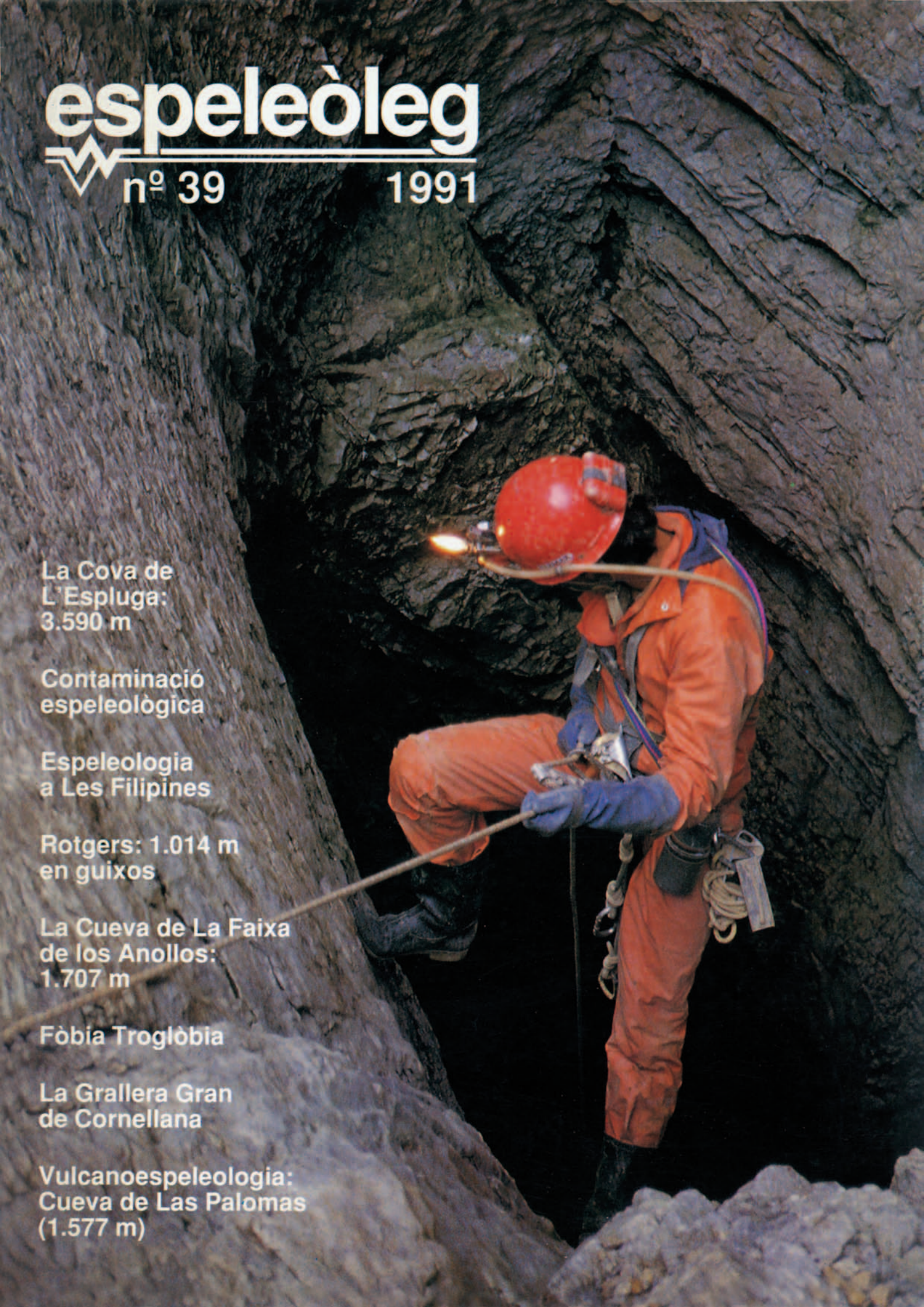
espeleòleg

nº 39 1991



La Cova de L'Espluga: 3.590 m

Contaminació espeleològica

Espeleologia a Les Filipines

Rotgers: 1.014 m en guixos

La Cueva de La Faixa de los Anollos: 1.707 m

Fòbia Troglòbia

La Grallera Gran de Cornellana

Vulcanoespeleologia: Cueva de Las Palomas (1.577 m)

ESPELEONUS
MATERIAL DE PUNTA
Distribuidor exclusiu
FOTO: FRITZ KUNZEL
esports de muntanya
Plaça del Diamant 9 08012 Barcelona Tel. 93-218 41 17

ERE–CEC

Redacció i administració:
Paradís, 10 - 08002 Barcelona
Tel. 315 23 11

Director:
Ferran Alexandri

Redacció:
Miquel Bosch i Serra, Martí Romero i Rectoret, Alfred Montserrat i Nebot.

Disseny i maqueta:
Antoni Inglès i Alcon

Corrector:
Ferran Alexandri

Bescanvi:
Antoni Larios i Osta

Publicitat:
Equip de Recerques Espeleològiques
Centre Excursionista de Catalunya
Paradís, 10 -08002 Barcelona
Tel. 315 23 11

Fotocomposición y Fotomecànica:
EDICIÓN LÁSER, Fotocomposición S.L.
C/ Rosselló, 431, entr. 3a
Tel. 450 20 07 - 08025 Barcelona

Impremta:
AGPOGRAF, S.A.
Teodoro Llorente, 14 - N

PREGUEM EL BESCANVI
SE RUEGA INTERCAMBIO
ON PRIE L'EXCHANGE
PLEASE EXCHANGE
PREGIAMO DI SCAMBIARE

– Els articles publicats a «Espeleòleg» expressen l'opinió dels seus autors.
– La revista «Espeleòleg», editada pel Centre Excursionista de Catalunya – club Alpí Català, es publica sense cap finalitat lucrativa.
– El Copyright dels articles pertany als respectius autors. Per tant, queden rigorosament prohibides les reproduccions, per qualsevol sistema, dels articles de la revista «Espeleòleg» sense permis escrit dels propietaris del Copyright.

espeleòleg

Butlletí d'informació i relació

EQUIP DE RECERQUES ESPELEOLÒGIQUES
CENTRE EXCURSIONISTA DE CATALUNYA

ANY XXVI Nº 39 VOL. 5 DESEMBRE 1991

INDEX

2 EDITORIAL
3 **E.R.E.: Quaranta anys d'espeleologia**
4 **Noves dades sobre la Cova de l'Espluga**
Miquel Bosch, Josep Ma. Cervelló i Martí Romero
11 **Estudi vulcano-espeleològic de la Cueva de las Palomas (Lanzarote, Canaries)**
Joaquim Montoriol-Pous, Jordi De Mier i Alfred Montserrat
19 **Estudi descriptiu del grau de contaminació per deixalles de dues cavitats de Catalunya: Avenc Emili Sabaté, Cova de la Fou de Bor**
Carles Bertran, Xavier Lòpez i Josep Ortiz
23 **La Grallera Gran de Cornellana**
Oleguer Escolà i Boada
26 PÒSTER
29 **Espeleologia a les illes Filipines**
Jordi Lloret i Montserrat Ubach
38 **La Cova de Rotgers: una «clàssica» excavada en guixos**
Antoni Inglès i Alcon
43 **La Cueva de La Faixa de los Anollos**
Valentí Zapater
47 **Fòbia Troglòbia**
Manel Trepat
48 ACTIVITATS E.R.E.
49 ESPELEO-NOVES
50 «SPELEO-NEWS»
52 ECOLOGIA
52 OPINIÓ

Pòster:
La cueva de Nerja (Nerja, Málaga). (Foto: Toni Nubiola).

Portada:
Avenc de Bujaruelo (Torla, Osca). (Foto: Antoni Inglés).

EDITORIAL

UNA NOVA REVOLUCIÓ TECNOLÒGICA

Per a qualsevol observador atent és força clar que l'espeleologia a l'Estat espanyol està arribant a un grau de maduresa important, que es mostra, entre d'altres coses, en un millor coneixement del nostre patrimoni subterrani.

Aquest avenç en el coneixement coincideix, però, amb un descens en el ritme de les noves descobertes. ¿Vol dir això que estem esgotant les possibilitats del carst espanyol?. ¿Per què trobar noves cavitats és cada cop més difícil?. I això passa per tot arreu, no tan sols a les zones explorades des de fa molts anys, com poden ser determinats sectors del carst català, fins i tot al Pirineu o als Pics d'Europa, les possibilitats de realitzar noves descobertes semblen cada vegada menors.

Les raons d'aquesta situació són fàcils d'esbrinar si hom recorda uns fets encara no gaire llunyans. Fa deu o quinze anys estudiàvem quin era el millor massís per prospeccionar, car es podia triar sense problemes. Poc a poc, les coses es van anar complicant i ja no es tractava de massisos, sinó de sectors verges. I ara, a principis dels anys noranta, en deuen quedar ben pocs, si és que n'hi ha, de sectors verges; de llocs amb possibilitats que mai hagin rebut la visita d'un espeleòleg.

Aquesta dolorosa realitat, que des de fa anys es podia preveure com un fet ineludible, ens ha de fer reflexionar i observar el que ha passat en llocs espeleològicament més evolucionats, més madurs que el nostre territori.

Potser és cert que ja hem acomplert una primera fase d'exploracions, aquelles que per la seva pròpia natura eren més o menys evidents, per a les quals sols calia tenir la capacitat de fer-les. I si la incorporació dels equips moderns i les tècniques de «sols-corda», amb el canvi de plantejaments que van suposar, han fet possibles aquestes exploracions, potser ara és el moment d'endegar una nova «revolució» tecnològica i de plantejaments.

Cal observar totes les cavitats, des de les més conegudes fins aquelles que encara no són ni cavitats, amb uns nous ulls, per tal de descobrir on són les possibles continuacions i, aleshores, utilitzar tots els medis que la tècnica ha posat a la nostra disposició per seguir-les.

Desobstruccions, immersions i escalades marcaran les grans descobertes dels propers anys. I per fer-les possibles cal invertir en tecnologia, cercar el que millor convingui per resoldre cada cas concret i estar disposats a esmerçar, tantes vegades com calgui, el temps i l'esforç personal per transportar el material i obrir aquella estretor, passar aquell sifò o remuntar un altre pou a la recerca d'una hipotètica continuació.

Perquè, en definitiva, solament la voluntat d'anar endavant és la que proporciona el goig de la descoberta.

SUBSCRIPCIÓ

Nom

Carrer

n.º | pis | Població | D.P.

Se subscriu a **ESPELEÒLEG** a partir del n.º.....

Cobrament: per banc, segons autorització adjunta

Data

Banc / Caixa

Carrer

n.º | Població | D.P.

Sr. Director

Us preguem que fins a nova indicació, vulgueu fer efectiu el rebut de la revista, **ESPELEÒLEG** del Centre Excursionista de Catalunya corresponent a la subscripció

a nom de .....

que viu a .....

Població .... amb càrrec al compte { corrent / d'estalvi } núm.

a nom de .....

Signatura

Tallar per on indiquen els punts i reomplir adequadament la butlleta

E.R.E. 40 Anys d'espeleologia

Comissió 40è aniversari

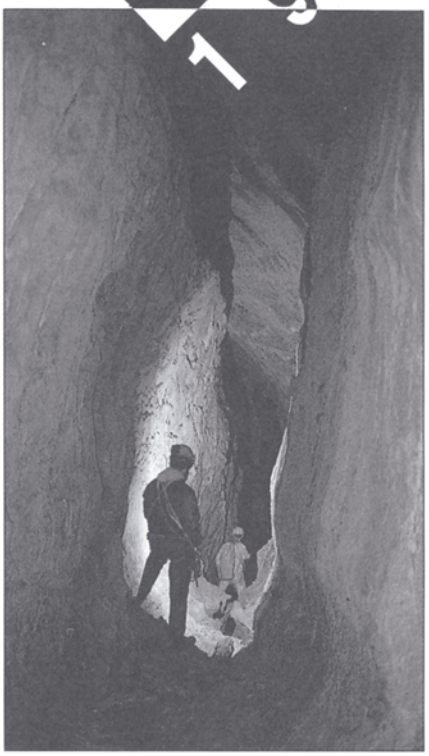
D'aquí a pocs mesos, exactament el vuit de desembre del 1992, es compliran quaranta anys de la fundació de l'Equip de Recerques Espeleològiques per un grup de persones que van creure que les seves experiències en el món subterrani no acabaven de tenir sentit si no era aglutinant-les en un ens de nivell superior, en un equip de treball, de recerca.

Sabem que quaranta anys no es una data especialment significativa, però creiem que cal aprofitar qualsevol ocasió per obrir-nos una mica, per relacionar-nos amb altres grups i espeleòlegs, amb la F.C.E., el Centre, etc.- Per plantejar-nos fer coses que, en el transcurs de la vida normal de l'Equip i pels motius que sigui, no ens decidim a tirar endavant.

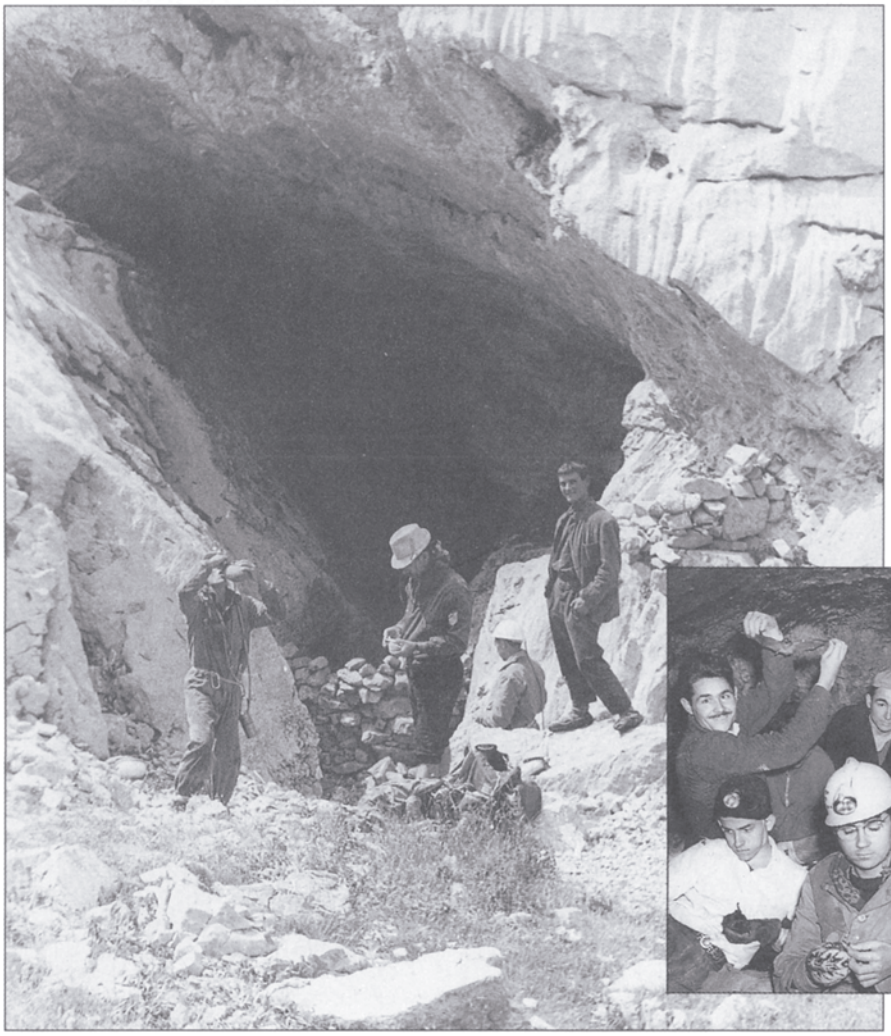
Hem preparat un petit programa d'activitats repartit al llarg de l'any 1992: projeccions de pel·lícules, alguna excursió apta per a tothom, un sopar d'aniversari, etc.

Confiem que siguin ocasió per retrobar-nos tots aquells que hem fet, al llarg d'aquests quaranta anys, que l'E.R.E. sigui un Equip d'Espeleologia.

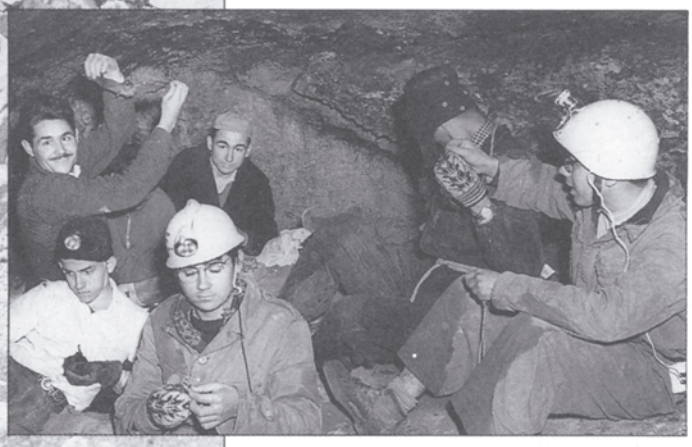
Us esperem.



1987. Mercès a l'exploració del l'Avenc del Camí de l'Ara i després de 15 anys de treball, s'aconsegueix unir les grans cavitats del Sistema Arañonera (Osca) totalitzant un desnivell de -1.180 m. Es el nostre segon «mil»; el primer el vam aconseguir l'any 1977 quan juntament amb els companys malaguenys vam arribar al fons (-1.077 m) de la Sima GESM (Màlaga). (Foto: Antoni Inglès).



1964. Espeleòlegs de l'Equip a la boca de l'Avenc ERE, la nostra primera gran troballa als Pirineus. L'any 1989 vam celebrar el 25 aniversari de la seva primera exploració, fent una nova topografia (Foto: Arixiu E.R.E.).



1961. Operació d'anellar rats-penats a l'Avenc del Davi, per un grup d'espeleòlegs de l'E.R.E., en col·laboració amb el Laboratori de fisiologia animal de l'Universitat de Barcelona. (Foto: Arxiu E.R.E.).

Noves dades sobre la Cova de l'Espluga

M. Bosch, J.M. Cervelló i M. Romero

Després de les exitoses exploracions de l'any 1985 en què la Cova de l'Espluga passà de 882 a 2.700 m de recorregut, l'E.R.E. centrà les seves activitats en completar l'estudi hidrogeològic del carst de la Font Major, tot esperant una bona ocasió per rellançar les exploracions. L'ocasió es presentà a finals d'agost del 1990 en què les favorables condicions de sequera van permetre enllaçar els darrers trams de les Diàclasis del Riu amb la surgència de la Font Major. Alhora, l'exploració de noves galeries en el tram post-sifó ha fet possible de portar el recorregut total de la cavitat fins a 3.590 m.

INTRODUCCIÓ

Aquestes notes són una actualització i un complement dels dos treballs publicats a «ESPELEÒLEG» núm. 37 per M. Bosch i J.M. Cervelló. Són una actualització quant a la descripció de les noves troballes dels darrers temps i un complement, perquè inclouen aspectes que en aquell moment es van tractar breument, tant per urgències d'edició com pel reclam d'altres activitats.

Per no ser repetitius no inclourem res de geologia, hidrologia superficial i subterrània, climàtica i geomorfologia. Quant a la història de la cavitat la iniciem allà on la vam deixar: a finals de 1985. Qualsevol persona interessada en aquests temes o que vulgui tenir una idea completa del sistema, cal que ho consulti a l'esmentada publicació.

Un dels punts de la Galeria Carulla, en què es pot anar a peu dret. (Foto: Toni Nubiola).

HISTÒRIA

A finals de 1985, mercès a la col·laboració de l'Ajuntament i del Casal de l'Espluga, s'havien explorat 2.700 m de la cova, gairebé triplicant el recorregut fins el moment.

Fruit d'aquesta col·laboració amb l'Ajuntament, l'any 1986 es projectà i construí (al llarg de setembre i octubre) una presa subterrània a la sala de la Biela. Aquesta presa, que inunda un llarg tram de les galeries posteriors al sifó, té com objectiu la regulació i emmagatzematge del cabal del riu subterrani per al seu posterior aprofitament a la xarxa de distribució urbana. Això ha suposat una gran millora per l'abastament d'aigua potable a la població.

Entre l'any 1986 i el 1990 l'E.R.E. es dedica fonamentalment a acabar l'estudi hidrogeològic de l'aparell càrstic lligat a la Font Major i, amb aquesta finalitat, reexplora totes les cavitats (Cova dels Assedegats, Avenc del Julivert, Avenc de la Miganya i Cova de la Mata), situades a la zona d'absorció del sistema. També col·labora en la definició de diversos aspectes del Museu de la Vida Rural, com l'estructura geològica de la Conca de Barberà, la Cova de la Font Major i l'aigua de l'Espluga.

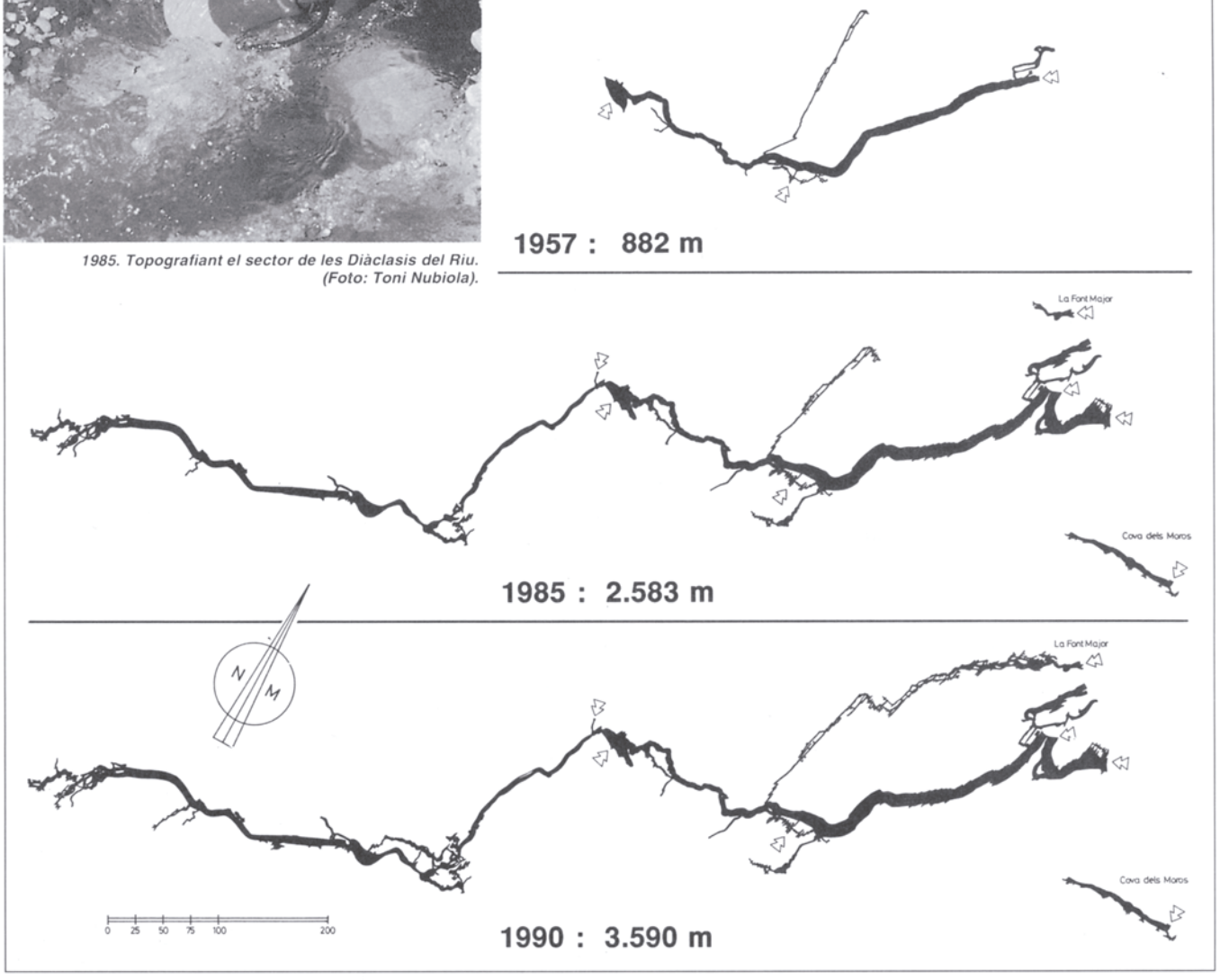
El mes de gener de 1990, per tal de millorar l'aprofitament de les aigües subterrànies, l'Ajuntament de l'Espluga realitza una perforació de 13 m de fondària en un lloc marcat per l'E.R.E. quatre anys abans. Aquesta perforació assoleix la cavitat en el sector post-sifó pocs metres abans de la Galeria Carulla i al ser comprovada posteriorment la seva posició a l'interior de la cova, es confirma que l'error de tancament en la situació topogràfica de la cavitat és menyspreable.

Les favorables condicions climatològiques de l'estiu del 1990 ens porten a organitzar una nova campanya a l'Espluga, i així, el 26 d'agost es realitza l'enllaç entre les Diàclasis del Riu, part de la cova de l'Espluga, i les Galeries de la Font Major, surgència del sistema. A partir del dia 6 de setembre les exploracions en aquest sector, on s'ha topografiat més de 500 m de noves galeries, es combinen amb exploracions darrera el sifó de la Biela on s'explora i es topografia un altre mig quilòmetre de conductes. Es realitzen diversos intents per superar l'actual sifó terminal de la cavitat, però malauradament els bussadors, a causa del ràpid

1985. Topografiant el sector de les Diàclasis del Riu. (Foto: Toni Nubiola).

COVA DE L'ESPLUGA

E.R.E. – C.E.C.



enterboliment de les aigües, no aconsegueixen trobar la continuació submergida de la cavitat. Així, la Cova de l'Espluga arriba als 3.590 m de recorregut i esdevé una gran cavitat segons els estàndards internacionals.

DESCRIPCIÓ

La topografia realitzada entre l'any 1985 i el 1990 és una base molt precisa per a l'estudi i els futurs treballs a la cova. Les galeries de la cavitat s'estructuren seguint la fracturació que talla els conglomerats, principalment en un sistema en creu NNE-SSO i ESE-ONO. La direcció resultant de la cavitat és, aproximadament NE-SO, seguint la direcció de capa dels conglomerats.

Distingirem cinc sectors per a la descripció de la cavitat:

1. Galeria del Pessebre, Galeria del Quincall i accessòries

Són les més acostades a les entrades de la cova. La galeria del Quincall és un colze entre dues boques, actualment tancades, i s'utilitza de magatzem. El terra és pavimentat i les dimensions del conducte són grans, amb seccions de 5 m d'alçada i 10 m d'ample. Juntament amb un enreixat de petites galeries (prop de la boca més oriental) suma un recorregut de 147,5 m.

L'entrada principal va ser oberta l'any 1957 i ens permet d'accedir a la Galeria del Pessebre: un llarg conducte de dimensions similars a les del Quincall. Antigament els sediments ocupaven la secció fins una alçada de 2 m, sobre el terra actual, però al obrir l'entrada es va efectuar un buidat de la galeria.

A uns 200 m de la boca l'acumulació de sediments obliga a avançar per un estret canal de volta que forma la part alta de la galeria. L'amplada aquí pot arribar a 15 m.

Un tram baix d'uns 50 m, parcialment excavat, mostrant bons talls de sediments fluvials al·lòctons, amb seqüències de decantació grano-decreixents, que formen trinxera en ambdós costats del conducte, ens porta a la confluència amb el riu.

En aquest sector hi ha petites galeries accessòries que s'allunyen del trajecte principal: gatoneres del Francolí, l'Eixample i gatoneres de Can Palletes. Aquestes darreres enllacen amb la base del pou obert al pati de Can Palletes (c/ St. Antoni, en el casc antic del poble) i únic accés a la cavitat fins l'any 1957.

2. Diàclasis del riu –Somni d'una nit d'estiu– Font Major

Trobat el riu, en direcció nord, les aigües s'endinsen en un reixat de galeries sovint inundades. L'any 1985 es van topografiar 273 m i l'exploració va finalitzar en un sifó. El 1990, aprofitant el baix nivell de les aigües, s'ha pogut forçar aquest pas i recórrer uns 500 m de noves galeries fins sortir a l'exterior per les galeries ja explorades de la Font Major, triplicant gairebé el recorregut.

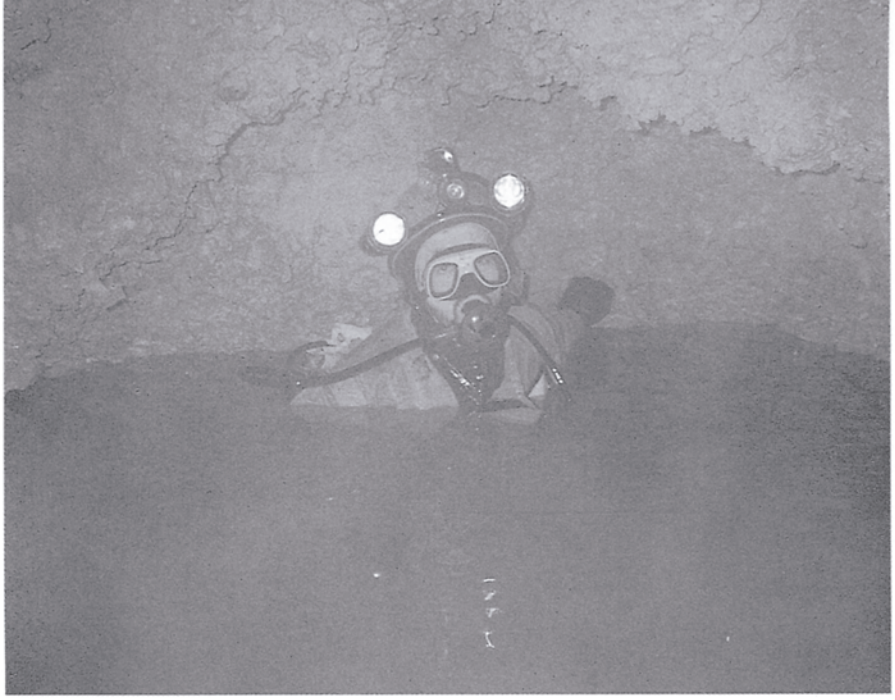
Morfològicament es poden distingir dos sectors ben delimitats. Els trams inicial i mig són un reixat oriental N-S, amb dues o més galeries paral·leles enllaçades per diàclasis ober-

tes E-W. Són conductes estrets i allargassats, ben estructurats sobre la diaclasització, amb roca nua i sense sediments. El tram final s'ha desenvolupat aprofitant l'estratificació: conductes amples i amb voltes baixes que porten a la Font Major després de passar diversos trams gairebé sempre sifonats.

3. Galeria del Llac - Sala del pou de La Biela

La galeria del Llac és la continuació de la cova, remuntant el curs del riu subterrani, des de l'anterior punt de bifurcació. les seccions, tot i no ser tan grans com a la galeria del Pessebre, continuen essent amples: fins a 3 m d'alçada i 5 d'ample. La profunditat de l'aigua és variable, de pocs centímetres a més d'un metre; el curs és molt tranquil, sovint imperceptible. Alguns petits conductes, plens de sediments fins, conflueixen provinents del sud. El segon d'ells (en el sentit de l'avenç) ha recuperat un cert dinamisme a partir de la construcció de la presa, ja que les aigües, quan arriben a coronar la presa, produeixen una fuita a la cua de la zona negada que reapareix per aquesta galeria.

Pujant un petit desnivell arribem a la sala del pou de La Biela, la més gran de la cavitat, amb més de 15 m d'amplada, 35 m de llarg i alçades de 8 m. El terra està cobert de grans blocs caiguts del sostre i, a les parts altes de les parets, es conserven restes de terrasses fluvials, també amb còdols i blocs al·lòctons (granitoids, pòrfirs, pissarres, etc.) molt rodats. En el centre del sostre s'obre el pou de La Biela, que constitueix una entrada artificial en aquest sector de la cova. A l'extrem NO de la sala es troba el sifò que va aturar les exploracions fins 1985. L'aspecte actual està modificat d'ençà de la construcció de la presa, amb un mur de 8 m de llargada i 3 m d'alçada.

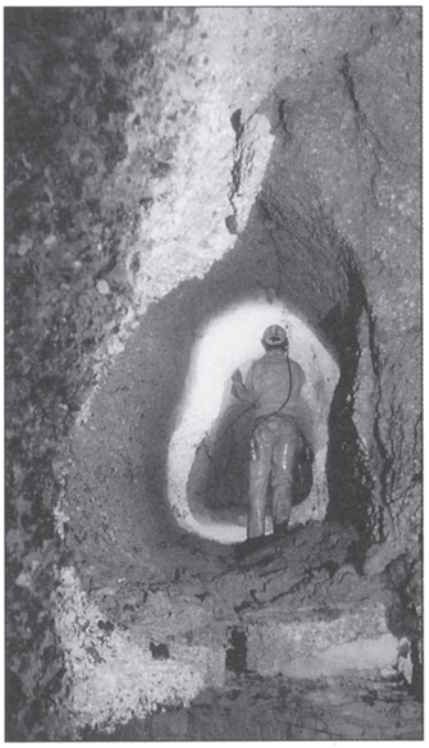


1990. Un dels infructuosos intents de superar el sifò terminal de la cova de la Espluga. (Foto: Miquel Bosch)

COVA DE L'ESPLUGA. ESPELEOMETRIA

Actualització a 31.12.90

SECTOR PRE-SIFÒ	**Recorregut (m)**
Galeria Principal (Boca - Sifó de La Biela)	462.6
Galeria del Quincall	147.4
Gatoneres del Francolí	239.2
L'Eixample.	110.9
Gatoneres de Can Palletes	158.3
Diàclasis del Riu	261.0
Somni d'una nit d'estiu	512.5
Galeries de la Font Major	53.7
Continuacions menors a la Galeria del Llac	104.5
Variants a la Sala de La Biela	68.6
Recorregut total pre-sifó	2118.7
SECTOR POST-SIFÒ	
Galeria Principal (Sifò de la Biela - Sifò terminal)	636.5
Continuacions menors a la Galeria E.R.E.	49.0
Bessona del Fang	194.5
Primer pis fòssil	43.5
Afluent del Casal	108.5
Segon pis fòssil	51.8
Continuacions menors a la Galeria Carulla	205.8
La Maranya	181.6
Recorregut total post-sifò	1471.2
Recorregut total de la cavitat	**3590 m**



Una de les galeries superiors, fòssils, situada en el sector comprès entre les galeries E.R.E. i Carulla. (Foto: Toni Nubiola).

4. Galeria E.R.E. i accessòries

La superació del sifò va permetre la continuació de les exploracions aigües amunt. En el fons del sifò s'obre una curta galeria artificial que enllaça amb el fons del pou de bombeig municipal, de 21 m de fondària. La galeria E.R.E. té unes dimensions mitjanes de 5-6 m d'amplada i 3 m d'alçada i el riu hi corre lliurement; són remarcables alguns blocs caiguts del sostre i vàries acumulacions locals de sediments fins. Més endavant trobem el reixat format per la pròpia Galeria E.R.E., l'afluent del Casal, la Bessona del Fang i l'anomenat Primer Pis Fòssil. És aquest un sector complex de-

senvolupat a diferents nivells i que, com a mínim, ens indica dos estadis de circulació hídrica. Tanmateix, ja hi trobem importants dipòsits sedimentaris, alguns reexcavats, mentre que l'amplada de la galeria augmenta i l'alçada disminueix. Des de la construcció de la presa, que fa pujar el nivell de l'aigua uns 3 m, tot aquest tram de galeria queda habitualment inundat.

5. Galeria Carulla - La Maranya

És la continuació natural de la Galeria E.R.E., però amb amplades de 8 m en amunt. En canvi, l'alçada se situa a l'entorn d'un metre restant, en alguns punts, només 25-30 cm entre l'aigua i el sostre. De tota manera alguns forats del sostre de la galeria permeten d'accedir-ne a una d'antiga i superior, dividida en diversos fragments per les acumulacions de sediments i que es correspon amb els nivells alts de la Bessona del Fang i del Primer i Segon Pis Fòssil. Igual que en la Galeria del Llac, també trobem afluents provinents del sud curulls pels sediments.

Els conductes finals (la Maranya) són embrollats a causa de la manca de perspectiva provodada per l'escassa alçada. El final és un sifò fangós que s'enterboleix molt ràpidament i que ha fet inútils els intents de forçarlo amb escafandra autònoma. Aquest punt es troba a 65 m lineals del Pou del Casal, que és una perforació de 18 m fins a l'aigua (25,7 m de fondària total).

IMPORTÀNCIA DE LA CAVITAT

Tal i com es pot veure en les relacions adjuntes, actualitzades en la mesura de les possibilitats fins el 31 d'octubre de l'any 1991, la Cova de l'Espluga és una cavitat força important, donades les seves dimensions i la litologia en la que està excavada.

D'una manera global és important pel país, ja que els seus 3.590 m de galeries la qualifiquen com la tercera cova de més recorregut del Principat. Aquesta distància fa d'ella una de les úniques cinc cavitats catalanes que assoleixen l'estàndard internacional de gran cavitat (3.000 m de recorregut i/o 300 m de desnivell).

Però, sense dubte, és la seva particular geologia la que la fa especialment interessant, perquè és la segona cavitat catalana de més longitud de les excavades en conglomerats i, la sisena del món. Ens trobem, doncs, davant d'un fenomen espeleològic d'una importància notable, tenint en compte el context internacional, on només set cavitats superen els 3 km.

LA CAPÇALERA DEL FRANCOLÍ: UN CARST BINARI

Vam definir el carst conglomeràtic de la capçalera del Francolí com un sistema càrstic binari, és a dir, com un dispositiu hidrològic amb una conca d'alimentació damunt el substracte silícic impermeable del vessant nord de les muntanyes de Prades, drenada per torrents superficials de gran desnivell que, al peu de la muntanya infiltren les seves aigües i constitueixen un aqüífer càrstic emplaçat en els nivells conglomeràtics de l'oligocè de la depressió de la Conca de Barberà. El nivell de base, situat en la confluència dels rius Sec i Milans, fa que les aigües es dirigeixen cap a aquest punt i surtin a la Font Major.

Dins les galeries de la cova retrobem aquest caràcter binari en la composició heterogènia i al·lòctona dels sediments fluvials que s'hi han dipositat. Els blocs, còdols i sorres, procedents de la disgregació de les granodiorites, pòrfirs, pissarres i la resta de roques que formen els relleus de la conca d'alimentació, han circulat per tot el sistema, fins a sedimentar en la seva part final dins les galeries de la cova; el recorregut, superficial i subterani ha estat de vàris quilòmetres.

Des d'un punt de vista de la qualitat de l'aigua, podrem recollir i analitzar aigües de composició química ben diversa en els diferents torrents, segons passin damunt granodiorites o ampelites, per exemple, i, si les comparem amb les que emergeixen per la Font Major, veurem que aquestes són una resultant de les diferents aportacions que van engruixint el cabal subterrani.

Es fa evident que el carst representa la unitat funcional hidrològica i que l'anàlisi d'una de les parts no es pot sostreure al conjunt organitzat. En aquest sentit, la cova de l'Espluga no és més que un segment d'aquesta realitat unitària.

