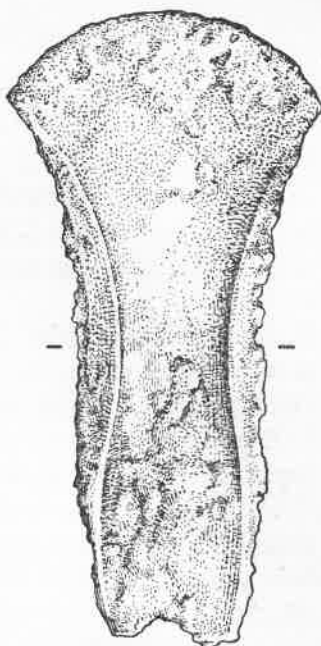


FIG. 11

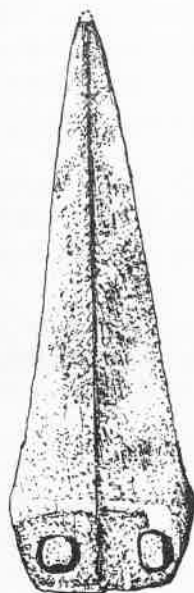


FIG. 13



MATERIAL DE BRONZE

Fig. 10. Punta de sageta.

Fig. 11. Destral de vores.

Fig. 13. Punyal triangular.

Es trobaren també restes humanes pertanyents a un individu de sexe femení, probablement de 18 a 22 anys, i diferents restes de dos individus de sexe masculí.

A la galeria que dona accés en aquesta sala descobriren un os punxegut, possiblement l'extrem d'un punxó.

A la sala X també aparegueren restes fragmentades de diversos individus.

Fauna subfòssil, sales Y i Z. — Dels ossos d'animals trobats en estat subfòssil es reconegueren les següents espècies:

Ovies Aries L, Capra Hircus L, Sus Scrofa L, Vulpes Vulpes, Canis Familiaris L, Meles Taxus i Gallus.

Agost de 1966. E.R.E. del C.E.C., G. I. S. de la C.P.J. i G.E.P. del C.P.C. (Campanya espeleo-arqueològica Cerdanya i Alt Urgell):

Sala Z. En aquest punt localitzàrem una punta de sageta de bronze amb aletes molt evolucionades amb espiga, aquesta molt rovellada amb patina de color verd fort; havia perdut una de les seves aletes. Dimensions: longitud màxima 40 mm, longitud fins al final de l'espiga 34 mm, amplada màxima a l'estat actual 17 mm (figura 10).

Les puntes d'aquest tipus són relativament freqüents a la nostra regió, les quals acompanyen destrals de bronze de vores sortides.

Petita destral de bronze amb vores sortides i tall molt encorbat. Dimensions: 86 mm de llargària màxima, 42 d'amplada màxima i 41 de llargària de les vores (fig. 11).

Dintre del conjunt de destrals amb vores sortides, a la nostra regió, es la més curta que coneixem, excepte la d'Oix (Girona). Pel seu estil s'assembla a la d'Andorra la Vella, que és de mida més gran.

Aquesta família de destrals pot situar-se cronològicament a finals de l'Edat de Bronze i és una demostració dels estrets contactes entre una i altra vessant del Pirineu, preludiant les invasions dels *urnen-felder*.

Sala Y. — El senyor Auroux troba en aquesta sala un vas de ceràmica cuita a reducció, de color negre, allisada al seu exterior i espatulada a l'interior que presenta una decoració consistent en impressions realitzades amb un punxó o bastonet, semblant a ungles. La vora sobresurt lleugerament i té dos nanses. Part del vas està cobert per concreció calcària. Dimensions: 162 mm de diàmetre de boca, 115 mm de base i 245 mm d'alçada (fig. 12).

També trobà un punyal de bronze de tipus triangular amb pas-

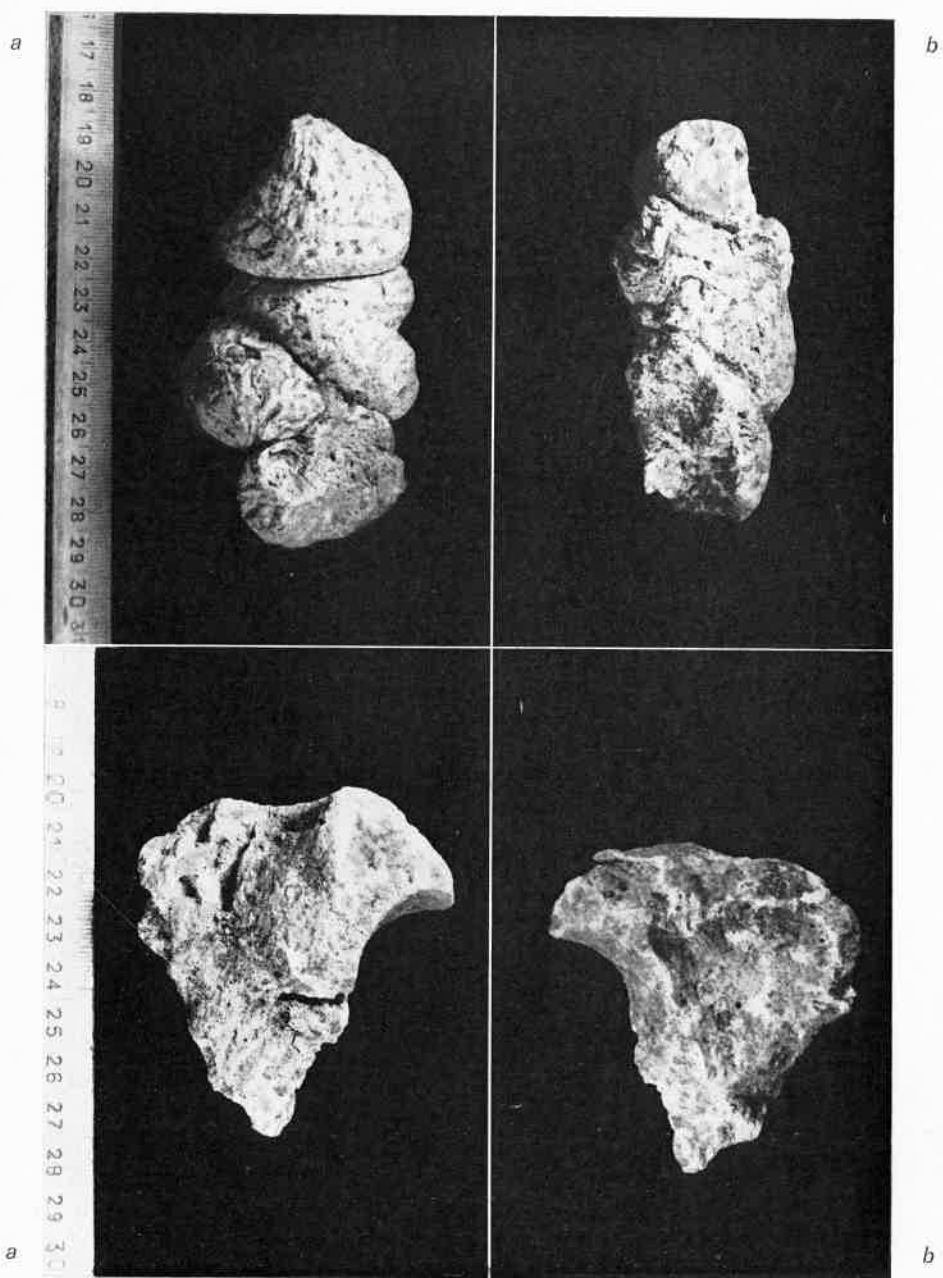


Foto 37. (a i b) *Hyaena Spelaea* Goldfus (coprolits).

Foto 38. (a i b) *Coelodonta antiquiratis* Blumenbach —rinoceront llanut— (Magnum esquerrer). Cova B.



Foto 39. *Entrada de la Cova d'en Manent.*



Foto 40. *Balma del Vent.*

sadors per a l'emmanegament (fig. 13). Té com a característica sobressortint un marcat nervi central al llarg de tota la peça, cosa que l'apropa més als tipus centre europeus com el d'Aunjetitz; tanmateix cal cercar una filiació per a aquest exemplar dintre d'un àmbit hispànic de tipus argàric. Li correspon una posició cronològica relativament moderna. Dintre de la família de punyals d'aquest tipus ens decantem a incloure'l a les darreres fases del

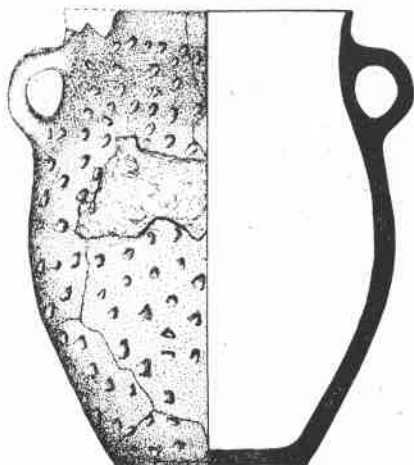


Fig. 12. Vas decorat amb petites incisions.

Bronze II o a les primeres del bronze final. Dimensions: 75 mm de llargària i 25 mm d'amplada màxima. Les reblades amiden 9 mm de llargària.

Agost 1969. En aquesta exploració es localitzà a l'entrada de la sala Y, gran quantitat de restes humanes i s'ha deduït, per l'estudi antropològic de les quals, que corresponen a un mínim de 10 individus, dels quals dos són nens que no arriben als vuit anys. Dels adults hi ha, al menys, un individu femení. Cal remarcar que malgrat l'abundància de restes, les corresponents a cranis són insignificants. Si considerem les característiques de Les Encantades, això no pot estrayar-nos gaire, donada la destrucció que han sofert els materials per l'escorriment junt amb els blocs així com també per les aigües d'infiltració. Essent el crani —especialment l'esplacnocrani— relativament fràgil no seria extrany que hagués sofert molt en semblants circumstàncies.

