

espeleòleg

Les campanyes a Alano i Peña Forca

Sima de lo Faito (-341 m)

Alguns mots arcaics

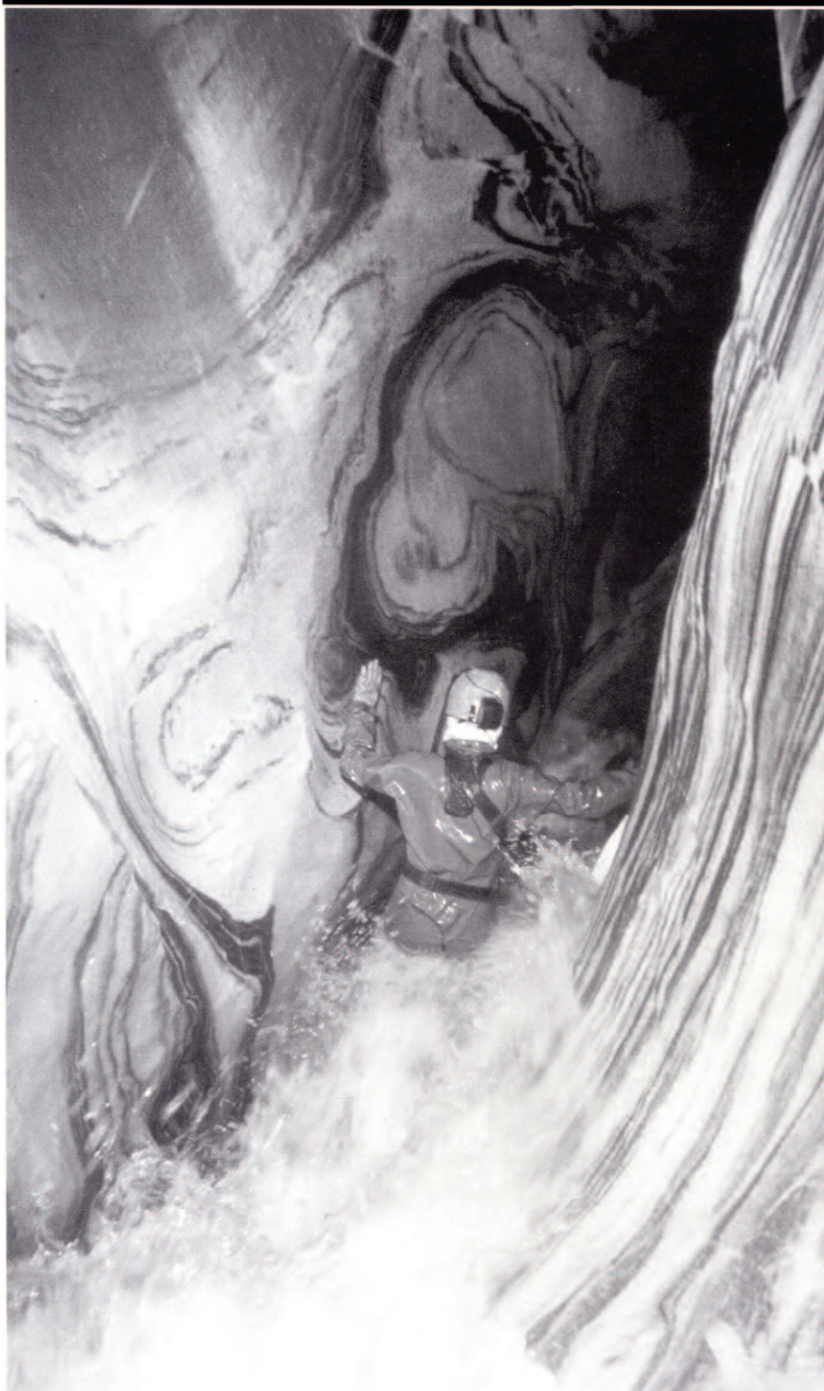
Bioespeleologia: *Troglocharinus variabilis*

Nova via a la grallera Gran del Corralot

El carst de Garraf

**Vulcanoespeleologia a les Açores:
Gruta das Torres (5.214 m / -179 m)**

Tu, a la teva



ESPELEONUS

Nosaltres
ens ocupem
d'equipar-te
amb
el millor
material.

Ben
esports de muntanya

Plaça del Diamant, 9
08012 Barcelona
Tel. (93) 218 41 17
<http://personal2.iddeo.es/nus>
espeleonus@eresmas.net



EQUIP DE RECERQUES
ESPELEOLÒGIQUES

CENTRE EXCURSIONISTA
DE CATALUNYA



Editada per:

Centre Excursionista de Catalunya
Club Alpí Català
Paradís, 10 - 08002 Barcelona
Tel. 933 152 311
e-mail: erecec@yahoo.es
web: <http://lanzadera.com/ere>

Director:

Martí Romero i Rectoret

Consell de redacció:

Ferran Alexandri
Miquel Bosch i Serra
Antoni Inglès i Alcon
Albert Serra

Disseny i producció:

Estudi Toni Inglès

Corrector lingüístic:

Ferran Alexandri

Fotomecànica:

PACMER, Tel. 934 914 847

Impressió:

EMSA, Tel. 934 546 400

Dipòsit legal:

B 22844-1967

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 totals o parcials dels articles de la revista *Espeleòleg* sota cap forma ni per cap mitjà, electrònic ni mecànic, sense el permís escrit dels titulars del copyright.