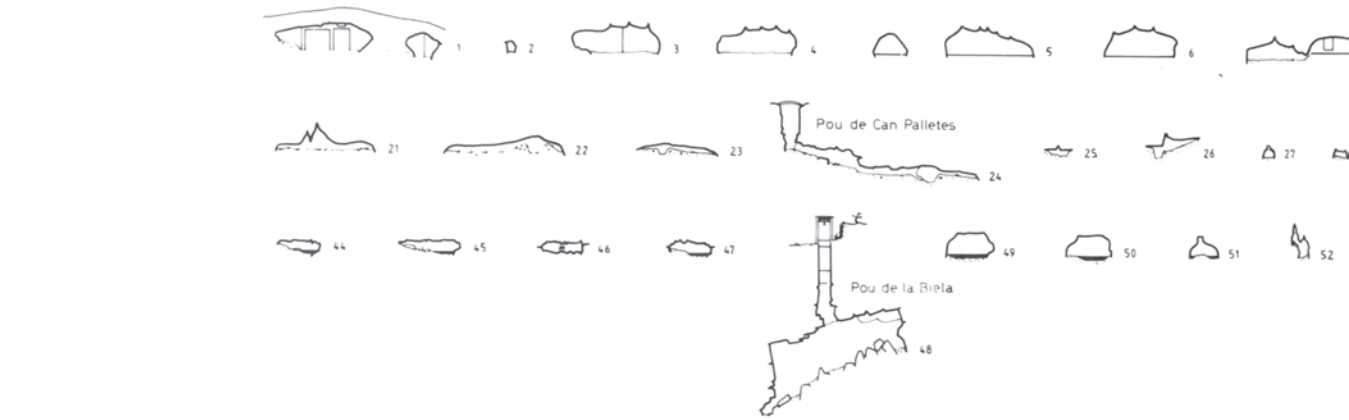
La conca d'alimentació es delimita fàcilment al sud, per la línia carenera de la serra de Roquerola, i té la seva terminació a l'eix en la divisòria entre els torrents de Sant Bernat i de la Santíssima Trinitat. Aquesta és la part més elevada de la conca. Està formada per cims i plans enclavats en distintes litologies (sobretot granodiorites, gresos silícics i calcàries triàsiques). Destaquen el Torrent de Baltasana (1.201 m), els Plans del Pagès (1.100 m), la Mola d'Estats (1.125 m), la Creu de l'Ardit (1.043 m) i el Mirador de la Pena (991 m). Els distints barrancs (Tillar, Torners, Castellfollit, l'Argentada, Sant Bernat, etc.) s'encaixen profundament fins el pla, situat uns 700 m per sota la línia de cims.

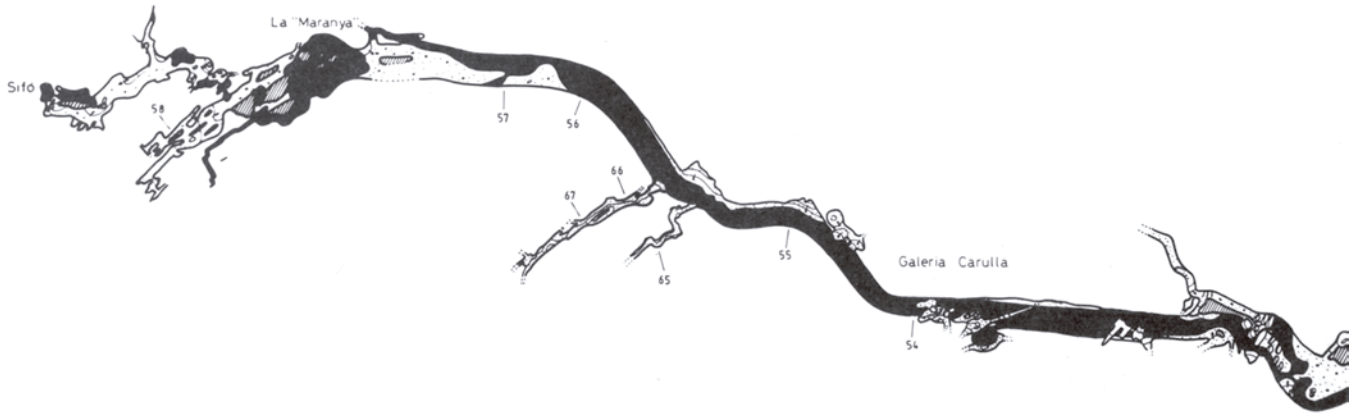
El conjunt muntanyós presenta gran diversitat de paisatges geològics. Destaca el sector de Castellfollit com a paisatge granític d'aparença pirinenca. Contrastant amb ell, el relleu damunt el sòcol metamòrfic és suau i al seu damunt es troben els replans, cingles rocosos i cims formats per restes aïllades de cobertura mesozoica, especialment gresos vermells (Gresos de Prades) que formen el cim del Tossal de la Baltasana.

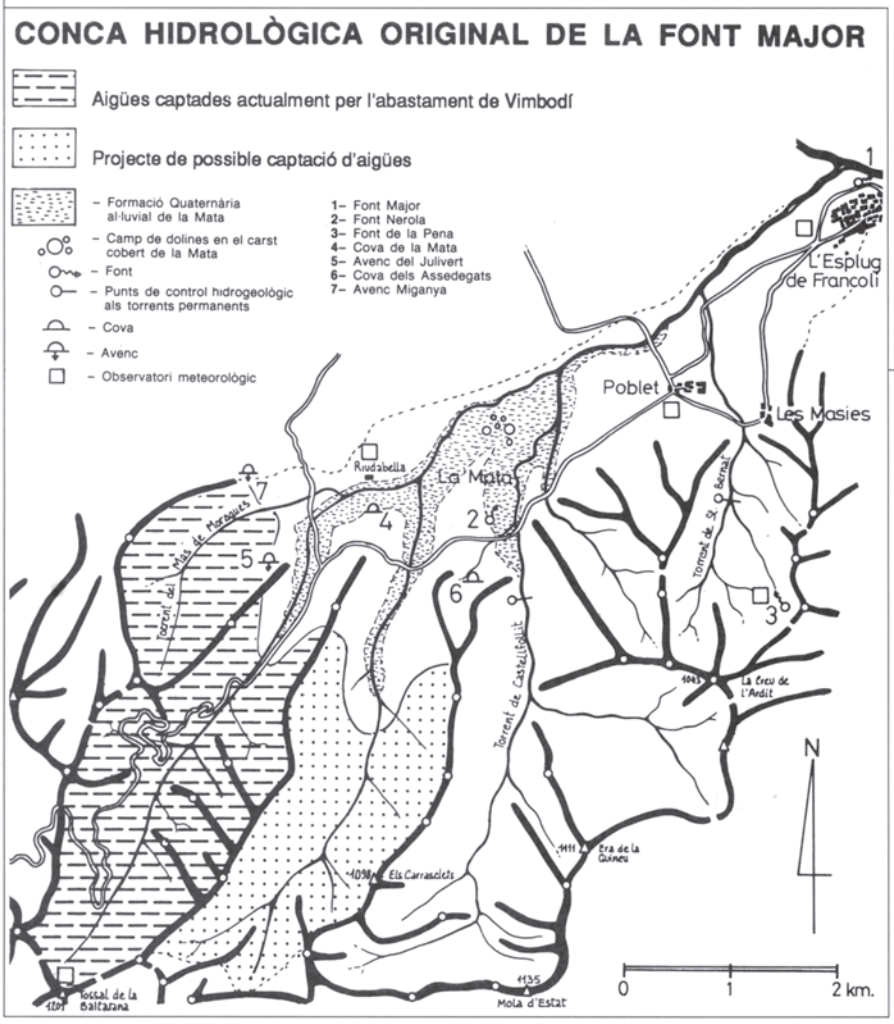
Tot el sector muntanyós està cobert pel bosc del Poblet, dins del qual es troben diverses explotacions mineres. El bosc efectua un paper de retenció de les precipitacions i de regulació dels torrents molt efectiu. El paisatge forestal és variat: pinedes secundàries en els plans superiors, i masses de roure martinenc, roure reboll (només en el sector de la Baltasana) i mosaics d'alzinar muntanyenc i pineda. En els marges dels torrents

GRANS CAVITATS MUNDIALS EXCAVADES EN CONGLOMERATS

Nom	Metres	Situació
PEL DESENVOLUPAMENT		
1. Oresnaja	**42.000**	U.R.S.S.
2. Cova Cuberes	**7.550**	Catalunya
3. Castel Sottera	**7.000**	Itàlia
4. Tilkiler düdeni	**6.600**	Turquia
5. Badzejskaja	**6.000**	U.R.S.S.
6. Cueva de Fuentemolinos	**4.086**	Espanya
7. Cova de l'Espluga	**3.590**	Catalunya
8. Pathale Chhango	**2.959**	Nepal
9. Forat del Toscà	**1.416**	Catalunya
10. Botet de Casa Rei	**1.278**	Catalunya
11. Cueva del Sidrón	**1.000**	Espanya



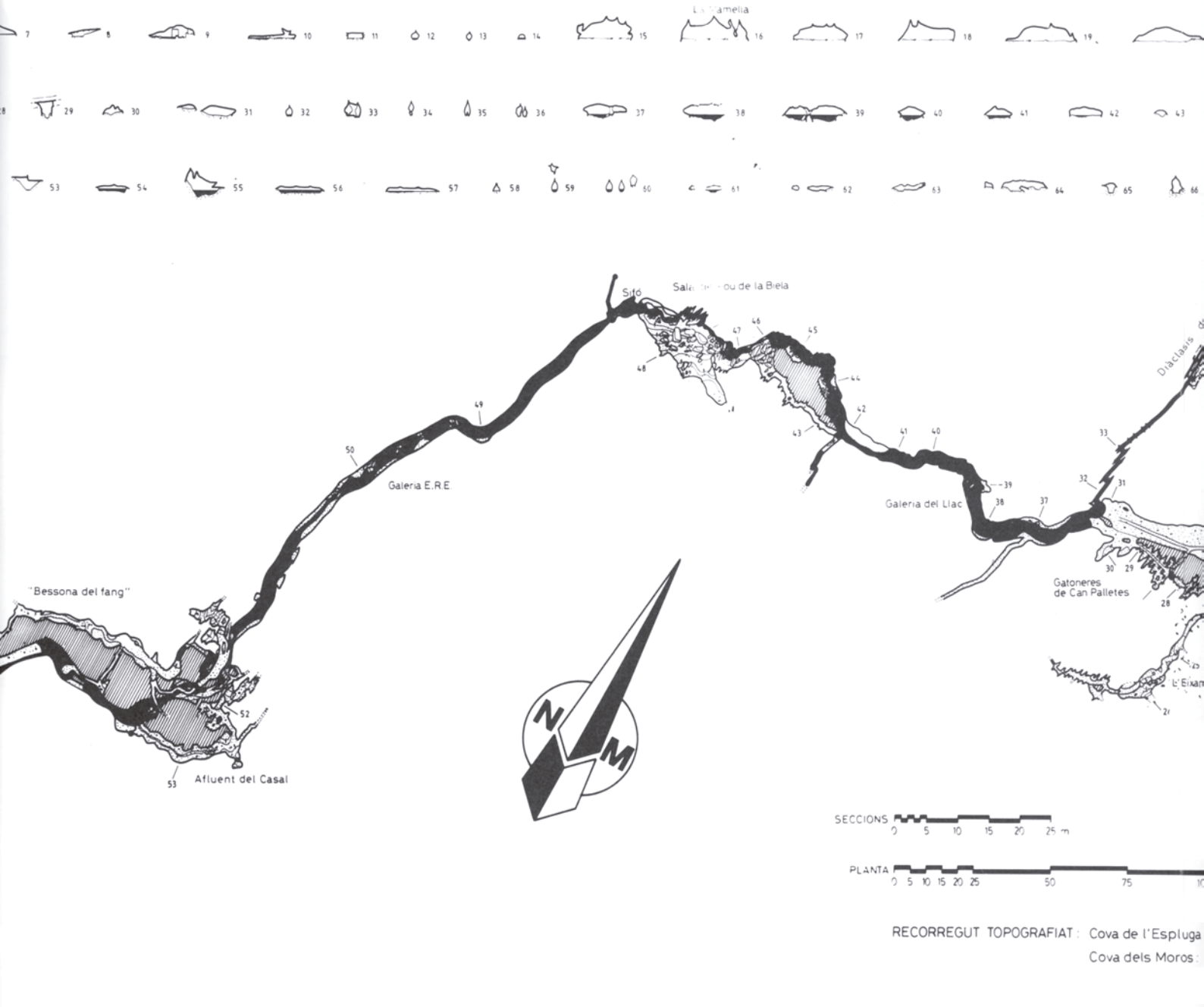




trobem boscos caducifolis de ribera i, al peu de la muntanya, alzinars que arriben fins el pla. A la Mata, damunt una extensa formació al·luvial quaternària, hi ha un alzinar de gran interès, malhauradament degradat per tales abusives. La resta de la vall del riu Sec està ocupada per les explotacions agrícoles de secà.

Aquesta és la conca hidrogràfica natural que la intensa acció humana ha anat alterant en el temps. Cal destacar en aquest sentit les captacions de les fonts del torrent del Tillar i del de Torners que extreuen cabals de la conca que sortirien per la Font Major i que són desviats cap a Vimbodí. Al mateix temps el monestir de Poblet també se subministra de pous i mines d'aigua de fora de l'àrea estricta d'alimentació, a més de la Font de Nerola, i que té previst connectar amb la xarxa que dóna aigües del Tillar a Vimbodí.

En el sector del riu Sec, les anti-



gues formes d'absorció han quedat desplaçades (l'exemple més clar és el carst cobert de la Mata) i les aigües que, en moment d'avinguda, arriben fins el riu ja no s'infiltren sota terra.

ELEMENTS D'INTERÈS CÀRSTIC O HIDROLÒGIC

Farem una enumeració i un breu comentari dels elements càrstics o hidrològics de més interès, presents a les diferents parts de la conca d'alimentació:

1.- Fonts de la Pena. Situades a la capçalera del barranc de Sant Bernat a 905 m d'alçada i sota el cingle que formen les calcàries triàsiques (M-1). Són petites fonts càrstiques que afloren en dipòsits travertínics. Drenen un petit sector dels Plans de Rojals, individualitzats per la fracturació.

2.- Els torrents. Especialment el de Castellfollit-L'Argentada, amb racons pintorescos i petits salts d'aigua damunt del granit. Abans d'arribar a la carretera de Prades les seves aigües s'infiltren, encara que en moments de crescuda poden arribar més avall. El torrent de Sant Bernat, que passa pel costat de les Masies i el monestir de Poblet, conté fonts d'aigües mineralitzades (font del Ferro, font de la Magnèsia).

3.- Cova dels Assedegats. Excavada en les calcàries triàsiques que afloren al llarg de la falla de Poblet, entre els torrents de Torners i de Castellfollit. Es tracta d'una cavitat formada per tres sales bastant altes i concrecionades. Té interès prehistòric.

4.- Avenc del Julivert. En les mateixes calcàries que l'anterior, però més a l'oest del torrent del Tillar. Estructurat seguint els plans d'estratificació verticalitzats, amb un pou de 14 m que dóna a una sala de proporcions mitjanes.

5.- Avenc de la Miganya. En els conglomerats oligocens que afloren a l'oest del Castell de Riudabella. Un pou artificial de 13 m de fondària dóna accés a una petita galeria de 35 m de llargada on s'han observat diferents nivells temporals d'inundació.

6.- Cova de la Mata. Situada en un nivell de conglomerats oligocens que afloren enmig dels camps de conreu que hi ha entre el castell de Riudabella i la carretera de Prades. Es tracta d'un enreixat de galeries que totalitzen 148 m de recorregut i 11 m de fondària. També s'han detectat moments d'inundació temporal.

7.- Carst cobert de la Mata. Camp de dolines situat dins del bosc de la Mata. La dolina més gran, el Bassot, és circular i amb un diàmetre d'algunes desenes de metres. El seu paper absorvent del passat està molt limitat en l'actualitat per l'encaixament de la xarxa fluvial.

8.- Font de la Nerola. Situada en el sector de la Mata, a prop de la cova de Nerola. Es tracta d'una surgència ascen-

COVA DE L'ESPLUGA

L'Espluga de Francolí (La Conca de Barberà)

100 m

Topografia:

E.R.E.-C.E.C. 1985/1990

Dibuix: Antoni Inglès Coordinació i síntesi: Miquel Bosch

l'Espluga : 3.590 m
s Moros : 130 m

dent antigament arreglada com a lloc de descans, amb bancs de mosaic que envolten la depressió circular que té per centre la font. Avui es troba molt degradada i els arbres que li donaven ombra han estat tallats. Subministra aigua al monestir de Poblet amb una canalització per gravetat, construïda en les èpoques què l'aigua no surt fins a la superfície. Els cabals que s'extreuen són variables, entre 16.000 litres/hora i 8.000 litres/dia.

CONCLUSIONS

1. Ens trobem davant un carst conglomeràtic de caràcter binari, amb alimentació al·lòctona provinent del vessant nord de les muntanyes de Prades i autòctona per filtracions de la cobertura quaternària (carst cobert), enclavat en una zona de climatologia característicament mediterrània.

2. Les formes més evidents d'aquest aparell càrstic són la Font Major, considerada el naixement del riu Francolí, i la Cova de l'Espluga que enllaça amb l'esmentada font i té un recorregut total de 3.590 m.

3. La utilització de la Cova de l'Espluga com a hàbitat prehistòric i el fet que la seva major part se situi sota mateix del casc urbà, així com l'evident interelació entre la Font Major i l'evolució demogràfica i econòmica, regida per la disposició de cabals importants d'aigua, fa que gosem denominar aquest carst com urbà.

4. La vulnerabilitat de l'aqüífer davant de problemes de pol·lució microbacteriana i/o química és elevada, tant per l'existència de nuclis habitats i hotelers sobre la seva conca d'absorció, com per la utilització de productes contaminants de l'agricultura.

5. L'acció humana ja ha alterat la conca hidrogràfica natural. Les aigües del torrent del Tillar i, possiblement, del de Torners, que representen aproximadament un 30% de la conca d'alimentació, han estat desviades cap a Vimbodí i ja no ressorgeixen per la Font Major. Si quelcom semblant es produís al torrent de Castellfollit els cabals mitjos es reduirien seriosament, les reserves de l'aqüífer serien gairebé testimonials i la interelació entre el poble de l'Espluga i la Font Major es veuria greument afectada.

BIBLIOGRAFIA BÀSICA

BOSCH, M. (1986): *La Cova de l'Espluga de Francolí.* «Espeleòleg» (Barcelona), 37:7-10.

CERVELLÓ, J.M. (1986): *El carst conglomeràtic de l'Espluga de Francolí.* «Espeleòleg» (Barcelona), 37:3-6.

MOR, J. i MARTÍNEZ, A. (1976): *Sobre qualcunes observacions hidrogeològiques i tèrmiques dels sistemes freàtics i càrstics de Riudabella* (Vembodí-Tarragona). «Speleon» (Barcelona), 22:75-107.

Estudi vulcano-espeleològic de la Cueva de las Palomas (Lanzarote, Canàries)

Joaquim Montoriol-Pous (1,2), Jordi De mier (2) i Alfred Montserrat i Nebot (3)

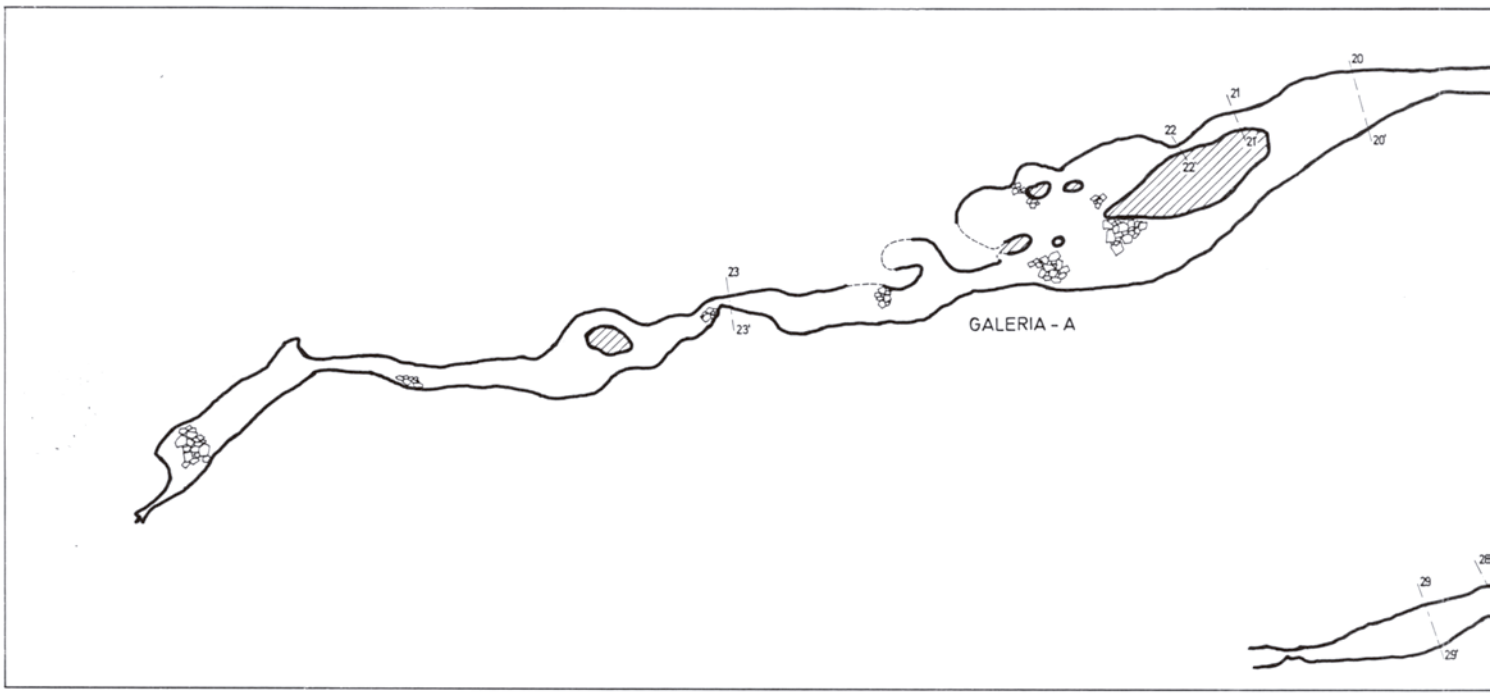
La Cueva de las Palomas (1.577 m) es troba desenvolupada en el malpaís de Tizalaya (illa de Lanzarote, Canàries), constituït per basalt olivínico-augític. La caverna és d'origen recent, ja que la colada que la conté es va formar durant les erupcions històriques de 1730-36. Es tracta d'una cova del tipus 1.1.1. (cavitat volcànica singenètica, del tipus reogenètic subterrani).

(1) Departament de Cristal·lografia i Mineralogia. Facultat de Geologia. Universitat de Barcelona.
(2) Grup d'Exploracions Subterrànies del Club Muntanyenc Barcelonès.
(3) Equip de Recerques Espeleològiques del Centre Excursionista de Catalunya.

INTRODUCCIÓ

Les observacions realitzades per la redacció del present article es dugueren a terme durant la campanya «Lanzarote-85». Aquesta, organitzada conjuntament pel Grup d'Exploracions Subterrànies del Club Muntanyenc Barcelonès i l'Equip de Recerques Espeleològiques del Centre Excursionista de Catalunya, formava part del ampli pla d'estudi de cavitats volcàniques a nivell mundial, iniciat el 1961 (MONTORIOL-POUS i MONTSERRAT i NEBOT 1984). Durant el mateix any s'han dut a terme investigacions a l'arxipèlag de les Canàries (illes de Lanzarote, Fuerteventura, Tenerife y El Hierro), a l'arxipèlag de les Açores (illa de Terceira), a l'arxipèlag de Faroe (illes de Mykines, Vágar, Streymoy, Eysturoy, Bordoy i Vidoy), a Islàndia, a l'arxipèlag de Galàpagos (illes de Santa Cruz, Floreana i Isabela) i a Rwanda (Àfrica equatorial).

Cal destacar que durant aquesta campanya s'han topografiat i estudiat deu cavitats volcàniques de més d'un quilòmetre de longitut: Cueva de los Verdes (Lanzarote), 6.100 m - 230 m (1961-62), Raufarholshellir (Islàndia), 1.350 m (1967), Surtshellir - Stephanshellir (Islàndia) 2.620 m (1967), Cueva del Viento (Tenerife), 9.250 m - 515 m (1971), Cueva de Don Justo (El Hierro), 6.315 m - 143 m (1974), Cueva de Gallardo (Santa Cruz, Galàpagos), 2.250 m (1975), Cueva de San Marcos (Tenerife), 1.512 m (1976), Ubuvumo bwa Musanze (Rwanda), 4.560 m - 210 m (1977), Grota dos Balcoes (Terceira, Açores), 2.713 m (1980) i Cueva de las Palomas (Lanzarote), 1.577 m (1985), (G.E.S., 1962; J.M.A. 1968a, 1968b, 1971; DE MIER 1967a, 1967b; MONTORIOL-POUS 1971, 1976a, 1976b, 1977, 1978a, 1978b, 1978c; MONTSERRAT i NEBOT

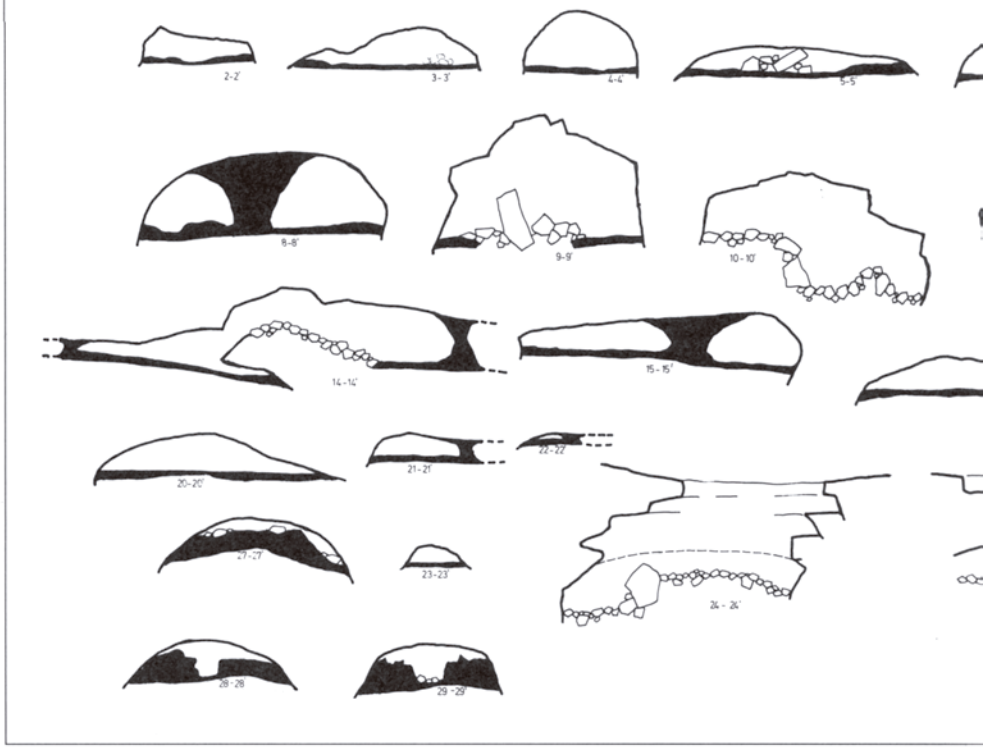


1977; X.X. 1962, 1968, 1971, 1975).

Al marge dels objectius de menor importància, la nostra campanya tenia dues missions primordials: l'estudi de diverses cavitats pneumato-genètiques situades en el Parc Nacional de Timanfaya i l'estudi de la Cueva de las Palomas. El present treball conté els resultats obtinguts durant les investigacions en la mencionada cavitat.

La Cueva de las Palomas fou la primera cova volcànica de l'Estat espanyol que va rebre la visita d'un geòleg (HERNÀNDEZ-PACHECO, 1918). No obstant, el primer estudi no es va dur a terme fins fa molt poc (MARTÍN Y DÍAZ, 1984). Quan varem rebre la invitació del Excel·lentíssim Cabildo Insular de Lanzarote perquè continuéssim les nostres investigacions a l'illa, ni nosaltres ni els serveis tècnics del Cabildo tenien constància que un equip hagués fet qualsevol tipus de treball en aquesta cova. És per això que durant les investigacions realitzades, vàrem aixecar la topografia de la cavitat. No obstant, creiem que no ha estat un esforç inútil ja que, gràcies a tot això, la Cueva de las Palomas ha passat de ser l'única gran cova de les illes Canàries que no havia estat estudiada, a ser aquella de la que es posseeix més informació.

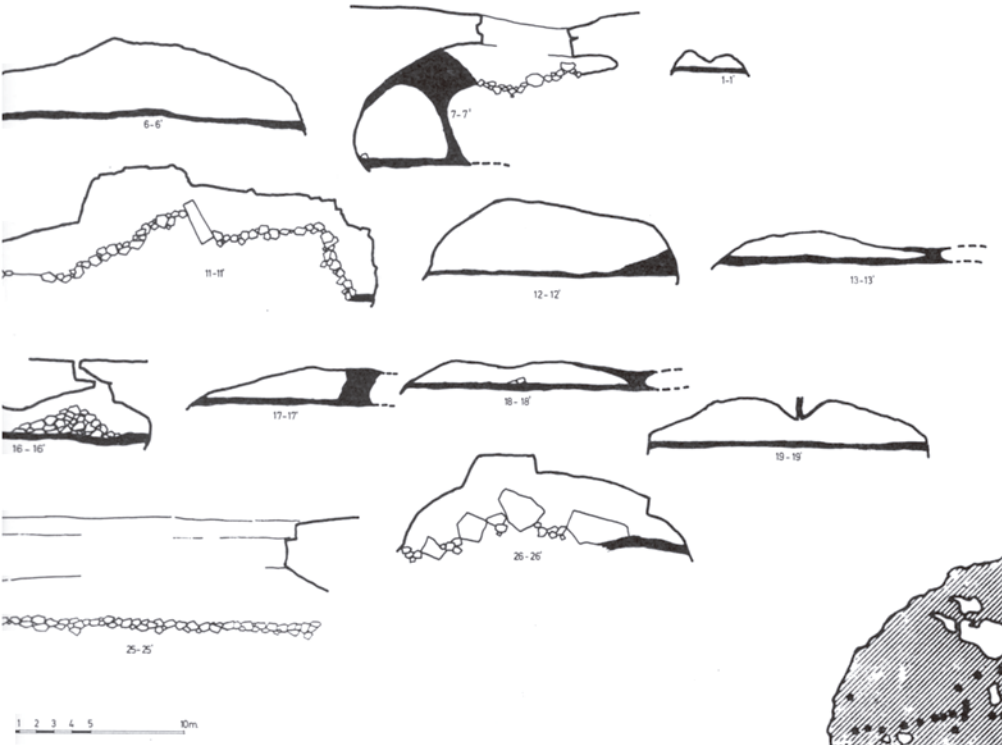
Abans de donar per acabada aquesta introducció, hem de deixar constància del nostre agraïment al Excm. Cabildo Insular de Lanzarote, ja que gràcies a la invitació i subvenció atorgada varem poder dur a terme la nostra campanya. S'ha de citar també a Mariona Vázquez, per la seva eficaç col·laboració en el transcurs dels treballs realitzats.



EL MALPAÍS DE TIZALAYA

La Cueva de las Palomas es troba prop de la població de Masdache. Per arribar a la cavitat, s'ha de deixar la carretera de Teguise i seguir una pista que s'inicia en direcció NNW. Després de sobrepassar el volcà anomenat Montaña de Juan Bello (culmina a 421 m i presenta el fons del seu cràter a 359 m), que queda a l'W, s'ha de deixar el vehicle a dos quilòmetres de la bifurcació. Les dues boques penetrables de la cavitat queden, respectivament, a l'W (boca superior) i a l'E (boca inferior) de la pista. Per a la localització de la cova i l'apreciació detallada de les característiques topogràfiques del lloc, es recomana la utilització dels fulls 30.15.S i 30.10.N, a escala 1:5.000 del Mapa Topográfico Comarcal, editat pel Servicio Topográfico de la Excma. Mancomunidad Interinsular de Las Palmas.

El malpaís, constituït per una gran colada de desenvolupament subhoritzontal, es troba format per materials que pertanyen a la sèrie basàltica IV



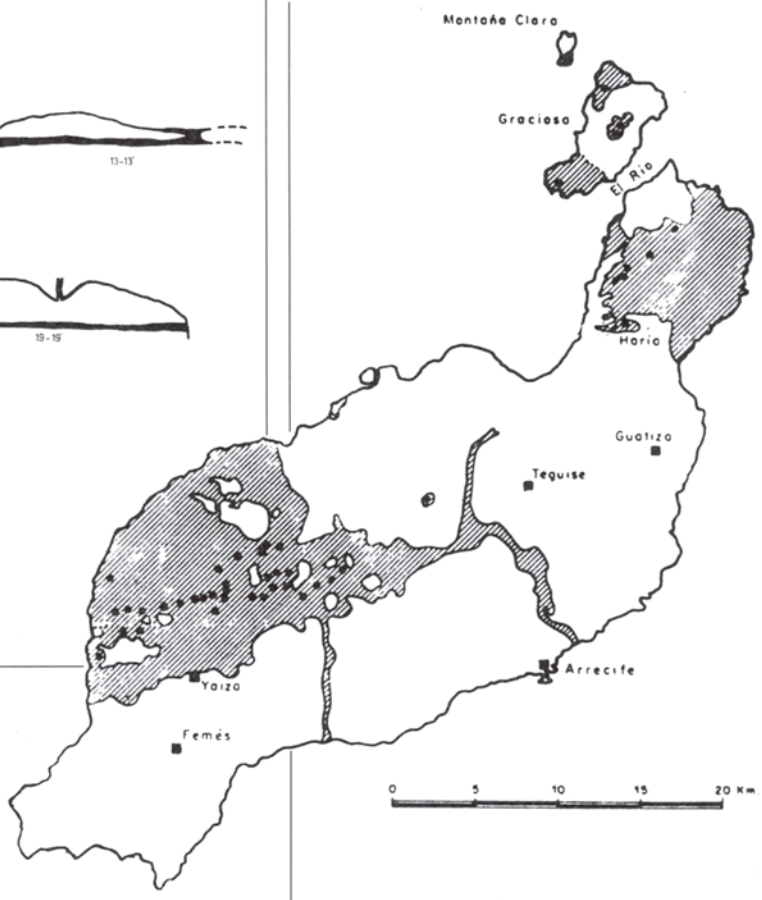


Fig.1. Extensió superficial dels basalts de la serie IV de Lanzarote. Els punts negres són els centres d'emissió. (segons Fuster, Fernandez Santín i Sagredo, 1968).

(FUSTER, FERNÁNDEZ SANTÍN Y SAGRADO 1968) (fig. 1). El seu origen s'ha de situar en les erupcions històriques de 1730-36 (BUCH 1825, HARTUNG 1857, HERNÁNDEZ-PACHECO 1910), perquè la cova és d'origen recent. El material encaixant és basalt olivínico-augític (fig. 2).

La morfologia de la colada a la zona en que es desenvolupa la cavitat és del tipus pahoehoe, però cap al W i el NW se li superposa una colada aa, el front de la qual es troba perfectament delimitat. S'ha d'indicar que a l'extrem del terra de la Galeria B de la cova (orientada al SW) s'aprecia la mateixa superposició.

Les observacions morfològiques dutes a terme posen de manifest que la zona superficial consolidada arribava a tenir un gruix de més d'un metre, realitzant-se, sota aquesta capa rígida, importants desplaçaments

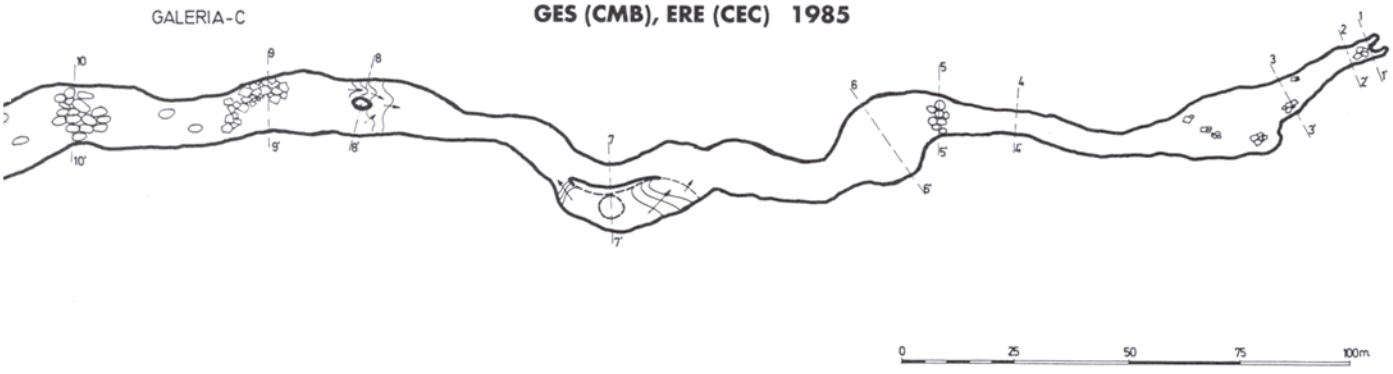
CUEVA DE LAS PALOMAS

MALPAÍS DE TIZALAYA, LANZAROTE (ILLES CANÀRIES)

TOPOGRAFIA: FRANCISCO CHAVARRIA, JORDI DE MIER, ALFRED MONTSERRAT, MARIONA VAZQUEZ I JOAQUIM MONTORIOL-POUS.

GES (CMB), ERE (CEC) 1985

GALERIA-C



Cavitat a la colada de Mádache. (Foto: Mariona Vázquez).

SW de la Galeria B i l'extrem NE de la Galeria C: 14 m. S'ha d'indicar, no obstant, que si l'extrem de la Galeria C és el que està a major cota, això es deu a un fenomen local: el brusc graó format per un front de colada del tipus aa. Si es prescindeix del valor anterior, perquè no és representatiu, quant al desenvolupament altimètric general de la cavitat, i passem a considerar els dos punts de la cova situats a major distància (extrems de les galeries A i C), el seu desnivell es de 8 m. Com que la poligonal entre ambdós extrems és de 956 m, la pendent promig és del 0,83%.

de lava que, al donar lloc a dèficits de volums locals, produïa la fracturació i l'enfonsament de la crosta consolidada (fig. 3). També poden observar-se, en diversos punts, materials fosos que es desplacen en superfície, i s'introdueixen en profunditat per sota d'una crosta ja consolidada (fig. 4).

També existeixen abombaments de diversos diàmetres (fins a 15 m) amb sistemes d'esquerdes. La formació d'aquests petits doms és deguda al següent fenomen: si una lava es refreda bruscament, el vidre format ocupa un volum superior al que tenia la lava líquida; si, al contrari, es refreda lentament, la lava consolidada ocupa un volum menor que el corresponent a la lava líquida. De tot això en resulta una primera fase; la crosta es va refredà bruscament amb el contacte de l'aire, augmentant de volum i sofrint, per tant, un abombament. En una segona fase es produeix el refredament lent de la masa interior, amb la corresponent disminució de volum i la formació de les esquerdes (DERRUAU 1962, MONTORIOL-POUS i DE MIER 1971).