MAPA DE DISTRIBUCIÓ DE PUNYALS TRIANGULARS AMB PASSADORS PER A L'EMMANEGAMENT



- 1 Cova de la Font Major (Espluga de Francolí).
- 2 Cova del Batlle-Vell (Pontons).
- 3 Cova del Mas Vilà (Sta. Maria de Miralles).
- 4 Cova del Toll (Moià).
- 5 Cova d'Aigües Vives (Brics).
- 6 Cova de les Encantades (Tolrà).
- 7 Cova «F» de Guiteres (Vic).

Pròximament publicarem l'estudi antropològic (fot. 41) detallat d'aquest jaciment, així com també l'estudi dels materials arqueològics en una revista especialitzada.

Fauna

Miriapods ascospERMOPHORA

Scutogona muticum Ribaut. Es un miriapod de 7 mm de llarg i 0,5 d'ample, de teguments incolors i cec.

Un altre espècie d'aquest mateix gènere es troba en diferents cavitats de l'Ariège.

COVA D'ANNES

Es una de les cavitats més interessants de la Cerdanya per les seves característiques i potser la més desconeguda científicament de les que descrivim. Encara que fa temps que es coneix, han estat pocs els estudis realitzats.

Al juny de 1950, J. Montordiol i F. Español exploraren la cavitat i localitzaren, al costat d'una colada estelagmítica, un orifici pel qual circulava un corrent d'aire, prova que existia una cavitat a l'altre costat. Comunicaren el fet a les autoritats locals les quals manaren obrir un pas, i descobrien una nova galeria, una de les més boniques de Catalunya per les seves formacions estelagmítiques (foto 42).

Des d'aleshores s'han anat succeint les exploracions per part de diversos organismes i grups espeleològics.

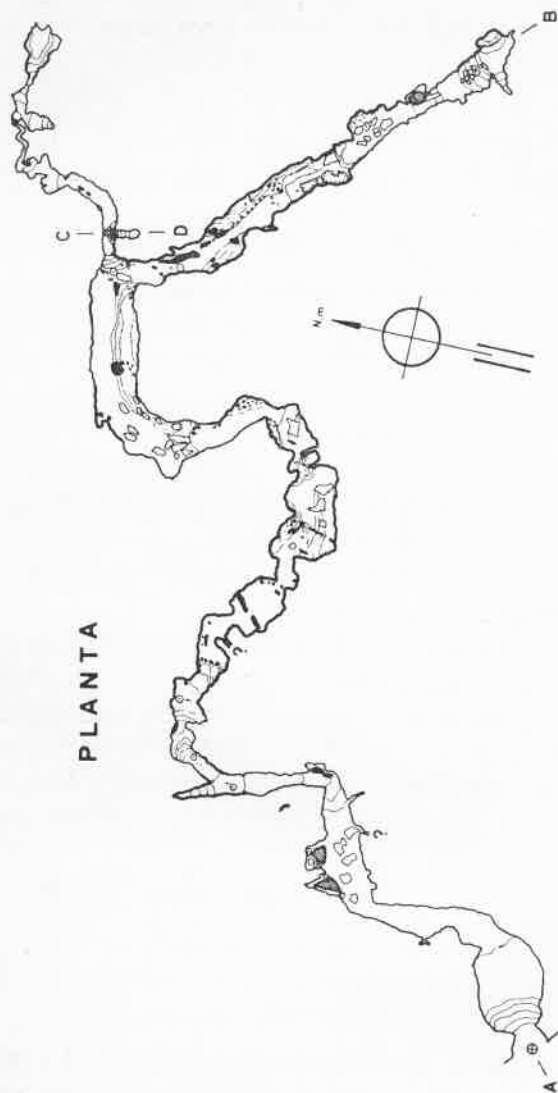
Situació

Prop de la Casa d'Annes, entre els límits municipals de Bellver i Prullans i a 1300 m d'alçada, obre la boca d'entrada en les roques que encapçalen el sec torrent d'Annes, que s'ajunta al Segre a un km al W. de Bellver i a 45 mn de Prullans. S'arriba a la cova pel camí que condueix a la casa, i es deixa abans d'arribar-hi per situar-se a l'esperó de roca que avança cap al S.

La descripció espeleogenètica no s'inclou perquè, per la seva complexitat, no s'ha pogut acabar en el moment d'aquesta publicació.

COVA D'ANNES

PLANTA



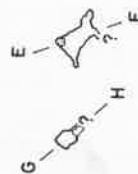
ALÇAT



C-D



C D



Resultat de les exploracions

El primer troglobi d'aquesta cavitat fou descobert per un dels autors, l'any 1967, als pocs metres de la nova galeria (traspassada la porta de ferro). Es tracta del *Goetrechus seijasí* que fou descobert per primera vegada a la Fou de Bor. Amb aquesta troballa s'eixampla l'àrea d'aquest coleòpter cap a la vessant oposada del Segre.

Nota arqueològica

A la revista *Ampúrias* que publica l'Institut de Prehistòria i Arqueologia de Barcelona, aparegué una nota en la qual es descriuen els materials arqueològics descoberts durant la visita a aquesta cavitat, organitzada pel Director de dit Institut.

Al 1969, membres del grup espeleològic del Club Banesto realitzà una cata a la sala d'entrada, d'uns 2 m aproximadament de profunditat, on aparegué un fragment d'una destrat polimentada, un altre d'un punxó de pissarra, diversos punxons d'os, ceràmica del tipus de cultura de les coves pirinenques i restes humanes, entre les quals destaca una calvària corresponent a un individu adult femení amb les sutures sagital, gran part de la coronal i primer tram de la lamboidea. A la zona del bregma presenta una ferida traumàtica causada per un objecte tallant. També es trobaren nombroses restes de fauna (cabra, porc senglar i cèrvol).

COVA DE CARRADAN

Aquesta cavitat s'obre al Tossal d'Ubach, al N.E. del poble de Torres al qual s'arriba pel desviament, al qm 138, de la carretera de la Seu d'Urgell a Puigcerdà.

Descripció

La boca, de 1,5 m de diàmetre, s'obre a la intersecció de diverses fractures que delimiten grans paralelepípedes de roca. Segueix una petita galeria de secció circular que desemboca al pou d'entrada, de 5 m de profunditat, estructurat damunt d'una diaclasa E 20 N.,

allargat en aquest mateix sentit, i també sobre una altra diaclassa E 20 S. responsable del major desenvolupament del pou, perquè al seu damunt s'anà formant una cavitat fusiforme que entrà en coalescència lateral amb la primera diaclassa. Aquestes dues cavitats primitives encara estan separades en part per un envà de roca bastant gruixut que deixa pas per dalt i per la base del pou. Aquest pou desemboca a la galeria principal i el seu fons es troba ocupat per enderroc clàstics que obturen la continuació aigües avall del tàlveg de la cavitat. (Una desobstrucció només permeté l'accés en una sala, senzill tram de la galeria obturada per blocs.)

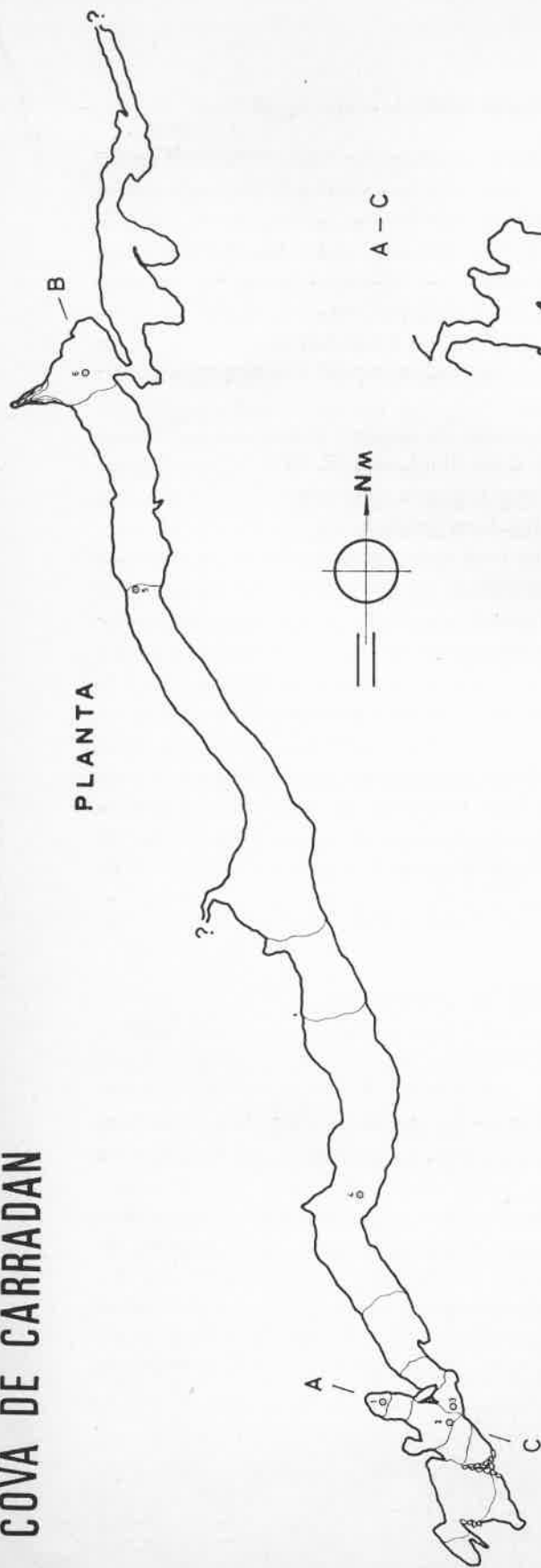
La cavitat segueix una direcció general N.W.-S.E. Els enderroc deixen lliure un estret conducte que mena a una espaiosa galeria que té el sòl ocupat per gran quantitat de guano de rata-penada, la major part de l'any molt sec. Aquesta galeria, de 3 a 4 m d'amplada mitjana i alçades que varien de 1,5 a 4,5 m, s'estén cap al N.W. uns 70 m. Al sostre es desenvolupen cavitats allargades en el sentit de diaclasses transversals i diferents cavitats d'erosió corrosió. Presenta en conjunt una notable uniformitat morfològica. El seu tram final desemboca a una saleta alta de sostre (diaclassa transversal) i presenta a la paret E. una estreta gatera que dóna pas a una galeria lateral paral·lela, separada de l'anterior per un dipòsit considerable d'argila que forma el pis i arriba a tocar les parts més baixes del sostre. Després de 18 m aquesta queda curullada pels mateixos sediments argilosos.