LA CUEVA DE LAS PALOMAS

1. Espeleografia i espeleometria

a) Característiques generals

La cova, d'un recorregut total de 1.577 metres, presenta el desenvolupament planimètric característic de les cavitats reogenètiques. La seva disposició és molt senzilla: el tram «laves amunt» es troba constituït per dues galeries, A i B, (vegeu fotografia), de molt desigual longitut (poligonals de 471 m i de 196 m, respectivament, i recorreguts totals de 707 m i 244 m). Després de la confluència d'ambdues galeries, segueix un únic conducte en direcció «laves avall» (Galeria C) dins una poligonal de 485 m (recorregut total 626 m).

El major desnivell que presenta la cova és l'existent entre l'extrem

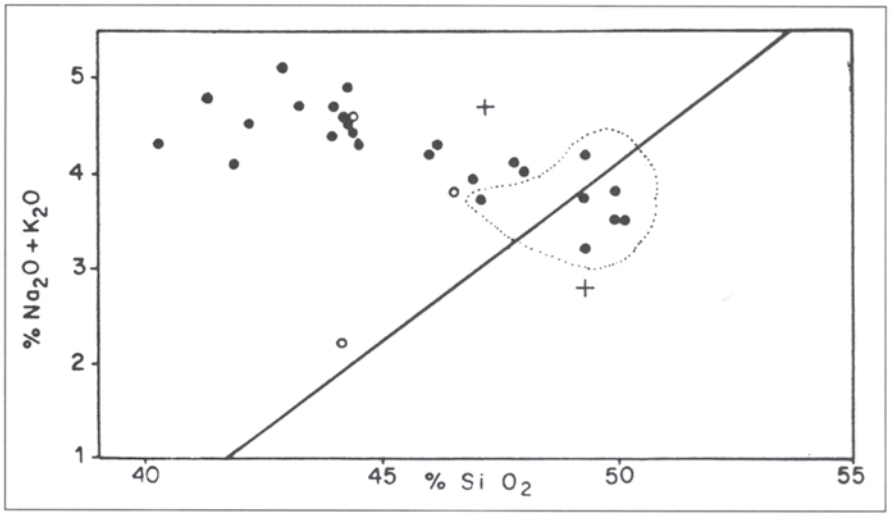


Fig. 2. Diagrama S i O_2 + Na_2 O dels basalts de la sèrie IV de Lanzarote (punt negres). El sector de la dreta correspont als basalts de 1730 - 1736. (segons Fuster, Fernandez Santín i Sagredo, 1968).

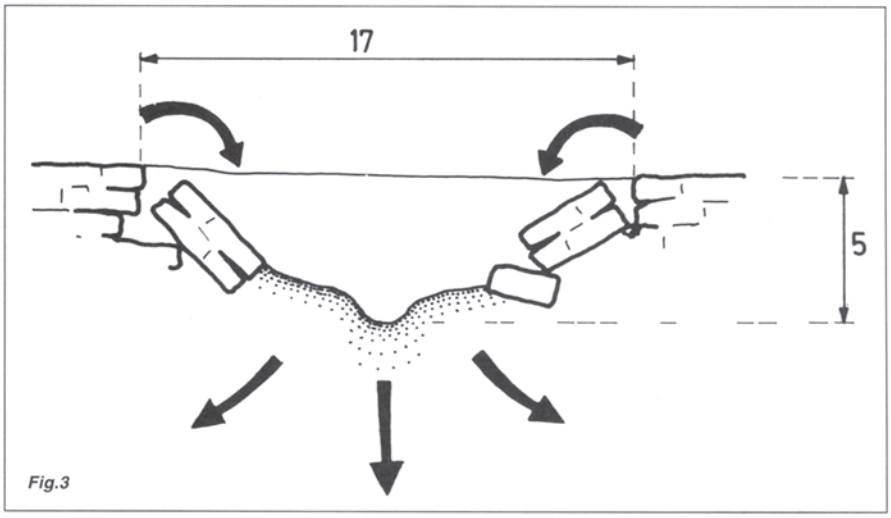


Fig.3

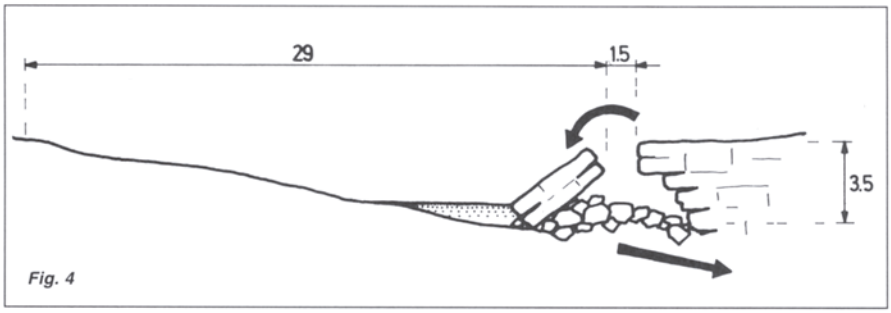


Fig. 4

Els mateixos criteris que es van exposar en el seu dia per saber si la colada que forma el terra d'una galeria secundària, era deguda a una aportació provinent de la mateixa galeria, o es tractava d'un flux de lava que hi havia penetrat (MONTORIOL-POUS i DE MIER 1971), pot aplicar-se als extrems de les galeries principals (MONTORIOL-POUS i DE MIER (1977). Així, l'estudi morfològic dels tres punts terminals de la Cueva de las Palomas, permet afirmar que els extrems de les galeries A y B es troben situats «laves amunt» i que l'extrem de la galeria C es troba «laves avall».

b) Seccions transversals

Les seccions transversals són, en general, de considerables magnituds (veure seccions), quant la seva amplada (secció 6, 18 m; secció 11, 21 m; secció 19, 15 m; secció 26, 15 m), com per la seva alçada (secció 9, 6,5 m; secció 10, 6 m). En general, les seccions de major superfície es troben en la galeria C.

Poden observar-se dos tipus de seccions: aquelles en què el perill d'equilibri assolit en el moment de la consolidació no s'ha vist modificat per ulteriors mecanismes i aquelles que han sofert modificacions a causa de processos posteriors. Les seccions 2, 3, 4, 6, 7 (galeria inferior), 8, 12, 13, 15, 17, 18, 19, 20, 21 i 22, pertanyen al primer dels tipus esmentats. Aquestes són particularment interessants, ja que el seu estudi permet afirmar que les galeries s'han originat exclusivament per buidat reogenètic, sense que hi hagin intervingut mecanismes d'erosió tèrmica dels tipus descrits primerament per BRAVO (1964) i, més tard, per OLLIER i BROWN (1965).

Les seccions que presenten canvis en la seva secció primitiva poden, a la vegada, subdividir-se en dos tipus: aquelles que han estat produïdes per processos clàstics (MONTORIOL-POUS 1954a, 1954b) i aquelles originades per la irrupció d'una colada hipogea. Formen part del primer grup les seccions 9, 10, 11 i 26, les quals, no obstant la disminució de volum disponible que implica tot procés clàstic en una cavitat volcànica (MONTORIOL-POUS i DE MIER 1969), segueixen essent de gran magnitut.

Les del segon grup es troben localitzades exclusivament a l'extrem de la galeria B (seccions 27, 28, 29) i la modificació es deu a la irrupció d'una colada hipogea del tipus aa que dificulta la progressió en aquest extrem de la cova. La disminució de la distància del terra a la volta ha estat considerable, de tal manera que en alguns punts no supera 0,5 m.

Jameo d'entrada a la Cueva de las Palomas. (Foto: Alfred Montserrat).

c) Comunicacions amb l'exterior

La cavitat comunica amb l'exterior a través de tres obertures: un gran jameo en la galeria B (16 m segons la direcció N15W, per 7,5 m segons la direcció perpendicular) (seccions 24 i 25), un pou de reduïdes dimensions en la galeria C (diàmetre, 5 m) (secció 7) i un forat impenetrable si no es procedeix a un eixamplament previ, en la galeria A (secció 16).

El procés clàstic que ha produït el gran jameo de la galeria B, ha desorganitzat nombrosos i petits conductes pneumato-genètics cutanis. És possible que la seva existència, al trobar-se localitzats en el reduït diafragma separador, hagi contribuït a la producció dels mecanismes clàstics.

És de destacar que en nombrosos punts existeixen petites esquerdes en el sostre, per les quals entra llum a l'interior de la cavitat. El seu origen pot obeir a dues causes: esquerdes formades durant la fase de consolidació (veure II.1.d.), observades només en la galeria A; i esquerdes produïdes pels procesos clàstics, existents en les galeries A i C (en la primera s'aprecia una esquerda per la que no entra llum, però que, evidentment, comunica amb l'exterior, ja que per ella han penetrat cendres que formen un dipòsit a terra.

d) Galeries superposades

En sentit topogràfic, no existeixen galeries superposades en cap punt de la Cueva de las Palomas. No obstant, la

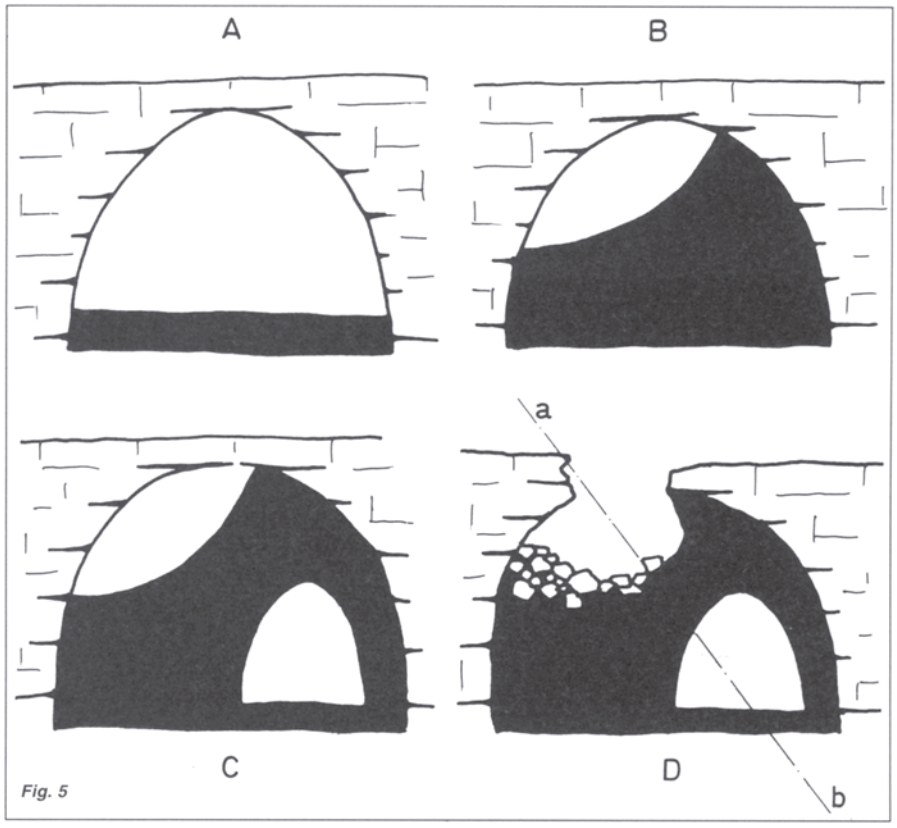


Fig. 5

morfologia de la zona en què es troba oberta la galeria C, permet considerar com a tals a les dues galeries desenvolupades a diferent nivell, encara que no presentin els seus eixos superposats. En efecte, a l'evolució de l'esmentada zona s'han succeït les següents fases (veg. fig. 5): A. gènesi de la primitiva galeria per buidat reogenètic; B. reompliment de la galeria, degut a una aportació lateral; C. buidat reogenètic lateral de la part del reompliment no consolidat (formació de la galeria a menor nivell, quedant els eixos d'ambdues sobre un pla inclinat, a-b; D. formació de la intercomunicació amb l'exterior. La retenció momentània del flux làvic en tal punt, queda posada de manifest per l'existència, uns 20 m «laves amunt», de testimonis discontinus en la paret, situats fins un metre per sobre de la colada que constitueix el terra de la galeria.

e) Sobre els trams amb galeries adjacents

Al llarg de la galeria A i en la zona d'unió de les galeries A i B, es troben diversos conductes que es desenvolupen uns al costat dels altres. La longitut de totes les galeries que formen trams dobles arriba als 326 m. No obstant, no es tracta de veritables galeries paral·leles formades per diferents buidats reogenètics continguts en un mateix pla, sinó d'una única galeria subdividida per pilars de grans magnituts. La gènesi d'aquests pilars pot ser causa del mecanisme descrit per SOCORRO (1985) o, simplement, per una progressiva inflexió de la volta, quan encara comptava amb un elevat grau de plasticitat. En efecte, les zones on es troben les galeries adjacents presenten un buidat reogenètic total amb amplades que arriben a superar els 30 m.

f) Estalactites de lava i estafilits

Abunden extraordinàriament en aquesta cavitat. Han estat estudiades per DÍAZ i SOCORRO (1985), exposant la gran varietat de morfologies existents. És per això que no insistirem sobre les susdites formacions. El treball de DIAZ Y SOCORRO és una bona guia de consulta.

g) Dipòsits minerals

En diversos punts de la cavitat existeixen mineralitzacions que poden presentar-se en crostes primes o bé en dipòsits pulverulents d'1 mm a 1 cm de gruix. Són blancs i brillants, per això destaquen fortament sobre el negre del basalt, éssent fàcilment localitzables. S'ha de destacar que sempre són de dimensions reduïdes, al contrari del que succeeix en l'altra cova de l'illa de Lanzarote (Cueva de los Verdes), en la que recobreixen superfícies de 15 m^2 i formen cons de 10 m de diàmetre i 7 d'alçada (MONTORIOL-POUS i DE MIER 1969).

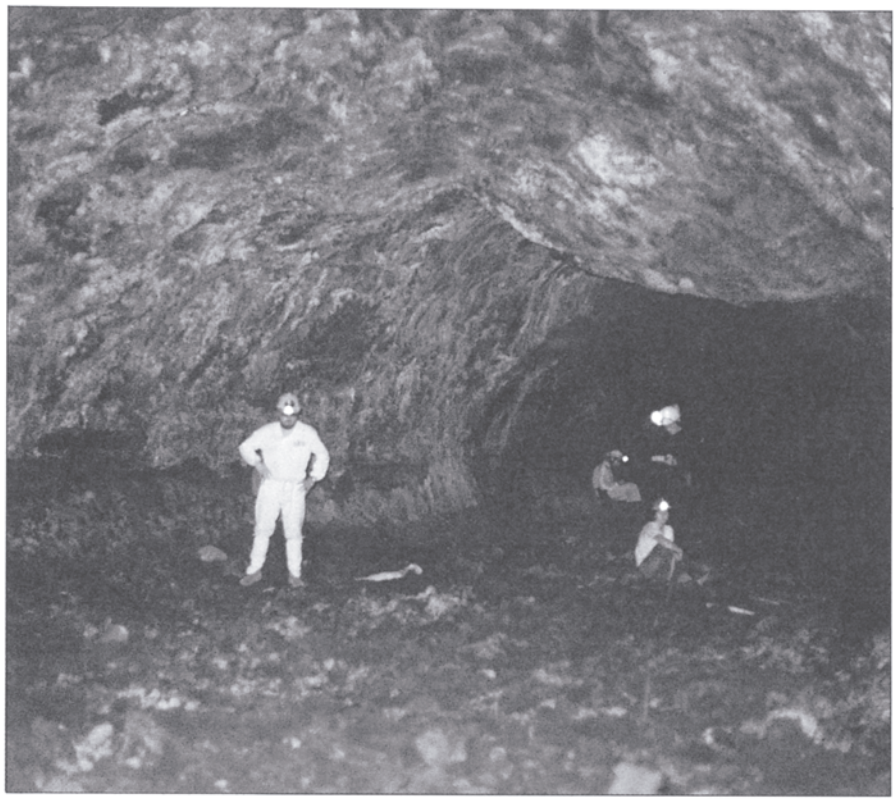
En el cas esmentat anteriorment l'únic mineral present en els dipòsits és el guix ($SO_4Ca_12H_2O$). El seu mecanisme engendrador ja el posaren de manifest mitjançant estudis per complexometria, difractometria i espectrografia per fluorèscencia de raigs X (MONTORIOL-POUS 1965). Contràriament, en la major de les cavitats de les illes Canàries (Cueva del Viento, Tenerife), els dipòsits blancs apareixen constituïts exclusivament per calcita, Co_3Ca. En el seu dia, ja s'analitzaren les causes responsables de la diferència (MONTORIOL-POUS i DE MIER (1974).

Per tant, la identificació de l'espècie mineralògica constituent dels dipòsits de la Cueva de las Palomas oferia un gran interès. Els dos minerals ja citats presenten una curva ATD (anàlisi tèrmic diferencial) molt característica. (El màxim endotèrmic que presenta la calcita a 315 °C, és degut a la descomposició del carbonat de calci, $Co_3Ca \Rightarrow Co_2 + C_aO_•$ En el cas del guix, el màxim endotèrmic situat a 150 °C, correspon a la transformació del guix en basanita, SO_4C_a, $2H_2O \Rightarrow 2SO_4C_a$, H_2O. El màxim endotèrmic a 195 °C, es deu a la transformació de la basanita en anhidrita soluble (DANA 1951, KOSTOV 1968) $2SO_4C_a$, $H_2O \Rightarrow \gamma\text{-}SO_4C_{a•}$ El màxim exotèrmic situat a 385 °C, correspon a la transformació de l'anhidrita soluble en anhidrita, $\gamma\text{-}SO_4C_a \Rightarrow \beta\text{-}SO_4C_a$). És per això que es va aplicar l'esmentada tècnica, arribant a la conclusió que en la Cueva de las Palomas existien dipòsits dels dos tipus. L'existència de les dues espècies minerals fou confirmada per difrecció de raigs X.

Així doncs, a la Cueva de las Palomas s'han produït els dos mecanismes que en el seu dia es van descriure en coves diferents. Això s'explica pel fet que en algunes depressions del pahoehoe, s'han desenvolupat petits dipòsits d'argila amb una certa proporció de carbonat càlcic.

2. Espeleometeorologia

El fet que els tubs volcànics es desenvolupin prop de la superfície topogràfica fa que, en general, la seva espeleometeorologia no tingui gran interès. Quant a la cova que s'estudia, no presenta cap tipus de aerocirculació. El gran jameo de la Galeria B, la obertura de la Galeria C i l'existència de nombroses esquerdes que comuniquen amb l'exterior al llarg de tota la cavitat, fa que no es detectin fenòmens de barocirculació; l'escàs desnivell que presenta la cova no permet el mecanisme de la termocirculació; finalment, fins i tot en dies de fort vent, no es va apreciar cap tipus d'anemocirculació (MONTORIOL-POUS 1951, 1959).



Gran galeria a la cueva de las Palomas. (Foto: Alfred Monserrat).

ESPELEOMETRIA DE LA CUEVA DE LAS PALOMAS			
	EIX	DERIVACIONS	TOTAL
Galeria A	471 m	236 m	707 m
Galeria B	196 m	48 m	244 m
Galeria C	485 m	141 m	626 m
Total Cova	1.152 m	425 m	1.577 m

3. Espeleometria

La Cueva de las Palomas presenta les següents característiques mètriques:

La poligonal entre extrems és de 956 m. La màxima diferència de cotes que presenta la cavitat és de 14 m. No obstant, aquest valor es deu a un fenomen local: un graó a la zona terminal de la Galeria B, causat pel front d'una colada hipogea del tipus aa que envaheix la galeria (veg. II.1.a). Si considerem els extrems de la Galeria C i de la Galeria A, o sigui, els extrems de la poligonal de 956 m, el desnivell és de 8 m el que dóna una pendent promig de 0,83%.

Pel que fa al càlcul de l'índex planimètric (MONTORIOL-POUS i DE MIER 1974), s'haurà de tenir en compte l'exposat en els apartats II.1.e. i II.1.f. El seu valor és: $I_p = L_P/P_e = 1.200/956 = 1,25$.

4. Espeleogènesi

Tal com s'ha indicat en l'apartat II.1.a., la Cueva de las Palomas presenta el desenvolupament planimètric característic de les cavernes reogenètiques. El valor del seu I_p correspon al de les cavitats de desenvolupament subhoritzontal i és un nou exemple del que es va exposar en altres ocasions (MONTORIOL-POUS, DE MIER i MONTSERRAT i NEBOT 1983), o sigui, que en aquells casos en què el pendent ve expressat per unitats, resulta $I_p < 2$, i en aquells casos en què s'arriba a la desena el seu valor es $I_p > 2$. Es tracta d'un principi general, que pot presentar excepcions quan els factors geoquímics i tèrmics s'imposen a l'estructura tridimensional de la cavitat (MONTSERRAT i NEBOT i ROMERO i RECTORET 1983).

En II.1.c. hem indicat que el perfil transversal d'aquelles galeries que no han sofert modificacions per processos posteriors, posa de manifest que no es va produir erosió tèrmica en el terra.

Tenint en compte tot el que s'acaba d'exposar, podem concloure que la Cueva de las Palomas és una cavitat volcànica singenètica del tipus reogenètic subterrani (tipus 1.1.1.) (MONTORIOL-POUS 1971, 1973), produïda per buidat reogenètic, sense superposició d'erosió tèrmica. La cova va actuar com canal de drenatge de la gran acumulació de lava produïda per l'escàs pendent.

Es tracta d'una cova d'origen recent, ja que es troba ubicada en una colada formada durant les erupcions de 1730-1736. Això concorda perfectament amb el seu grau morfogerontològic: només caldrà dir que, a pesar que els tubs es desenvolupen fregant materialment la superfície topogràfica, o sigui, amb un diafragma separador extraordinàriament prim, els trams subaeris constitueixen només el 1,74%. (L'eix de les galeries: 1,34% del recorregut total). Resulta interessant comparar (veg. quadre inferior) les dades anteriors amb les obtingudes en una cova que presenta un elevat grau de maduresa, com és l'Ubuvumo bwa Musanze (Rwanda) (MONTORIOL-POUS, DE MIER i MONTSERRAT i NEBOT 1983):

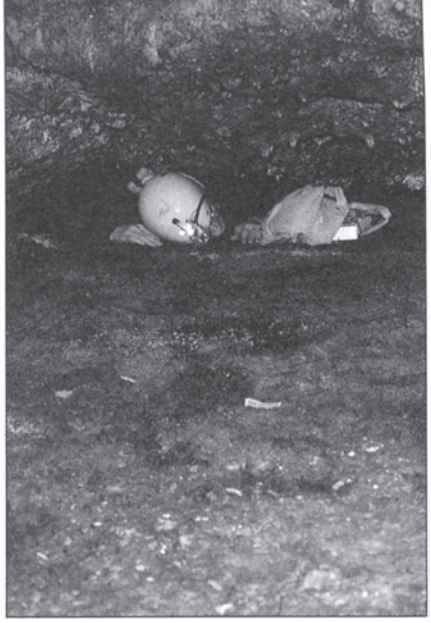
ALTRES CAVITATS

En les proximitats de la Cueva de las Palomas es desenvolupen tres cavitats, de tipus morfològics varis, que, encara que les seves dimensions siguin reduïdes, presenten algunes característiques interessants.

1. Tizalaya 1

Petita cavitat embudiforme, de 24 m segons la direcció E25N, per 18 segons la direcció perpendicular. La seva profunditat és de 8 m.

La porció perifèrica es troba ocupada per materials clàstics solts, produïts per l'enfonsament dels pseudoestrats de basalt ja consolidat, que queda en disposició cantilevar al produir-se la fuga reogenètica del basalt encara líquid. En la part central dominen la roca *in situ* i els dipòsits argilosor, però no existeixen productes macroclàstics solts.



Superant un estret laminador. (Foto: Alfred Montserrat).

2. Tizalaya 2

Cavitat de característiques semblants a l'anterior. Les seves dimensions són: direcció E25N, 13 m; direcció N25W, 10 m; profunditat, 5 m.

Ambdues pertanyen al mateix tipus genètic: 1.1.2.2., o sigui, són cavitats volcàniques singenètiques, del tipus reogenètic subaeri embudiforme.

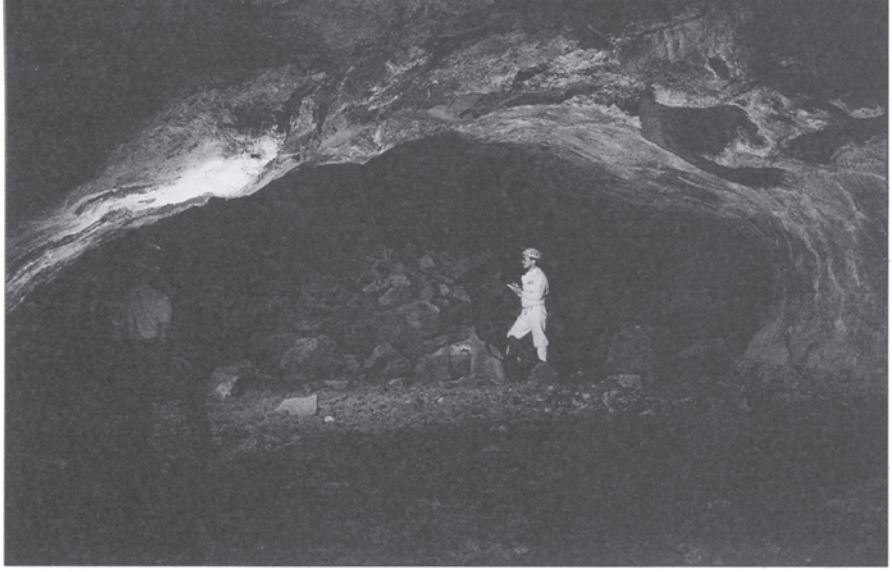
3. Tizalaya 3

Cova de 250 m de longitud i seccions, en general, estretes. L'única sala que presenta té el terra ocupat per cendres i lapilli que ha penetrat des de l'exterior.

Es tracta d'una cavitat volcànica singenètica, del tipus reogenètic subterrani (1.1.1.). El seu extrem NW ofereix una variació morfogenètica i presenta una morfologia del tipus 1.1.1. i 1.2.1. (cavitat volcànica singenètica del tipus pneumato-genètic cutani).

La cova té sis boques d'entrada, nombre molt elevat en relació a la seva escassa longitud i edat recent (erupcions històriques). (Cal recordar que la Cueva de las Palomas, d'igual edat i 1.577 m de longitud, presenta només 3 obertures a l'exterior). El fet no té significat morfo-

TRAMS SUBAERIS			
	LONGITUT	ORÍGEN CLÀSTIC	%
Cueva de las Palomas	1.577	21	1,34
Ubuvumo bwa Musanze	4.560	726	15,9



Amuntegament de blocs al mig de la galeria. (Foto: Alfred Montserrat).

gerontològic i és així perquè la cavitat va materialment fregant la superfície topogràfica, amb un diafragma separador que, en alguns punts, només té uns pocs centímetres.

BIBLIOGRAFIA

BRAVO, T. (1954). Tubos en las coladas volcánicas de Tenerife. *Bol. R. Soc. Española de Hist. Nat.*, tomo homenaje al Dr. Hernández-Pacheco, 105-115. Madrid.

BUCH, L. VON (1825). Phisicalische Beschreibung der Kanarischen Inseln. Berlín.

DANA, J.D. (1951). The system of Mineralogy, II, p. 484. *John Wiley*. New York.

DERRUAU, M. (1962). Précis de géomorphologie, pp. 280-281. *Masson et Cie*. París.

DÍAZ, M. i SOCORRO, S. (1985). Consideraciones sobre diversas estructuras presentes en tubos volcánicos del archipiélago canario. *Act. II Simp. Reg. Espeleología*, 49-63. Burgos.

FUSTER, J.M., FERNÁNDEZ SANTÍN, S. i SAGREDO, J. (1968). Geología y volcanología de las islas Canarias. Lanzarote. *Inst. «Lucas Mallada», C.S. de I.C.*, Madrid.

G.E.S. (1962). Expedición Lanzarote 1962. *Cordada*, 8, 82, 12-13. Barcelona.

HARTUNG, G. (1857). Die geologischen Verhältrisse der Inseln Lanzarote und Fuerteventura. *Neue Denkschriften der Allgemeinen Schreizerischen Gessellschaft für die gesanmten Naturwissenchaften*, 15. Zürich.

HERNÁNDEZ-PACHECO, E. (1910). Estudio geológico de Lanzarote y de las isletas canarias. *Mem. R. Soc. Española de Hist. Nat.*, 6, 4, 107-342. Madrid.

J.M.A. (1968a). Expedición espeleológica «Islándia-67», llevada a cabo por el G.E.S. del C.M.B. *Geo y Bio Karst*, 5, 13, 22(442)-24(444). Barcelona.

J.M.A. (1968b). Expedición espeleológica «Islándia-67», llevada a cabo por el G.E.S. del C.M.B. *Cordada*, 15, 143-144, 24-26. Barcelona.

J.M.A. (1971). Expedición espeleológica del C.M.B. a las islas Canarias. *Cordada*, 17, 174, 22-24. Barcelona.

KOSTOV, I. (1968). Mineralogy, p. 507. *Oliver and Boyd.*

MARTÍN, J.L. i DÍAZ, M. (1984). El tubo volcánico de los Naturalistas. *Lapiaz*, 13, 51-53. Valencia.

MIER, J. DE (1967a). Expedición espeleológica «Islándia-67». *Vèrtex*, 6, 2, 152-153. Barcelona.

MIER, J. DE (1967b). Expedición espeleológica «Islándia-67». *Vèrtex*, 8, 4, 220-223. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. (1951a). Meteorología hipogea. *Urania*, 228, 22 pp. Tarragona.

MONTORIOL-POUS, J. (1951a). Los procesos clásticos hipogeos. *Rass. Speleologica Italiana*, 3, 4, 119-129. Como.

MONTORIOL-POUS, J. (1954b). Resultado de nuevas observaciones sobre los procesos clásticos hipogeos. *Rass. Speleologica Italiana*, 6, 3, 103-114. Como.

MONTORIOL-POUS, J. (1959). La distribución térmica en las formaciones hipogeas y sus consecuencias en cuanto a la dinámica del aire. *Mem. Ass. Reg. Espeleología*, Carranza 1958, 27 pp. Bilbao.

MONTORIOL-POUS, J. (1965). Contribución al conocimiento mineralógico y mineralogénico de un nuevo tipo de yacimiento de yeso descubierto en los «tubos de lava» de la isla de Lanzarote (Canarias). *Bol. R. Soc. Española de Hist. Nat.* (Geol.), 63, 77-85. Madrid.

MONTORIOL-POUS, J. (1971). Expedició Tenerife-71. *Circ. Club Muntanyenc Barcelonès, Soc. Ciències Nat.* 89-90. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. (1972). Contribución al conocimiento de la Raufarholshellir (Hjalli, Islándia), con un estudio sobre la tipología vulcanoespelogénica. *Speleon*, 19, 5-24. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. (1973). Sobre la tipología vulcanoespeleogénica. *Com. II Simp. Espeleología*, Escola Catalana d'Espeleologia, 268-272. Mataró.

MONTORIOL-POUS, J. (1976a). Expedició «Galápagos-75». *Circ. Club Muntanyenc Barcelonès, Soc. Ciències Nat.*, 267-273. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. (1976b). Expedició «Galápagos-75». *Vèrtex*, 52.

MONTORIOL-POUS, J. (1977). Expedició «Nord-4». *Circ. Club Muntanyenc Barcelonès, Soc. Ciències Nat.*, 267-273. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. (1978a). Expedició «Rwanda-77». *Circ. Club Muntanyenc Barcelonès, Soc. Ciències Nat.*, 347-352. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. (1978b). Expedició «Rwanda-77». *Expedición*, 1, 2-3, 4-6. Valencia.

MONTORIOL-POUS, J. (1978c). Expedició «Rwanda-77». *Vèrtex*, 62, 45-49. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. i DE MIER, J. (1969). Estudio morfogénico de las cavidades volcánicas desarrolladas en el malpaís de La Corona (isla de Lanzarote, Canarias). *Geo y Bio Karst*, 6, 22, 3(543)-22(562). Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. i DE MIER, J. (1971). Estudio vulcanoespeleológico del sistema Surtshellir-Stephanshellir (Hallamundarhraun, Islándia). *Speleon*, 18, 5-17. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. i DE MIER, J. (1974). Estudio vulcanoespeleológico de la Cueva del Viento (isla de Tenerife, Canarias). *Speleon*, 21, 5-24. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. i DE MIER, J. (1977). Contribución al conocimiento vulcanoespeleológico de la isla de Santa Cruz (Galápagos, Ecuador). *Speleon*, 23, 79-91. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J., DE MIER, J. i MONTSERRAT I NEBOT, A. (1983). Estudio vulcanoespeleológico de la Ubuvumo bwa Muzanze (Ruhengueri, Rwanda). *Speleon*, 26-27, 83-91. Barcelona.

MONTORIOL-POUS, J. i MONTSERRAT I NEBOT, A. (1984). Vulcanoespeleología española: 1910-1977. *Sota Terra*, 5, 12-14. Barcelona.

MONTSERRAT I NEBOT, A. (1977). Contribución al conocimiento vulcanoespeleológico de la isla de Tenerife (Islas Canarias). La Cueva de San Marcos. *Speleon*, 23, 93-102. Barcelona.

MONTSERRAT I NEBOT, A. i ROMERO I RECTORET, M. (1983). Noves dades sobre el coneixement vulcano-espeleològic de l'illa de tercera (Açores-Portugal). Speleol, 26-27.

OLLIER, C.D. and BROWN, M. (1965). Lava caves of Victoria, Australia. *Bull. Vulcanologique*, 28, 215-229.

SOCORRO, J.S. (1985). La Cueva del Hoyo: un nuevo tipo de tubo volcánico. *Act. II Simp. Reg. Espelología*, 9-14. Burgos.

X.X. (1962). Expedición a las islas de Lanzarote y Fuerteventura. *Circ. Club Muntanyenc Barcelonès, Soc. Ciències Nat.*, 487-490, 251-252, 257-259. Barcelona.

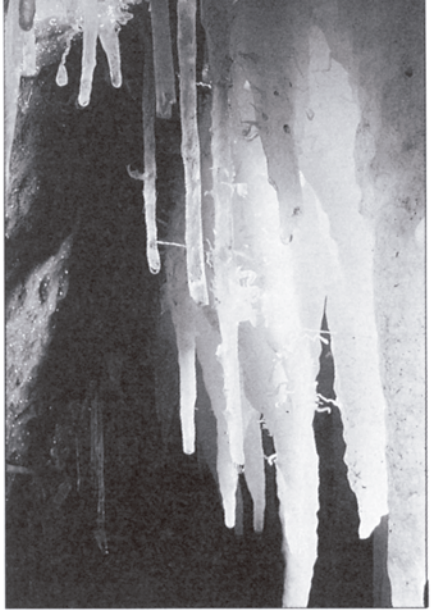
X.X. (1968). Expedición «Islándia-67». Circ. Club Muntanyenc *Barcelonès, Soc. Ciències Nat.*, 487-490. Barcelona.

X.X. (1971). Actividad espeleológica en Canarias. *Geo y Bio Karst*, 8, 30, 14(800). Barcelona.

X.X. (1975). Expedició a l'illa de El Hierro. *Circ. Club Muntanyenc Barcelonès, Soc. Ciències Nat.*, 225. Barcelona.

Estudi descriptiu del grau de contaminació per deixalles de dues cavitats de Catalunya: Avenc Emili Sabaté, Cova de la Fou de Bor

Carlos Bertran (*), Xavier López (*) i Josep Ortiz (**)



La Fou de Bor: Una cavitat que encara no està del tot degradada. ¿Fins quan? (Foto: J. Fraga i J. Ortiz).

Presentem els resultats d'un estudi descriptiu del grau de contaminació per deixalles de dues cavitats que considerem representatives de les més visitades de Catalunya: un avenc, l'Emili Sabaté, i una cova, la Fou de Bor.

De les dades obtingudes, el juliol de 1990 en el primer cas i el setembre del mateix any en el segon cas, deduïm dues conclusions:

A) El grau de contaminació està directament relacionat amb del temps de l'estada als diferents sectors de la cavitat.

B) De tots els col·lectius que visiten les cavitats són els espeleòlegs els que més contaminen el medi subterrani.

Per finalitzar ressaltem la importància de la informació i de les mesures preventives per afavorir la disminució d'aquest fenomen.

INTRODUCCIÓ. PROJECTE ECO.

Són massa nombroses les cavitats de Catalunya que presenten un grau o altre de contaminació –si entenem aquest terme com una alteració de l'equilibri natural (1)–; D'aquest fet, la idea que es fan necessàries actuacions que tendeixen a la conservació del medi subterrani sorgeix com una conseqüència lògica.

Però, abans de començar qualsevol acció conservacionista, és important de saber l'estat en què es troba l'objecte a protegir, en el nostre cas, les coves.

Va ésser per aquest motiu que l'any 1985 el C.P.C.E. va dissenyar el **Projecte ECO.** (2).

Aquest projecte té com objectiu recollir una sèrie de dades del major nombre possible de cavitats de Catalunya. Això ens ha permès obtenir un perfil força aproximat de l'estat de conservació de cada cavitat.

Una vegada analitzades les dades obtingudes durant els primers cinc anys del projecte, es van extrapolar uns resultats que definien l'estat de degradació general de les cavitats de Catalunya. Aquests resultats van ser presentats en el «V Congreso Español de Espeleología» el passat mes de novembre a Santander (3).

Tanmateix, la sistemàtica d'aquest projecte és la següent: les dades han estat recollides per un col·lectiu nombrós d'espeleòlegs –mitjançant una fitxa (Vegeu a sota una reducció) en què la majoria de les respostes es poden contestar de manera senzilla, posant una X en el requadre apropiat– i un període força dilatat de temps. Prima la quantitat de cavitats controlades i la senzillesa a l'hora de recollir les dades; això pot motivar que s'hagin seguit diferents criteris a l'hora d'avaluar l'estat

PROJECTE ECO

DADES GEOGRAFIQUES

Nom de la cavitat o indret
Situació (topònim del paratge)
Terme Municipal

ALTRES DADES

Longitud de la cavitat	Desnivell de la cavitat
Longitud pou més llarg	Numero de pous
Data d'observació	Amplada mínima

Existència de gateres Si ☐ No ☐
Distància de carretera o pista a la cavitat
Tipus de terreny

Calcari	☐	Conglomerats	☐	Guixos	☐
Gresos	☐	Sals	☐	Altres	☐

Existència d'aigua

Gours o Llacs	☐	Riu intermitent	☐	Riu continu	☐

DADES DE L'OBSERVADOR

Nom
Grup Espeleològic

OBSERVACIONS REALITZADES

Abocament residus d'activitats industrials

	Si	No
Sòlids	☐	☐
Líquids	☐	☐
Productes químics	☐	☐
Restes orgàniques	☐	☐
Abocament d'escombraries urbanes	☐	☐
Altres	☐	☐

Restes d'exploracions	Exterior			Interior		
	Res	Poc	Molt	Res	Poc	Molt
Carbur	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Piles	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Plàstics	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Llaunes	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Papers	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Paper d'alumini	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Puntes de cigarretes	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Altres deixalles	☐	☐	☐	☐	☐	☐

OBSERVACIONS CONTINUACIO

Lloc de la cavitat més contaminat
Boca ☐ | Mig o bifurcació ☐ | Final ☐

	Res	Poc	Molt
Concrecions trencades	☐	☐	☐
Cremades puntuals amb flama del carburer	☐	☐	☐
Aigua contaminada	Si ☐		No ☐
S'observen cales o excavacions furtives	☐		☐

ALTRES DESTROSSES

Inicials gravades a les parets	Si ☐	No ☐
Pintades amb fum del carburer	☐	☐
Pintades amb pintura	☐	☐
Cavitat obturada	☐	☐
Causes naturals ☐	Altres causes	☐
Cavitat destruida per	Si ☐	No ☐
Pedreres ☐	Abocador deixalles ☐	Altres causes ☐

NOTES

* *C.P.C.E., E.R.E. del C.E.C.*
** *C.P.C.E., G.E.P.-A.E. Pedraforca.*

real de paràmetres concrets i, per tant, fa que aquest projecte pateixi d'un grau de subjectivitat difícil de calcular.