Espeleogènesi

Es tracta d'una sorgència fòssil que drenava les aigües d'un considerable massís calcari del N. del Segre, estructurat damunt d'una diaclassa general N.W.-S.E. A les seccions transversals s'aprecia una clara influència dels estrats que busquen 50° al N. 30 E., que han estat erosionats de diferent manera segons llur duresa i composició. Existeixen moltes diaclasses transversals que han originat cavitats allargades sobre elles, especialment al sostre. Aquests buits han estat formats pel mateix corrent hídric principal de la cavitat, afavorits per filtracions zenitals i en alguns punts sembla observar-se (especialment en els punts de confluència de les diaclasses no verticals amb la galeria principal) l'efecte d'una possible corrosió deguda a la barreja d'aigües. Són també curioses algunes d'aquestes diaclasses que es troben curullades per un material silici

COVA DE CARRADAN

PLANTA

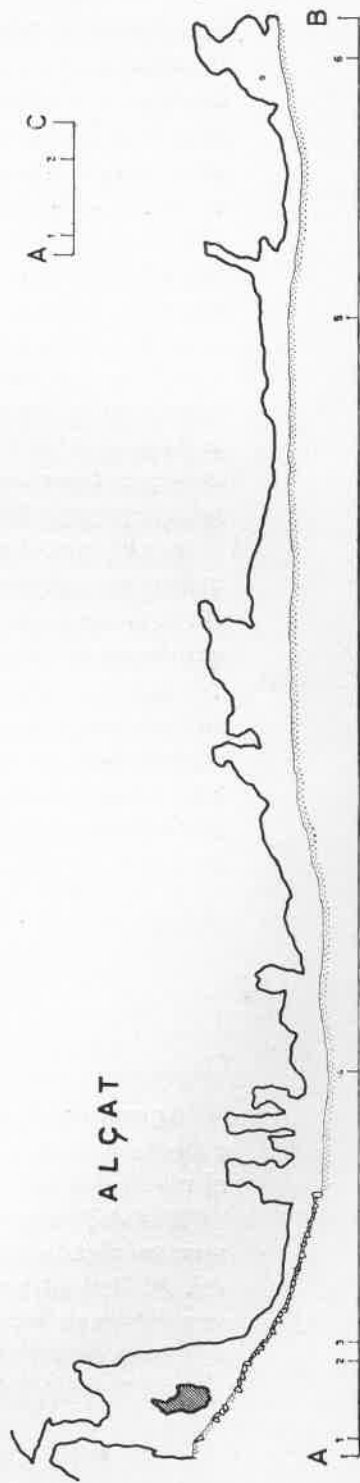


A - C



A C

ALÇAT



de naturalesa quasi esponjosa (per alteració). La concreció és pràcticament inexistent. Només queden restes de colades antigues que foren desmantellades per l'erosió. La forma general de la galeria és poc evolucionada, detinguda en una fase avançada d'erosió corrosió. Existeix un important dipòsit d'argiles variades uniforme a tot el pis, més aparent cap al final, fins que curulla la galeria.

La boca primitiva de la cavitat deu trobar-se a un nivell inferior que l'actual, a la vessant que baixa cap al riu Segre, a continuació de la galeria principal.

L'entrada actual fou originada en créixer cap amunt dos dels buits estructurats damunt de dues diaclasses, E. 20 N. i E. 20 S., per dissolució de l'aigua del tàlveg hipogeu (circulació que inundava la cavitat) afavorida per filtracions zenitals que actuaren com en els típics fusos de Maucci fins que, precisament al punt més feble, la intersecció d'ambdues diaclasses, es produí un procés quimioclàstic el qual donà lloc a l'actual comunicació exterior. Es precisament aquest procés clàstic, l'únic que s'aprecia en tota la cavitat, el responsable de l'obstrucció de la galeria cap a l'exterior, deixant només un estret pas a les galeries d'aigües amunt.

Aquesta cavitat presenta particularitats morfològiques d'especial interès, entre les quals destaquen les cavitats zenitals desenvolupades damunt d'aquestes diaclasses transversals, algunes d'elles amb aspecte de veritables fusos d'erosió inversa i en canvi originats principalment per dissolució del corrent hipogeu en circulació «a pressió».

FORAT DE LES GRALLES

Situació

Aquesta cavitat es localitza en un paisatge abrupte a uns 30 m sobre el tàlveg, a la dreta del Torrent de Garravet, a 1409 m sobre el nivell del mar.

Des del caseriu de Santa Magdalena se segueix un camí que guanya alçada ràpidament per la solana damunt del Bac de Nefol. Al lloc en què aquest camí descendeix, cal baixar fins al tàlveg i tornar a pujar per la vessant oposada, per arribar al poc temps a la boca de l'avenc (fot. 43).

Història

La primera exploració fou realitzada el 17 i 18 de juny de 1950 per F. Español, J. Montoriol, F. Vicens del C.M.B., amb l'ajuda dels senyors P. Estany i germans Pons naturals de la regió.

La primera notícia fou comunicada en 1935 per Closes i Miralles, i l'estudi geoespeleològic fou realitzat per J. Montoriol Pous i publicat en 1951.

Geologia

La cavitat es troba enclavada sobre calcàries devòniques i el carbonífer. Una de les moltes fractures existents en aquesta zona actuant com a línia de mínima resistència degué ésser aprofitada pel Torrent de Garravet per a llaurar el seu llit. D'aquesta època data la gènesi de l'avenc que obrint-se al mateix tàlveg del torrent degué actuar com a engolidor, servint el pla de falla com a punt d'absorció de les aigües. Posteriorment el tàlveg es desplaçà al S.W. i la boca de la cavitat quedà penjada cosa de 30 metres sobre el mateix tàlveg, deixà de funcionar com a engolidor i entrà en una fase senil.

Espeleomorfologia

La boca de l'avenc, orientada N. 20° W., és de 13 m de llargària per 4,5 m d'amplada. Sortint de la vora N. es baixen verticalment 23 m. Al tram superior s'observen signes d'erosió que apareixen totalment emmascarats per processos litogènics a les parts profundes. El pis de la primera planta es troba totalment ocupat per esvorancs de mida petita, detritus vegetals i una quantitat sorprenent de guano *Corvus Corone* que assoleix en alguns punts els 2 m de gruix. La major part d'aquesta planta es troba emmascarada per la quimiolitogènesi i no es pot apreciar cap signe de la seva morfologia primitiva. Cap al S. existeixen enormes blocs, mostres d'un procés clàstic. Al dessota es troba una petita sala a l'extrem de la qual s'obre una gatera vertical seguida per un petit pou que s'ajunta lateralment al segon pou de la cavitat. Aquest estret pas presenta un clar procés reconstructiu.

Si es penetra pel pou situat a l'extrem N. de la planta es baixen

18 m fins arribar en una rampa de materials clàstics, situada a 46 m. Al seu fons existeix una sala de 17 m d'alçada en la qual s'observa un procés litogènic. Al seu extrem existeix un petit pas entre els materials clàstics el pis dels quals, a 54 m, constitueix el fons del Forat de les Gralles.

Espeleometria

Boca	13 m × 4,5 m
Profunditat:	
1. ^{er} pou	27 m
2. ^{on} pou	18 m
Total	54 m
Area: 1. ^a planta	48 m ²
2. ^a planta	32 m ²
Total	80 m ²

Espeleometeorologia

Data: 18 hores del 17-VI-50

Temperatura: Exterior	19°C
Fons 1. ^{er} pou	10°C
Fons 2. ^{on} pou	8°C
Humitat relativa: Exterior	69 %
1. ^{er} pou	70 %
Pressió atmosfèrica: Exterior (a 1409 m alt.)	652 mm mercuri
1. ^{er} pou	653 mm mercuri

Espeleogènesi

1. — El torrent de Garravet excava un primitiu tàlveg aprofitant com a línia de mínima resistència un pla de falla preexistent.
2. — Les aigües aprofiten el pla de falla per al seu curs donant lloc a un procés erosiu hipogeu. Formació de la cavitat.
3. — El torrent desplaça el seu tàlveg al S.W. quedant la boca de l'avenc penjada a 30 m damunt d'ell. Fi del període erosiu.
4. — Procés quimiolitogènic.
5. — Les infiltracions a través de les fissures provoquen una des-

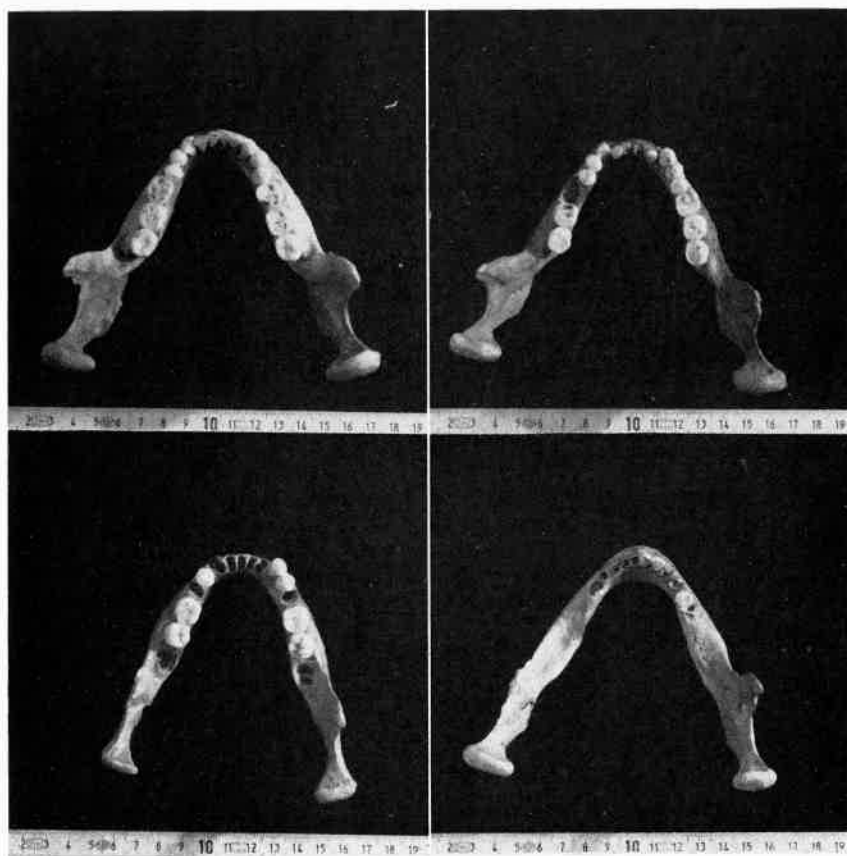


Foto 41. *Mandíbules humanes descobertes a la Cova de Les Encantades l'any 1969.*

Fotos F. MARTI

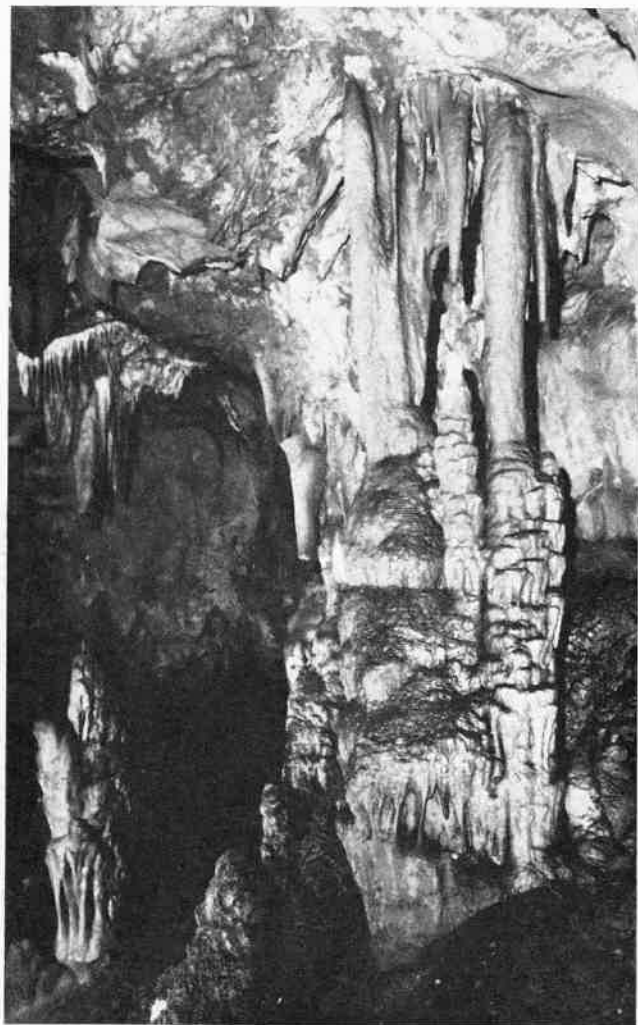


Foto 42. *Procés litogènic en la Cova d'Annes.*

Foto FELIX ALABART

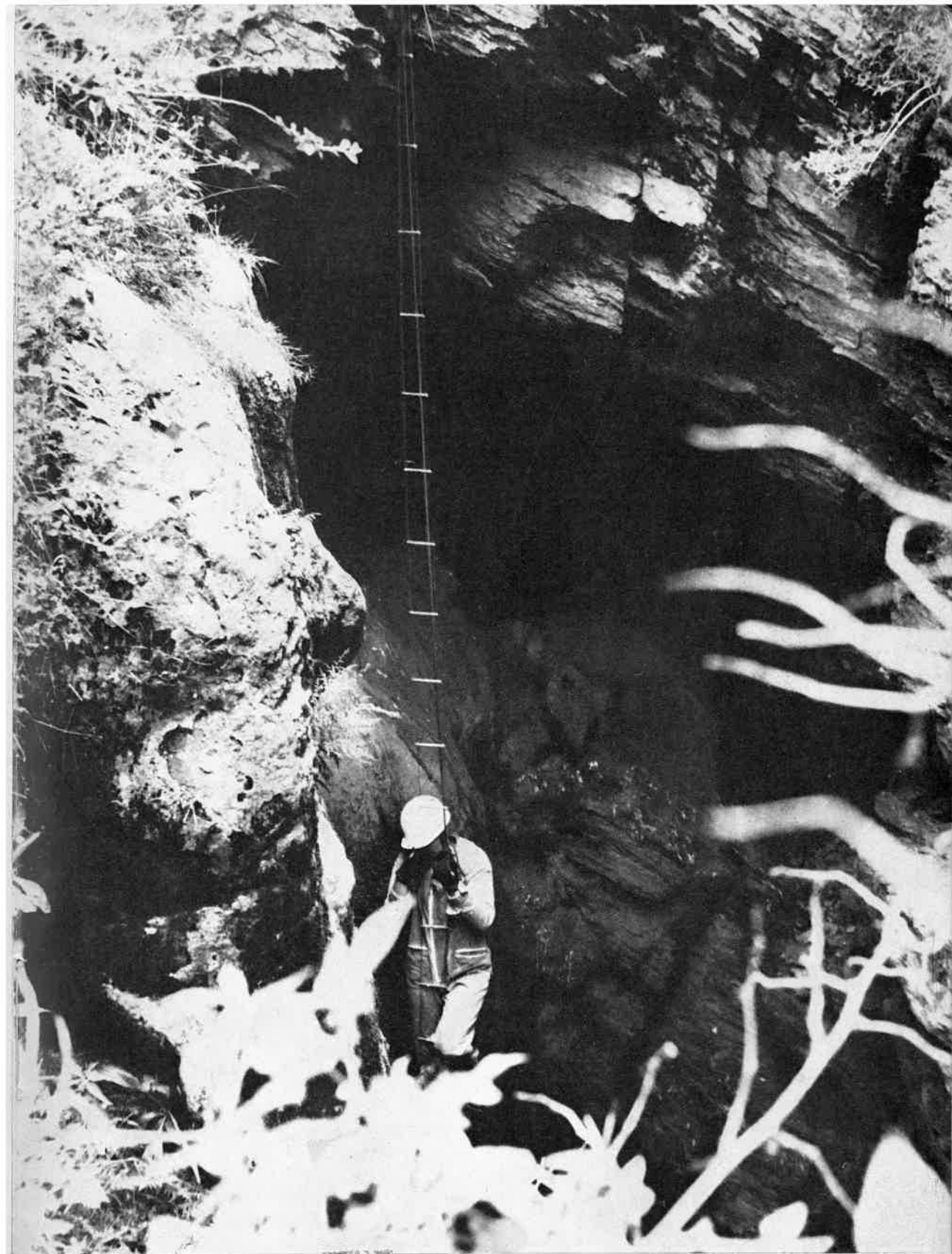


Foto 43. Baixant el primer pou de l'Avenc de les Gralles.

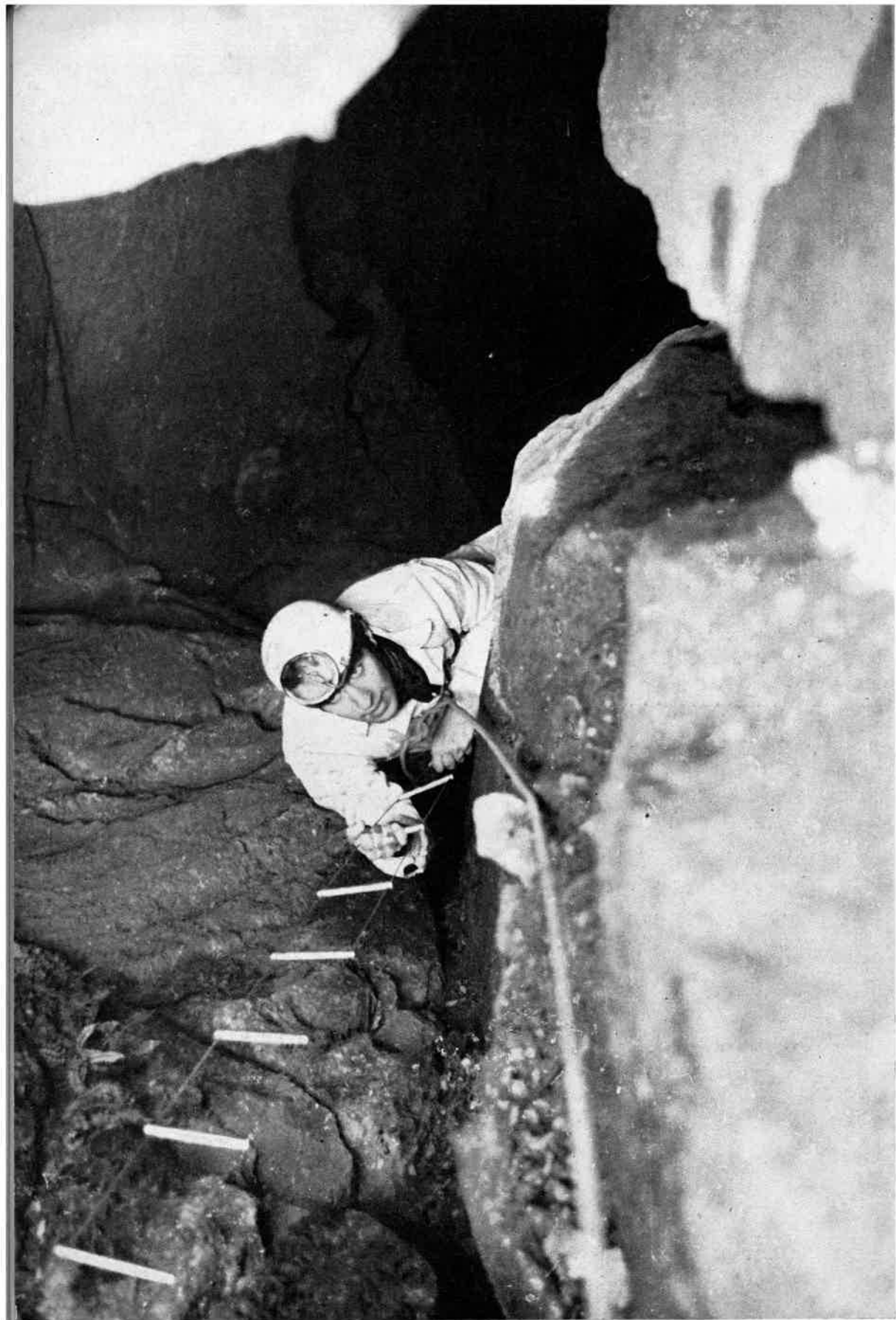


Foto 44. Entrada de l'Infern d'en Martí.