Dels paràmetres controlats en el projecte ECO són segurament aquells que es relacionen amb la contaminació per deixalles els que més es presten a la subjectivitat, ja que a l'estar graduats –Res, Poc, Molt– les respostes depenen totalment de l'escala relativa amb que l'observador les compari.

Per aquesta raó, amb la intenció d'obtenir uns resultats més objectius, ens vam plantejar la necessitat d'extreure aquestes dades de la neteja sistemàtica de dues cavitats, un avenc i una cova, considerades per nosaltres com exemple de les més visitades a Catalunya, l'avenc Emili Sabaté (Garraf) i la cova de la Fou de Bor (Cerdanya).

PLANTEJAMENT, MATERIAL I MÈTODE

Per a l'estudi de l'avenc Emili Sabaté, realitzat per un grup reduït de membres del C.P.C.E., es va dividir la cavitat en tres sectors: entrada, tram intermedi i sala final (Figura 1).

En cada sector es va procedir a la recollida sistemàtica i selectiva de deixalles diferenciant-les en set grupus: carbur, llaunes, papers, piles, plàstics, varis i vidre.

A l'exterior es va procedir a pesar aquests materials amb un dinamòmetre de 5 quilograms d'una precisió de 50 grams. Cal recalcar que les mesures de pes van efectuar-se en aquell mateix moment i, per tant, les deixalles no estaven seques, raó per la qual el pes d'algunes d'elles, especialment dels plàstics, es va poder veure alterat per la quantitat d'aigua que retenien.

Quant a la Fou de Bor, donada l'extensió d'aquesta cavitat, es va demanar col·laboració –mitjançant els «fulls» de la Federació Catalana d'Espeleologia– a tots els grups espeleològics de Catalunya. A aquesta crida hi van respondre 15 persones pertanyents a quatre grups diferents (Espeleo Club Anoia, E.R.E.-C.E. Catalunya, G.E. Badalona, G.E.P.-A.E. Pedraforca). També es va sol·licitar el suport logístic de l'Ajuntament de Bellver de Cerdanya el qual proporcionà un remolc de tractor per dipositar les deixalles, ubicat al final del camí de la Fou.

També, en aquest cas, la cavitat es va dividir en sectors, però, donada la poca assistència a la convocatòria, el nombre de zones es va haver de reduir a sis, deixant vàries parts de la cavitat fora de l'estudi.

Aquests sectors van ésser: entrada, galeria superior, galeria inferior, sala Cerdanya, sala post-sifó, galeria R, canela (Figura 3).

La recollida i els pesos van seguir el mateix sistema que en el cas anterior, cal destacar aquí la gran quantitat de deixalles transportades, aproximadament uns 300 quilograms, i la gran quantitat d'aigua present als plàstics extrets.

RESULTATS

La quantitat de cada tipus de deixalles recollides en cadascuna les parts de l'avenc Emili Sabaté s'expressen en el quadre 1; les de la Fou de Bor es troben en el quadre 2. En la penúltima columna hi ha la suma total de cada tipus de deixalla i a la seva dreta estan expressats els tants per cent de cada producte respecte al conjunt de la cavitat; aquest percentatge es mostran en les figures 5 i 6 respectivament; cal destacar el carbur com la deixalla més trobada en el primer cas; en el segon cas, la deixalla més trobada són els plàstics, seguits del carbur.

En les figures 2 i 4 queden representats els resultats expressats en

¿QUE ÉS EL C.P.C.E.?

El Centre de Protecció de les Cavernes i Entorn (C.P.C.E.) és una organització d'intergrups i es troba oberta a la col·laboració de tothom.

La seva actuació es basa en la realització d'una tasca didàctica i de difusió complementada amb estudis científics i la recollida sistemàtica d'informació.

En l'actualitat el C.P.C.E. s'expressa mitjançant un butlletí de publicació periòdica i col·labora amb institucions federatives i d'altres organitzacions.

El nostre objectiu final és aconseguir un col·lectiu espeleològic conscienciat, informat i intercomunicat que sigui capaç d'adoptar una posició racional davant la problemàtica ecològica.

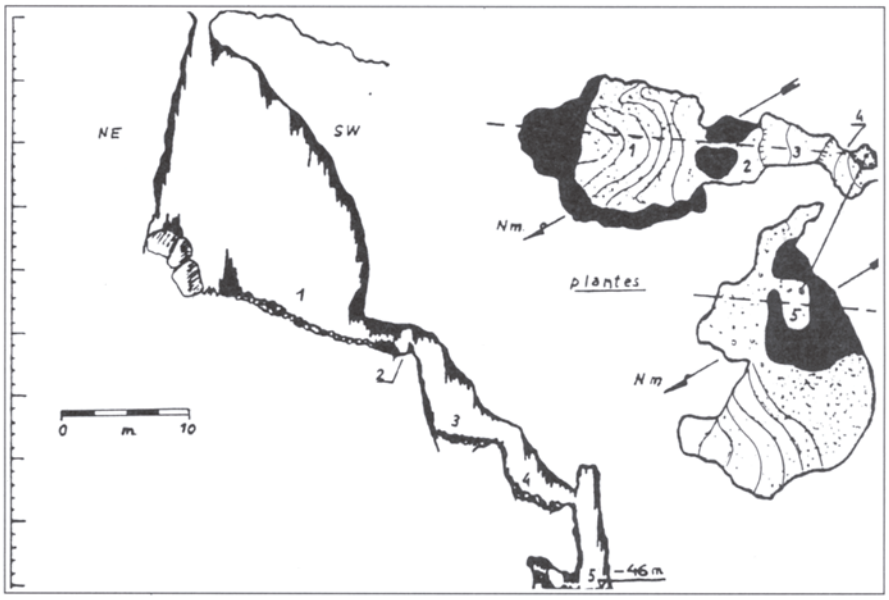


Fig.1. Topografía de l'avenc Emili Sabaté. (per: J. Aran, A. Rius, J. Villoro).

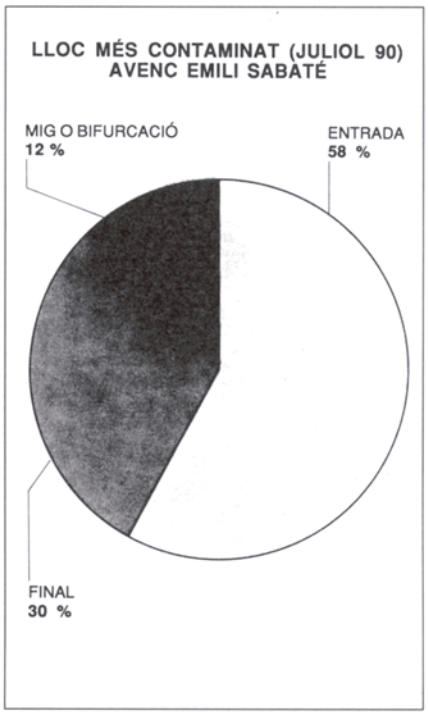


Fig.2

Deixalles extretes de la Fou de Bor. 300 kg. (Foto: J. Fraga i J. Ortiz)

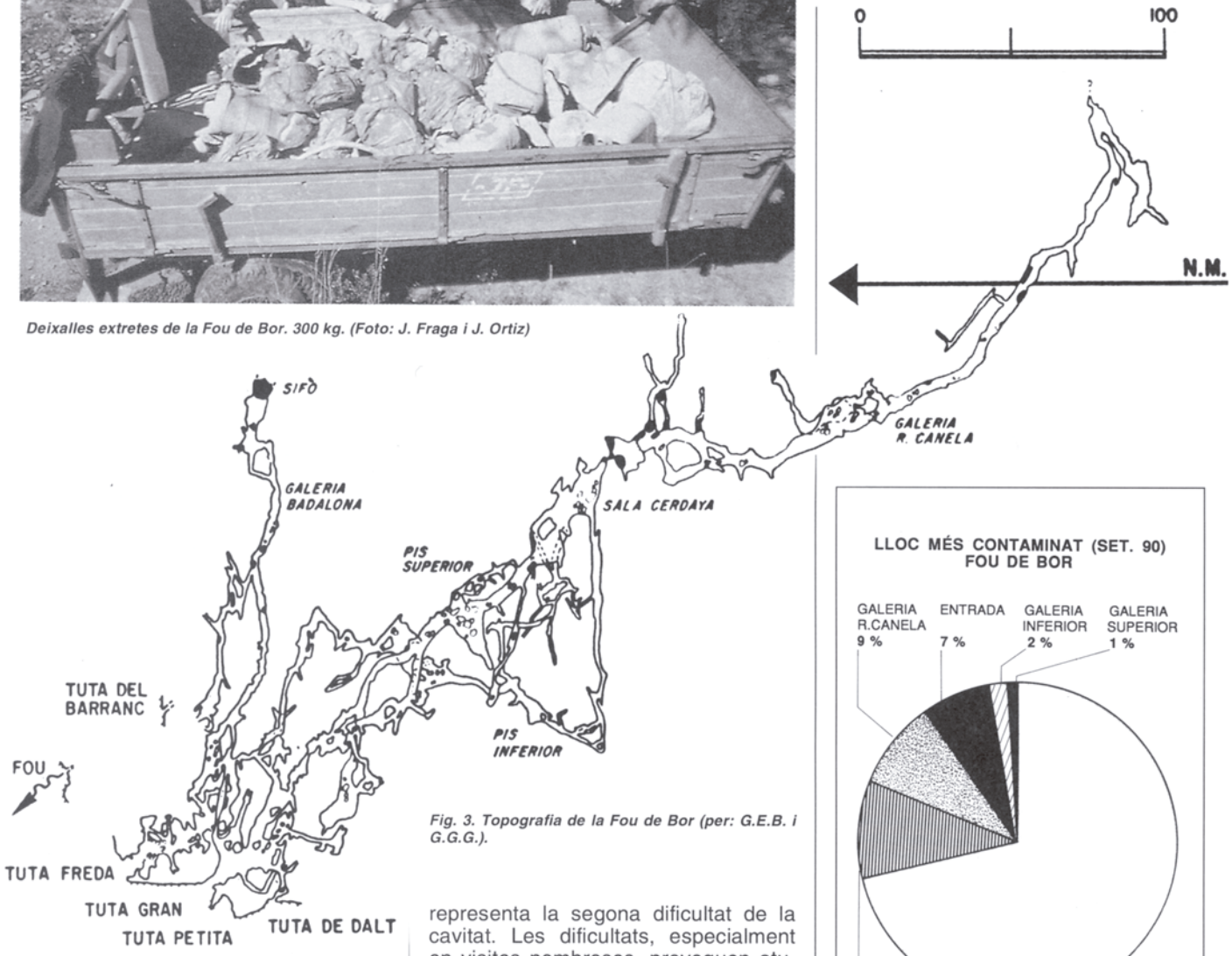


Fig. 3. Topografia de la Fou de Bor (per: G.E.B. i G.G.G.).

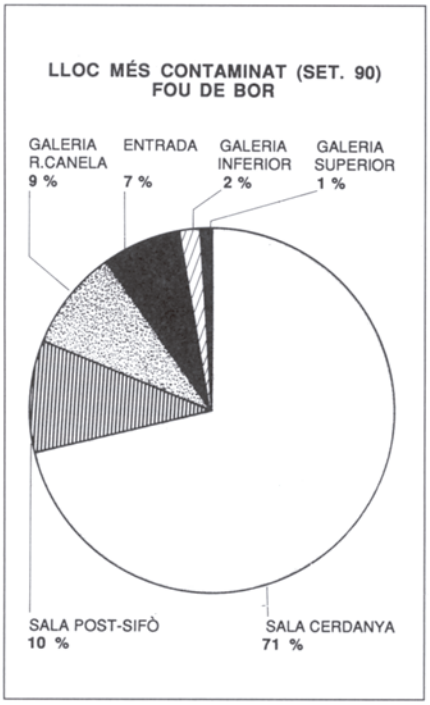


Fig. 4.

tants per cent de pes de les quantitats de deixalles recollides en cadascun dels sectors de les cavitats. Això ens permet definir quin és el lloc més contaminat, que en el primer cas, coincideix amb l'entrada, i en el cas de la Fou de Bor, amb la sala Cerdanya.

Quant als sectors més contaminats, en el cas de l'Emili Sabaté, és l'entrada amb quasi un 60% del total. Pel tipus de deixalles que hi trobem i per la distància que hi ha de la boca de la cavitat a la carretera sembla ser que aquest percentatge pot estar motivat per l'ús que se'n fa d'aquesta cavitat per a cursets d'iniciació, ja que és concretament en aquest lloc on es troba la dificultat més gran d'aquest avenc, això fa que les esperes siguin més llargues i es produeixi, paral·lelament, un deteriorament més gran.

Amb un 30% li segueix la sala final, el motiu pot ser similar al cas anterior ja que, per sortir d'aquesta sala, hi trobem un petit pou, anomenat «Tap de xampany», que per la seva forma similar a la d'aquest objecte, representa la segona dificultat de la cavitat. Les dificultats, especialment en visites nombroses, provoquen aturades del grup, el que s'aprofita per fer canvis de piles, carbur, petites reparacions, menjar o pintar les parets, sobretot amb fum de carbur, com queda sobradament demostrat en aquesta sala.

Els mateixos arguments es poden aplicar a la Fou de Bor, ja que els tants per cent més elevats corresponen precisament a una banda i l'altra d'on es troba el pas més dificultós de la cavitat, el sifó que dóna accés a la galeria R. Canela, on trobem les formacions més ben conservades del sistema. La diferència d'acumulació de deixalles entre les dues zones a banda i banda del sifó s'explica perquè sovint cal buidar el sifó per poder passar, això provoca una retenció més dilatada i la utilització de diferents objectes (galledes, mànegues, etc.) que malauradament després resten abandonats dins de la sala.

Pel que fa als elements contaminats a ambdues cavitats es presenten els mateixos percentatges relatius de cada tipus de deixalles, exceptuant el cas dels plàstics que en el avenc Emili Sabaté ocupen el quart lloc amb un 13% del total i a la Fou de Bor ocupen el primer lloc, representant un 55% del total a conseqüència de la necessitat de buidar el sifó.

Tractarem amb més detall alguns aspectes dels elements contaminants més representatius.

El carbur, present a totes les cavitats, és un element que pur és innocu, però a causa de la seva comercialització es barreja amb d'altres elements que contenen metalls pesants, que poden resultar nocius per l'ecosistema cavernícola.

Dins de l'apartat de *varis* es poden trobar els elements més inversemblants, des de peces de vestuari fins a bombetes de far de cotxe, passant per un esprai d'una coneguda

QUADRE 1. QUANTITAT DEIXALLES EMILI SABATÉ (KG)

	ENTRADA	TRAM MIG	FINAL	TOTAL CADA TIPUS	% CADA TIPUS DEIXALLES
Carbur	3.125	2.625	2.900	8.650	27
Llaunes	1.900	0.425	1.425	3.750	12
Papers	0.350	0.050	–	0.400	1
Piles	2.825	0.450	1.825	5.100	16
Plàstics	2.725	0.200	0.825	3.750	13
Varis	4.250	0.150	1.625	6.025	20
Vidres	2.700		0.650	3.350	11
Total	17.875	3.900	9.250	31.025	

QUADRE 2. QUANTITAT DEIXALLES FOU DE BOR (KG)

	ENTRADA	GALERIA SUPERIOR	GALERIA INFERIOR	SALA CERDANYA	SALA POST-SIFÓ	GALERIA R. CANELA	TOTAL CADA TIPUS	% CADA TIPUS XALLES
Carbur	11.850	–	–	11.200	12.100	21.900	57.050	19
Llaunes	1.100	–	–	8.450	–	–	9.550	4
Papers	0.150	–	–	–	–	–	0.150	–
Piles	3.550	–	–	2.900	1.250	1.600	9.300	4
Plàstics	0.500	–	–	150.880	12.150	3.150	166.680	55
Varis	2.400	3.650	6.300	37.000	4.400	0.300	54.050	17
Vidres	–	–	–	2.000	–	–	2.000	1
Total	19.550	3.650	6.300	212.430	29.900	26.950	298.780	

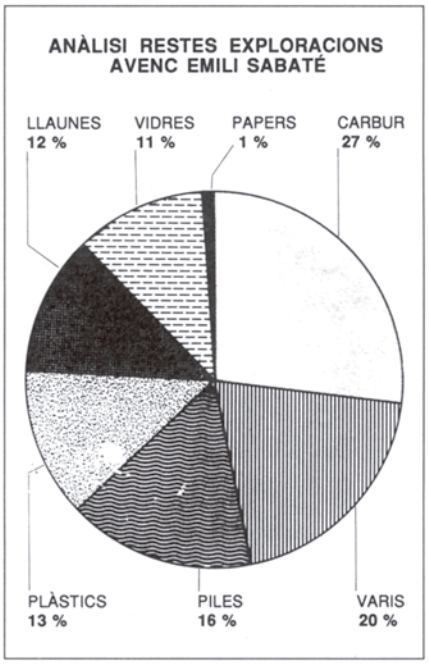


Fig.5.

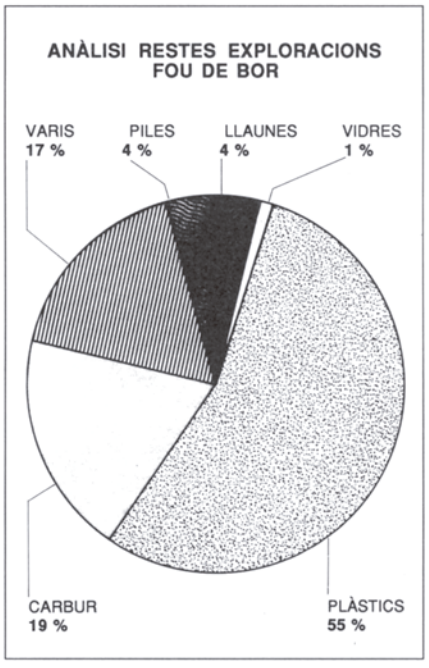


Fig.6.

marca comercial per planxar camises.

Les piles són possiblement el contaminant més perillós, ja que fins i tot les anomenades «ecològiques o verdes» contenen mercuri, cadmi i d'altres elements contaminants. Quan les piles es descomponen, pràcticament totes ho fan tard o d'hora, aquests elements acabaran contaminant l'aqüífer subterrani, del que es nodreix part de l'aigua per a consum humà i rec agrícola. No oblidem que encara que només representés un 4% del total, a la Fou de Bor, es van treure 9.300 quilograms de piles. Cal recordar que el contingut de mercuri d'una pila alcalina representa el 0,5% del seu pes i que 1 gram de mercuri pot contaminar un milió de litres d'aigua (4).

CONCLUSIONS

Anys enrere ningú al nostre país plantejà la necessitat d'una política de protecció de les cavernes i del seu entorn. El poc nombre de practicants, les distàncies a recórrer i les mancances tècniques comportaven que la incidència en el medi subterrani fos mínima.

Amb els anys, l'espeleologia ha anat incrementant el seu nombre d'«adeptes» a la vegada que s'han desenvolupat les tècniques de progressió, cosa que ha permès que un major nombre d'espeleòlegs arribin a llocs fins llavors inaccessibles.

Si tenim en compte que segons el nostre estudi el grau de contaminació d'una cavitat es troba directament relacionat amb l'augment del temps d'estada, que acostuma a ser proporcional al grau de dificultat, de tot l'exposat concluïm que, de tots els col·lectius que visiten les cavitats, els espeleòlegs s'han convertit en el principal agent intern de contaminació i de degradació.

Com a conclusió, voldríem destacar el fet que, pel que fa la contaminació per deixalles, la responsabilitat de la protecció del medi subterrani recau especialment en el col·lectiu espeleològic. Per aquesta raó, la informació i conscienciació d'aquest col·lectiu, l'adopció de mesures preventives, i molt especialment, la realització d'una important tasca pedagògica, són fonamentals per definir un nou sistema de la relació de l'espeleòleg amb el món subterrani. Com comentà Duran Farrell: «El problema ecològic ha esdevingut, problema moral. Cal crear una nova moral socio-ecològica que sigui, de fet, una ètica de les relacions home/natura» (5).

BIBLIOGRAFIA

(1) GONZÁLEZ, J.M. *La contaminació: Bases ecològiques i tècniques de correcció.* Quaderns d'Ecologia Aplicada, Barcelona, 31-38, 1978.

(2) ORTIZ, J. *Projecte ECO.* Butlletí del C.P.C.E., núm. 3, Barcelona, 4-6, 1990.

(3) ORTIZ, J. *Actes del «V Congreso Español de Espeleología»*, (en prensa).

(4) FRAGA, J. i ORTIZ, J. «Tipologia», Butlletí del C.P.C.E. núm. 4, Barcelona, 3-6, 18, 1990.

(5) DURÁN FARRELL, P. *Una sola terra*, Ed. Gustavo Gil, Barcelona, 133, 1990.

La Grallera Gran de Cornellana

Oleguer Escola i Boada

La grallera Gran de Cornellana, de 47 m de fondària, es troba situada al bell mig del vessant sud del Cadí. En aquest petit article, a més de la topografia, fitxa de cavitat i una completa relació biospeleològica, es relata una altra anècdota relacionada amb el famós i fantasmagòric Avenc de la Sorcière.

INTRODUCCIÓ HISTÒRICA

Era l'època en què es buscava l'Avenc de la Sorcière, de -207 m, fet pels francesos del Spéléo-Club de Saint Pons.

Els dies 18 i 19 de juliol del 1970 fem una sortida amb el Land-Rover de l'Emili Sabaté que teníem prevista feia molt de temps: les Gralleres de Prat Rodó, a dalt dels cims del massís del Port del Comte. Jo tinc vacances i m'animo a quedar-me sol uns dies i recórrer els plans amb grans dolines del Pedró dels Quatre Batlles, la Tossa Pelada, i tot el bosc del vessant nord, baixant cap a Tuixén i Cornellana. A Cornellana trobo un espeleòleg de Terrassa, amb el qual localitzarem, entre d'altres, les gralleres Gran i Petita de Cornellana.

Així, del 20 al 22 de juliol, pels vessants N de la Tossa Pelada trobem un vaquer que coneix la Bòfia de la Vansa i un altre forat per aquesta zona, la Serra del Cadí: els Avencs del Paradell (la gent d'allí en diuen així, i no pas Pradell) i els següents avencs: Forat de l'Estaca (-10 m aprox.), localització de les gralleres Gran i Petita de Cornellana, Forat Blanc i Forat Negre (surgències impenetrables al torrent de Cornellana). La Grallera Petita de Cornellana fa un pou que sembla acabar a uns 7 o 10 m, però, un cop arribem a Barcelona, ens tornem a mirar la fantasmagòrica relació d'en Gabriel Rodríguez d'Agde, publicada a «Cavernas» i resulta que tot sembla coincidir (o si no es fa coincidir):

- El fons del pou que es veia des de la boca només és un replà, després continuarà baixant fins a - 30 m on hi ha l'obstrucció de l'ensorrament.
- L'avenc se situa just al començament d'un petit «ravin» (torrent). És una zona de pedres descompostes.
- Es forma el triangle esperat entre el Cadí, el Cadinell i l'avenc.
- Situat a uns 2.400 m.
- Prop d'una cabana (on es van quedar a dormir els francesos després de l'exploració més llarga).

La Sorcière semblava haver estat trobada una altra vegada... Però un descens de 7 m va fer veure que l'avenc s'acabés allà, i no tingués res a veure amb la Sorcière. La topografia de la Grallera Petita de Cornellana es va fer religiosament, però sembla que ja es pot donar per perduda.

SITUACIÓ

Tant la Grallera Gran com les altres cavitats citades, es van situar al mapa *Serra del Cadí - Pedraforca* de l'Ed. Alpina, en les edicions del 1973. Altitud: 2.460 m. T.M.: Fórnols de Cadí.

DESCRIPCIÓ

La boca dóna pas a un pou ampli on nien algunes gralles, amb un replanet a -16 m, que baixa fins a -28 m, al cim d'una rampa d'enderrocs que seguint la diàclasi arriba a -36 m (punt B). Baixant per aquesta rampa d'enderrocs es troba una derivació paral·lela a l'esquerra que porta a un segon pou de 10,2 m fins a un pis obturat per blocs clàstics. Una gatera permet pujar per un conducte individualitzat a l'extrem de la mateixa diàclasi i arribar al nivell de la base del pou I. En el pis clàstic anterior (punt F) es va efectuar una mica de desobstrucció i es va poder baixar 5 m més, fins a la cota de màxima profunditat, a -47 m de la boca.

DADES TERMOMÈTRIQUES

A la base del pou I: 4,7 ˚C.
A -42 m: 3,2 ˚C.
(Dades preses el 23-VII-70 amb un termòmetre d'alcohol d'1 ˚C de sensibilitat, per tant els decimals són aproximats).

Una minsa escorrentia d'aigua baixa per l'extrem N de la diàclasi del segon pou.

BIOSPELEOLOGIA

Potser l'aspecte més interessant d'aquesta cavitat va resultar el dels insectes que s'hi recolliren, car s'hi van trobar uns curiosos dípters àpters, abans pertanyents al gènere *Chionea* i que Español havia citat d'un forat de la mateixa serra, el Forat de les Gralles, en la segona visita feta a la cavitat: *Chionea lutescens* Lund. molt probable (B. Mannheims det.).

Grallera Gran de Cornellana
(23-VII-70)

- Coleòpters:
  9 *Timarcha* (base del pou I).
  3 *Abax pyrenaeus* Dej.
  1 mascle *Leiocnemis espagnoli* Vives, 1971 (paratipus).
  1 *Zabrus (Iberozabrus) curtus* Serv.
  Coccinella septempunctata L. (restes).
  1 Estafilínid.
- Col·lèmbols
- Himenòpters:
  Formícids: 1 *Formica* sp. (potser *berardi* o *fusca*).
- Dípters:
  19 *Niphadobata catalonica* Bourne, 1979.
  33 larves segurament de *Niphadobata*.
  6 Nematòcers.
  1 Braquícer.
- Gastròpods (Altimira det.):
  5 *Abida secale andorrensis* (Bourg.).
  2 *Cochlostoma (Obscurella) esseranum* (Fgt.).

Grallera Petita de Cornellana
(23-VII-70)

- Coleòpters:
  1 *Timarcha*.
  1 *Coccinella septempunctata* L.
  14 Curculionidae.
  23 *Col·lèmbols*.
  12 *Àcars*.
- Dípters:
  7 Nematòcers.
  1 Braquícer.
  5 larves de dípter.
- Gastròpods (Altimira det.):
  2 *Abida secale andorrensis* (Bourg.).
  3 *Xeroplexa barcinensis pallaresica* (Fag.).
- Topos + grans:

BIBLIOGRAFIA

ESCOLÀ, O., 1981. *L'Avenc de la Sorcière*. «Espeleosie» 25: 16-19.

SPÉLÉO CLUB DE SAINT PONS, 1965. *Gouffre de la Sorcière. Extracto del diario de ruta «Sierra del Cadí, 64»* «Cavernas», 5 (VII-65): 160-162

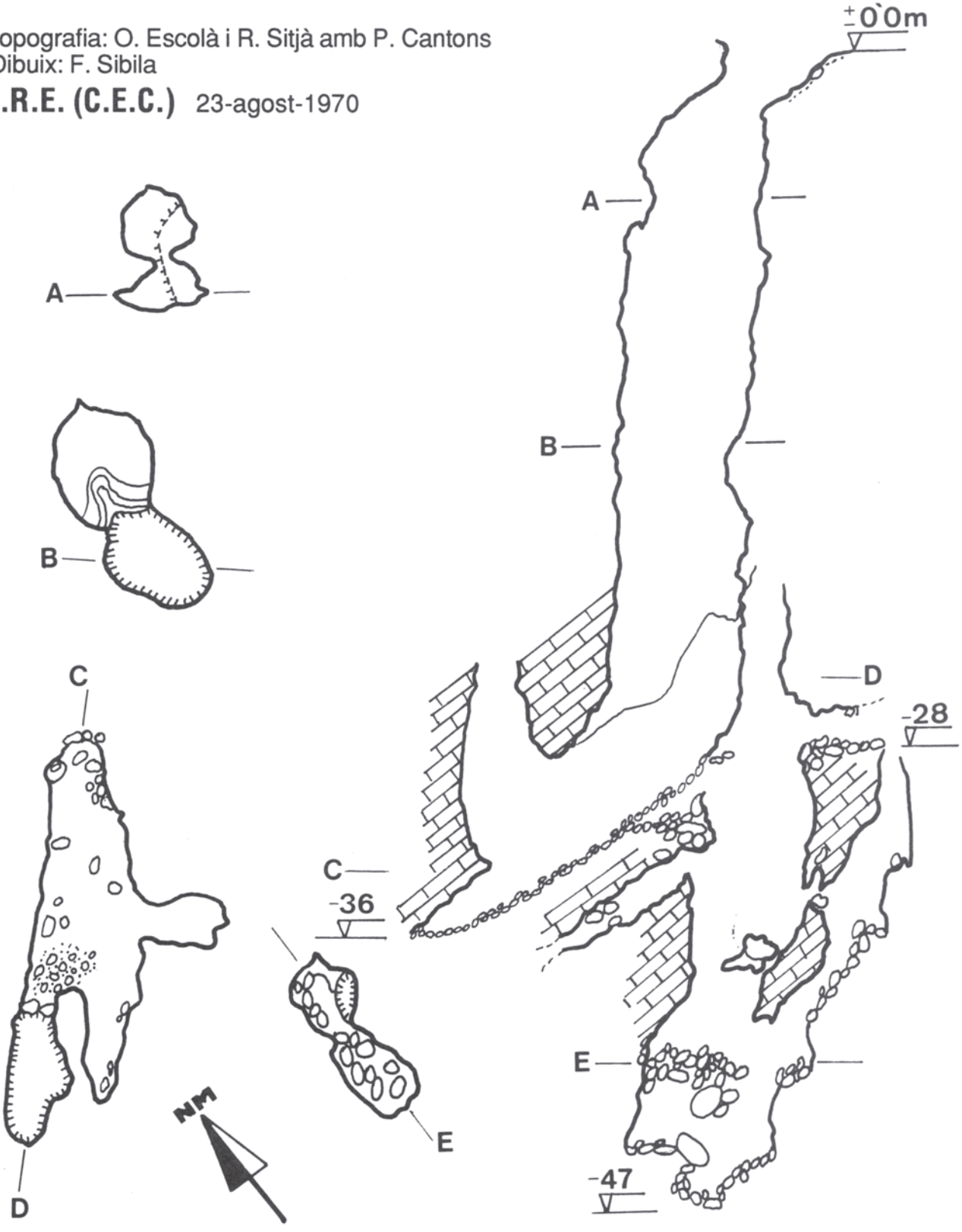
VIVES, J. 1971. *Un nuevo «Leiocnemis» ibérico* (Col. pterostichidae). «Misc. Zool»., 3 (1): 45-47

GRALLERA GRAN DE CORNELLANA

SERRA DEL CADÍ

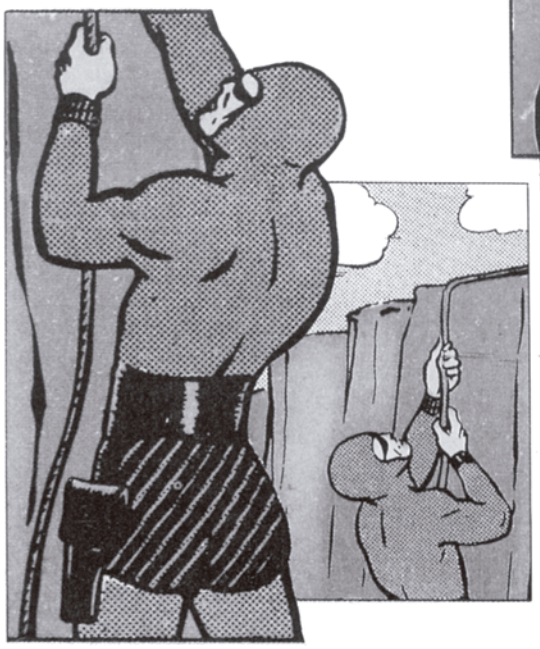
Topografia: O. Escolà i R. Sitjà amb P. Cantons
Dibuix: F. Sibila

E.R.E. (C.E.C.) 23-agost-1970



edelweiss
WINTER SPORT

Gran Via, 527
08011 Barcelona



REP EL NOSTRE CATÀLEG DE VENDA PER CORREU

GRATIS per a tu

ENVIA-HO A:
EDELWEISS
Gran Via, 527
08011 Barcelona

Nom .....
Cognoms .....
Adreça .....
Provincia .....
C. Postal .....Tel. .....

ACTIVITATS PRACTICADES (INDICA-LES AMB UNA CREU) ☑
❑ EXCURSIONISME ❑ ALTA MUNTANYA ❑ ESQUÍ ❑ ESQUÍ DE MUNTANYA
❑ ESCALADA ❑ ESCALADA DE COMPETICIÓ ❑ ESPELEOLOGIA

Servei permanent: 24 hores:

(93) 454 83 09
Fax (93) 451 92 60

SUBSCRIU-T'HI I LLEGEIX

espeleòleg

BIOCENTER
Botiga-Restaurant

Tel. 302 35 67
PINTOR FORTUNY, 24
08001 Barcelona

CAMPAMÀ
ESPORTS

Urgell, 95 bis 08011 BARCELONA Tel. 253 50 01

COL·LABORADOR:

Tel. 408 34 78
muntanya
Rio de Janeiro, 5 - 08016 Barcelona
(Fabra i Puig / Meridiana, enfront de RENFE)

espeleòleg

Distribucions MOR

Passeig de Maragall, 252, entresol - Telf. 407 02 63 - 08031 BARCELONA

BIBLIOGRAFIA - MUNTANYA
ESPELEOLOGIA - ESCALADA - TURISME
Subscripcions a revistes

Especialitzada únicament en llibres, mapes, guies relacionats amb la pràctica de la muntanya i espeleologia, nacionals e internacionals

-Solicitar catàleg a la direcció indicada-

1992

OLIMPIADES ?
EXPO ?
"Vº SENTENARIO" ?
CAPITAL EUROPEA DE NO-SÉ-QUÈ ?

NO !

RES DE TOT AIXÒ.
EL 1992 L'E.R.E. CELEBRA QUARANTA ANYS D'ESPELEOLOGIA.

NO T'HO PERDIS !

A MÉS, JA ESTEM PREPARANT EL Num. 40 D'ESPELEÒLEG, TOT UN RÈCORD !

Espeleologia a les illes Filipines

Jordi Lloret i Prieto (1), Montserrat Ubach i Tarrès (2)

Campanyes espeleològiques dels autors (ERE-SIE) a les Filipines als estius de 1987 i 1988.

El primer any es visiten les Illes de Luzón i Mindanao i es dedica especial atenció a la regió de Sagada, on es visita el complex *Lokohong-Lomyang-Latipan-Sumaging* (-200 m i 4.000 m) i altres cavitats. El carst de Sagada. Història de les exploracions i les «Burial caves», cavitats properes a Sagada i Kabayan on els aborígens dipositaven, fins fa pocs anys, els sarcòfags dels seus difunts.

El segon any es centra l'activitat a l'Illa de Palawan, concretament en la gran depressió de Singnapan habitada pels «Tau't Batu», una tribu troglodítica aïllada de la civilització i descoberta el 1977. S'exploren i topografien algunes de les seves coves. El principal resultat és l'integral *«Pangi Pangi - Singnapan Cave»* amb més d'un km de recorregut i 90 m de desnivell. Dades generals sobre Singnapan, una macroforma excepcional de l'exocarst tropical humit, que els autors denominen «cràter càrstic».

HISTÒRIA DE LES EXPLORACIONS

L'interès espeleològic per Filipines s'inicia al 1979 a càrrec dels francesos que emprenen sistemàticament els treballs a Sagada. Anteriorment, només alguns pioners aïllats (1820, 1890), i un bon reconeixement general fet per l'hongarès D. Balazs als 70, que inclou l'exploració de sis quilòmetres de *St. Paul Cave*.

A partir del 1982, el francès C. Mouret inicia un seguit d'expedicions, pràcticament ininterrompudes fins el 1986. També comença a captar l'atenció dels japonesos (1983-85), italians (1984-85) i, més recentment, la dels americans i australians.

PRINCIPALS ZONES CÀRSTIQUES

A l'illa de Luzón es comencen a conèixer les principals directrius de tres zones càrstiques: Penablanca, situada als vessants NW de la Sierra Madre, on s'hi troba *Callao Cave*, màxim recorregut del país amb aprox. 9.000 m. Sagada, prop de Bontoc, amb gran nombre de cavitats explorades; una d'elles el complex *Lokohong-Lomyang-Latipan-Sumaging*, amb 4.000 m de recorregut i de 200 a 205 m de fondària segons els italians (-163 m segons els francesos), i també la *Balanagan Cave*, amb 2.600 m i possibilitats d'unió amb *Dila-eó*, que portaria el sistema cap els 4.800 m. I Libmanan, al sud de l'illa, encara poc coneguda, però amb conductes de grans dimensions.

A l'Illa de Palawan, només es coneixia un fenomen càrstic d'envergadura: la *St. Paul Cave*, un riu subterrani de més de 8 km i 100 m de desnivell. Després de la nostra campanya del 88, cal afegir-hi la depressió de Singnapan i les cavitats que es troben en el seu interior.

Altres illes, com Mindoro, Bohol, Pany, Negros, Samar, Cebu i Mindanao, també tenen regions càrstiques, pràcticament inexplorades.

(1) S.I.E. del Centre Excursionista Àliga.
(2) E.R.E. del Centre Excursionista de Catalunya.

FILIPINES 1987. LES «BURIAL CAVES» DE SAGADA

EL CARST DE SAGADA

Conté sis coves o complexos de més d'un quilòmetre. Mercès a la insistència dels francesos i de les incursions aïllades dels italians, és avui el carst de tot l'arxipèleg amb més bons resultats.

Aquest carst es desenvolupa al nord de l'illa de Luzón, a 1.500 m d'alçada i ocupa una superfície d'uns 20 km^2. És un bon exemple de morfologia exo i endocàrstica tropical, amb megarasclers d'agulles («pinacles»), dolines, canons, relleus residuals, i els típics complexos subterranis equatorials amb rius hipogeus, grans galeries i sales, diferents boques d'accés i macrodipòsits litogènics i clàstics. Els diferents estudis realitzats, semblen mostrar la importància que han tingut els factors climàtics i paleoclimàtics, litològics i estructurals en el seu desenvolupament geomorf i hidrogeològic.