calcificació seguida d'un procés clàstic per esllavissament dels blocs a la rampa S.-S.W. La cavitat queda amb la morfologia actual.

INFERN D'EN MARTI

Del km 163-164 de la carretera de la Seu d'Urgell a Puigcerdà surt un camí que puja el torrent de Cap de Bou. A 1400 m d'altitud i abans d'arribar al poble d'Orden es troba, a uns 10 m per sobre del llit del torrent, aquesta cavitat constituïda per un pou de 20 m d'origen clàstic (fot. 44).

FORATS D'ARDÒVOL

Prop del poble d'Ardòvol i a 1350 m d'altitud s'obren al terreny de Can Cancas, una sèrie de fenòmens kàrstics dels quals només dos són accessibles.

El primer es constitueix per una diaclassa que baixa quasi verticalment fins a la cota de 30 m de profunditat. Als 15 m les seves dimensions disminueixen obstaculitzant el pas.

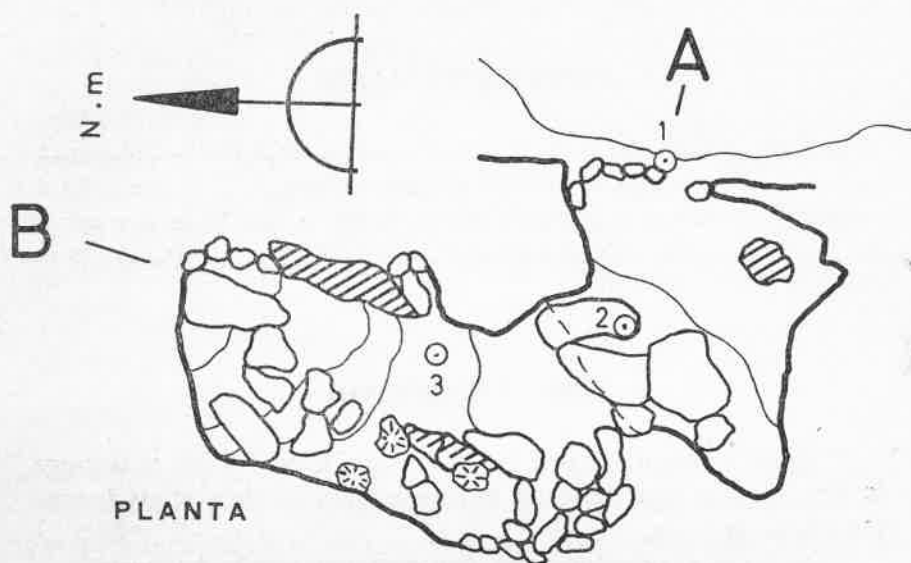
S'entra al segon per una estreta gatera que dona accés a una sala de 10×4 m constituïda per un procés clàstic. Per entremig dels blocs que cobreixen el sòl es penetra en unes estretes galeries d'un recorregut molt curt.

COVA DE SANTUFA

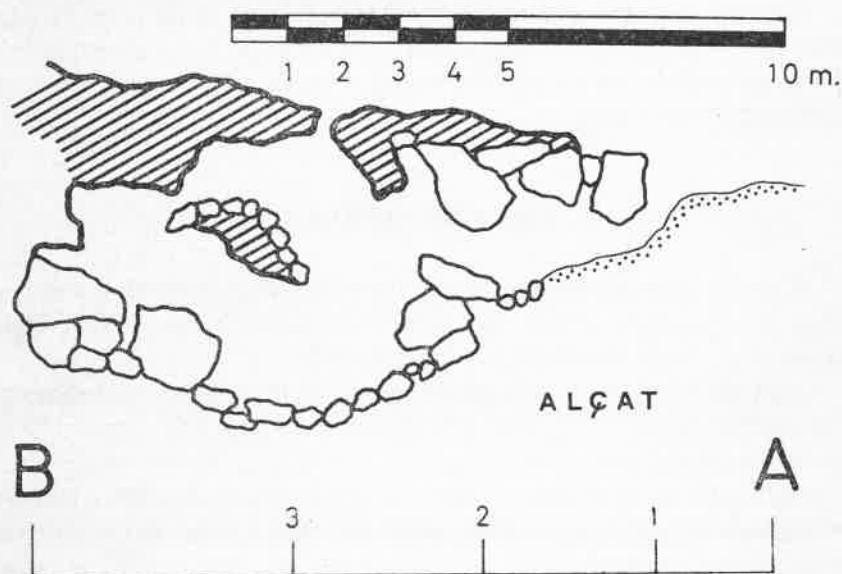
S'arriba fins aquesta cova pel camí que surt d'Aristot i ascendeix pel torrent de l'Orri. Als 2100 m d'altitud s'obre la boca de la cova, d'un m de diàmetre, en direcció S.E.

La forma una gran sala de 12×15 m, al final de la qual existeix una petita galeria que, amb fort pendent, arriba a la cota de 20 m de profunditat.

A la part B de la sala s'obre una altra galeria de curtes dimensions amb abundants processos litogènics. Per arribar-hi cal superar tres metres de paret.

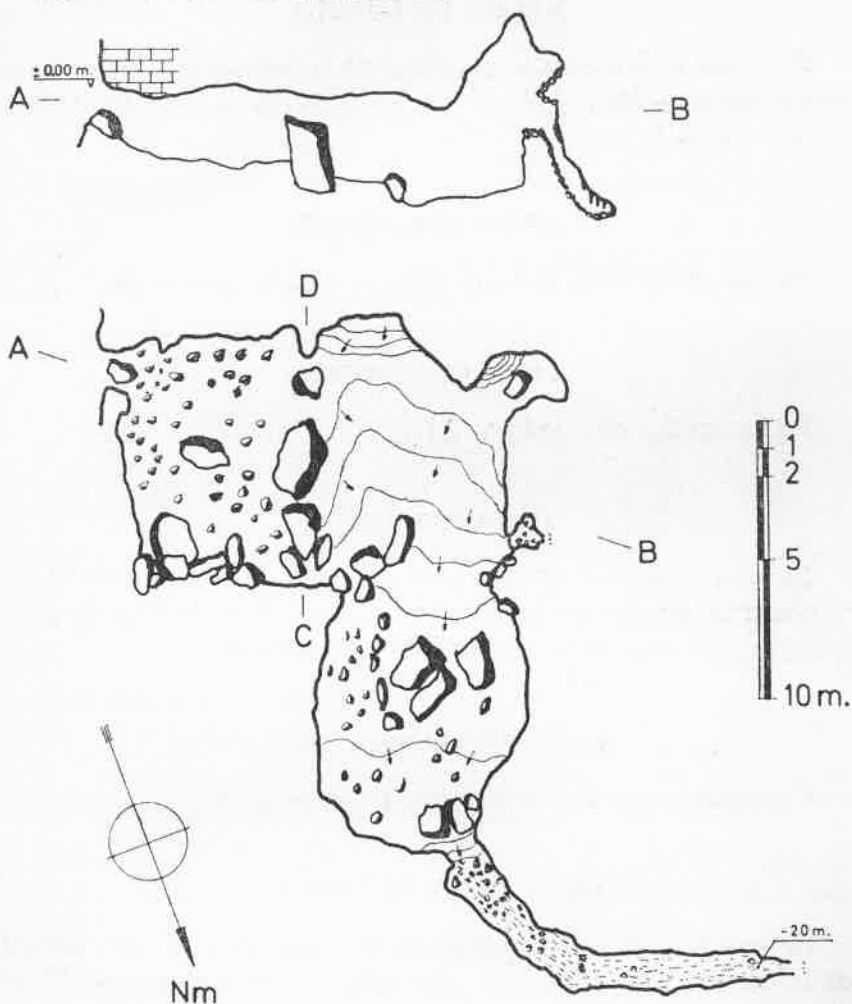


FORAT D'ARDÒVOL



COVA DE SANTUFA

ARISTOT



VALL D'INGLA

La Vall d'Inгла es troba situada a uns 5 qm al S. de Bellver i hi passa el torrent d'Inгла que procedeix del massís del Moixaró.

Aquesta zona presenta un sèrie de petits fenòmens espeleològics a la vessant S.E. del torrent. Les cavitats que s'obren a menys altitud són les més desenvolupades, mentre que les que estan a més altitud són petits fenòmens de poca importància.

BALMA DE L'INGLA

S'orienta al S.W. i està parcialment curullada per blocs i materials alóctons. Prop d'ella i damunt es troba la Cova del Cingle i la Cova dels Boixos.

COVA DEL CINGLE

Cavitat constituïda per una galeria d'escàs recorregut.

COVA DELS BOIXOS

Petita cavitat orientada al S.W.

COVA DEL ROSER

La seva boca de $0,55 \times 0,85$ m s'obre prop del torrent del Toll i al peu d'un espadat de calcària. Es compon d'una galeria de 18 m lleugerament ascendent i de petites sales laterals.

COVA PETITA DE L'INGLA

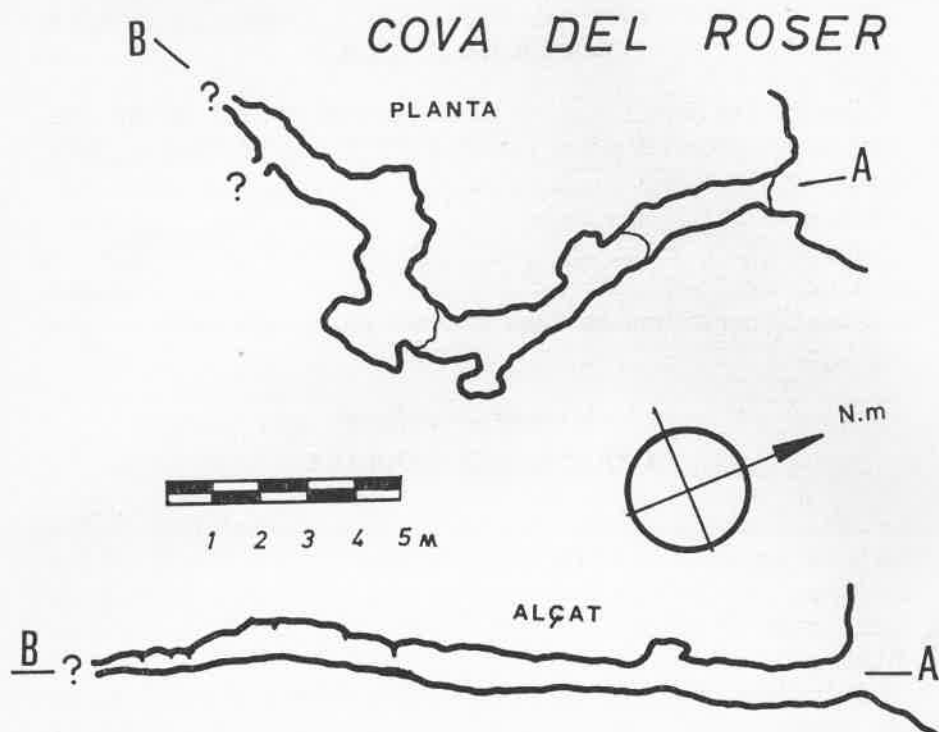
Constituïda per una sala petita plena de blocs.

COVA GRAN DE L'INGLA

Orientada al N. i a 20 minuts de la masia de Can Biel, davant de la carretera forestal. Està constituïda per una galeria de 39 m. Als 14 m de recorregut, s'ha de franquejar una gatera després de la qual la galeria queda dividida en dos pisos a causa d'un procés clàstic. En aquest segon tram, els processos reconstructius estan àmpliament desenvolupats.

AVENC DE VIMA

Petit pou de 20 m situat prop de la Casa de Vima, al dessota del camí que surt de Beixac en direcció a Querforadat.



FORATS DE QUERFORADAT

Són dues petites cavitats constituïdes per un caos de blocs, situades al marge dret del Barranc del Quer, al dessota de la Masia.

FORAT RODÓ

Petita sorgència d'uns 7 m de recorregut que presenta una gran erosió a una circulació a pressió.

COVA DEL MORO

Petita cova situada sobre el Forat Rodó. Es tracta d'una sala de 3×5 m curullada superficialment per sediments alóctons.

COVA DE LA FORANCA

Sortint des d'Orden cap al S. es localitza aquesta cavitat que obre la seva boca al marge esquerre del Torrent de Cap de Bou. Està constituïda per una sola galeria que queda il·luminada gràcies a la seva àmplia entrada.

Recorregut 10 m, alçada 2,5 m, amplada 3 m.

Es desconeix el contingut dels seus sediments, però per les seves condicions creiem que fou aprofitada durant alguna època prehistòrica.

CABANA D'EN GARRABA

Aquest avenc s'obre a uns 2 qm del poble de Bar, prop de Torloriu, al fons del torrent de Barbuja.

Aquest sistema està constituït per una successió de petits pous units entre ells per estretes galeries, els quals assoleixen una profunditat de més o menys 40 m.

Pels últims pous circula un curs hídric el cabal del qual depèn de l'època de l'any. Aquest curs procedeix d'una falla situada a 1,5 qm més amunt i que travessant la cavitat brolla a uns 500 m del poble de Bar.

L'entrada actua d'engolidor durant els forts temporals per tal que la falla no pot englir tot el cabal i aquest ha de seguir circulant pel torrent, normalment sec, fins assolir la boca.

Als gours permanents del fons del sistema hi habiten isòpods aquàtics *Stenasellus virei* (Asellidae) (fig. 14) anfípods: *Niphargus Longicaudatus*.

COLEÒPTERS TROGLOBIS

A la zona estudiada, els coleòpters troglobis hi són representats per tres catòppids i un trèquid. Els primers són de règim sapròfag, en canvi el segon carnívor i depredador.

Atenent al grau d'evolució subterrània, dits cavernícoles responen a tres tipus que de menys a més s'ajusten al següent ordre: el tipus primer constituït pel *Speonomus*, poc evolucionat, amb el cos

ovalat i els apèndix curts i robustes. Al segon hi figuren els dos *Troglophyes*, *cenarroï* i *riberai*, amb el cos més gràcil i els apèndixs més llargs. Acaba la sèrie el *Geotrechus seijasi*, notable per la seva extrema gracilitat com a conseqüència d'un procés ja molt llarg d'evolució subterrània.

Speonomus mengeli Jeann. Cova de les Encantades (Toloriu.)

Avens de Querforadat (Querforadat.) Forat Rodó (Vilanova de Benat.) Cabana d'en Garrava (Bar.)

Troglophyes cenarroï Esp. Fou de Bor, Bor. Avenc de les Gralles (Santa Magdalena). Cova de la Tuta (Castellar de N'Hug).

Troglophyes riberaï Esp. Coves d'Olopte (Olopte). Cova d'en Mament (Isòvol).

Geotrechus seijasi Esp. Fou de Bor. Coves d'Olopte. Cova d'Annes (Prullans-Bellver). Cova de les Encantades (Toloriu).

Data dels descobriments

Speonomus mengeli. Descobert a la Cova de les Encantades, per O. Mengel l'any 1909 i descrit per Jeannel l'any 1910 (fig. 15).

Troglophyes cenarroï. Descobert al Forat de les Gralles, per F. Español l'any 1950, descrit per ell mateix l'any 1952 i dedicat al Dr. Zariquiey Cenarro.

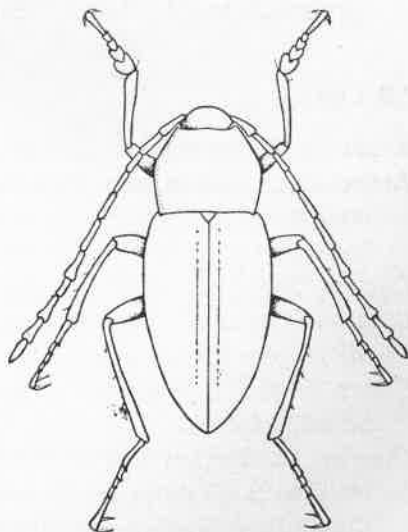
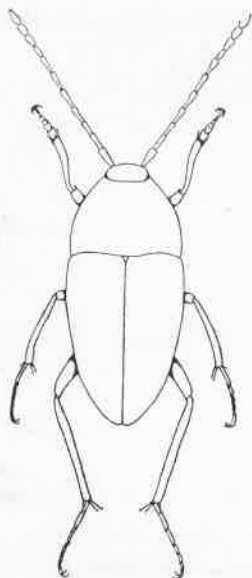


Fig. 15. *Speonomus mengeli* Español. Fig. 16. *Troglophyes riberaï* Español.

Geotrechus seijasi. Descobert a la Fou de Bor l'any 1965, descrit per F. Español el mateix any i dedicat al seu descobridor.

Troglophyes riberaei. Descobert a les coves d'Olopte, per C. Ribera a la campanya de l'any 1966, descrit per F. Español el mateix any i dedicat al seu descobridor (fig. 16).

RESUM DE LA FAUNA RECOL·LECTADA

Cerdanya

COVA D'EN MANENT: Coleòpters (*Troglophyes riberaei*, *Geotrechus seijasi*), Tricòpters.

COVA C D'OLOPTE: Lepidòpters.

COVA B D'OLOPTE: Coleòpters (*Troglophyes riberaei*), Aràcnids (Acars).

COVA A D'OLOPTE: Coleòpters (*Troglophyes riberaei*), Aràcnids (Acars).

COVA DE LA FORANCA: Coleòpters (Catòps).

AVENC DE LES GRALLES: Colèmbols, Aràcnids (Opilions), Dipters (*Niphadobata Alpina*), Coleòpters (*Troglophyes cenarroi*).

COVA D'ANNES: Coleòpters (*Geotrechus seijasi*), Aràcnids (Pseudoscorpins, Araneids, Acars), Miriàpods.

Alt Urgell

AVENC DE QUERFORADAT: Coleòpters (*Speonomus mengeli*).

AVENC DE LA CABANA D'EN GARRABA: Aràcnids, Coleòpters (*Speonomus mengeli*), Dipters, Isòpods aquàtics (*Stenasellus virei Ase-llidae*), Anfipòds (*Niphargus longicaudatus*).

COVA DE SANTUFA: Miriàpods (Quilòpods), Dipters.

COVA DE CARRADAN: Coleòpters (*Prystonychus terricola*). Aràcnids, Miriàpods, Gasteròpods.