ELS IGORROT DE LA PROVÍNCIA DE LES MUNTANYES (LUZÓN)

Dels més de cinquanta milions d'habitants de Filipines, sis són minories ètniques, distribuïdes arreu de la geografia insular del país. A la Província de les Muntanyes, al nord de Luzón, hi viuen els Igorrot, nom genèric que es dóna a un grup de tribus. Algunes d'aquestes,

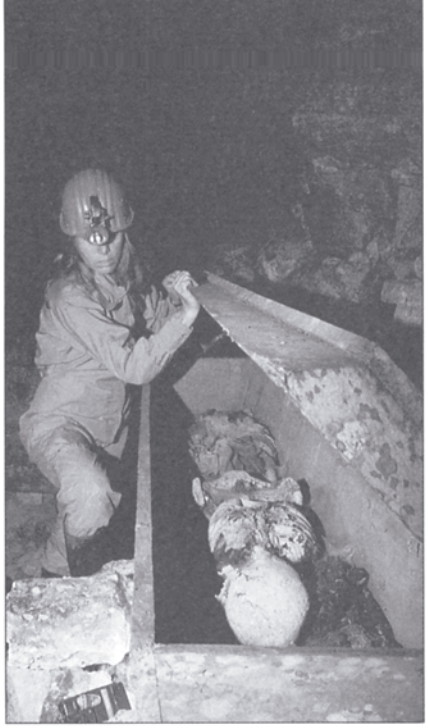
com els kankanay, practiquen cert ritual funerari que, des del primer moment, va captar la nostra atenció per la seva relació amb el carst i les coves de la regió: vàries cavitats, prop de Santo Tomás Mont (Kabayan, a 50 km al nord de Baguio) i de Bontoc, a Sagada, han estat escollides pels indígenes per dipositar els cossos dels seus morts.

També val a dir que les històries que envolten les «Burials Caves» no són massa tranquil·litzadores: Mr. William Henry Scott, filòleg anglès i sabi retirat a Sagada, ens va explicar que l'any 86, un periodista filipí es va estimbar dins la *Matangkib Cave* i es produí múltiples fractures. Havia entrat sol, amb una destral i, segons totes les evidències, es disposava a profanar algunes tombes.

També «Indonesian Observer» (núm. 5.563, 1985) va publicar un article titulat *Mummier Curse American tourist*, que explicava com quatre americans havien mort en extranyes circumstàncies quan intentaven treure a l'exterior una de les mòmies.

Pels Igorrot, aquests accidents es deuen als esperits que guarden els seus avantpassats. A nosaltres, que anavem amb bones intencions, només ens van forçar el cotxe i robar tot el material topogràfic. El cert, és que la gent del país no veu amb bons ulls les incursions d'intrusos als seus cementiris. Lògic, si tenim en compte la quantitat de sarcòfags oberts i mòmies desaparegudes.

Oferim les topografies (GR 2) del sector inicial de *Lomyang* (integrant del complex *Lokohong-Lomyang-Latipan-Sumaging*); la de *Matangkib* (nivell superior del sistema *Barknad-Bukong-Aapat-Latan 1-2-Mabioso Cave*), amb uns 132 i un centenar de «coffins» respectivament, així com les notes i observacions preses sobre aquests interessants jaciments funeraris i les cerimònies que els acompanyen.



Dins dels sarcòfags apareixen els cossos momificats dels avantpassats dels Igorrot.. (Foto: J. Lloret)

Sarcòfag amb restes humanes a la cova Lomyang. (Foto: J. Lloret).

COSTUMS FUNERÀRIES

Al morir un adult, el cos es netejava i arreglava per complaure la seva ànima, i es posava lligat al «Sangachil», una cadira de fusta que es col·locava a l'entrada de la casa.

Amics i familiars entraven i sortien de la cabana, oferint al mort diners, vi, tabac o menjar. Exaltaven les seves virtuts i entonaven el Au-Nako (càntic de condol) y el Achog (sobre la vida i obres del finat).

Prop de l'horabaixa, l'aixecaven del «Sangachil», forçaven les seves extremitats fins posar-lo en posició fetal i, embolicat en un sudari, el treien de la llar a espatlles de joves i grans. Fills i néts es disputaven l'honor de transportar-lo per tacar-se i banyar-se amb la seva sang i els sucs orgànics dels inicis de la putrefacció. Amb això heretaven la sort i la fortuna que havia gaudit en vida. Passant-se'l de mà en mà, la comitiva arribava al seu destí.

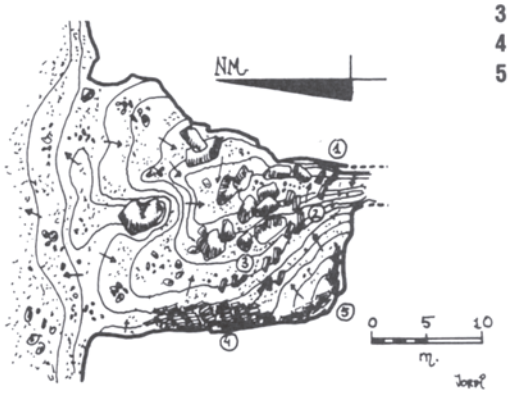
La cerimònia podia durar tres dies, en famílies de pocs recursos, i fins i tot deu, en les més adinerades.

Si el difunt havia tingut la desgràcia de morir assassinat, la festa era ben diferent: el cos s'apallissava i s'arrossegava pels carrers; si havia estat decapitat pels caçadors de caps –un altre de les pràctiques dels Igorrot– no deixaven que el mort «s'adormís» fins que l'haguessin

LATIPAN - SUMAGING - LOKOHONG - LOMYANG COMPLEX
Sagada, Mountain Prov. Illa de Luzon. FILIPINES

Topografia parcial del sector inicial de LOMYANG BURIAL CAVE. GR 3. 30 - 07 - 87. Jordi Lloret i Prieto (SIE)
Montserrat Ubach i Tarrès (ERE)

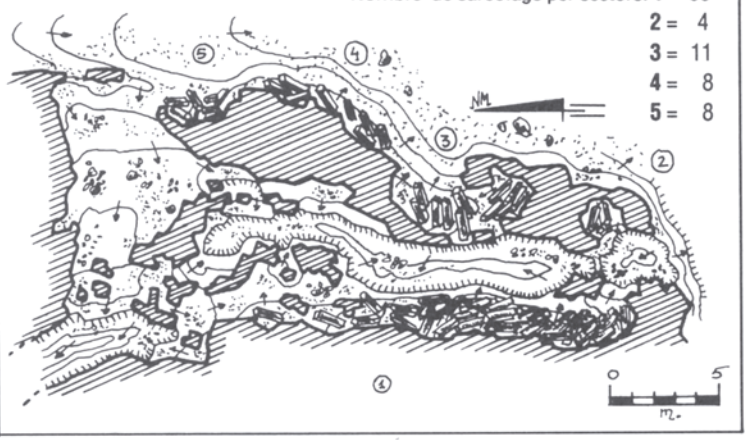
Nombre de sarcòfags per sectors: **1** = 3
2 = 5
3 = 8
4 = 90
5 = 26



BARKNAD - BUKONG - AAPAT - LATANG 1 / 2 - MABIOSO - MATANGKIB CAVE SYSTEM
Sagada, Mountain Prov. Illa de Luzon. FILIPINES

Topografia parcial del sector inicial de MATAGKIB BURIAL CAVE. GR 3.
29 - 07 - 87. Jordi Lloret i Prieto (SIE)
Montserrat Ubach i Tarrès (ERE)

Nombre de sarcòfags per sectors: **1** = 60
2 = 4
3 = 11
4 = 8
5 = 8



Sarcòfags amb restes humanes a la cova de Matangkib. (Foto: M. Ubach).

venjat. Se l'enterrava provisionalment sense roba, perquè es trobés ben incòmode, i no se li oferia cap mena de queviure perquè no pogués emprendre el viatge. Els familiars no podien plorar, sinó volien endarrerir el procés, i tenien que esperar a què els «caçadors» fessin els seus rituals –que duraven 30 dies– amb el cap del difunt. Un cop acomplida la venjança, se celebrava la cerimònia funerària habitual i se l'enterrava definitivament.

Les caixes («coffins») amb els cossos («Mummys»), es dispositaven a indrets de difícil accés: dalt dels arbres, o al bell mig de cingleres, agulles de rasclers i parets semiverticals de dolines («hanging coffins») o a l'interior de coves («Burial caves» o coves funeràries).

Per penjar els taüts en els espadats utilitzaven bastides de troncs, que muntaven i desmuntaven cada vegada. En alguns casos, en vida, el difunt ja havia escollit el lloc on volia descansar, i ell mateix s'hi havia col·locat la caixa. Aquests rituals, que es practicaven fins fa només 15 anys, han estat substituïts, mica en mica, pel tradicional funeral i inhumació cristiana, si bé, actualment, a les «Burials caves» i «Hanging coffins», hi segueixen reposant generacions i generacions de «mommys», i continuen essent els llocs sagrats dels Igorrot.

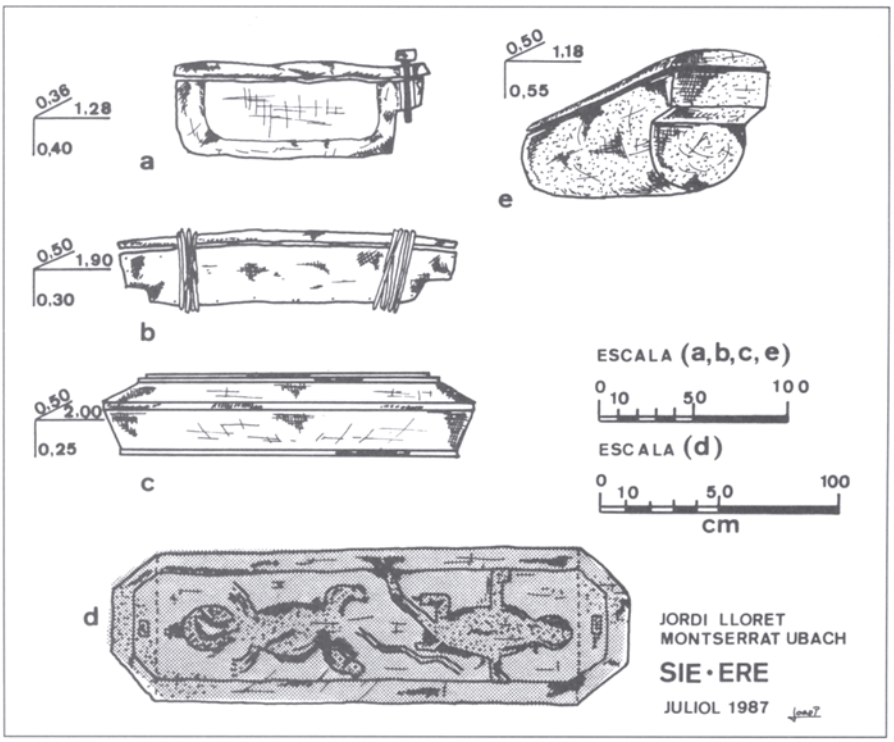
ELS JACIMENTS DE LA MATANGKIB I LOMYANG (SAGADA)

Matangkib està formada per un vestíbul d'entrada d'uns deu metres de recorregut i cinc d'amplada màxima, que incideix perpendicularment a un meandre profund. Aquest segueix una trentena de metres cap a una sortida sud, i es perllonga en direcció nord, on baixant a nivells inferiors, s'accedeix a la resta del complex.

Els taüts es troben dipositats en un balcó, paral·lel al meandre, i un seguit de baumes i concavitats accessòries situades a l'exterior de la cova. Les caixes formen un rosari, una a costat de l'altra, apilades, en alguns casos, en dos o tres nivells.

Lomyang, en canvi, té el seu espectacular jaciment prop de l'ampla boca d'entrada (uns 25 x 20 metres), ocupant part del seu grandiós vestíbul.

Els més de 130 sarcòfags, s'amunteguen paral·lelament a la paret occidental, formant una espectacular edificació, amb nou estrats superposats i una fondària horitzontal de dues o, excepcionalment, tres caixes.



Els tipus de sarcòfags de les «Burial caves» de Sagada **A** *i* **E***: Models estàndards, lleugerament diferents, del tipus «arcaic» (tronco buidats). B i C: Models més moderns: el primer fet amb fustes clavetejades i tancat amb lianes. El segon més recent, amb disseny i construcció tipicament cristià-occidental. (LLORET, UBACH 1987). D: Gravats (probablement llangardaixos) a la fusta de la tapa d'una caixa del tius B (segons W. G. SOLHEIM, 1959).*

Pendent avall de la sala, entre grans blocs i sediments, resten, espargides, les que han anat rodolant des dels seus primitius emplaçaments.

TIPOLOGIA DELS «COFFINS»

L'observació d'aquest conjunt de dipòsits cerimonials subterranis, ens permet identificar dos tipus de sarcòfags cronològicament diferents:

Els més arcaics: De forma cilíndrica, fets amb troncs d'arbre buidats, gruixuts, grollers i de laboriosa fabricació.

Mides reduïdes: 0,5 m de diàmetre per 1,20 m de llargada exterior, i 0,35 d'amplada per 0,95 de llargada respectivament de concavitat interior. Només un adult, en posició fetal, podia cabre-hi dins. Com a tanca, una estaca atravessa la tapa i el sarcòfag en un dels seus extrems. Dins la senzillesa d'aquest grup, se n'observen alguns amb gravats a la fusta i d'aspecte més luxós i ostentós.

Corroboren la seva antiguitat, els següents detalls: l'estat de la fusta, mostra el pas del temps; a l'interior, els cossos s'han reduït a petits ossams; acostumen a ocupar les capes més inferiors dels diversos estrats de caixes. Presenten, però, el millor estat de conservació degut a la fortesa del material.

Els més moderns: Construïts amb taules de fusta clavetejada, amb la clàssica forma de fèretre occidental, lleugerament més estret en la zona de les extremitats inferiors.

Les mesures (1,90 m x 0,50 m d'ample per 0,25 m d'alt) mostren la posició estirada dels cossos, que encara es conserven en bon estat: esquelets sencers, restes de roba, sudaris, cabells i pell apergaminada.

També, entre aquests taüts, diferenciem els més rústecs, amb els seus extrems enrotllats amb lianes que els mantenen tancats, i d'altres, amb motius d'ornamentació a la fusta, d'aspecte més actual.

En les dues «Burial caves» que vam visitar, el tipus «arcaic» era el més abundant (el 90% del total de les més de 230 caixes). En canvi, en els diferents jaciments exteriors de «Hanging coffins», predominaven els moderns. L'explicació podria buscar-se en les inclemències del temps, que potser amb el pas dels anys, els han anat deteriorant fins fer-los desaparèixer.

(3) Panamin: «Private Association for National Minorities». Fundació filantròpica creada el 1964 per l'etnòleg i explorador Manda Elizalde Jr. Dedicada a la millora del nivell de vida dels més de sis milions de filipins pertanyents a minories ètniques.

FILIPINES 1988. SINGNAPAN: UN ESPECTACULAR «CRÀTER CÀRSTIC» HABITAT

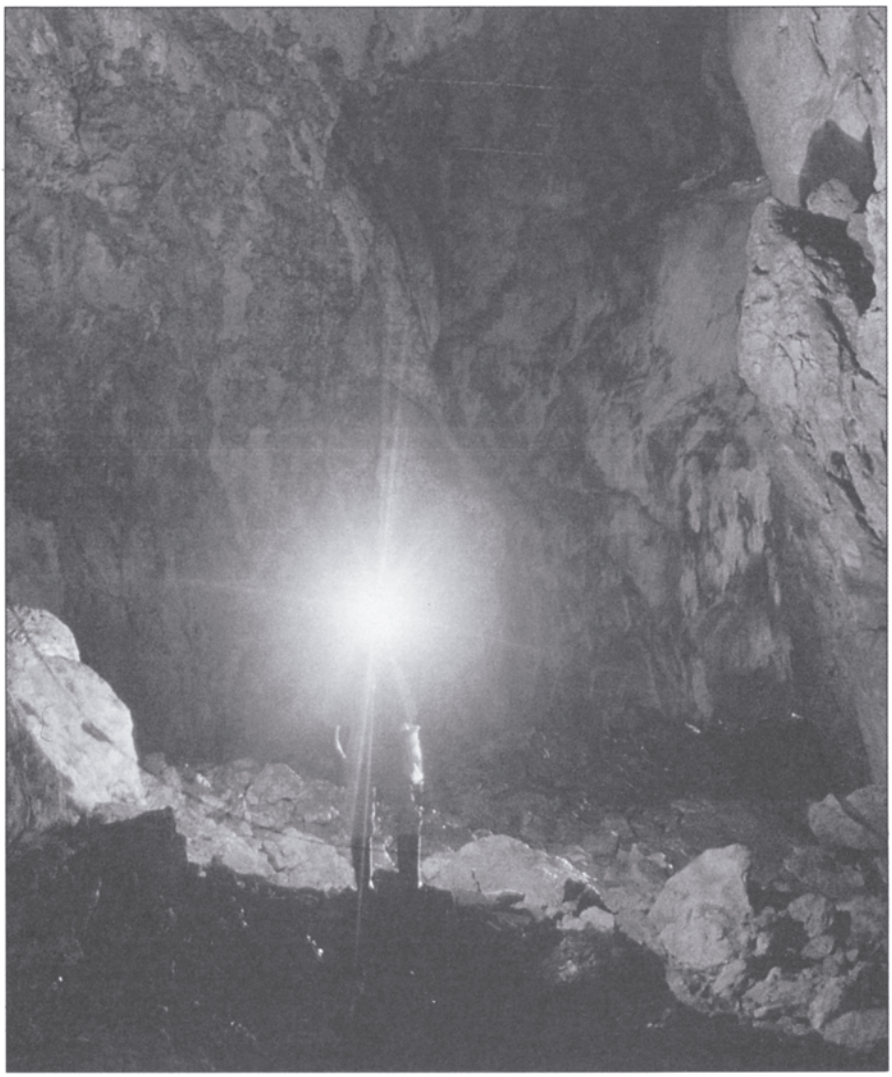
HISTÒRIA

Amb més de 7.000 illes i un llarg centenar de minories etnolingüístiques, Filipines ens sorprèn de tant en tant amb troballes etnològiques inesperades.

La vall de Singnapan va ésser descoberta des d'un helicòpter de la PANAMIN (3) el 1977. Per les seves característiques es va suposar que es tractava del cràter d'un volcà.

Un cop dins, es va poder comprobar que estava habitat pels Tau't Batu («Homes de les roques»), una tribu troglodítica desconeguda fins aquell moment i que vivia aïllada de la civilització. Després d'uns primers estudis fets pels seus descobridors –el filàntrop i etnòleg Manda Elizalde Jr. i els membres de la PANAMIN– es va informar d'aquest esdeveniment científic al National Museum de Manila. El seu conservador d'arqueologia, Dr. Peralta, va dirigir, durant uns pocs mesos, les investigacions.

A mitjans del 1978, el aleshores president Marcos, la seva dona Imelda, i la filla Irene, junt amb membres de la PANAMIN, van aterrar durant breus minuts a Singnapan. Per motius personals, Marcos va prohibir l'accés de la premsa a la vall, la qual cosa va motivar que aquest descobriment es



Limax Limaw, una de les coves habitades pels Tau't Batu. (Foto: M. Ubach).

mantingués en secret durant tots aquests anys.

L'estiu del 1988 un helicòpter ens va traslladar dins del cràter. Condicionats per aquest mitjà de transport, la nostra estada a Singnapan va ser més aviat curta. Tot i això, durant els dies que vam conviure amb els Tau't Batu, vam poder realitzar les primeres exploracions espeleològiques i obtenir els primers reportatges publicats a nivell internacional d'aquest interessant fenòmen càrstic i dels seus isolats pobladors.

L'ILLA DE PALAWAN

L'illa de Palawan és una de les importants de l'arxipèlag filipí. Està separada de la resta pel Mar de Sulú a l'est i del continent asiàtic a l'oest pel Mar de la Xina.

Estructural i geològicament, el seu extrem meridional constitueix el flanc est del geosinclinal que s'estén direcció oest cap a Borneo. Fins el Pleistocè va existir un llarg pont de terra que comunicava ambdues illes i es perllongava fins el continent. Aquest camí va servir de ruta de migració per nombroses espècies animals, que durant les glaciacions el varen utilitzar per fugir cap el sud, més càlid fins que, fa menys de 7.000 anys, s'aixecà el nivell del mar deixant milers d'illes isolades.

Un bon exemple de la incidència d'aquesta transgressió marina es troba a la costa NW de Palawan, a la «*Saint Paul Cave*» («The Underground River»), segon recorregut subterrani del país amb 8.200 m. Un canó de grans dimensions que es pot recórrer quasi íntegrament en catamarà. No es tracta de remontar un riu subterrani, sinó de navegar per un llarg braç de mar que, a l'aixecar el seu nivell amb posterioritat a l'espeleogènesi, ha envaït el conducte.

Singnapan Valley es troba a l'extrem sud de Palawan, en el terme municipal de Quezon i a pocs km a l'est de l'agregat («barangay») de Ransang, a la costa W. La població important més propera és Bataraza, a la costa E.

El nom de Singnapan ve del riu que travessa la vall, el qual rep el seu topònim de la immensa cova que l'engoleix: *Singnapan* «el lloc on el riu es fica dins», segons dialecte Tau't Batu.

DESCRIPCIÓ

Singnapan és una estructura gegantina en forma de con truncat que aixeca tres dels quatre costats en agrestes parets semiverticals, cobertes d'espesa vegetació tropical i grans agulles de rascler. Amb una immensa depressió interior, el seu aspecte és de cràter volcànic. Només l'extrem més oriental es perllonga cap a llevant, convertint-se en l'itsme que l'enllaça amb la serralada del Mount Mantalingahan, pic volcànic i vèrtex culminant de l'illa amb 2.085 m d'alçada.

DADES MÈTRIQUES (APROX.)

Alçades sobre el nivell del mar de la Xina:

En promig a la carena superior: entre 400 i 500 m.

Punt més fondo a l'interior: 144 m.

Perímetre exterior: entre 100 i 200 m.

Màxims desnivells:

Interior: 360 m.

Exterior: 400 m.

Diàmetres horitzontals:

Carena superior: 3.700 x 2.200 m.

Fons interior a la cota 200: 2.000 x 900 m.

Superfícies:

A la carena superior: 8 x 10^6 m^2 (800 Ha).

A la cota 200 m: 1,8 x 10^6 m^{62} (180 Ha).

Volum del buit del cràter: 1,5 x 10^9 m^3 (1,5 km^3).

COLUMNA ESTRATIGRÀFICA (SEGONS SEÑIRES & OCAMPO)

De baix cap a dalt trobem: Complex basal pre-terciari. Intercalacions de gresos i esquistos del Miocè infe-

SAINT PAUL CAVE (THE UNDERGROUND RIVER)

Seria imperdonable, un cop a l'illa de Palawan, no dedicar uns dies a l'exploració d'aquesta interessant cova, de les més llargues del país amb 8.200 m i el segon desnivell de Filipines (+100 m).

HISTÒRIA

Els primers 6 km van ésser explorats a principis dels setanta per l'hongarès Balazs tot i que, molt probablement, ja serien en bona part coneguts pels habitants de la regió. Entre 1980-81 la Sudney Spel. Soc., assolí el recorregut actual, trobant dues boques més, una d'elles, Pennings Cave, a 100 metres d'alçaca.

SITUACIÓ I ACCÉS

A la costa oest i a la meitat septentrional de l'illa, davant el Mar de la Xina. Des de Puerto Princesa City «jeepney» a Baheli (uns 40 km: una hora i mitja). Lloguer de barca o amb el més econòmic vaixell diari («Pumpboat») fins Sabang Beach. Menys d'una hora de marxa, ben senyalitzada, cap a la Ranger Station, on es pot menjar i dormir. 2.100 m de camí per Parc Nacional fins la boca de la cova, on sempre és fàcil trobar algú que ens llogui el seu catamarà per entrar-hi.

A mesura que ens apropem a la cavitat, es comencen a notar grans rasclers d'agulles entre la jungla tropical.

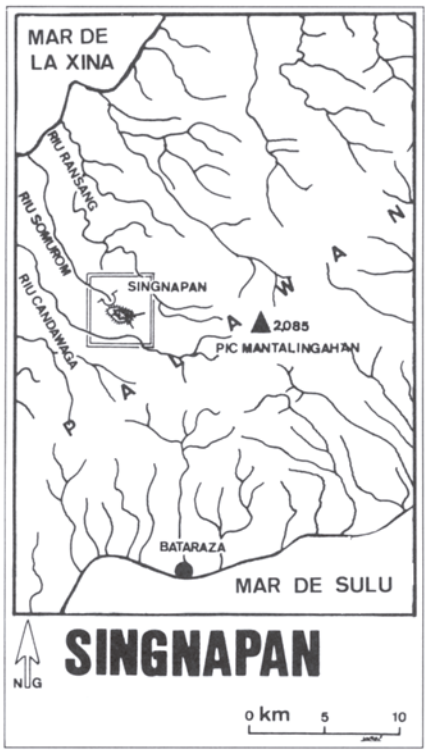
DESCRIPCIÓ

Boca oberta al fons d'una petita cala, a un centenar de metres del mar amb marea baixa. Els primers 4.200 m es recorren fàcilment amb barca. Les orenetes, atretes per la llum, acompanyen a l'explorador durant tot aquest tram, trencant el silenci subterrani amb el bategar de les seves ales. La pudor de tones d'excrements, sota l'aigua, es nota fins i tot a l'exterior.

La navegació és molt tranquil·la, no s'aprecia corrent i les ones del mar normalment no arriben a l'interior. Es tracta d'un típic canó subterrani tropical de grans dimensions: Gairebé sempre més de 10 m d'ample i prop dels 20 d'alçada sobre el nivell de l'aigua, amb algunes grans sales que, esporàdicament, trenquen la monotonia del recorregut amb espectaculars mesures.

OBSERVACIONS

Antic curs fluvial hipogeu, actualment envaït per les aigües a conseqüència de l'aixecament del nivell de la mar a finals del Pleistocè. Altres mostres d'aquest fenòmen són molt apreciables en aquesta part de l'illa de Palawan: Des de Baheli cap a mar obert se surt per una mena de «ría» o «fjord»; les costes són abruptes, amb nombroses cascades de rius que encara no han adaptat els seus traçats a la nova topografia.



rior. Calcàries de Ransang (dures, massives, fracturades i molt carstificades) que corresponen al Miocè mig.

Fora de la vall, cap el Mantalingahan, encara es conserven estrats més moderns respectats per l'erosió: materials volcànics extrusius i gresos massius del Miocè superior.

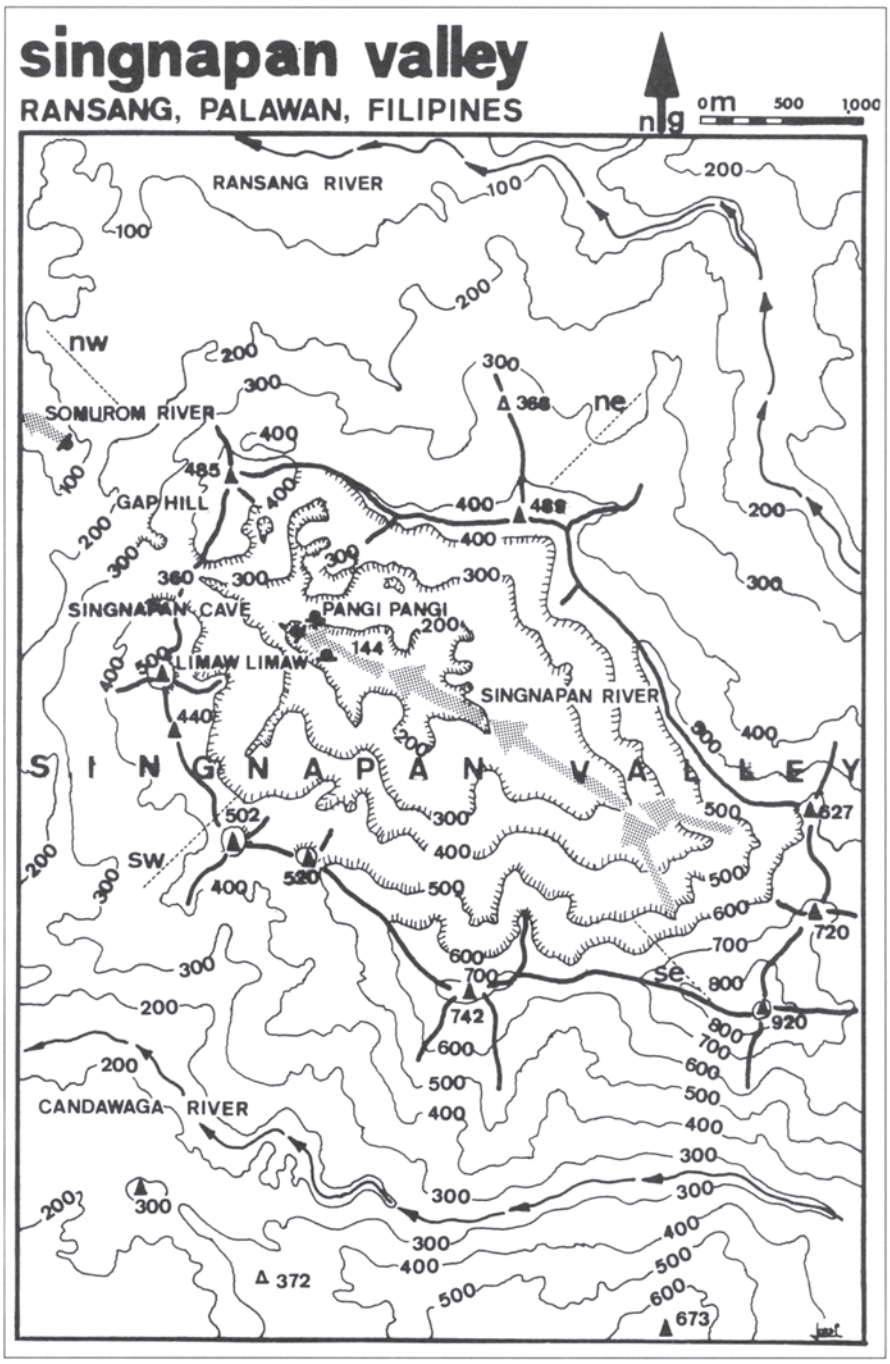
Per sobre dels sostres miocens apareixen aluvions quaternaris. Tot l'exo i endocarts es desenvolupen en els calcaris del Miocè mig a partir del contacte amb els terrenys volcànics orientals.

CLIMÀTICA

El clima filipí és tropical amb influències dels alisis i monsons. Temperatures sempre per sobre dels 25 °C i pluviositat superior als 2.000 mm/any.

A Singnapan les precipitacions són de l'ordre de dos a cinc vegades superiors a les normals del sud de Palawan. Es pot considerar que aquest enclau té el seu propi microclima, extremadament humit, amb una vegetació molt exhuberant amb caire de selva plujosa («rain forest»).

Es diferencien tres estacions: La «seca» (febrer-abril), «humida» (maig-juliol) i la més plujosa (agost-gener). Durant aquesta, els Tau't Batu abandonen les seves cabanes a prop de les tumultuoses aigües del riu i pugen cap a les coves més altes, on romanen més de la meitat de l'any en cabanes edificades a l'interior de les sales d'accés, bevent l'aigua de les estalactites i caçant rats penats per menjar (per accedir-hi calen escalades de fins i tot més de 100 metres).



Aquestes migracions periòdiques dins d'un àrea circumscrita i ben delimitada constitueixen un model d'estrategia transhumant i d'adaptació/subsistència al medi.

FORMACIÓ I EVOLUCIÓ

Quant a la seva posició topogràfica i estructura exterior, Singnapan és un bon exemple de relleu residual: un turó tèstic semiaïllat per l'excavació dels rius Candawaga i Ransang que el delimiten geogràficament, al sud i nord respectivament.

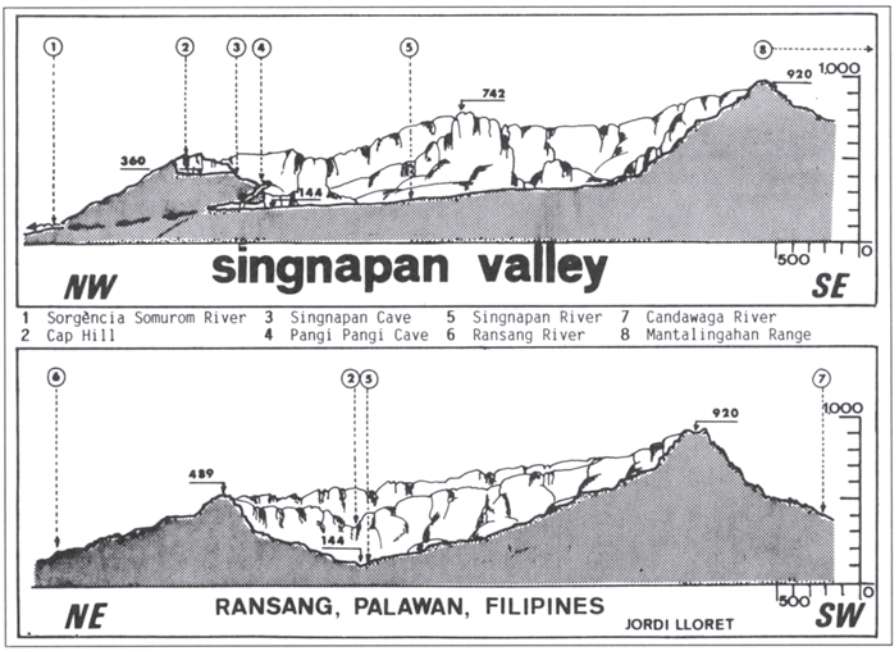
D'altra banda, l'origen de la concavitat interior és quelcom més complex, amb dues seqüències diferents i un únic element modelador: el propi riu Singnapan, amb capçalera als boscosos vessants del Mantalingahan.

En temps pretèrits el riu seguia una direcció S-N com ho demostren paleoterraces fluvials que avui aprofiten els Tau't Batu pels seus petits camps de conreu. Desaiguava a l'exterior pel «Gap Hill», un canó estret de parets verticals que ara resta sec, suspens a més de 300 m sobre l'actual fons.

Posteriorment, la natura calcària de les roques i les condicions climàtiques tropicals van afavorir l'evolució de la circulació hídrica cap al règim subterrani; primer mitjançant fisures, que es van anar macrodimensionant

fins formar cavitats, algunes de notables proporcions. Progressivament, es va anar desplaçant la capçalera del riu cap a l'est, orientant-se el drenatge en sentit E-W. Com a testimoni d'aquesta profundització càrstica tenim vàries coves penjades a diferentes alçades sobre el present nivell.

Actualment, trobem una gran depressió de gènesi pre i post-càrstica, on tota la circulació epigea s'engoleix a l'extrem W, sota el Gap Hill, per la imposant boca de *Singnapan cave*. Des d'aquest punt, el riu circula subterràniament (pensem que poc més de dos km, dels que hem pogut explorar 425 m) i ressorgeix fora de la vall, ja en la planura pre-costera. Aquí rep nom de «Somurom River». En pocs el quilòmetro i un centenar de metres de desnivell desaigua al Mar de la Xina.



SINGNAPAN COM EXCEPCIONAL FORMA DEL CARST TROPICAL HUMIT

Als carsts tropicals s'han descrit diferents morfologies de relleus residuals: Carst cònic («KegelKarst» / «Cone Karst»), carst de «Mogotes» («TurmKarst» / «Tower Karst»), etc. aïllats per l'erosió dels seus voltants.

Igualment, també s'han definit diverses formes exocàrstiques peculiars: Pous-dolines («Cenotes», megadolines...); xarxes poligonals de poljes («Cockpit Karst»), etc.

La combinació d'aquests dos tipus de fenòmens en una mateixa estructura tampoc és gens estranya: Rosaris de valls tancades relativament assimilables als poljes europeus, intercomunicades per coves-túnel; «mogotes» isolats, parcialment buidats per depressions del tipus polje o dolina d'enfonsament, etc.

Nosaltres hem tingut ocasió de reconèixer bastants exemples d'aquestes tipologies exocàrstiques a distints països tropicals. A diferència de tots els anteriors, l'estructura de Singnapan se'ns presenta com el resultat de la combinació de factors morfogènics més complexos. Bàsicament, una vall autòctona que per mecanismes d'excavació convencionals i càrstics, sincrònics al seu aïllament com turó residual, han generat aquesta macroforma, per la qual no trobem adequada cap de les habituals definicions de «polje» o «megadolina» i que ens fa escollir el terme no convencional de «Crater càrstic».

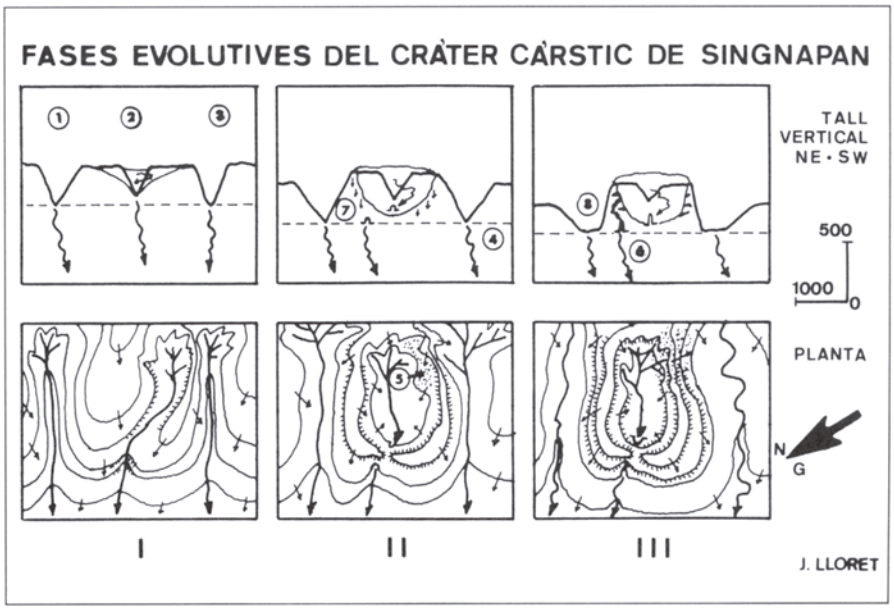
LES COVES DELS TAU'T BATU

La PANAMIN i el National Museum citen nou coves –congregades en un petit nucli del sector més occidental del cràter– que vam visitar amb companyia dels aborígens.

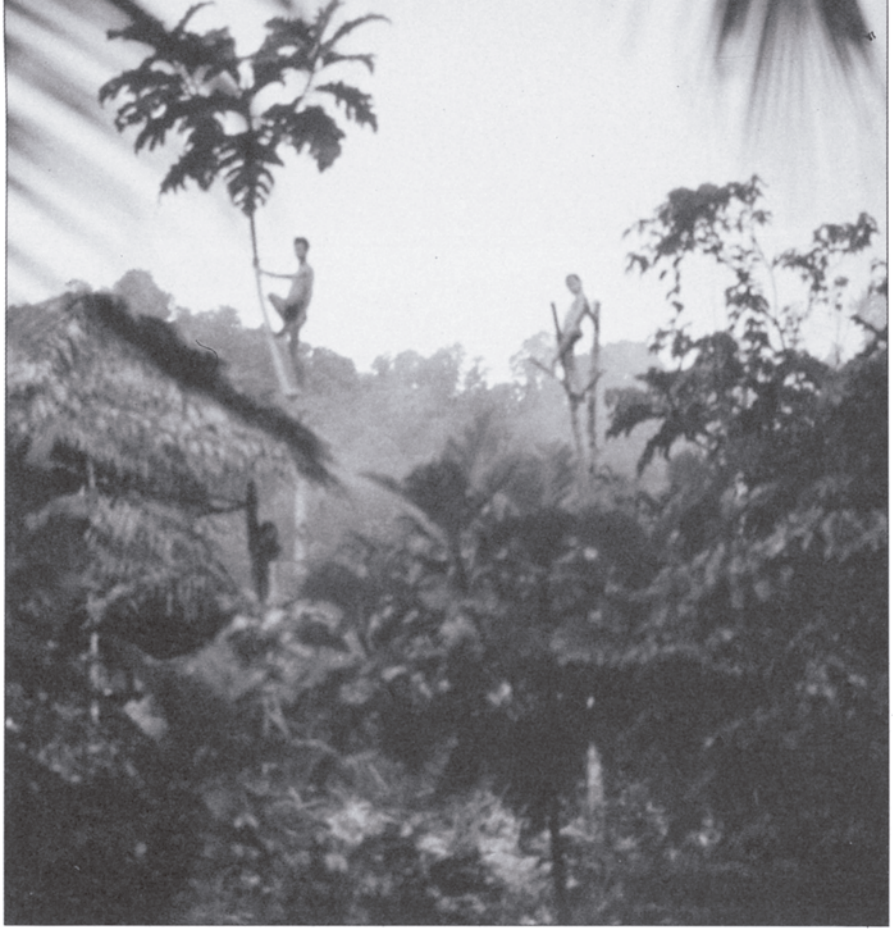
Per parlar d'aquestes cavitats, set d'elles periòdicament habitades, cal una petita introducció sobre l'organització tribal:

El conjunt d'habitants (86 el 1978, sense cap certesa de si n'hi havien més d'amagats) s'autodenomina Kalumunan i es divideix en Ka'Asawahans, literalment «unitats familiars». Aquestes famílies s'agrupen per formar grups més nodrits, els Bulun Bulun o «Assemblees». Existeixen al menys cinc Bulun Bulun: quatre habiten el vessant sud (esquerra) del Singnapan, formant el Kabulunan meridoinal, mentre que el cinquè és, tot sol, el Kabulunan septentrional.

Durant l'estació «seca» i bona part de l'«humida» , cada Ka'Asawahan viu



I.- Progressiu aïllament del relleu de Singnapan per l'excavació dels rius Ransang (1) i Candawaga (3). Les aigües d'escorrentia drenen la superfície d'erosió interfluvial i foraden el Gap Hill (2).
II.- Descens del nivell de base (4). Els rius exteriors profunditzen llurs lleres i el retrocés de les capçaleres accentua el caire de macro-turó residual de Singnapan. Dins la vall creix el modelat embudiforme i el Gap Hill adopta el perfil de profund canó càrstic.
Part de la circulació hídrica s'endinsa sota terra, generant les cavitats més antigues (7). La resta, que constitueix el riu Singnapan, s'engoleix a l'arribar a l'extrem nord-occidental de la depressió, circula subterràniament i resurt a l'exterior. El Gap Hill és abandonat.
Sincrònicament es produeix el desplaçament de la direcció de drenatge del Singnapan, que passa de S-N a E-W deixant terraces fluvials fòssils a la part sud de la capçalera (5), mentre que Singnapan Cave, estructurada segons l'antic traçat, manté l'orientació S-N.
III.- Les cavitats més altes han quedat fora de circulació (8). El turó resta pràcticament isolat per tres dels seus quatre extrems i parcialment buidat, amb aluvions quaternaris dipositats sobre les calcàries del fons i un estrat de còdols en el llit del riu. S'ha arribat a la macroforma de «Cràter Càrstic». El corrent interior de la depressió surt després d'un curt trajecte hipogeu i dóna origen al riu Somuron (6). Les valls limítrofes, en un estadi evolutiu mes avençat, acentuen els meandres i equilibre llurs perfils.



Els Tau't Batu enfilats als arbrese al fons de vall de Singnapan. (Foto: J. Lloret).

en la seva cabana de bambú o Datag, aïllada o al costat de les de les altres famílies del mateix Bulub Bulun, prop del riu i dels terrenys de conreu.

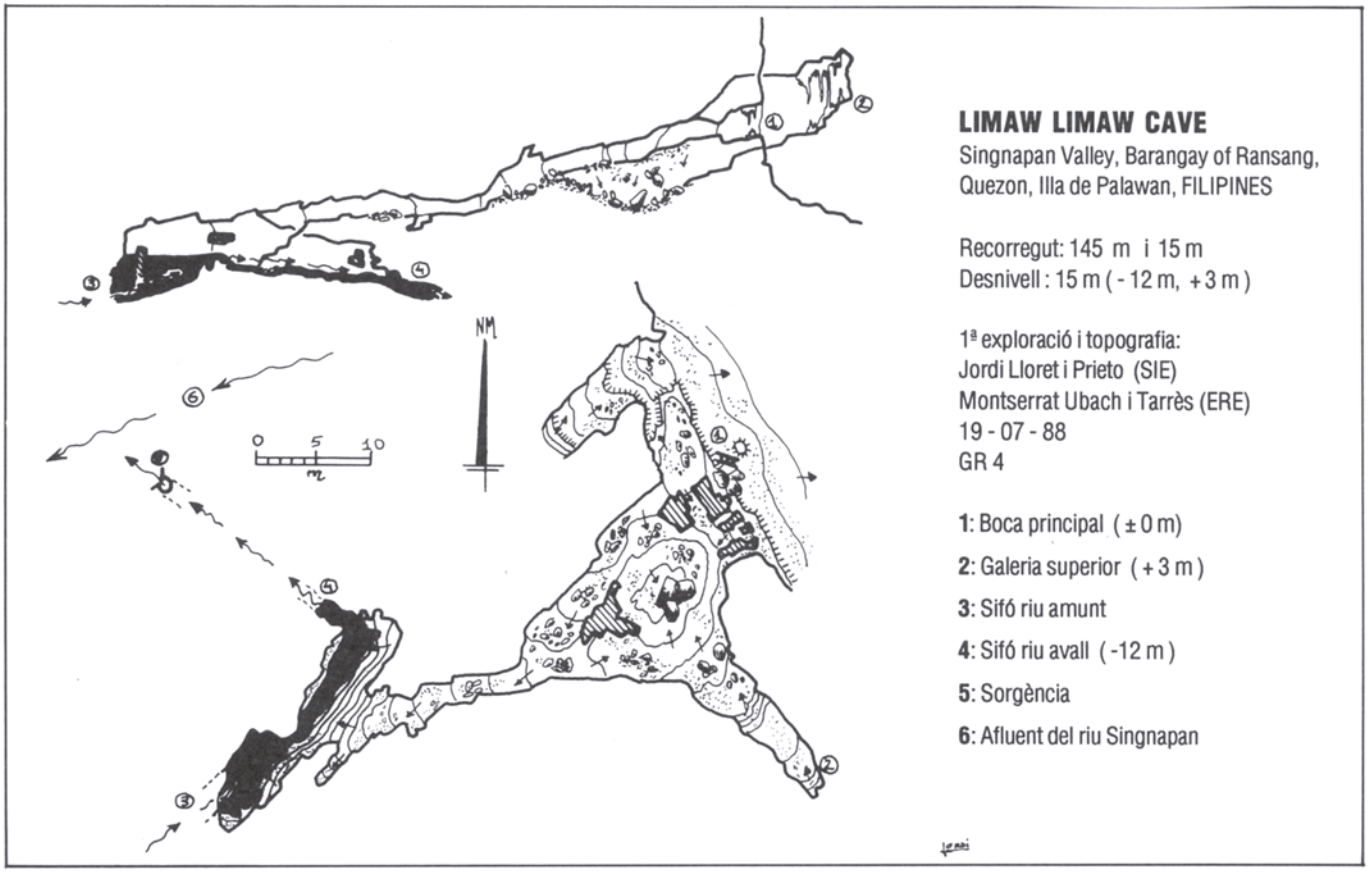
A l'època més plujosa, les famílies de cada Bulun Bulun també comparteixen la mateixa cova. Així, per exemple, nosaltres vam conviure amb el Ka-Asawahan encapçalat per Tigbung i aquesta família, amb quatre més, integren el Bulun Bulun de la cova *Limaw Limaw*. Junt amb els altres Bulun Bulun de les coves *Perangi-an* i *Maribung* (tres K.), *Ugpay* (tres K.) i *Pusuk* (3 K.), formen el nodrid Kabulunan meridional. El septentrional (un únic B.B. amb sis K.) es reparteix les coves *Pangi Pangi* i *Kakandaran*. Amb això tenim totalment classificat el Kalumunan Tau't Batu i, afegint les inhòspites *Singnapan Cave* i *Sumbiling*, les nou cavitats conegudes.

Cal destacar que el maig del 1977, després d'una escalada de 62 m, Elizalde descobria un conjunt de petroglifs a les parets de *Ugpay*. Un any més tard, estudiats per especialistes, es va comprobar la seva coincidència estilística amb els del jaciment d'Angono (Rizal) difícils de datar però associats a vestigis Paleolítics i Neolítics. D'altra banda, similars abstraccions antropomòrfiques apareixen a coves de Sarawak (Borneo), on corresponen als segles XIV - XV d.C.

Datacions per C14 en aquesta i altres cavitats amb jaciments mostren ocupacions humanes diverses: *Upgay:* segles XI - XIV i XV - XX d.C. *Perangi-an* (a 58 m sobre el riu) i *Sumbiling* (la més alta, a 122 m, per la qual cosa ja no està habitada): Segles XV - XVIII d.C.

ACTIVITATS 1988

Les nostres limitades possibilitats (dues persones i poquíssims dies) només ens van permetre esgarrapar alguns temes aïllats. Queda un ampli ventall d'investigacions per completar, tant a nivell espeleològic com en tots els aspectes que poden contribuir al coneixement dels Tau't Batu i el seu entorn geogràfic.



LIMAW LIMAW CAVE
Singnapan Valley, Barangay of Ransang,
Quezon, Illa de Palawan, FILIPINES

Recorregut: 145 m i 15 m
Desnivell : 15 m (- 12 m, + 3 m)

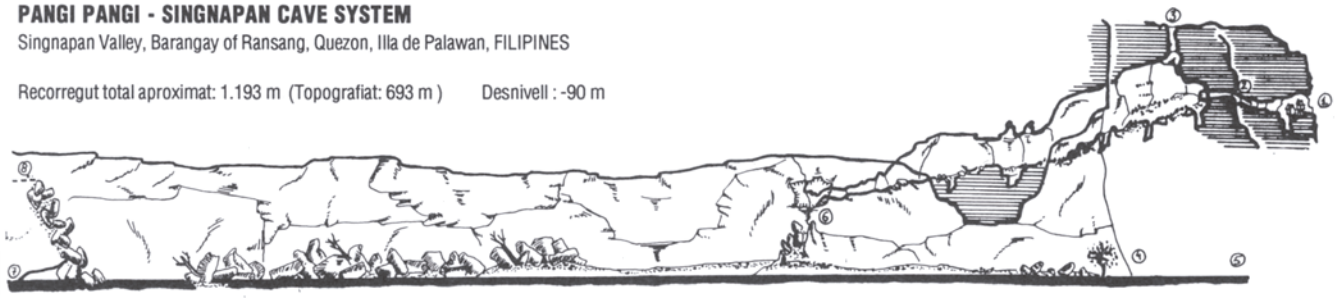
1ª exploració i topografia:
Jordi Lloret i Prieto (SIE)
Montserrat Ubach i Tarrès (ERE)
19 - 07 - 88
GR 4

1: Boca principal (± 0 m)
2: Galeria superior (+ 3 m)
3: Sifó riu amunt
4: Sifó riu avall (-12 m)
5: Sorgència
6: Afluent del riu Singnapan

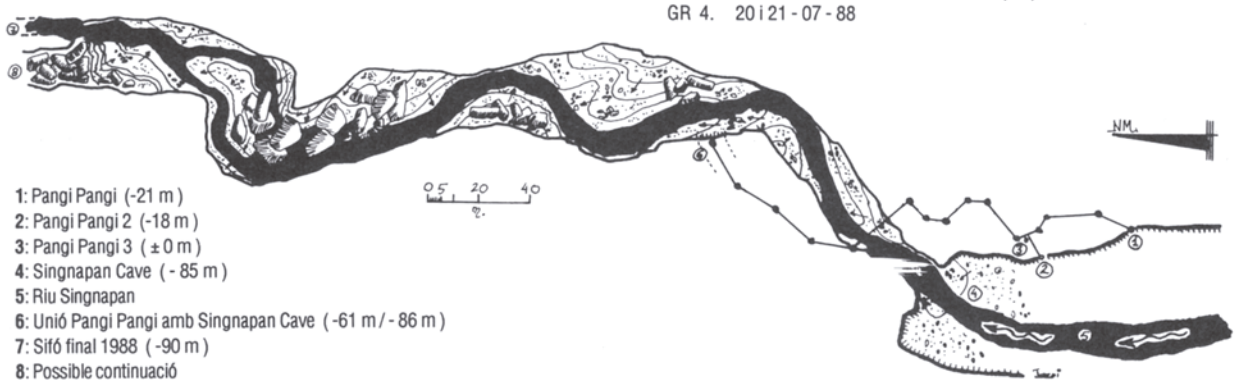
PANGI PANGI - SINGNAPAN CAVE SYSTEM

Singnapan Valley, Barangay of Ransang, Quezon, Illa de Palawan, FILIPINES

Recorregut total aproximat: 1.193 m (Topografiat: 693 m) Desnivell : -90 m



1ª exploració i topografia: Jordi Lloret i Prieto (SIE) i Montserrat Ubach i Tarrès (ERE)
GR 4. 20 i 21 - 07 - 88



1: Pangi Pangi (-21 m)
2: Pangi Pangi 2 (-18 m)
3: Pangi Pangi 3 (± 0 m)
4: Singnapan Cave (- 85 m)
5: Riu Singnapan
6: Unió Pangi Pangi amb Singnapan Cave (-61 m / - 86 m)
7: Sifó final 1988 (-90 m)
8: Possible continuació

LIMAW LIMAW:

És la cova habitada a menor alçada sobre el riu, (només 11 m). Amb un reconegut de 145 m i amb 15 de desnivell (-12/+3). Desemboca una galeria activa, de morfologia erosiva, per on discorre un petit afluent que es perd en un pas impenetrable. Un cop a l'exterior localitzem la seva surgència molt a prop i veiem com, després d'un curt traçat, desemboca en el gran riu.

Resumint: un subaparell càrstic local, que desemboca en el principal, associat a conductes actius penjats sobre l'actual nivell de base.

COMPLEXE PANGI PANGI - SINGNAPAN CAVE

Singnapan Cave és l'actual engolidor de tot el sistema hidrològic que drena la vall. El seu pòrtic, d'uns 60 m d'alçada, mostra l'antiguitat d'aquest funcionament al llarg de l'evolució gravitacional del nivell càrstic, paral·lela a la del relleu topogràfic epigeu.

Topografiem 425 m de canó, amb amplades de 20 a 50 m i de 40 a 50 m d'alçada, fins un sifó que atura l'avenç. Deixem per manca de temps una possible continuació (ascens d'un caos de blocs d'uns 40 m d'alt, aparentment senzill). Troncs d'arbres enclastats entre sediments gruixuts ens mostren la violència que poden tenir les aigües durant les crescudes dels mesos més plujosos.

Tant en el talweg subterrani com en el riu epigeu, trobem barrejats còdols calcaris i basàltics.

Pangi Pangi, a 60 m d'alçada sobre el riu i al vessant dret. Un rosari de sales de gran volum, fossilitzades per concrecions massives i blocs. Després de creuar per sobre de *Singnapan Cave* aflueix per una finestra a la paret del vessant esquerre de la galeria, a uns 30 m sobre el fons. Ens limitem a fer una poligonal de 268 m boca-comunicació (total: 693 m topografiats) i uns 500 m més aprox. explorats. Total explo.: 1.193 m. El desnivell màxim de la integral assoleix els 90 m, comptats des de la boca exterior d'un avenc que s'obre en forma de xemeneia a la volta d'una de les sales superiors de *Pangi Pangi*, fins el sifó terminal de *Singnapan*.

BIBLIOGRAFIA

BOARD OF TECHNICAL SURVEYS AND MAPS 1982. «Sheet 2.546 IV, Punkal, Palawan. Sacale 1:50.000». AFP Mapping Center (Manila, Filipines).

FORTI, P.; BOCCALON, G. 1986. «First Contribution to the Knowledgment of the Hidrogeology of the Sagada Karst Area (Mountain Province, Philippines) (1)». Con. 9è Congrès Intern. d'Espel. (Barcelona). I: 27-29.

LLORET I PRIETO, J. 1987. «Campanya Espeleològica a les Illes Filipines». Circ. C.E. Àliga (Barcelona), 295:10.

Id., 1987. «Filipines 87. Espeleologia i etnografia». Vèrtex (Barcelona), 120:494-497.

Id., 1989. «Campanya Espeleològica a Filipines, Palawan 88». Circ. C.E.A., 298:11-12.

Id., 1989. «People of the Caves». The Adventurers (Londres, United-Kindgom), 7:30-39 i 77.

Id., 1989. «Hombres de las Cavernas». Los Aventureros (Madrid), 26:22-31 i 63-64.

MOURET, C. 1986. «The North-Western Part of the Karst of Sagada (Mountain Province, Luzón, Philippines)». Con. 9è Congrès Intern. d'Espel. (Barcelona). I:143-146.

MOURET, C. 1986. «Lokohong Cave. Further data on the Prov. Luzón, Philipines». Con. 9è Congrès Intern. d'Espel. (Barcelona). I:210-211.

PERALTA, J.T. 1983. «The Tau't Batu: A Pattern of Transhumance«. Tau't Batu Studies (Manila, Philippinas), 73-179.

SEÑIRES, Y.Z.; DE OCAMPO, R. 1983. «The Geology of Singapan Valley and Vicinity, Palawan». T.B. Stud., 11-21.

SOLHEIM, W.G. 1959. «Notes on Burial Customs in and Near Sagada, Mountain Prov.». The Philipp. Journ. of Science. (Manila, Philippinas), 88(01): 123-131.

UBACH I TARRÈS, M. 1987. «Per les selves Filipines: els troglodites Tasaday». Diari de Barcelona. Dominical (Barcelona), 31:1-8.

Id., 1987. «Els T'Boli i el seu exèrcit tribal». D. de B., Dom., 33:1-7.

Id. 1987. «Descens a les coves de Sagada. Les mòmies dels Igorrot». D. de B., Dom., 41:1-16.

Id., 1988. «Tau't Batu, la gent que ningú no ha vist mai». D. de B., 06/XI:2 pp.

Id., 1988. «Singnapan, la vall ignorada dels Tau't Batu». Vèrtex, 125:206-209 i 126:242-245.

La Cova de Rotgers: Una "clàssica" excavada en guixos

Antoni Inglès i Alcon

En un país com el nostre, en què les grans cavitats no són precisament abundants, i molt menys les excavades en guixos,i on el nombre d'espeleòlegs «sembla» ésser superior a les activitats, és estrany que totes les coves d'un cert interès no tinguin publicada una completa i acurada topografia. Però potser sigui més extrany que «ESPELEÒLEG» no hagi publicat mai, després de vint anys, cap topografia de la Cova de Rotgers, tenint en compte que foren membres de l'E.R.E. els qui descobriren i exploraren la cavitat.

Però el que ja ratlla l'absurd (i aquí entonem un «mea culpa«) és que disposem, des de fa temps (1970 i 1984), de dues topografies, que encara que elaborades per equips diferents i en èpoques diferents, tenen un alt grau d'exactitud en la seva realització.

Amb aquest article creiem posar fi a l'oblit que la nostra revista tenia de la Cova de Rotgers. A la vegada que continuem amb el costum de publicar topografies inèdites de cavitats catalanes de més d'un quilòmetre de recorregut. (Veg: núm. 31, Cova del Serrat del Vent; núm. 33, Cova del Toll; núm. 34/35, Avenc Gran dels Cuns d'Aulà; núm. 36, Cova de l'Espluga i núm. 38, Cova del Serrat del Vent (nova galeria).

SITUACIÓ

La cova de Rotgers es troba en el terme municipal de Borredà (comarca del Berguedà) i, més exactament, a la capçalera del torrent de la Baga, molt aprop de l'ermita de Sant Sadurní de Rotgers, de la qual pren el nom. Aquesta ermita, bell exemple romànic, i que no hem de deixar de visitar, és ja documentada l'any 938 i fou construïda al costat del Palau Rotger o Rodegari, del que pren el nom.

APROXIMACIÓ

Per arribar a la cova podem utilitzar tres itineraris:

1) Des de Vilada: Seguint la pista que va cap al castell de l'Areny fins el lloc anomenat la Ribera, on ens desviem per un altre camí, que creua la riera de Vilada i ens porta cap a Rotgers. Els cotxes, sense tracció a les quatre rodes, no passen del Mas de la Baleta, des d'on encara ens resten uns 30 minuts a peu fins a la cova.

2) Des de Borredà: Se segueix la pista que porta a Sant Jaume de Frontanyà fins que creua el Torrent de Casadejús i es desvia cap a l'est. En aquest punt es pren una desviació a l'esquerra, que porta fins el collet de Cirera i, des d'aquí, passant per can Cirera i l'ermita de la Mercè fins el Patxol i Sant Sadurní de Rotgers.

3) Entre Borredà i Vilada: i prop del punt quilomètric 32 de la carretera surt un camí carreter mal conservat que puja pel vessant dret (hidrogràfic) del Torrent Gran o del Pontarró i arriba fins el Patxol.

LOCALITZACIÓ DE LES BOQUES

La boca R-1 es troba uns 200 m al nord-est de les runes del mas del Patxol, atravessant els plans que formen el collet. Es tracta d'una gran dolina voltada de vegetació.

La boca R-2, s'obre enmig del talweg i a la capçalera del Torrent de la Baga, a uns 260 m a l'oest del R-1 i a mig camí (a vol d'ocell) entre el Patxol i Sant Sadurní de Rotgers. És una dolina d'enfonsament, plena de blocs i força tapada per la vegetació.

R-3, que és la surgència fòssil de la cova, és una boca oberta en un petit cingle situat a la dreta del Torrent de la Baga, a 320 m a l'oest de R-2 i a 44 m per sota. Acostuma a ser de difícil localització, llevat que se surti per la mateixa boca.

La Font de Rotgers, surgència actual, és un petit forat semicircular de 0,4 m, que es troba a l'extrem oest d'un pla cobert de vegetació i a un centenar de metres de R-3.

Existeixen, a més a més, fins un total de 8 dolines, numerades de D-1 a D-8, que es troben en diferents punts i sempre per sobre del recorregut de la cova entre R-1 i la surgència. La més oriental, D-1, es troba a 45 m a l'oest de R-1 i la situada més a l'oest, D-8, es troba tan sols 5 m abans d'arribar a la Font de Rotgers. La D-7, situada a 18 m a l'oest de la Font, té una estreta galeria de 10 m que es dirigeix, sense arribar a enllaçar, cap a la que baixa de R-3.

Coordenades de l'entrada R-1:
x = 1° 58' 35" (a l'est del meridià de Greenwich)
y = 42° 09' 16"
z = 985 m.s.n.m.

RESUM DE LES PRINCIPALS EXPLORACIONS

2 de març de 1969: Montserrat Ubach localitza R-1 gràcies a les indicacions de veïns de Borredà. S'inicià una llarga sèrie d'exploracions (fins a 15) que permeteren l'E.R.E. explorar i topografiar fins el darrer racó de la cavitat.

1 de maig de 1969: Es troben R-2, R-3, la surgència i diferents dolines.

18-20 de juliol de 1969: Desobstrucció de R-3. S'arriba fins a la gatonera d'unió amb R-2, sense aconseguir passar.

15 d'agost de 1969: Es supera la gatonera i s'uneix R-2 amb R-3. S'inicià l'exploració de R-2 cap amunt.

8-9 de novembre de 1969: S'avança 150 m en l'exploració de les galeries més amunt de R-2.

21-22 de febrer de 1970: Es continua avançant des de R-2 cap a R-1.

26-27 de setembre de 1970:

Cova de Rotgers. Sector de R-1. (Foto: Antoni Inglès).

S'arriba al final de R-2, on hi ha el laminador que el separa de R-1.

8 de novembre de 1970: S'explora des de R-3, aigües avall.

21-22 de novembre de 1970: S'acabà la topografia i la tanda d'exploracions que donaren a conèixer una de les cavitats catalanes més interessants del moment (aquella primera topografia donà un recorregut total de 1.055 m).

5-8 de desembre de 1970: L'E.R.E. presenta una comunicació sobre la Cova de Rotgers al «I Congreso Nacional de Espeleología» celebrat a Barcelona, on es donen a conèixer la topografia i altres dades d'interès.

1977: Membres del S.I.S. del C.E.T. alcen una nova topografia molt superficial, atorgant-li un recorregut de 920 m.

Setmana Santa del 1978: Un equip de l'E.R.E. alça una nova topografia que enllestirà en cinc sessions entre els anys 1980, 1981 i 1984.

ESPELEOMETRIA

Recorregut R-1: 78 m.
Recorregut R-2, R-3: 1.014 m.
Desnivell total des de R-1: -84 m.
Desnivell R-2/R-3: 67 m (-54, +13).

BREU DESCRIPCIÓ

Sector R-1. La boca s'obre a l'interior d'una dolina que s'ha format a la base d'un torrent. Es presenta com una gran porxada i amb pendent descendent des del seu inici. Les mesures del conducte van minvant progressivament en el descens, fins a fer-se impenetrable en un estret laminador inundat. Tan sols a una dotzena de metres hi ha el final de l'extrem superior de R-2.

Sector R-2/R-3. Entrant per R-2, després de baixar 10 m entre blocs i de superar un laminador mullat, s'arriba a una sala anomenada de R-2. Des d'aquí es pot triar d'avançar cap a l'est en direcció a R-1 o cap a l'oest, per poder sortir per R-3.

– *En sentit ascendent,* o sigui cap a R-1, la cavitat presenta un primer sector de 45 m amb dos galeries superposades no gaire amples, encara que només l'inferior és del tot practicable. Segueix un sector per on s'avança còmodament fins arribar a una bifurcació d'on surten uns conductes ascendents de 16 m de desnivell; per continuar per la galeria principal s'ha de superar una estretíssima gatera.

– *En sentit descendent,* o sigui, cap a R-3, l'aigua que ve de R-1 i R-2 es perd en una galeria que es fa impenetrable en pocs metres. El pas vàlid es troba prop del sostre de la saleta R-2 on un petit forat enllaça amb un meandre de dimensions molt reduïdes.

Una sèrie de passos estrets i saletes ens porten a trobar de nou l'aigua a la galeria principal. Per sota d'aquesta galeria se'n troba una altra, que és per on acaba circulant el riuet. La galeria inferior, on es pot davallar per diferents punts, es torna a unir amb el recorregut superior després de passar per sota de la sala de les margues.

A l'iniciar la galeria de les margues (amplada entre 4 i 10 m) tornem a perdre de vista l'aigua, que retrobarem de nou al final dels seus 50 m de recorregut i abans d'entrar a la Sala Blanca. Aquesta sala de 7 x 16 m és fortament ascendent i té en el seu extrem més alt la boca d'un pou de 5 m, que si bé no és fàcil de davallar, no precisa l'ús de corda. Per sota de la sala hi ha la galeria activa per on circula l'aigua, encara que, al seu bell mig, una estretor ens barra el pas.

Després de passar «la Colada», una concreció vermellosa que ens trobem a l'esquerra, arribem a un nou sector de doble galeria de 50 m. Pel nivell inferior, anem seguint el curs d'aigua i creuant petits tolls. Es pot accedir al pis superior per diferents punts i gràcies a sencilles grimpades. La darrera d'aquestes dóna accés a la «Saleta de les Arrels», on ja es nota clarament el corrent d'aire que entra o surt per la propera boca del R-3.

Per sota, la galeria encara es pot seguir durant més de 50 m fins

GRANS CAVITATS EN GUIX DE L'ESTAT ESPANYOL PEL DESENVOLUPAMENT

	Nom	Metres	Situació
1.	Sistema Cueva del Agua	**6.700**	Almeria
2.	Sistema Covadura	**4.245**	Almeria
3.	Sima de las Yeseras	**4.000**	Madrid
4.	Cueva del Tesoro	**1.890**	Almeria
5.	Cueva del Yeso	**1.843**	Córdova
6.	Cueva del Peral	**1.800**	Almeria
7.	Cueva-sima del Negro	**1.235**	Málaga
8.	«Els Sumidors»	**1.232**	València
9.	Cueva de los Ruidos	**1.117**	Almeria
10.	Complejo G.E.P.	**1.080**	Almeria
11.	Cueva del Lapo	**1.075**	Almeria
12.	Cueva del Yeso	**1.050**	Almeria
13.	Cova de Rotgers	**1.014**	Berguedà

GRANS CAVITATS MUNDIALS EN GUIX PEL DESENVOLUPAMENT

	Nom	Metres	Situació
1.	Optimisticeskaja	**178.000**	U.R.S.S.
2.	Ozernaja	**107.300**	U.R.S.S.
3.	Zolusa	**82.000**	U.R.S.S.
4.	Ml'inki	**23.000**	U.R.S.S.
5.	Kristal'naja	**22.000**	U.R.S.S.
6.	Kulogorskaja 1-2	**14.100**	U.R.S.S.
7.	Jester Cave	**10.065**	E.U.A.
8.	Complesso Spipola-Acquafredda	**9.000**	Itàlia
9.	Verteba	**7.820**	U.R.S.S.
10.	Cueva del Agua	**6.700**	Espanya
11.	Konstitucionnaja	**5.880**	U.R.S.S.
12.	Kungurskaja	**5.600**	U.R.S.S.
13.	Wimmerburger Schlotten	**5.000**	Alemanya

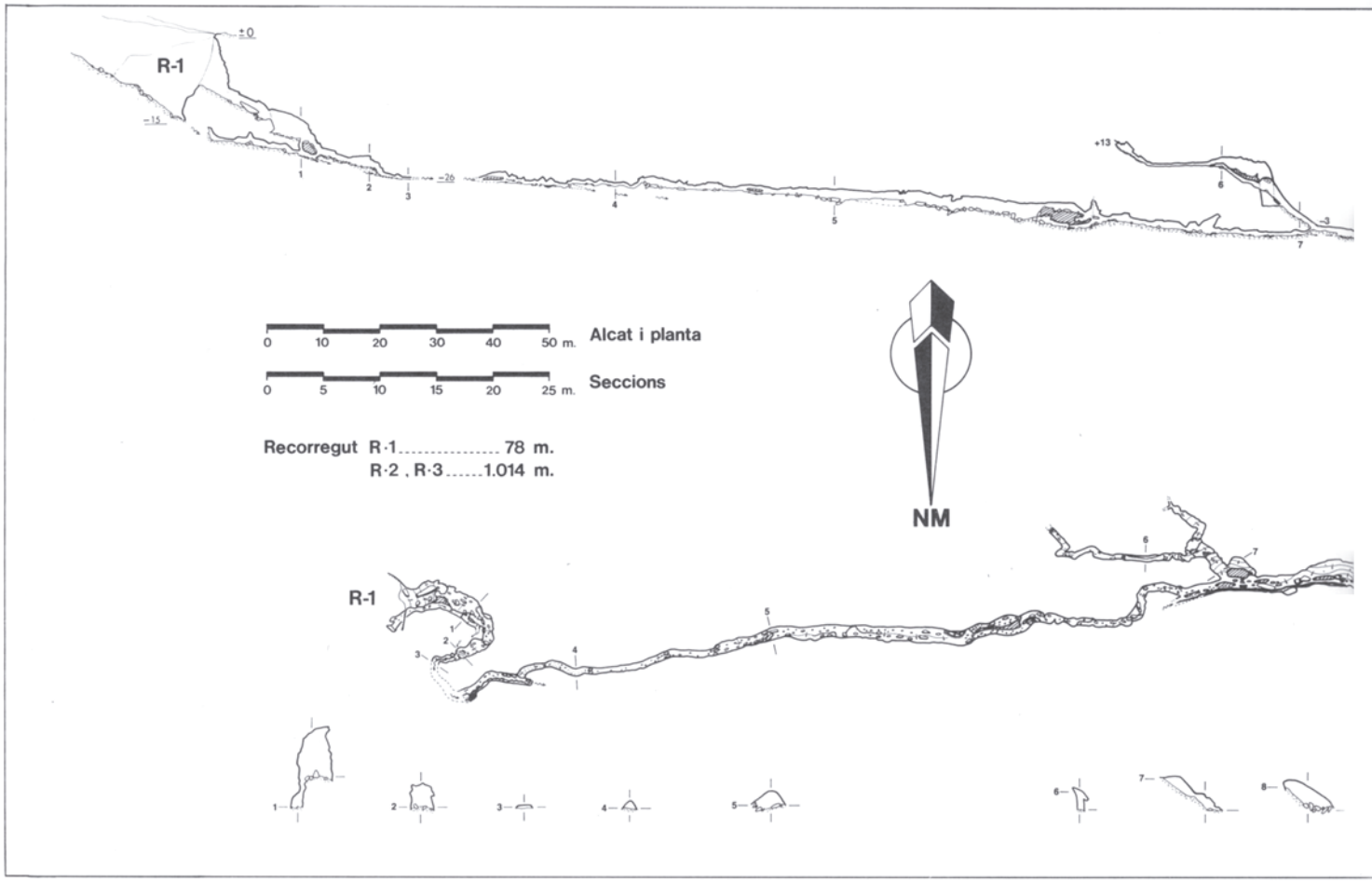
que un estret laminador mullat ens acaba tancant el pas. L'aigua segueix el seu curs fins a sortir a l'exterior per la Font de Rotgers.

ESPELEOGÈNESI

La principal característica de la Cova de Rotgers és, no hi ha dubte, que és una cova excavada en guixos. En un estret paquet de guixos que es capbussa al nord i es desenvolupa d'oest a est, que és l'orientació que, de manera quasi exclusiva, pren la cavitat.

Les filtracions de les aigües recollides en la capçalera del Torrent de la Baga, juntament a la feblesa dels guixos han estat els factors que han contribuït a la probablement ràpida gènesi d'aquesta important cavitat de més d'un quilòmetre de recorregut. En l'actualitat, el petit curs hídric que hi circula és, a més, alimentat mercès a les aportacions de les moltes dolines que s'obren per sobre i al llarg de l'eix de la cova.

El recorregut subterrani de l'aigua s'inicia en la primera dolina (R-1) i va



rebent petites aportacions durant tot el seu trajecte, fins que surt a l'exterior per la Font de Rotgers.

El poc gruix del paquet de guixos, fa que en molts llocs, aquests hagin desaparegut totalment i restin tant sols els materials que l'envoltaven. Per això, moltes vegades el guix només el veiem en alguns blocs caiguts.

LES CAVITATS EXCAVADES EN GUIXOS

Si hem dit que la principal característica de la Cova de Rotgers és la de trobar-se excavada en guixos, és perquè aquests no són un fet corrent al nostre país, i menys en una cova d'aquest recorregut. Als Països Catalans solament tenim altres tres cavitats d'aquesta importància:

- «Els Sumidors» (La Costera): 1.232 m, -157 i +37 (194 m).
- Cova de la Mosquera (la Garrotxa): 717 m, +11 m.
- Coves de Can Masiet (l'Alt Camp): 521 m, + 47 m.

A nivell internacional la llista de les principals cavitats excavades en guixos la podem veure en els quadres de la pàgina anterior.

BIOESPELEOLOGIA

Oleguer Escolà i Boada

Una bona sèrie de material zoològic i briològic (molses) ha estat recollit en una quinzena de visites, des del 1969; n'enumerarem una ràpida relació, començant des dels animals més primitius als més evolucionats:

GASTROÒPODS (cargols)
Gomphroa Boissyi (Dupuy)
Granopupa granum (Draparnaud)
Granaria braunii (Rossmässler)
Abida polydon (Drap.)
Jaminia quadridens (Müller)
Oxychilus cellarius (Müll.)
Oxychilus draparnaudi (Beck)
Milax gagetes (Drap.) ? (en desenvolupament)
Ceciliodes acicula (Müll.)
Rumina decollata (L.)
Clausilia bidentata penchinati (Bourguignat)
Xeroplexa monistrolensis (Fagot)
Monacha carthusiana (Müll.)
Euomphalia strigella (Drap.)
Helicodonta obvoluta (Müll.)

Que compabilitzen un total de 16 espècies de cargols epigeus, dels quals només Oxychilus estan una mica adaptats a la vida cavernícola i en lloc de menjar plantes verdes, han canviat el seu règim alimentari y són carnívors, car a dins de les coves no hi ha plantes verdes....

OLIGOQUETS (cucs de terra)
Dendrobaena rubida: 1 ex., 1-V-69
Recollits a l'exterior, prop de l'ermita de Rotgers, 27-V-84:
Allolobophora caliginosa 1 ex., *Allolobophora rosea* 1 ex.

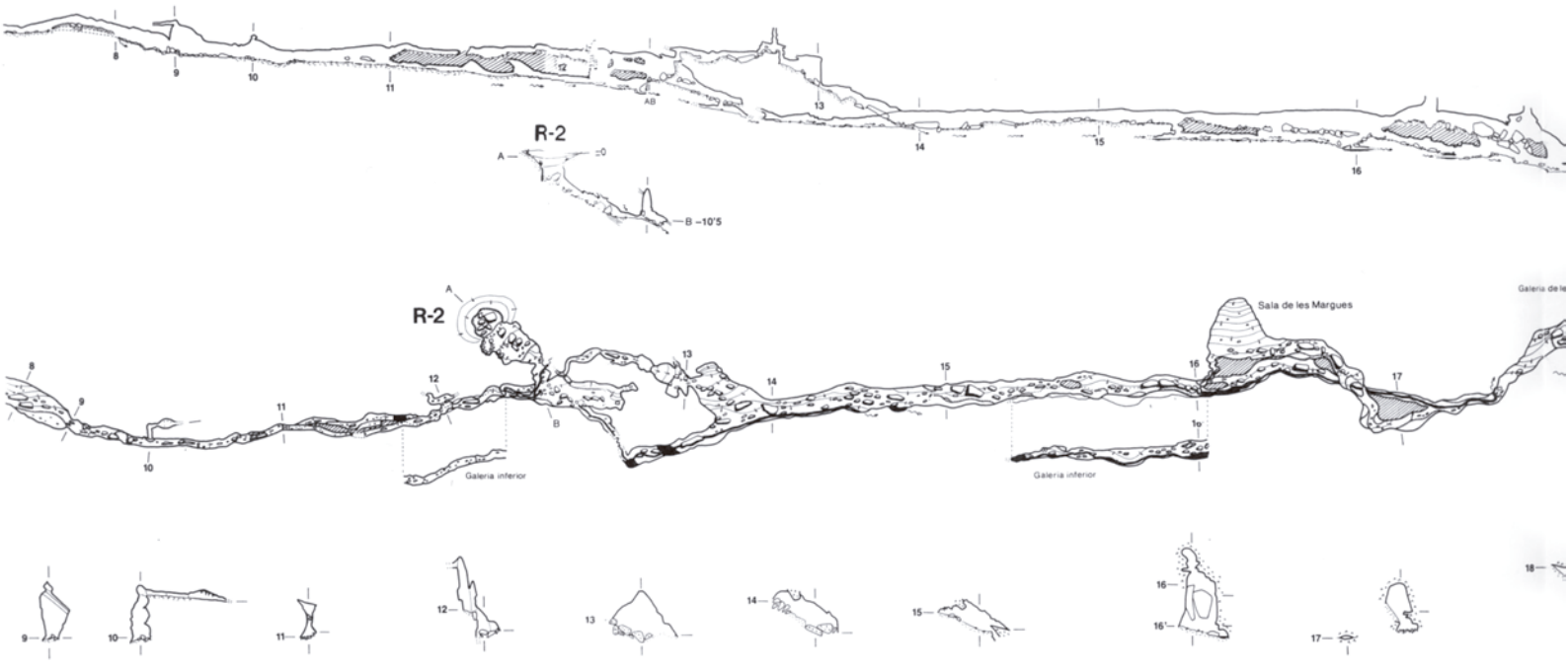
ARÀCNIDS
PSEUDOSCORPINS
Roncus (R.) *lubricus* Koch (MAHNERT det.) 1-V-69:

ARENÈIDS
Meta merianeae, Tegenaria atrica

OPILIONS (encara no han estat estudiats)

CRUSTACEA
ISOPODA
Oritoniscus bergaensis nova espècie Cruz det.
Spelaeonethes nova espècie
Stenasellus virei Dollfus (isòpod aquàtic)

AMPHIPODA
Pseudoniphargus africanus (ara resulta que aquesta denominació agrupa un complex d'espècie diferents)



DIPLIPODA (mil peus)
Polydesmus coriaceus solitarius 1-V-69, 9-X-69, 15-II-70, 30-VIII-70, 21-IX-70. (encara estant per estudiar)

INSECTES
DIPTERA
Limonia nubeculosa Meigen
Nematòcerss *Sciaridae* per determinar.