FORAT RODÓ: Coleòpters (*Speonomus mengeli*), Aràcnids (Araneids), Dipters.

COVA DE LES ENCANTADES: Aràcnids (Opilions), Colèmbols, Dipters, Miriàpods (Quilòpods i Diplòpods: *Scutogona Muticum Ribaut*), Coleòpters (*Speonomus mengeli* i *Geotrechus seijasi*).

BIBLIOGRAFIA

- BOISSEVAIN, H.: *Étude géologique et géomorphologique d'une partie de la de la Vallée de la Haute Segre (Pyrénées Catalanes)*. Bull. Soc. Histoire Nt. de Toulouse. T. 66, pàg. 33. Toulouse, 1934.
- BOIXADERA, E.; SUÑÉ, E., i VICENTE, J.: *Cova de les Encantades*. Speleon, vol. VI, núm. 1-2, pàg. 21-34. Juny 1955.
- BOSCH GIMPERA, P.: *L'estat actual de la sistematització del neolític i eneolític de Catalunya*. Anuari de l'Institut d'Estudis Catalans, vol. VI, pàgines 510-519. Barcelona, 1915-1920.
- CARRERAS COSTA, A.: *Sistema Fou de Bor Tuta Freda*. Memoria espeleològica G. E. B., 1962.
- CLOSAS MIRALLES, J.: *La Cova de la Fou de Bor*. Barcelona, 1934.
- DEL CASTILLO, A.: *El Neoeolítico*. Historia de España dirigida per R. Menéndez Pidal, vol. I, pàg. 603.
- ESPAÑOL, F.: *Nuevos datos sobre la entomofauna cavernícola de la provincia de Lérida*. EOS, vol. XXXI, 3, 4, pàg. 261-273, 1952.
- *Los Bathysciinae catalanes*. Act. 2.º Congr. Inst. Etu. Pyre., vol. 3, sect. II, pàg. 109-123, 1956.
- *El género Troglomyces en la vertiente española de los Pirineos* (col. Catopidae). Misc. Zool., vol. II, fasc. 2, pàg. 81, 1967.
- *Los Geotrechus de la vertiente española de los Pirineos*. IV Congr. Int. Speleon. Ljubljana, 1969.
- GASCA COLOBRANS, M.: *Antecedentes sobre el karst del Valle del Inga*. Rev. Montaña del C. E. C., any XXI, núm. 113, pàg. 24-31. Barcelona, 1968.
- JEANNEL, R.: *Revision del Bathysciinae*. Arch. Zool. exp. (5) V. N. et R., p. CLIV, p. 350, 1910.
- *Monographie des Bathysciinae*. Biospeleol., núm. L, pàg. 161, 1924.
- LLOPIS LLADÓ, N.: *Los relieves estructurales del Alto Llobregat*. Estudios geográficos, núm. 46, 1952.
- MALUQUER DE MOTES, J.: *La cerámica con asas de apéndice de botón y el final de la cultura megalítica del nordeste de la Península*. «Ampurias», vol. IV, 1942.
- *La provincia de Lérida durante el eneolítico, bronce y primera edad del hierro*. Instituto de Estudios Ilerdenses. Lleida, 1945.
- MONTORIOL PONS, J.: *Estudio geológico del Forat de les Gralles* (Bellver de Cerdanya, Lleida). Speleon, núm. 3, 1951.
- NUIX ESPINOSA, J. M.: *Prospecciones en la Fou de Bor*. Sem. Estud. Arqueol. y Geograf. de la Com. de Act. Cient. de la Fed. Esp. de Montañismo, Deleg. Reg. Catalana, 1950.
- PERICOT GARCÍA, L.: *La civilización megalítica catalana y la cultura pirenaica: Otras manifestaciones culturales del Eneolítico de Cataluña*, pàgina 69. Barcelona, 1925.

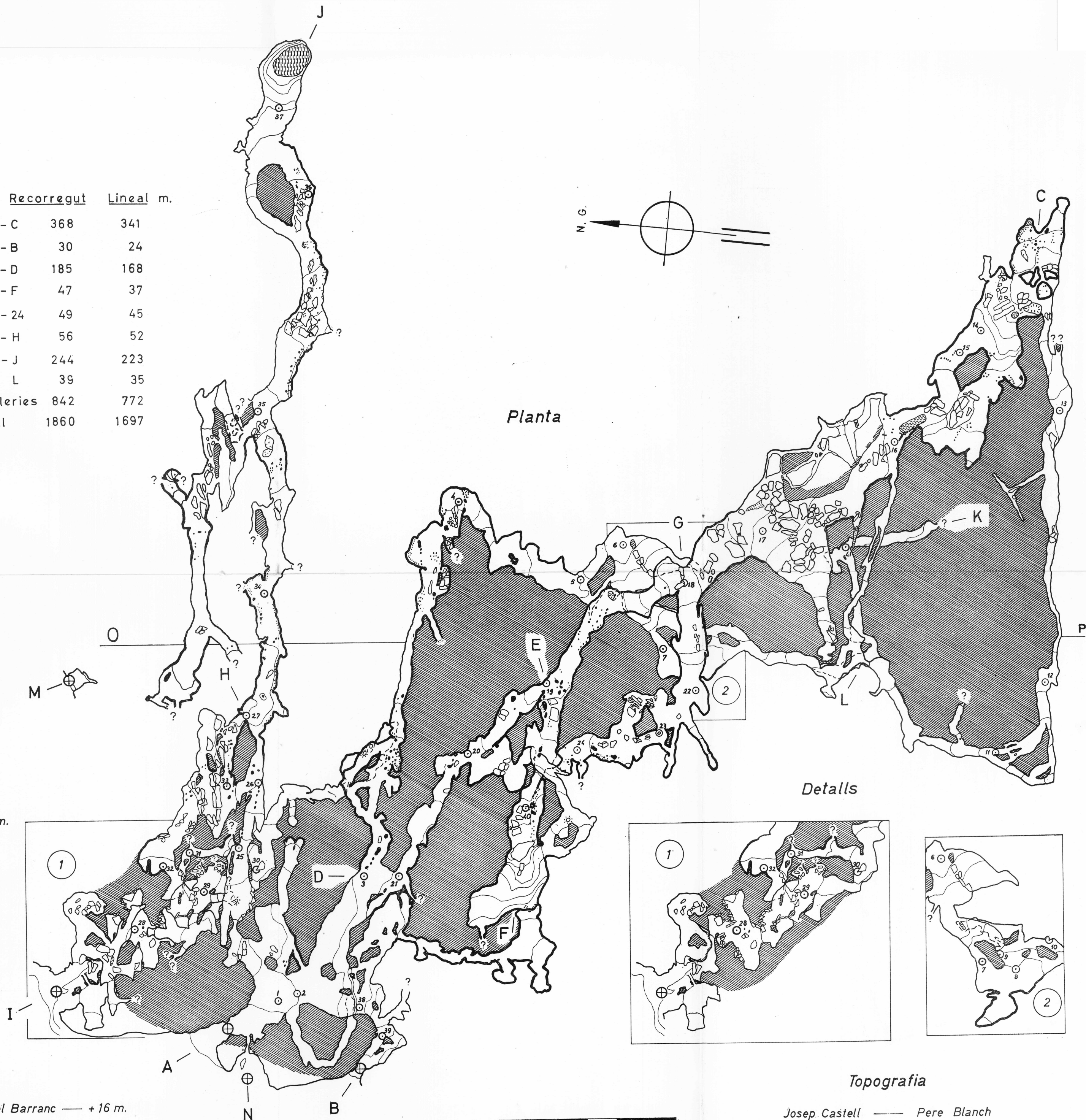
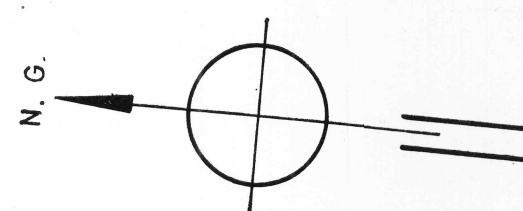
- RACOVITZA, E. G.: *Énumération des grottes visitées*, 1909-1911, 4.^a serie. Biospeologica 24-Arch-Zool exper. (5), 9: 501-667 (567-571).
- RIBAUT, H.: *Ascospermophora* (Myriapodes), 1.^a serie. Biospeologica 28-Arch-Zool exper. (5), 10: 399-478.
- SOLÉ SABARIS, L.: Full núm. 216 Bellver, Inst. Geol. i Min. d'Espanya. Madrid, 1946.

FOU DE BOR

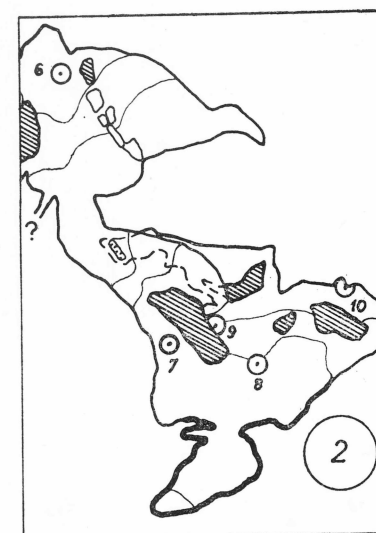
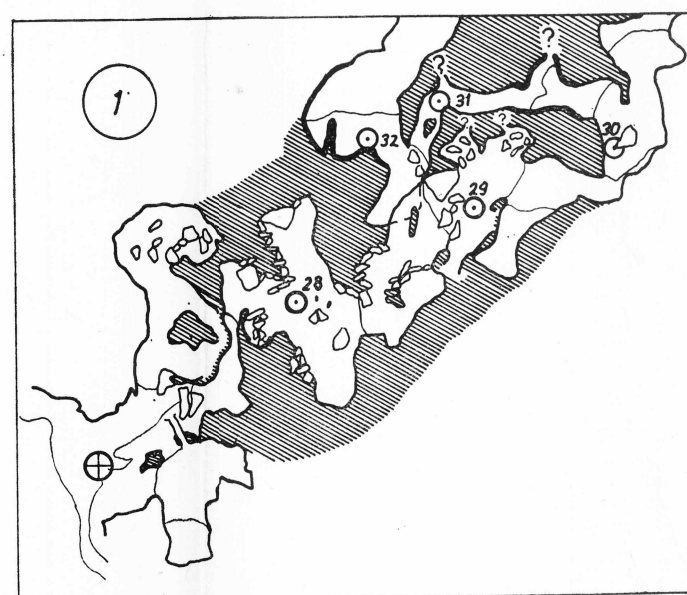
BOR (LLEIDA)