COLEÒPTERS
Pristonychus terricola Hbst.
Larves *Armidia unicolor?*
Vesperus aragonicus Baraud.

VERTEBRATS
QUIRÒPTERS (rat-pennats)
Rhinolophus ferrumequinum (Schreber)

Agraïm la col·laboració en les determinacions de ALTIMIRA i BECH (gastròpods), DIAZ-COSÍN (Oligoquets), VICENTE (diplòpods), CAROL i SAMARRA (quiròpters), CASAS (briòfits).

BRIÒFITS

Relació de Briòfits (molses i hepàtiques) recollides a la cova de Rotgers el 15-XI-70 (a la boca de les diferentes entrades):

Eucladium verticillatum (Brid.) B.S.G.
Fissidens taxifolius Mitt
Ctenidium molluscum (Hedw.) Mitt.
Fissidens cristatus Wils et Mitt.
Campylium hipssidulum var. sommerfeltii (myr.) Lindb. D2
Mnium rostratum schrad.
Anísothecíum varium (Hedw). Mitt.
Mniobryum delicatulum (hedw.) Dix.
Barbula vinealis Brid.
Anomodon viticulosus (Hedw.) Hook et Tayl.
Mnium marginatum (With.) P. Beauv.
Rhynchostegium murale (Hedw.) B.S.G.
Rhynchostegim var. complanatum B.S.G.
Rynchostegium var. julaceum B.S.G.
Caliergonella cuspidata (Hedw.) Loesck.
Mnium undulatun Weis et Hedw.
Brachysthecium sp.
Tortella tortuosa (Hedw.) Limpr. Laubm.
Pellia fabbroniana Raddi f. furcigera
Plagiochila asplenioides (L.) Dum.
Radula complanata (L). Dum.
Lophozia turbinata (Raddi) Steph.
Haplozia riparia (Tayl.) Dum.
Lophocolea sp.
Rhytidiadelphus triquetus (Hedw.) Warmst.
Thuidium recongnitum (Hedw.) Lindb. ssp. *philiberti* (Limpr.) Dix
Hyloconium splendens (Hedw.) B.S.G.
Pseudoscleropodium purum (Hedw.) Fleich.

BIBLIOGRAFIA

BORRÁS, J.; MIÑARRO, J.M.; TALAVERA, F. (1978). *Catàleg Espeleològic de Catalunya (l'Urgell, el Solsonès, la Segarra i el Berguedà).* Vol. 5: 45-47. Políglota (Barcelona).

CARDONA, F. (1989). *Grans Cavitats de Catalunya.* Vol. 1: *La serralada pirinenca.* 188-192. E.C.G. (Barcelona).

ESCOLÀ, O.; RAVENTÓS, J.A.; ROMERO, M.; SITJÀ, R.; UBACH, M. (1970). *El sistema subterráneo en yeso de Rotgers (Borredà, Berguedà).* Inèdit.

NOGUERA, M. i GERMAIN, J. (1978). *El sistema de Rotgers.* S.I.S. (Terrassa), 6 i Arxiu C.E. Terrassa (Terrassa), 16:595-598.

UBACH, M. (1971). *La primera exploración de Rotgers.* «Periódico de Manresa», 30-01-71 (Manresa).

UBACH, M. (1971). *Resultados de las catorce exploraciones realizadas en la Cueva de Rotgers.* «Periódico de Manresa», 25-01-71.

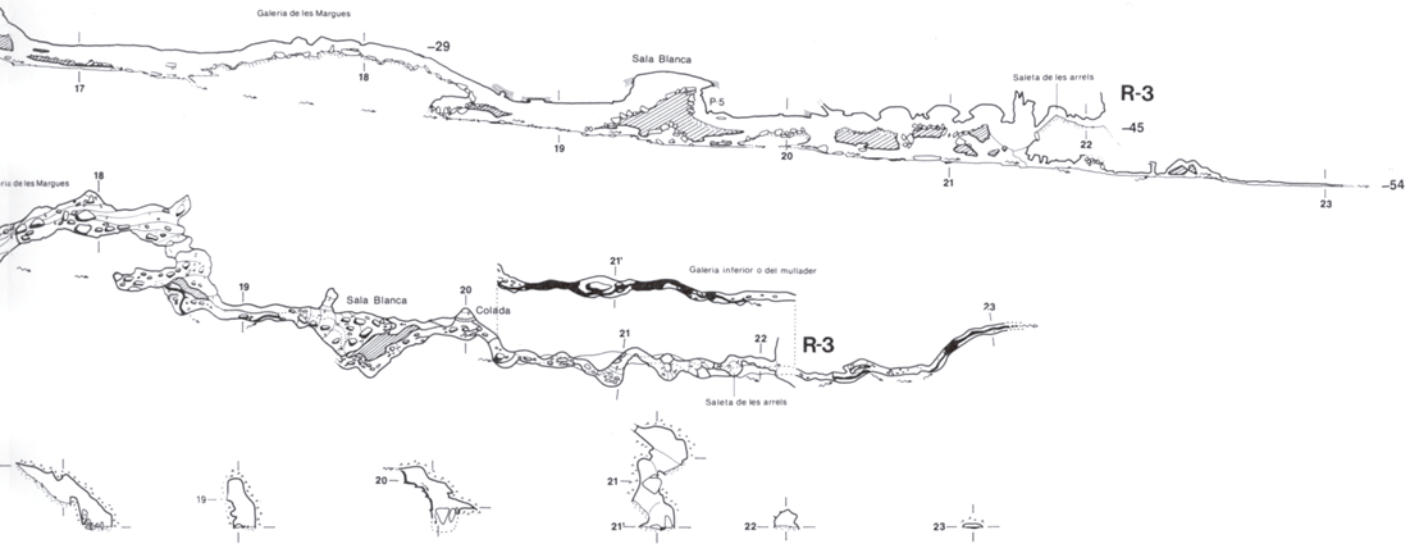
UBACH, M. (1972). *La primera exploració de Rotgers.* «Espeleòleg» (Barcelona), 16:809-810.

COVA DE ROTGERS

Borredà (Berguedà)

Topografia: A. Inglès, M. Trepat,
I. Albir, J.L. Cuevas, R. Dominguez, J. Hernandez, J. Martín, C. Picañol i J. Rius

E.R.E. del C.E.C. S.Santa 78, 21-5-78, 26-10-80, 31-5-81, 18-10-81, 27-5-84



Dibuix: A. Inglès

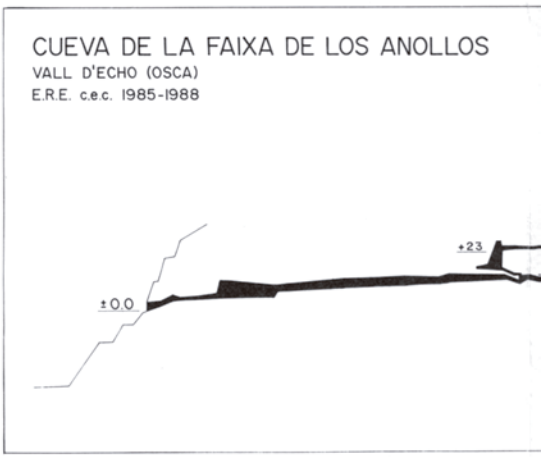
La cueva de La Faixa de los Anollos

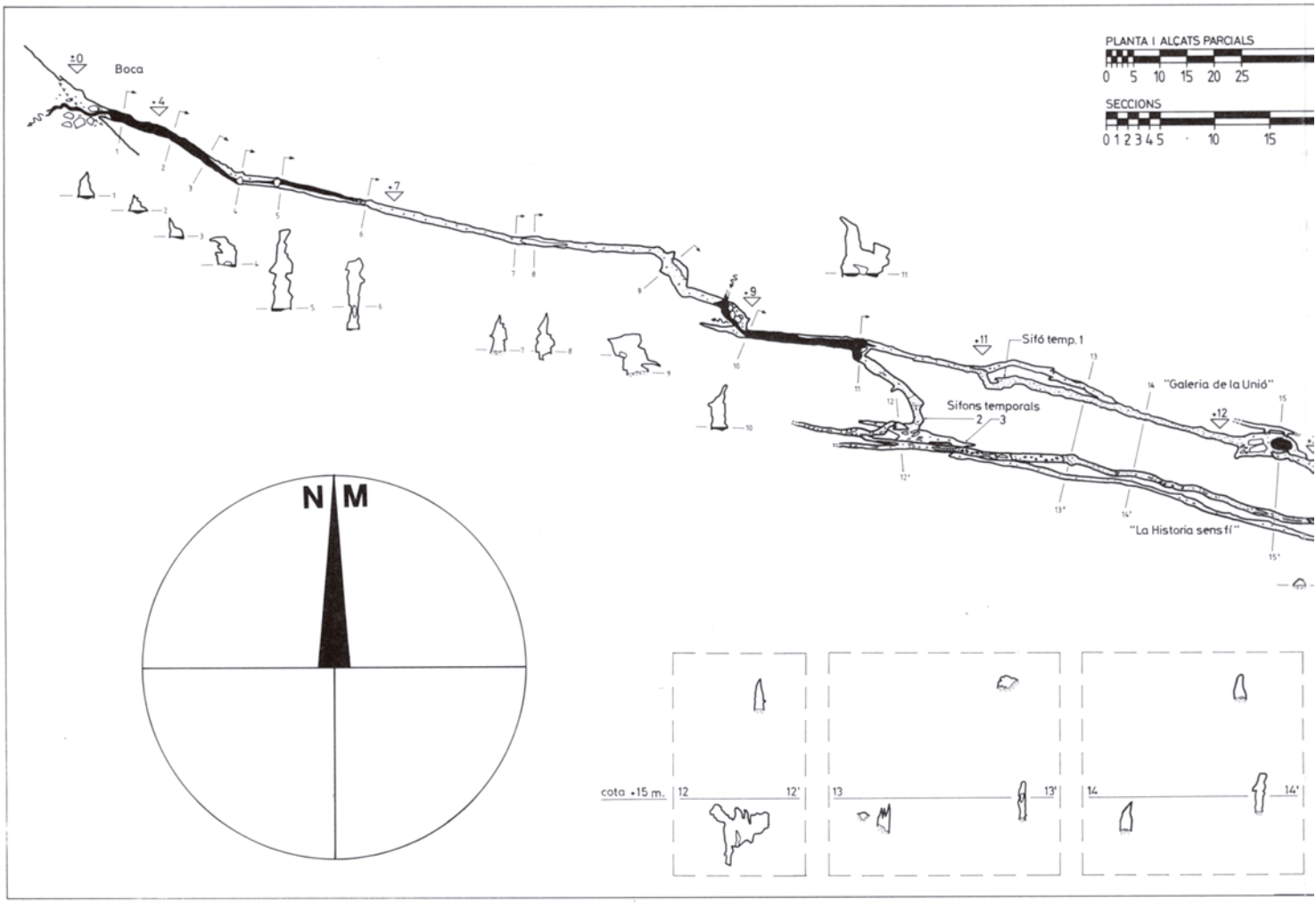
Valentí Zapater

Clàssicament, quan es parlava d'espeleologia, hom tenia la imatge de les típiques formes càrstiques sobre les calcàries pirinenques o els conglomerats montserratins; amb el pas del temps, però, ens hem anat adonant que hi ha moltes altres roques carstificables: gresos, guixos, margues... La cova de La Faixa de los Anollos i el seu entorn és un nou exemple d'això: excavada en conglomerats del permià amb ciment silícic, arriba als 1.707 m de recorregut i +83 m de desnivell.

INTRODUCCIÓ

Aquesta cova, explorada per l'ERE del CEC entre els anys 1985 i 1988, es troba a la Val d'Echo (Pirineu d'Osca), en un paisatge vermellós típic del permià; aquest és, sens dubte, el tret més destacable. La boca, que actua com a surgència permanent, dóna pas a una sèrie de galeries de dimensions modestes, que totalitzen 1.707 m de recorregut, i permeten assolir una cota de +83 m.





SITUACIÓ I ENTORN GEOLÒGIC

Si dividim les anomenades «Sierras Interiores» del Pirineu d'Osca en zones, delimitades per les grans valls orientades de nord a sud, l'espeleòleg reconeix extenses zones calcàries amb sistemes càrstics i surgències importants. Això també succeeix a la vall que ens ocupa, la del riu Aragón Subordan. Trobem la Sima de Cema Blanca a Agüerri (marge esquerre del riu), i l'Avenc ERE a Alanos (marge dret del riu); totes dues situades

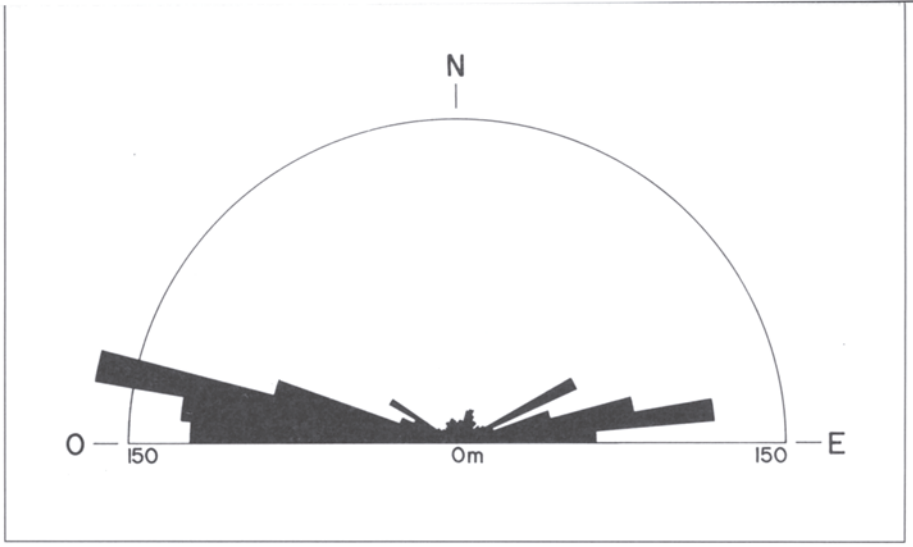
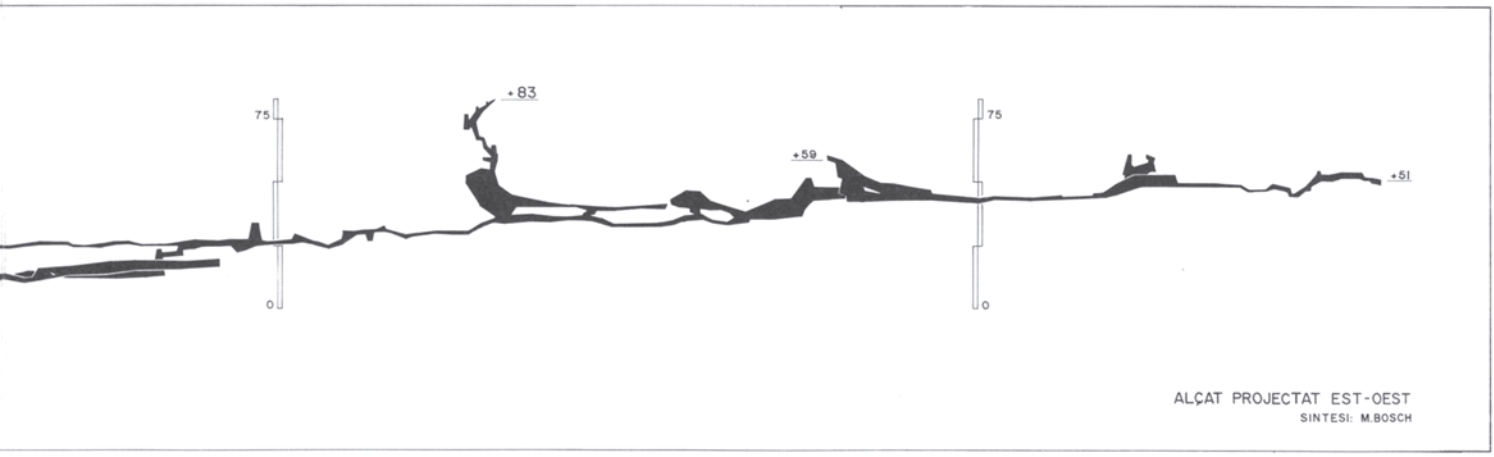
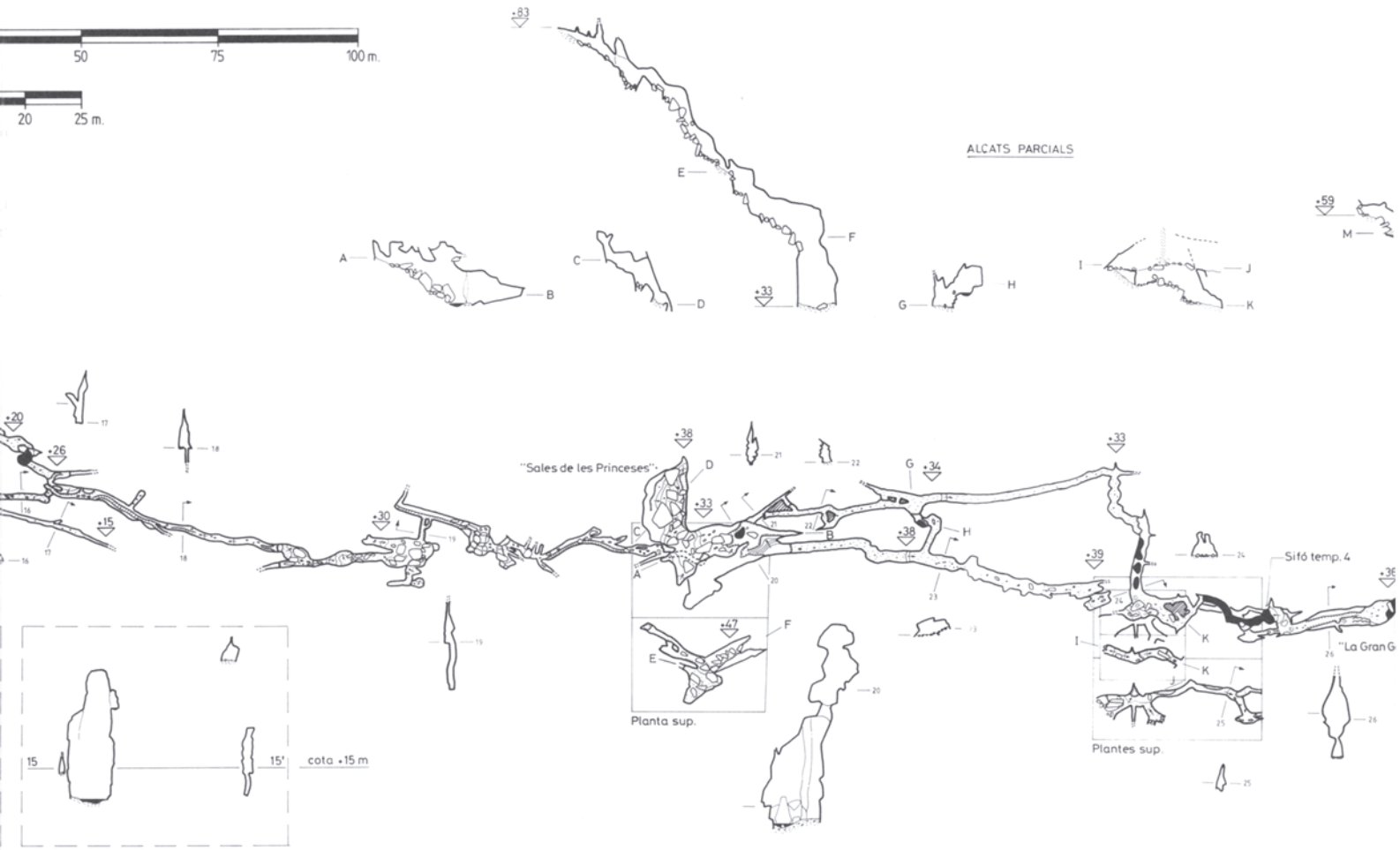


Diagrama d'orientació de les galeries a la cova de la Faixa de los Anollos.





Sector dela Faixa de los Anollos, just a l'inici de la vall de Aguas Tuertas. La foto ha estat feta des del refugi de pastors que hi ha al final de la pista que puja de Selva de Oza. A la dreta de la carena treu el cap el Pic Arlet (2.207 m), i al mig de la imatge s'endevina pel blanc de l'aigua la surgència i boca de la cova. (Foto: Antoni Inglès).

en calcàries de l'Eocè. Més al nord, i després dels gresos del cretàcic superior, hi ha les calcàries del cretàcic inferior, amb la Cueva del Castillo (marge esquerre del riu). Aquesta sèrie acaba al nord de la zona amb els gresos del permià, característicament vermellosos. És aquí on trobem la Cova de la Faixa de los Anollos, que es desenvolupa en un dels diversos nivells de conglomerats intercalats entre els gresos. Aquests conglomerats són, aparentment, poc o gens carstificables, ja que estan constituïts per matriu silícica i còdols bàsicament calcaris. Malgrat això, en aquest paquet, d'uns 50-60 m de potència trobem, a la zona d'absorció de la cova, formes exocàrstiques com dolines, engolidors, rasclers, etc. Aquesta zona d'absorció està situada a l'est de la cova, i consta d'una sèrie de replans que drenen una superficie relativament petita. L'aigua absorbida ha aprofitat bàsicament el sistema de diàclasis per estructurar els conductes per on circula. Els cabals a la surgència s'han avaluat de l'ordre de 50-60 l/s en crescuda i 6-7 l/s en estiatge.

Les coordenades U.T.M. de la cova són:

X: 693. 015
Y: 4.745.360
Z: 1660 m.s.n.m.

CUEVA DE LA FAIXA DE LOS ANOLLOS

Vall d'Echo — Osca

TOPOGRAFIA:
A. AMENÒS
M. BOSCH
O. ESCOLÀ
A. INGLÈS
A. NUBIOLA
M. UBACH
V. ZAPATER

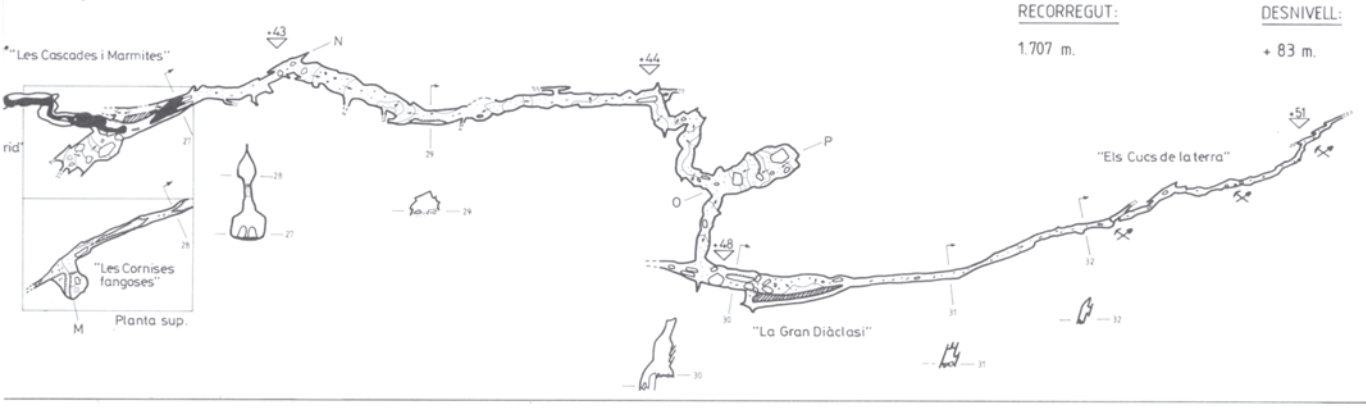
DIBUIX:
A. INGLÈS

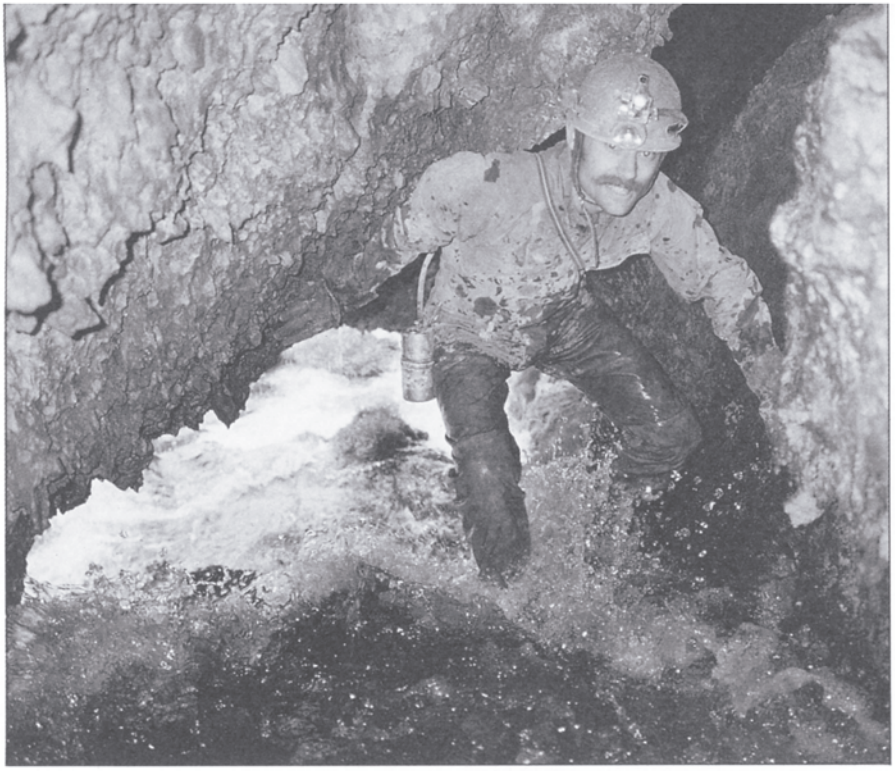
SÍNTESI:
M. BOSCH

E.R.E. cec 1985 / 1988

RECORREGUT:
1.707 m.

DESNIVELL:
+ 83 m.





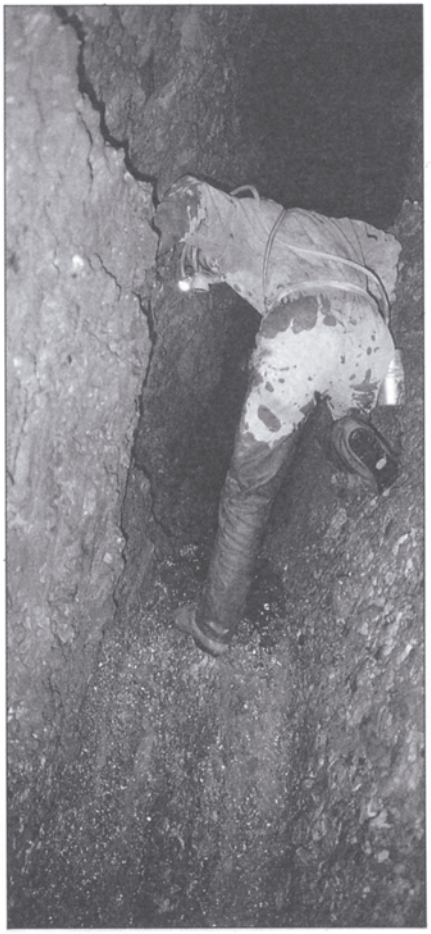
Remuntant el riu subterrani de la Faixa de los Anollos, molt a prop de la boca. (Foto: Antoni Inglès).

APROXIMACIÓ

Si arribem a Echo des de Puente de la Reina, ens cal seguir la carretera fins la Selva de Oza, on prenem la pista que remunta el riu Aragón Subordán durant 9.5 km fins Aguas Tuertas; els darrers revolts de la pista estan generalment impracticables per despreniments, per la qual cosa deixarem el vehicle abans. Des del refugi que hi ha al final de la pista baixem a creuar el riu; l'entrada de la cova s'intueix al peu del primer grau rocós (La Faixa de los Anollos) com una zona sempre humida i d'on sovint surt aigua, de fàcil accés remuntant els prats que separen el riu de La Faixa.

DESCOBRIMENT I EXPLORACIÓ

La boca de la cavitat amb la seva surgència va ésser localitzada el 24 de juny del 1985, durant una de les moltes sortides de prospecció a la vall d'Echo; en aquest cas, A. Montserrat, A. Nubiola i M. Vázquez queden sorpresos per la quantitat d'aigua que sortia de La Faixa i, en atansar-s'hi, troben la cavitat. Durant els dies 22 i 23 de juliol del 1985, I. Albir i A. Inglès realitzen les exploracions fins les Sales de les Princeses, després de superar un ressalt ascendent d'uns 8 m que els porta a la Història Sense Fi, una llarga gatonera. Veient que quedava cavitat per explorar, es decideix organitzar un campament exterior del 27 de juliol al 2 d'agost del mateix any, en el qual participaren A. Amenós, M. Bosch, O. Escolà, A. Inglès, A. Nubiola, C. Picanyol, M. Ubach i V. Zapater; durant aquests dies s'aconsegueix explorar i topografiar a fons la cavitat, quedant, però, algunes possibles continuacions per forçar. El 2 de novembre següent s'ataquen dos d'aquests punts; per una banda s'aconsegueix accedir al final de la Història Sense Fi a través de la Galeria de la Unió, que comença al sifó temporal 1, aleshores buit; per altra banda es fan dues desobstruccions consecutives al final conegut de la cavitat, Els Cucs de la Terra, guanyant 42 m de recorregut; en aquestes exploracions participaren I. Albir, M. Bosch, O. Escolà, A. Inglès, A. Montserrat i V. Zapater.



A dalt d'un dels salts d'aigua que es troben a la cavitat. (Foto: Antoni Inglès).

Des d'aleshores gairebé tots els intents d'exploració resultaren infructuosos, ja que el sifó temporal 2 romangué ple durant gairebé 3 anys, impedint l'accés a la Història Sense Fi i, per tant, a les parts finals de la cavitat amb possibles continuacions. Una de les visites, però, la del 2 d'abril del 1987, efectuada per M. Bosch, A. Inglès i M. Trepat, proporcionà una sorpresa: el fet de trobar els sifons 1 i 2 altre vegada plens va forçar la descoberta d'un pas alternatiu, una gatonera paral·lela a la Galeria de la Unió; aquesta última acaba abans del P8 ascendent que comunica amb el final de la Història Sense Fi; el fet que aquest pou no estigués instal·lat va impedir l'accés a la resta de la cavitat. Finalment, el 8 d'octubre del 1988, el sifó temporal 2 es troba obert, la qual cosa s'aprofita per fer la 3ª desobstrucció a Els Cucs de la Terra, guanyant uns pocs metres més (M. Bosch i A. Larios). Després de revisar totes les possibles continuacions, es donen per finalitzades les exploracions.

DESCRIPCIÓ

Les dificultats bàsiques que podem trobar en aquesta cova són, en primer lloc, les estretors, i en segon lloc, l'aigua, que ens pot obligar a remullar-nos o ens pot barrar el pas.

La galeria d'entrada la trobem inundada només inicialment, ja que més endins l'aigua circula per nivells inferiors. No és fins a la bifurcació de la Galeria de la Unió i la Història Sense Fi que trobem algun obstacle remarcable: el sifó temporal 1, tot just abans de la primera galeria; es pot evitar per una estreta gatonera a l'esquerra per accedir, tal com s'ha dit abans, al final de la Història Sense Fi, després de superar un P8 ascendent. A partir del moment en què es troben les dues galeries, la cavitat s'eixampla. Més endavant, i després de superar un caos de blocs, trobem la Sala de les Princeses, que es pot remuntar des de la seva base, a +33 m, fins +83.5 m, punt més alt de la cavitat. Des de la sala fins el punt més allunyat de la boca tornem a trobar aigua: el sifó temporal 4 i la zona de les Cascades i Marmites; posteriorment les dimensions es fan exígües (Els Cucs de la Terra) fins que es fa impenetrable.

DOCUMENTACIÓ

- S.G.E. full núm. 28-7 (Zuriza), 1:50.000 UTM.
- Editorial Alpina, guia cartogràfica Ansó-Hecho, 1:40.000.

Fòbia troglòbia

Manel Trepat

(Al meu amic Franz Kafka).
Un cop vaig somniar que era una papallona i volava alegrement, content de seguir els meus capricis, aliè al fet de ser Txuang-Tsè. Despertant de sobte, vaig veure amb sorpresa que era Txuang-tsé. Llavors no vaig saber si era en Txuang-tsé somniant que era una papallona o una papallona somniant que era Txuang-tsé.
(Poema d'en Txuang-tsé, poeta i místic taoista del segle IV a C.)

Ja feia força estona que era allà dalt assaborint lentament la cigarreta, ritual sòlidament arrelat en mi havent dinat. Tot aclucant els ulls, amb una ganyota a la cara, passejo la vista per damunt del paisatge cremat per la llum. Davant, a l'altre vessant, un ramat d'alzines s'escampa pel rascler estampant la seva ombra damunt el teixit de fines diaclàsis. Costa avall i vora l'espluga, els sostres de les tendes s'arrepleguen al voltant de la més gran, formant un esporàdic poblat de tela. Sobre l'horitzó la calitja s'estratifica, escampant-se pertot, oferint una sensació gairebé irreal, com un somni.

Apago la cigarreta sobre un roc i decideixo baixar cap el campament.

No es veu ni una ànima. Algú burxa distretament el dial del transistor, és l'hora de la migdiada. Entro dins la tenda gran, on l'ambient és d'un roig encès, com si d'un forn d'infrarojos es tractés, ple de material de tot tipus estès per arreu, impedint-me circular còmodament.

És el meu torn, i m'assec davant el televisor, considerat com una innovació en aquest tipus d'experiències. Al cap de poc les mosques, amb laboriós brogit, fan i desfan follament manyocs a un pam del meu nas. Les més agosarades hi aterren sense poder-ho impedir, amb aquesta xafogor, aquesta son, no puc... Cloc.

Dins la pantalla les lletres digitals salten i, a correcuita, formen paraules, frases que després desapareixen sense ser llegides:

Operació límit...
Avenc X_2...
Sala del Caos...
Cota -250 m...
Hora: 15,30...

3/5. Tercer individu sobre una mostra de cinc.

Permanència: 17 mesos, 21 dies, 5.38 hores.

Al centre de la imatge observem com una cuca de llum, o més ben dit, una brasa que revifa en mig de la foscor. És la tenda, nucli bàsic de l'experiència –i quina experiència!–.

De sobte, les superfícies s'il·luminen amb intermitència. Per sobre de la imatge sorgeix una figura gronxant-se entre l'opacitat de les masses rocoses. Les ombres es lliuren a un estrany exercici gimnàstic d'estira i arronsa, suggerint formes, perfilant límits. Finalment, el terrabastall de la grava emmudeix, i darrera l'última petjada es fa el silenci.

Hom pot endevinar, per l'expressió de la cara de l'individu allò de...

– Uf! Per fi un altre cop a casa!
– A veure, cal ordenar les dades del dia. Emfardellar les mostres, fer les anàlisis d'orina, pendre temperatures i... establir contacte amb l'exterior, és clar!
– Alçar i observar fixament el tub d'assaig. Insectes desposseïts de pigment jaient entre els llims del cloroform. Sacsejà i s'enlairaren un moment per a tornar a caure tocant fons.

– Escarabats troglobis. Sí! Troglobis, que viuen plenament adaptats en un medi desposseït de llum i dels cicles normals... /x/... Una sopeta calenta no m'aniria gens malament...
Restà una estona quiet pensant amb les mussaranyes i de sobte reaccionà traient-se la granota ràpidament.

Ara, entre les mans hi duia una bossa d'escombraries negra, possiblement plena de menjar i s'assegué fora la tenda.

Fèrmament habia decidit de fer-ho així, ja que romandre constantment a dins podria esdevenir viciós; vaja, fer una mica de vida exterior no li vindria malament! Però, de totes no s'acabava d'acostumar a la sensació d'aire fred corrent-li pel clatell. Era com si fos el centre de gravetat on confluien totes aquelles partícules de foscor en suspensió.

Féu unes gesticulacions enrampellades. Seguidament es posà a remenar el líquid del pot per sortir de l'ensopiment.

– ... Ahir una de xampinyons, avui una juliana, i demà una de pistons.

Distretament centrà l'atenció en el solc concèntric de la cullera, mentre veia caure els bocins deshidratats a l'ull del cicló que formava, i per on també s'escolaven els pensaments.

Possiblement ja he ultrapassat llargament el «rècord» de permanència humana dins d'una cavitat.

Fins ara, bufar i fer ampolles, passar el que ja sabem: canvis físics i psíquics en un medi sense ritme nictimeral, hipersensibilització, al·lucinacions, etc. Però... ¿a partir d'aquí, què? ¿Fins on? ¿Quins seran els nous canvis que es produiran? ¿Què m'espera? Realment no se pas que cony hi foto en aquesta història!

– Ja m'agradarà veure la cara dels companys, si és que hi veig, quan surti, de segur que diran: «Noi, estàs fet un home nou, trobo que t'ha provat el canvi, he!»
– Amb ulleres i bastó, venent cupons a les Rambles, no et fot, els contestaré.

La sopa ja bull, bufa la cullera, xarrupa, crema un xic, però ja s'escola gola avall. Plàcidament cau a l'estómac: Haaaaa!

– De totes maneres el futur és igual de negre allà a l'oficina com aquí a baix. Ves a saber, tu! Igual surt el meu nom en el «Rècords Guiness», no estaria malament, he! I com que diuen que hi estan fotuts els de la NASA, igual em donen un càrrec pels «serveis prestats». (Tot gesticulant amb opulència). Funcionari de permanències perpètues!!, o... Conillet de les Índies Vitalícies!!