	Recoregut	Lineal m.
Galeria A - C	368	341
" 2 - B	30	24
" C - D	185	168
" E - F	47	37
" G - 24	49	45
" 1 - H	56	52
" I - J	244	223
" K L	39	35
Altres Galeries	842	772
Total	1860	1697

Planta



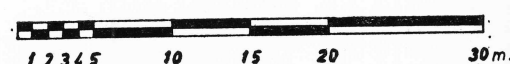
Detalls



Topografia

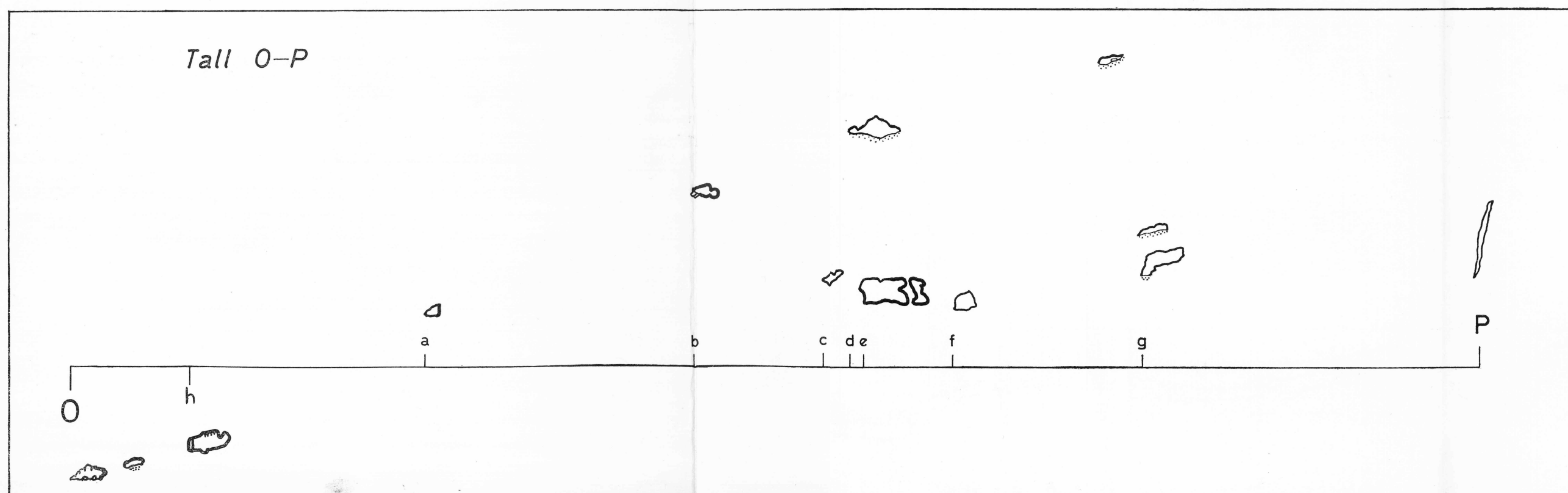
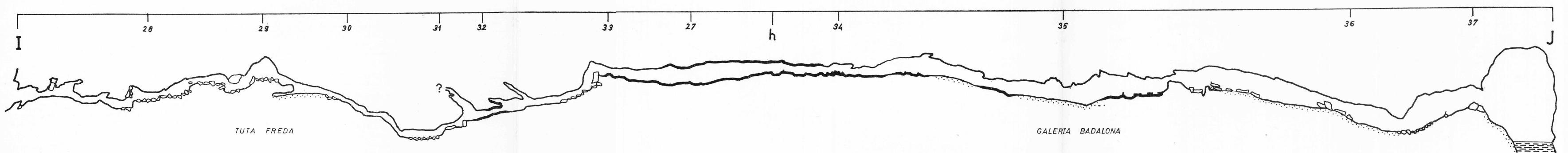
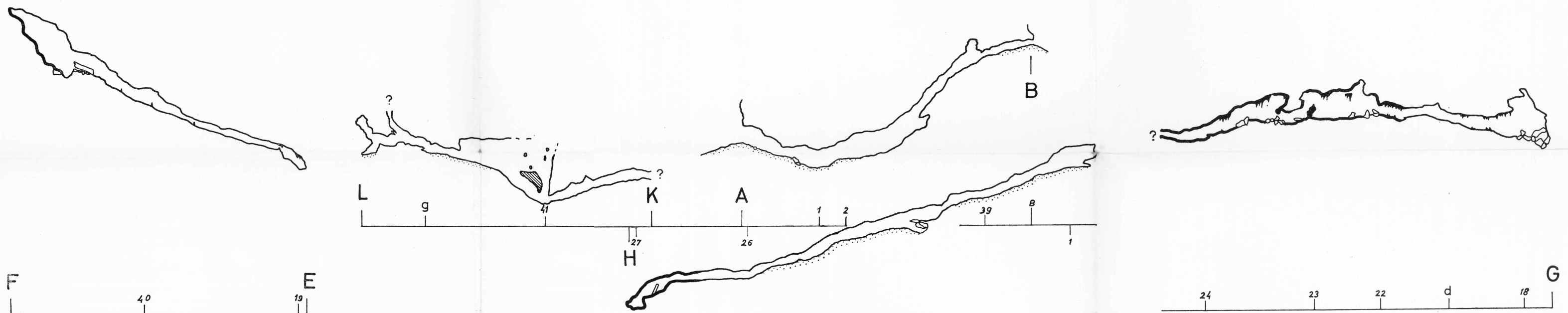
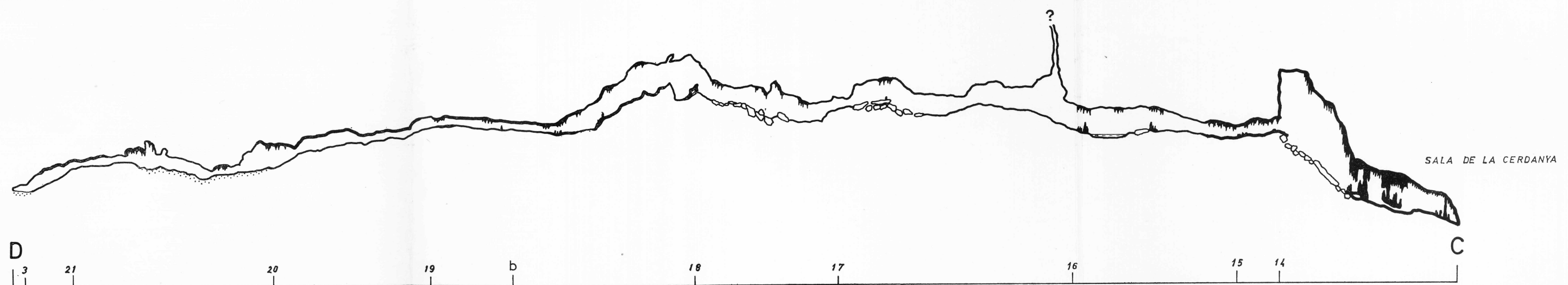
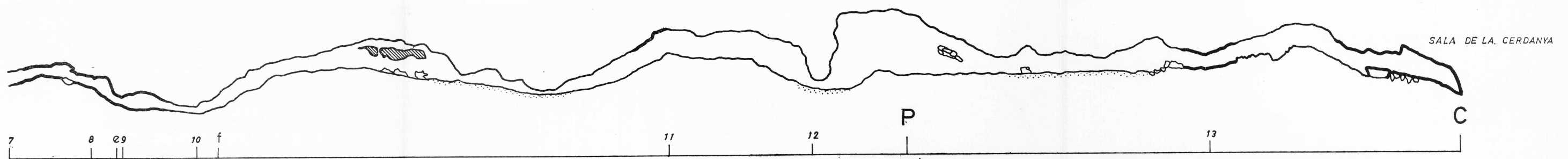
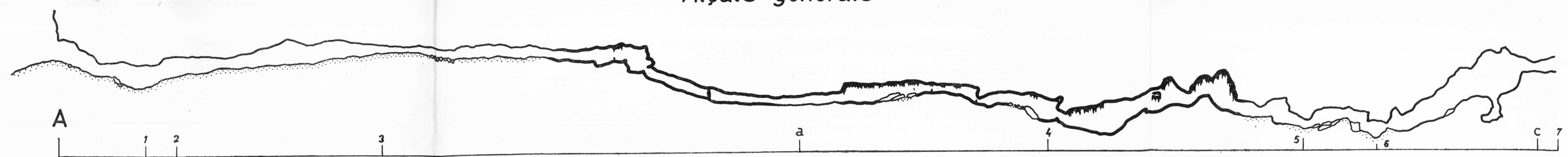
Josep Castell — Pere Blanch
Josep Martí — Ramon Ordoñez
Vicenç Cusó — Joan Mora

M — Tuta del Barranc — + 16 m.
I — Tuta Freda — + 15 m.
A — Tuta Gran — + 38 m.
N — Tuta Petita — + 33 m.
B — Tuta de Dalt — + 51 m.
Sorgencia — 0 m.



EQUIDISTANCIA DE LES CORBES DE NIVELL 2 m.

Alçats generals



El pla de referència es l'horitzontal
situat a 27,50 metres damunt del nivell
de la sorgencia.

Topografia

Josep Castell — Pere Blanch
Josep Martí — Ramon Ordoñez
Vicenç Cusó — Joan Mora