Alçà la figura, s'estirà la mandra amb els punys closos i s'arronsà deixant el plat sota un degotall. Seguidament es burxà l'entrecuix, cercant quelcom que no es deixa atrapar. Flexionà lleugerament els genolls, adoptant una postura de circumstàncies: mandíbula penjant, deixant veure una línia de dents ronyoses, i els ulls fixos cercant el cel en la paret més propera. Quan, de sobte, es dibuixà un arc que esquitxà amb força la pedra. I com aquell que després d'una acció plaentera, deixà transcórrer el temps amb aquella postura ridícula. Se la saccejà, tirà la cremallera amunt i, tot desfent la postura, es dirigí amb passos decidits dintre de la tenda.

Quan els esdeveniments es precipiten tot es convulsiona. Davant d'ell, damunt del sac una gran bestia jeia panxa enlaire. Els seus tentacles descolorits escarbotien la penombra, i aquells ulls cecs fixats en ell el treien de polleguera, i bramà:

– Haaaaaaa!!! Un enooorrme troglobi!
S'aferrà al pal i tornà a bramar.
– No! No! No és possible. Això no pot ser, és un somni! Sí! Un somni... No siguis carallot i desperta, per Déu!

De sobte sentí una llambregada a l'estómac i esbatanà els ulls com a taronges, deixant caure pesadament les parpelles en adonar-se dels mals tràngols que el fan passar els somnis. El blau de l'acetilè el tranquil·litzà tornant-lo a la realitat.

– Quin somni més horrible. Brrrru, per un instant he cregut que era cert. Visc! m'ha deixa't la gargamella més se-

ca que un terròs de secà. Aigua on éts?

El seu cos no respon a les ordres mentals.

– Però... és que encara no s'ha acabat el somni? No! No! És sobre meu, no és possible! Vull cridar.

Només se sent els gemecs de la bèstia.

– Et fotré una gitza. Fuig!

Les potes del troglobi bateguen l'aire.

– Té, cop de puny!

Els tentacles cauen en el seu propi ventre.

Mal parida, m'has fet mal! ¿M'has fet mal?

Un esglai s'apodera de la seva ment, el cor batega amb fúria. En aquest moment sona el telèfon, és l'hora.

– És l'única oportunitat d'abraçar la realitat i despertar d'aquest mal rotllo! L'he d'agafar com sigui, ara o mai!!

La bèstia d'una esbranzida es tirà damunt del telèfon, tot rodolant per terra. Unes veus sorgeixen de l'auricular:

– Ei tio! ¿Per què fas tant d'escàndol?...

– Com no parlis en cristià no hi ha qui t'entengui. Ep tu, mira per la pantalla tres, a veure què passa. Ei tu escolta...

Però ja no escolta. Ara, penjat damunt de l'esboranc de la follia per un sol fil de pensament, el manté encara en la condició humana. La troca del cervell barrina, barrina, barrina l'angoixosa certesa que ja és prou evident: Franz Kafka, Franz Kafka, Franz Kafka, metamorfosi...

Epîleg:

En un bar qualsevol, a l'hora del telenotícies del migdia.

... El troglobi continua girant follament sobre si mateix. Un equip d'experts ha iniciat el rescat amb la màxima reserva. L'angoixa dels familiars es fa palesa en aquestes declaracions fetes en exclusiva per «Teve Res»:

– «Confio que l'ajudaran, perquè és molt jove, tan bon noi i està a la flor de la vida».

– Bé, esperem que es resolgui positivament, mentre restem a l'espera de noves notícies. Tornem la connexió...

ACTIVITATS E.R.E.

Miquel Bosch i Serra

En aquest apartat es recullen les principals activitats de l'Equip de Recerques Espeleològiques des de la darrera aparició d'«ESPELEÒLEG», el més de juny de 1989.

SERRANÍA DE GRAZALEMA

Un cop més, un reduït grup de l'E.R.E. tornà a fer exploracions en aquesta serra durant la Setmana Santa de 1990.

En aquesta campanya es revisaren las Simas Nueva i Vieja del Pozuelo. En la primera es davallà un nou pou paral·lel a la via principal i que torna a donar al final de la cavitat. El desnivell (-134 m) no ha variat, però el recorregut augmenta fins 275 m. A la Sima Vieja s'explorà una important xarxa lateral entre -6 i -49 m a la que s'accedí mitjançant dos escalades. La fondària total tampoc ha canviat (-154 m), però el recorregut passa a ser de 501 m.

També s'acabà la topografia de la Cueva del Peñón Grande, amb més de 250 m de longitud i es realitzaren vàries desobstruccions, una d'elles va permetre reconèixer una nova cavitat fins a -80 m (aprox.), on l'exploració s'aturà per manca de temps.

L'ESPLUGA DE FRANCOLÍ

Des de l'any 1986 l'E.R.E. s'ha dedicat fonamentalment a acabar l'estudi hidrogeològic de l'aparell càrstic lligat a la Font Major i a divulgar-ne l'existència mitjançant conferències i la seva presentació dins del Museu de la Vida Rural.

També s'ha continuat assessorant l'Ajuntament en la millora de l'aprofitament dels recursos hídrics i així, pel gener de 1990, es realitzà una perforació de 13 m de fondària enmig del casc urbà de la població. Aquesta perforació assoleix la cavitat en el sector post-sifò i al ser comprovada posteriorment la seva posició a l'interior de la cova confirmà la precisió de l'aixecament topogràfic.

Les favorables condicions climatològiques de l'estiu del 90 ens porten a organitzar una nova campanya a l'Espluga en la que es realitzà l'enllaç i les primeres travesses entre les Diàclasis del Riu, part de la Cova de l'Espluga, i les Galeries de la Font Major, surgència del sistema. També es fan exploracions darrere el sifò de La Biela i es realitzen diferents intents sense èxit de superar l'actual sifò terminal de la cavitat.

En total s'han topografiat 1.007 m nous de galeries, amb la qual cosa la cova de l'Espluga arriba als 3.590 m de recorregut i es converteix en la tercera cavitat en longitud de Catalunya i la setena del món entre les excavades en conglomerats.

BUJARUELO

Les nostres exploracions en aquesta zona es reparteixen entre la zona superior, on es troba la Sima de Bujaruelo i la zona de les surgències, on hi ha la cova del mateix nom.

A la Sima de Bujaruelo, cap de les nombroses exploracions efectuades des de l'any 1985 ha pogut avançar més enllà de l'immens tap de neu i glaç que obstrueix la cavitat a -98 m (segons la topografia de l'any 89) encara que la fondària varia segons les precipitacions hivernals de cada any. Apart d'això, en tot el sector estudiat sols s'han descobert quatre avencs més, tots ells de dimensions reduïdes.

A la Cueva de Bujaruelo, l'exploració se centra en les galeries situades darrera del S-2 (30 m) on s'han remuntat vàries cascades entre 5 i 15 m d'alçada fins a assolir un nou sifò (S-3) i queden per explorar vàries vies laterals i pous ascendents. El recorregut total és d'uns 800 m, mentre que el desnivell remuntat s'acosta a la cota +100 m.

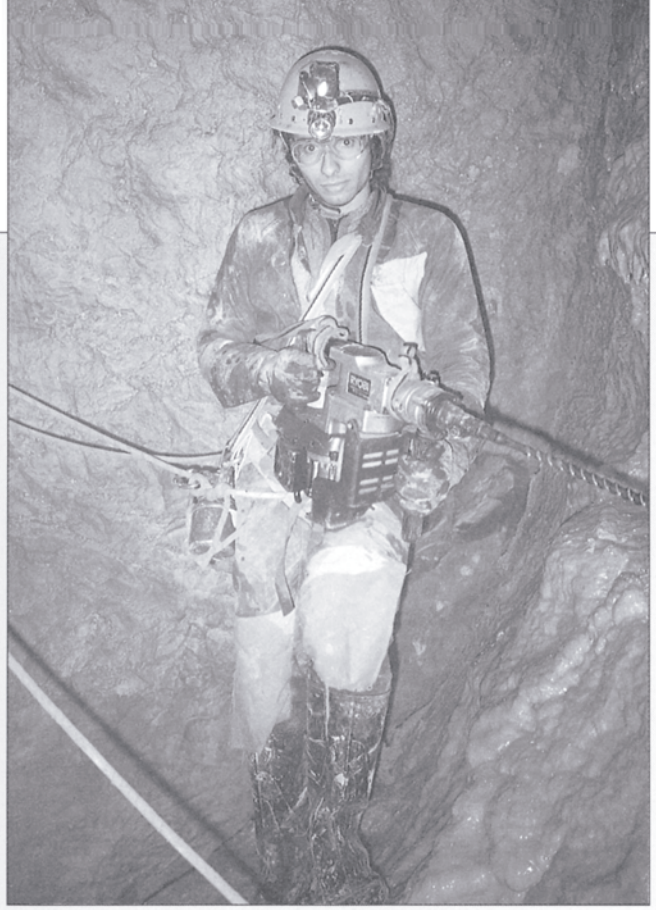
VALLS D'ECHO I ANSO

Avenc E.R.E.

Amb motiu del 25 aniversari de la primera exploració total d'aquesta cavitat (1965-1990), l'E.R.E. n'ha aixecat una nova topografia que fixa la seva fondària en -254 m. Això coincideix amb la poligonal boca-fons que es va fer l'any 1985. Així, l'avenc ha encongit 3 m des de l'any 65, tan sols un 1,1%, la qual cosa confirma l'exactitud del primer alçat, ja que la resta de la diferència amb la cota original (-262 m) ve donada pel canvi de situació del punt de cota 0, d'acord amb les actuals normes de la U.I.S. Com a resultat d'aquest treball s'ha descobert una nova sala lateral al fons de la cavitat i s'ha pogut fixar el recorregut real en 1.031 m. Cal destacar que un dels autors de la topografia original, el company Oleguer Escolà, també ha col·laborat.

Cueva del Castillo

Des que el mes d'octubre de 1988 vam superar l'antic sifò terminal de la Cueva Inferior del Castillo, les activitats en aquest sistema no s'han interromput en cap moment. Després d'una primera fase d'exploracions post-sifò en què es topografiaren més de 2 km de galeries, el juny de 1989 s'aconseguí l'enllaç amb la Cueva Superior. La unió es va fer per un pas semisifonat després de realitzar



Avenc G-171 (Gamueta). Barrina-percussor de motor de benzina, emprat a les desobstruccions fetes a les valls d'Echo i Ansó. (Foto: Antoni Inglès).

dos desobstruccions i, donades les seves característiques, continua essent un camí molt selectiu cap a l'interior de la cavitat.

Aquest accés ha permés continuar les exploracions, en especial la del riu subterrani, fins a un nou sifò, i dels pous finals de sector fòssil, on s'ha assolit la màxima cota ascendent. Això, juntament amb la topografia de nombroses galeries laterals, fa que el recorregut de la cova passi a 3.700 m, mentre que el desnivell s'estableix en 235 m (+225, -10 m). Actualment s'està realitzant una important desobstrucció a l'anomenat Forat de la Marilyn, en què s'han retirat uns 2,5 m^3 de materials. S'espera forçar el pas en un temps relativament breu, essent les perspectives de continuació molt encoratjadores.

A la suposada zona d'absorció del sistema s'han reexplorat algunes cavitats ja conegudes, sense gaire bon resultat, i s'han descobert algunes de noves, entre les quals esmentem fons: la Sima del Barranco de Acher (-40 m) i l'avenc B.30 (-45 m).

Gamueta

En aquesta zona, que fou intensament treballada de l'any 1981 al 1983, i com a resultat de les prospeccions efectuades, sols hem pogut descobrir una nova cavitat, el G.61 (-35 m). Tampoc la reexploració d'algunes de les cavitats ja conegudes no ha aportat cap resultat nou, però ens ha permés de fixar el G.121 com a objectiu d'una futura desobstrucció.

El gruix dels treballs s'ha centrat al G.171, en què s'ha reexplorat la via lateral de l'any 83 sense poder-hi anar més enllà d'aquell final (-170 m). A 11 m del fons de la cavitat s'ha efectuat una important desobstrucció (prop d'1 m^3 de materials retirats), que ha permés d'accedir a un nou pou paral·lel al final. La seva base se situa per dessota de l'antic fons de l'avenc, a la nova cota màxima de -285 m. Aquí hi ha una altre estretor de la que ja s'ha extret 1 m^3 més de roca i que s'espera vèncer en la propera campanya. En total s'han fet onze atacs al fons de la cavitat amb més de 350 hores-home de treball efectiu.

ESPELEO NOVES

Miquel Bosch i Serra

Les notícies ressenyades en aquest apartat corresponen a exploracions fetes els anys 89 i 90, amb algunes novetats de l'any 91, i que han suposat variacions importants o noves incorporacions a les llistes de grans cavitats de l'Estat espanyol.

PICOS DE EUROPA

Massís Occidental

• L'any 89 els espeleòlegs anglesos de York i els madrilenys de la S.E.I.I. i del S.E.G. van acabar l'exploració del Pozo del Llastral (Beta.3) on l'any anterior havien avançat fins a -425 m. L'avenc acaba en un sifò a -944 m, però té una altra boca a +5 m, amb el que el desnivell total és de -949 m. L'any 90, la cavitat fou reexplorada, però sols es van poder guanyar 200 m de galeries en direcció aigües amunt des del sifò terminal sense canviar la cota de màxima fondària.

Massís Central

• El Colectivo Asturiano de Espeleólogos va completar, l'any passat l'exploració de la Torca CZ.3, propera a la Torca Uriello, amb una fondària total de -736 m. La cavitat fou descoberta i explorada l'any 88 fins a -550 m i l'any 89 s'hi avança fins a -725 m.

• El S.C. Seine i els seus col·laboradors segueixen les seves exitoses campanyes al Sistema del Trave. Així, l'any 89 van continuar l'exploració de la branca que l'any anterior els havia portat a -1.110 m. Per aquesta via van assolir el col·lector del sistema, amb 150 l/s en estiatge, que acaba en un sifò a -1.441 m, però del que es van remuntar uns 400 m en direcció aigües amunt fins una estretor sifonada.

• La desobstrucció amb explosius del meandre La Sardina (-30 m) ha permés al S.C. Seine continuar l'exploració de la Torca de los Rebecos més enllà del final de l'any 87 (-253 m). En contra del que s'esperava, la cavitat no enllaça cap a -450 m amb el Sistema del Trave i s'enfonsa molt verticalment per un seguit de pous, potser en direcció al sector aigües amunt del col·lector del Trave. L'any 90 es va arribar a la cota -710 i aquest any a -1.130 m, dalt d'un P-20 no davallat.

MONTES CANTÁBRICOS

Soba

• L'any 89 els espeleòlegs del S.G.C.A.F. amb la col·laboració dels del S.C. Paris van enllaçar la Sima Tibia a la Cueva Fresca mitjançant una escalada en una zona molt complexa. El sistema resultant té un desnivell total de -550 m per un recorregut de l'ordre de 18 km. La travessa entre boques té 450 m de desnivell i una longitud de 2,9 km.

• El S.C. Dijon continua les seves exploracions a la Cueva del Lobo, que l'any 88 tenia un recorregut de 9.100 m. L'any 90, la xarxa va superar els 15 km de galeries per una fondària de -285 m, amb set boques i la possibilitat d'enllaçar-ne algunes més. Una d'elles seria la re-surgència del sistema, la Cueva de los Gorgullones, de 2.000 m de recorregut i 240 m (-69, +171 m) de desnivell.

Espinosa de los Morteros

• La Cueva Inferior de las Bernías va ser explorada pel G.E. Edelweiss durant l'any 90 fins assolir un

GRANS CAVITATS DE L'ESTAT ESPANYOL

	Nom	Metres	Situació
PEL DESNIVELL			
1.	Sistema del Trave	-1.441	Astúries
2.	Ilaminako Ateeneko Leizea	-1.408	Navarra
3.	Sistema de la Piedra de San Martín	-1.342	Navarra-França
4.	Sistema Arañonera	-1.179	Osca
5.	Sima 56 de Andara	-1.169	Cantàbria
6.	Sistema Badalona	-1.150	Osca
7.	Sistema del Jitu	-1.135	Astúries
8.	Torca de los Rebecos	-1.130	Astúries
9.	Sima GESM	-1.101	Màlaga
10.	Torca Uriello (-1.017, +5)	1.022	Astúries
11.	Pozo de Cuetalbo	-986	Lleó
12.	Pozo del Llastral	-949	Lleó
13.	Pozu de Cabeza Muxa	-939	Astúries
14.	Torca del Jou de Cerredo	-910	Astúries
15.	Pozu del Porru la Capilla	-867	Astúries
16.	Torca del Cueto de los Calabreros	-831	Cantàbria
17.	Sima C.9 del Torrente de la Payón	-830	Osca
18.	Sistema Garma Ciega-Cellagua	-825	Cantàbria
19.	Pozu del Ojo de la Bruja	-820	Astúries
20.	Sistema Cueto-Coventosa-Cuvera	-815	Cantàbria
21.	Sistema Cemba Vieya-Parodia	-810	Astúries
22.	Torca de la Mina Tere	-792	Cantàbria
23.	Torca Tejera	-758	Astúries
24.	C.Z.3	-736	Astúries
25.	Torca del Pico Deboro	-723	Cantàbria
26.	Cueva Buchaquera (-607, +107)	714	Osca
27.	Sistema de Añelarra	-711	Navarra
PEL DESENVOLUPAMENT			
1.	Complejo Ojo Guareña	89.700	Burgos
2.	Red del Silencio	53.000	Cantàbria
3.	Sistema de la Piedra de San Martín	52.000	Navarra-França
4.	Sima del Hayal de Ponata	40.000	Biscaia-Àlava
5.	Sistema de los Cuatro Valles	37.169	Cantàbria
6.	Sistema Cueto-Coventosa-Cuvera	32.529	Cantàbria
7.	Sistema Arañonera	32.000	Osca
8.	Sistema de la Vega	20.400	Cantàbria
9.	Cueva de los Chorros	22.066	Albacete
10.	Red del Hoyo Grande	18.409	Cantàbria
11.	Red de Toneyo	18.095	Astúries
12.	Cueva Fresca-Sima Tibia	18.000	Cantàbria
13.	Cueva Cullalvera-Torcas Humizas	16.000	Cantàbria
14.	Complejo Viento-Sobrado	16.000	Tenerife
15.	Cueva del Lobo	15.000	Cantàbria
16.	Cueva Inferior de las Bernías	15.000	Burgos
17.	Cueva de Huertas	14.500	Astúries
18.	Cueva del Soplao	14.500	Cantàbria
19.	Cueva del Rescaño	13.500	Cantàbria
20.	Cueva Vallina	13.100	Cantabria
21.	Sistema de Pozalagua	13.038	Àlava
22.	Mairuelegorreta	12.340	Àlava
23.	Illaminako Ateeneko Leizea	11.900	Navarra
24.	Sistema de Añelarra	11.000	Navarra
25.	Cueva del Tornero	11.000	Guadalajara
26.	Cueva del Nacimiento	10.600	Cantàbria
27.	Complejo La Vieya - Los Quesos	10.300	Astúries
28.	Cueva del Piscárciano	10.165	Burgos
29.	Otsabide Pagozabala Ganeko Axpea	10.000	Biscaia

recorregut superior als 15 km (12,5 km topografiats). A l'entrada original va caldre forçar un estret pas inundat amb corrent d'aire per accedir a la zona interior de la cova, més ample, on l'avenc ha estat molt ràpid. A finals d'any la cova tenia ja 8 entrades i un desnivell de -255 m.

Sierra Salvada

• Després de l'enllaç entre Goba Haundi i Cueva Perilde, fet l'any 88, el G.E. Edelweiss ha portat la longitud del resultant Sistema de Pozalagua fins a 13.038 m amb un desnivell total de -196 m. La travessa entre boques suposa un recorregut de 4.500 m.

Sierra de Gorbea

• El G.A.E.S. ha reprès l'exploració d'Otsabide Pagozabala Ganeko Axpea. De moment hi ha descobert una nova entrada i ha portat el recorregut a 10 km.

ANDALUCIA

Després de l'intent fustrat de l'any 89, els bussadors J. Gutiérrez Mayorga i L. Lapido van forçar l'any passat el sifò terminal del llac E.R.E a la Sima GESM. Aquest té 200 m de llarg i -28 m de fondària. El segueix una gran galeria, de fins a 15 m d'amplada, en la que s'exploraren 300 m fins a un ressalt no davallat per manca de material. D'aquesta manera el desnivell total de l'avenc passa a -1.101 m.

"SPELEO NEWS"

Miquel Bosch i Serra

En aquest apartat es recullen les principals novetats a les relacions de grans cavitats mundials des de l'aparició del darrer número d'«ESPELEÒLEG», és a dir, des de l'any 89 ençà.

ALGÈRIA

• L'any 89, un grup d'espeleòlegs belgues van davallar 43 m en el pou final de l'Anou Ifflis fins a esgotar la corda. L'any 86 aquest pou sifonava a -32, i per tant, la cavitat es va aprofondir fins la nova cota de -1.170 m.

ÀUSTRIA

• Finalment, l'agost de 1990 els espeleòlegs polacs aconseguiren l'enllaç entre Verlorenenwegschacht (N. 132) i Lamprechtsofen. El gener anterior, després de travessar tres caos perillossos, s'havien aturat a +1.050 m en aquesta darrera cavitat, a tan sols 25 metres per sota de la primera. La fondària total del sistema és de -1.485 m, amb una travessa entre boques de -1.474 m, nou rècord del món en aquest aspecte.

• Pocs dies després, els Furets Jaunes de Seyssins van enllaçar el Cosa Nostra Loch, explorat fins a -1.173 l'any anterior, amb el Berger-Platteneckhöhle. L'enllaç i la primera travessa, -934 m entre boques, però amb un punt baix a -1.100 m, es feren d'un seguit, el 19 d'agost. El desnivell total del sistema és de -1.245 m amb més de 30 km de recorregut.

ESLOVÈNIA

• Espeleòlegs italians de Trieste amb alguns invitats del país van explorar, l'any 89, Veliko Sbrego, un avenc situat a poca distància de la frontera. La seva fondària és de -1.198 m i acaba en un sifò darrera d'un important caos de blocs.

E.U.A.

• Les exploracions a Lechuguilla Cave continuen a bon ritme, amb tres campanyes per any. Actualment, els treballs es desenvolupen a les zones més allunyades de la boca i cal fer vivac a l'interior. La descoberta de l'anomenat Far East ha permès de portar la fondària de la cavitat a -477 m, nou rècord dels Estats Units, i el recorregut a 91.571 m. Sens dubte es tracta de la gran cavitat mundial de més ràpid crei-

GRANS CAVITATS MUNDIALS

	Nom	Metres	Situació
PEL DESNIVELL			
1.	Réseau Jean Bernard	**-1.602**	França
2.	Vjacheslav Pantjukhina	**-1.508**	U.R.S.S.
3.	Lamprechtsofen	**-1.485**	Àustria
4.	Sistema del Trave	**-1.441**	Espanya
5.	Ilaminako Ateeneko Leizea	**-1.408**	Espanya
6.	Sistema Cuicateca	**-1.386**	Mèxic
7.	Sneznaja-Mezonnogo	**-1.370**	U.R.S.S.
8.	Boj Bulok (-1.158, +210)	**-1.368**	U.R.S.S.
9.	Sistema Huautla	**-1.353**	Mèxic
10.	Sistema de la Piedra de San Martín	**-1.342**	Esp.-França
11.	Gouffre Berger	**-1.248**	França
12.	Cosa Nostra Loch	**-1.245**	Àustria
13.	V.V. Iljukhina	**-1.240**	U.R.S.S.
14.	Abisso Olivifer	**-1.220**	Itàlia
15.	Schwersystem	**-1.219**	Àustria
16.	Gouffre Mirolda (-936, +275)	**1.211**	França
17.	Akemati	**-1.200**	Mèxic
18.	Veliko Sbrego	**-1.198**	Eslovènia
19.	Complesso Corchia-Fighiera	**-1.190**	Itàlia
20.	Dachstein-Mammuthöhle	**-1.180**	Àustria
21.	Sistema Arañonera	**-1.179**	Espanya
22.	Jubiläumsschacht	**-1.173**	Àustria
23.	Anou Ifflis	**-1.170**	Algèria
24.	Sima 56 de Andara	**-1.169**	Espanya
25.	Gouffre du Bracas de Thurugne	**-1.166**	França
26.	Kijahe Xontjoa	**-1.160**	Mèxic
27.	Abisso W le Donne	**-1.155**	Itàlia
28.	Sistema Badalona	**-1.150**	Espanya
29.	Sistema del Jitu	**-1.135**	Espanya
30.	Torca de los Rebecos	**-1.130**	Espanya
31.	Arabikskaja	**-1.110**	U.R.S.S.
32.	Sima GESM	**-1.101**	Espanya
33.	Schneeloch (-969, +132)	**1.101**	Àustria
34.	Jägerbrunntrogsystem	**-1.078**	Àustria
35.	Sistema de Ocotempa	**-1.070**	Mèxic
36.	Siebenhengste-Hohgant-Höhlensystem	**1.057**	Suïssa
37.	Pozzo della Neve	**-1.045**	Itàlia
38.	Herbsthöhle	**-1.028**	Àustria
39.	Torca Uriello (-1.017, +5)	**1.022**	Espanya
40.	Coumo d'Hyouernedo	**-1.018**	França
41.	Akema bis	**-1.015**	Mèxic

GRANS CAVITATS MUNDIALS

	Nom	Metres	Situació
PEL DESENVOLUPAMENT			
1.	Mammoth Cave System	**531.069**	E.U.A.
2.	Optimisticeskaja	**178.000**	U.R.S.S.
3.	Hölloch	**146.000**	Suïssa
4.	Jewel Cave	**130.897**	E.U.A.
5.	Siebenhengste-Hohgant-Höhlensystem	**110.000**	Suïssa
6.	Ozernaja	**107.300**	U.R.S.S.
7.	Wind Cave	**92.400**	E.U.A.
8.	Lechuguilla Cave	**91.571**	E.U.A.
9.	Coumo d'Hyouernedo	**90.500**	França
10.	Complejo Ojo Guareña	**89.700**	Espanya
11.	Zoluska	**82.000**	U.R.S.S.
12.	Fisher Ridge Cave System	**81.996**	E.U.A.
13.	Sistema Purificación	**76.332**	Mèxic
14.	Friar's Hole Cave System	**69.234**	E.U.A.
15.	Ease Gill Cave System	**66.000**	Gran Bretanya
16.	Organ Cave System	**60.510**	E.U.A.
17.	Gua Air Jernith	**60.000**	Malàsia
18.	Raucherkarhöhle	**58.000**	Àustria
19.	Reseau de l'Alpe	**56.728**	França
20.	Hirlatzhöhle	**55.000**	Àustria
21.	Mamo Kananda	**54.800**	Pàpua N.G.
22.	Kap-kotan-Promezutocnaja	**54.000**	U.R.S.S.
23.	Reseau de la Dent de Crolles	**53.200**	França
24.	Red del Silencio	**53.000**	Espanya
25.	Sistema de la Piedra de San Martín	**52.200**	Espanya-França
26.	Sistema Huautla	**52.110**	Mèxic
27.	Ogof Ffynnon Ddu	**50.000**	Gran Bretanya

xement pel que fa a recorregut, ja que les exploracions pràcticament hi començaren l'any 87.

FRANÇA

• El 28 de desembre de 1989, el G.S. Vulcain va enllaçar l'anomenada Voie Royale del Réseau Jean Bernard amb l'avenc C.37. Aquest avenc és una nova boca superior, i el desnivell del conjunt pasa a -1.602 m, el que significa superar en 67 m l'antic rècord mundial que ja tenia el mateix Réseau Jean Bernard amb -1.535 m.

ITÀLIA

• L'any 89 els espeleòlegs italians exploraren en molt poc temps el que encara és l'avenc més fons del país. Es tracta de l'Abisso Olivifer, molt vertical i que acaba en un sifò a -1.220 m.

• Aquell mateix any s'assolí la cota -1.020 a la branca anomenada Belfangor de l'Abisso W le Donne. L'any següent s'explorà el Ramo del Cobra fins a -1.155 m que encara continua. El potencial total és d'uns 1.700 m.

MÈXIC

• L'any 89, els espeleòlegs de l'anomenat «Projecto Papalo» van enllaçar Osto de Puente Natural al Sistema Cuicateca i van aprofundir el conjunt fins a -1.243 m. L'any següent hi enllaçaren Viento Frio i van avançar fins a un sifò a -1.340 m. Finalment, aquest any i per una altra via han assolit un nou sifò a -1.386 m. Cal destacar la col·loració de l'any 90, que va donar positiu a la surgència de Rio Frio de Santa Ana, 2.500 per sota de la boca més alta del sistema. Allà s'explorà la Cueva del Mano (6,5 km) que continua en direcció al sistema principal.

• L'any 90, els espeleòlges belgues del G.S.A.B. enllaçaren la cota -800 m d'Akema superior amb Akemati (-1.135 m) per formar un conjunt de -1.200 m. Simultàniament, exploraren Akema bis fins a -1.015 m on abandonaren a causa de les duríssimes condicions d'exploració.

• Una expedició conjunta de suïssos i nord-americans ha assolit, pel març d'aquest any, la cota -1.160 a Kijahe Xontjoa amb prop de 12 km de recorregut. La cavitat fou descoberta l'any 87, en què s'explorà fins a -354 m. L'any 89 es va arribar a -973 m en un sifò. La màxima fondària s'ha aconseguit després de forçar una zona laberíntica a -1.000 m.

U.R.S.S.

• Una expedició conjunta d'italians i soviètics va portar, l'any 89, el desnivell de Boj Bulok fins a 1.310 m (-1.158, +152 m). A -1.158 m es troba un caos inundat insuperable i a +152 m, la segona boca de la cavitat. L'any 90 els soviètics van explorar vàries continuacions laterals: una d'elles remunta fins a +210 m de la boca principal, amb la qual cosa la fondària total passa a 1.368 m.

ECOLOGIA

Presentació de l'exposició PERQUÉ? a la sala d'actes del C.E.C.. D'esquerra a dreta: Josep Ma. Miñarro, Josep Ma. Sala i Xavier López.

EXPOSICIÓ ¿PER QUÈ?

Durant el passat mes de maig es va presentar a la Sala de les Columnes del nostre centre social, l'exposició *¿Per què?* La mostra era realitzada a càrrec del Centre de Protecció de les Cavitats i l'Entorn (CPCE) i amb el suport de la Federació Catalana d'Espeleologia.

L'exposició és de caràcter itinerant i mostra la problemàtica de la conservació i la protecció del medi subterrani. L'objectiu de l'exposició és la de fer reflexionar els espeleòlegs i el públic en general, perquè aquesta conscienciació arribi a tots els grups i col·lectius d'arreu.

La presentació d'aquest acte es féu a la Sala d'Actes de la nostra entitat, regida pel president Josep Maria Sala. Acompanyaven a la mesa el president de la Federació Catalana d'Espeleologia, Josep Maria Miñarro i el coordinador del Centre de Protecció de les Cavitats i l'Entorn com a membre de l'ERE del CEC, Francesc Xavier López. Els representants propugnaren la importància d'una iniciativa d'aitals característiques, en les quals el Centre Excursionista de Catalunya ja té una llarga tradició en la defensa i la protecció de la naturalesa en general.

OPINIÓ

UNA ALTRA ESPELEOLOGIA, SI US PLAU

Ferran Alexandri

Hom sens affany no
vol fer algun bé: /
com lo farà contra ssi,
ab gran cost? /

A. March, LXXXVII, 5-7

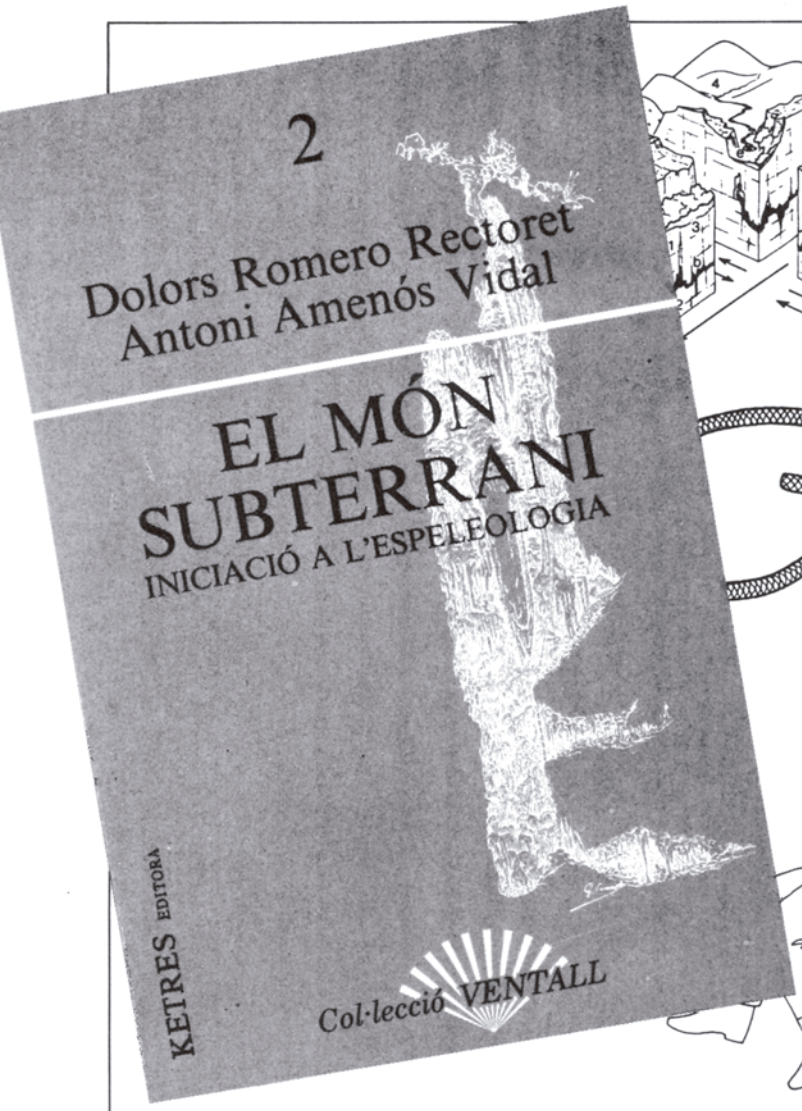
La febre de la permanència cavernícola ens arriba, mercès a la darrera gesta del conegut *speophilus* (amic de les coves), com de segur que hi convindrem, per etimologia. Dóna'm de parer l'útil aprenentatge i el grau de moral cristiana que desprèn dita experiència. No hem pas d'indignar-nos si l'amic fracassa, ni tampoc colpir-lo a fuetades per una nova provatura. Pensem, com ja propugnà fa temps l'il·lustre Bertrand Russell, que el progrés de l'educació prové dels assaigs per ensenyar els imbècils: es va convenir que no eren necessàriament dolents perquè fallessin en llur aprenentatge. Moral, que sempre va bé en aquests casos, surt a flor i condiciona nous estímuls d'alliçonar-se. És clar que, com prosseguiria el venerable filòsof, les persones que sofreixen un avorriment insuportable serien engrescades a pujar l'Everest, a sobrevolar el Pol Sud (o a gastar una anyada de salut dins la cova d'Annes). No res menys, la requesta de tals distraccions seria considerada com un indici de mala salut física o mental.

La Cova d'Annes (La Cerdanya). (Foto: Ferran Alexandri

Res de positivisme ni cientificisme, ni ideals romàntics de l'antigor a la recerca de l'home perfecte: pertorbació clara i absoluta. Ans al contrari, ¿quin bé tardà pot esdevenir-se? Encara que no tot serien estultícies en la història de la humanitat. Ara ens pertoca de considerar exemples admirables i benefactors, meritosos d'aprendre i d'aprendre-hi. Doncs, ¿no era el mateix Bernat de Boïl, aragonès, privat de Ferran II, magnífic estratega naval que, de sobte (potser per inspiració del gran Beat) abandona els seus afers –gens menyspreables– i es reclou durant dotze anys a la cova de la Santíssima Trinitat de Montserrat? ¿I no era aquest mateix Boïl, que durant el temps de permanència en el recolliment de l'espelunca, es dedica plenament a la lectura i a l'estudi de Llull? ¿I no és el mateix Boïl qui engrandeix i enriqueix, mercès al seu treball, la biblioteca del monestir i la converteix en un dels centres més importants de difusió lul·liana al món?

Exemples com el d'ara mereixen la més absoluta apreciació i comprensió, un llegat susceptible d'imitació, tal vegada. Perquè altres intencions, com les del nostre *speophilus*, que em perdonin, són tan inútils com perjudicials per a l'individu en si. Quan va sortir de llur proesa, fracassant de bell nou, no tingué cap guardó ni cap medalla de recompensa. En canvi, Boïl, passats els dotze anys de benaurada reclusió, se n'anà a les Amèriques, amb Colom, en el seu segon viatge. I això, em sembla, és un fet del que no tothom en pot presumir.

Barcelona, novembre del 1990



PRÒLEG

CONTEXT GEOLÒGIC DE L'ESPELEOLOGIA
- Tipus de roques
- Carstificació: Roques carstificables i roques no carstificables
- El carst
- Factors de la carstificació
- Sistema càrstic
- Penetració i sortida d'aigua en un massís càrstic
- Paisatge càrstic
- Formes càrstiques superficials
- Formes subterrànies
- Formes d'erosió
- Reompliments de caverna
- Evolució del carst (cicle càrstic)
- Formes càrstiques en altres tipus de roques

LA TÈCNICA
- La tècnica espeleològica
- Material i equip personal
- Instal·lacions
- Descens
- Ascensió
- Estat actual de la tècnica
- Què fer en cas d'accident

TOPOGRAFIA
- Definició. Components d'una topografia
- Espeleometria i morfologia
- Processos d'una topografia: treball de camp-treball de gabinet
- Escala. Poligonal
- Elaboració d'un plànol
- Interpretació d'una topografia

VIDA A LES CAVITATS
- El medi cavernícola: situació i característiques
- Microorganismes
- Flora
- Fauna
- La fauna cavernícola als Països Catalans
- L'home: Prehistòria

CAVITATS QUE PODEM EXPLORAR
- Coves de Rialb
- Cova de les Encantades
- Cova del Toll
- Cova de Porredons
- Cova del Manel
- Cova de la Mosquera
- Cova de Rotgers
- Forat Micó
- Mines de Can Palomeres
- Avenc Morgan i Comes
- Avenc Emili Sabaté
- Avenc de la Roser
- Avenc del Llest
- Avencs i Coves de la Febró
- Coves de Sant Josep
- Coves del Drac
- Cova dels Hams
- Cueva de Nerja
- Cueva de la Pileta
- Cueva de los Verdes
- Cueva de Valporquero
- Cueva de Santimamiñe
- Cueva de Altamira
- Cueva de Tito Bustillo
- Cova de les Meravelles
- Cova de Canalobre
- Cova del Salnitre
- Cova de Canaletes
- Cova Santa
- Cova de s'Aigó
- Cova Gènova
- Coves de Campanet
- Coves d'Artà

GLOSSARI

BIBLIOGRAFIA

Col·lecció VENTALL
KETRES EDITORA

PLUGES I INUNDACIONS A LA MEDITERRÀNIA
Xavier Martín Vide

ELS MOLINS FARINERS
Jordi Bolòs i Masclans
Josep Nuet i Badia

ELS AMFIBIS I ELS RÈPTILS DE CATALUNYA
Maria Victòria Vives-Balmaña

EL FERROCARRIL
LA XARXA CATALANA
Tomàs M. Ubach i Soler

INTERPRETACIÓN DE LOS MAPAS DEL TIEMPO
Javier Martín Vide

KETRES EDITORA, S. A., Diputació 113-115, Barcelona-15

PETZL