Amb el suport de:



federació catalana d'espeleologia

Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Secretaria General de l'Esport
Direcció General de l'Esport

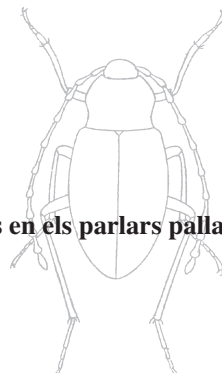
espeleòleg

Núm. 42 / 2001

SUMARI

- 4 El carst del Garraf
- 14 Les campanyes a Alano i Peña Forca
- 32 Pico: tubs de lava i espeleòlegs
- 37 Entre el caos i la realitat
- 40 Nova via a la grallera Gran del Corralot
- 42 Alguns mots arcaics que designen cavitats en els parlars pallarès i ribagorçà
- 48 *Troglocharinus variabilis variabilis*
- 50 Noticiari

Portada:
Gruta das Torres. Ilha do Pico (Illes Açores)
(Foto: Toni Nubiola)



DE LA DESRAÓ DELS HOMES

D'aquí a poc temps, per l'agost de 2002, farà trenta anys que els espeleòlegs de l'ERE vàrem donar les primeres passes, curtes, insegures i tremoloses, pel fantàstic món d'Arañonera. També farà quinze anys que vàrem posar ordre als nombrosos fils d'Ariadna que anàvem resseguint i aconseguírem l'enllaç de les diverses cavitats en un únic sistema.

Després de l'èxit del nostre viatge iniciàtic per aquesta xarxa al·lucinant, aflluixàrem la marxa i deixàrem perdre l'oportunitat perquè la burocràcia federativa ens concedís l'autorització per continuar treballant a Arañonera, a la mateixa zona i als mateixos avencs que nosaltres havíem descobert, explorat, topografiat, estudiat i publicat.

Van passar els anys, i, pel que semblava, el grup que disposava dels permisos oficials ni s'acostava al massís. I si ho feia, no en publicava res. Això va fer que, a poc a poc, el batec d'Arañonera es tornés a fer sentir en molts cors: "¿Recordes aquell avenc mig tapat de neu?, ¿aquella boca?..."

L'any 1997, coincidint amb l'arribada de nova saba dins i fora de l'equip (els companys del GAF), aquell forat penjat, mig oblidat, donà lloc al Foratón de Tendeñera. D'aquelles exploracions se'n va publicar un article, tal i com correspon a una cavitat de la seva importància, i el GAF i l'ERE van ser víctimes d'una denúncia davant la FEE.

No és cap broma. Aquesta va ser la trista reacció del "grup espeleològic" que tenia l'usdefruit federatiu de part del massís on hi ha la cavitat. Es tracta d'una actuació inaudita, sense precedents en el món espeleològic, on tradicionalment s'ha considerat que descobrir i explorar una nova cavitat mereix tots els respectes. Fins i tot hi ha qui, anys abans, no havia expressat amb gran contundència: "La cova és per a qui la treballa". Sorprenent, al capdavant, ¿quin és l'objectiu de l'espeleologia?

Però la cosa no va acabar aquí. La FEE va obrir un expedient a cadascun dels clubs, va sancionar el GAF i va amonestar l'ERE, com si la feina feta pel grup i per les persones que havien encapçalat les exploracions del sistema des del 1972 no comptés gens.

A hores d'ara, hem de dir que no creiem en aquesta manera de fer "espeleologia". No creiem que els legalismes i la burocràcia aportin res d'interessant a aquesta activitat que ens apassiona. I com que no hi creiem, no volem recordar el que diu l'article 19 de la "constitución española" sobre el lliure accés de tots els ciutadans a tot el territori de l'estat.

Aquests conflictes, producte d'una burocràcia que no facilita la consecució dels veritables objectius de l'espeleologia, eren previsibles; nosaltres ja vam advertir-ho, i fins i tot ho vam deixar-ho escrit, a la nostra manera, a l'editorial de l'*Espeleòleg* núm. 38.

De fet, el conflicte és gairebé tan antic com l'home, com a mínim és tan vell com l'aparició del concepte i el sentiment de propietat privada, un concepte i un sentiment que van capgirar l'ordre original, un ordre que sens dubte era més natural. I això, altres, Saramago en aquest cas, ho han escrit molt millor:

"En aquell temps, tots els homes eren amos de la terra. Després va arribar el dia en què una persona va encerclar una parcel·la.

Aquesta persona va proclamar: això és meu i ho treballaré per a mi i per als meus descendents.

Que lluny era aquell home de suposar que aquell acte més o menys egoista, més o menys ingenu, potser necessari, acabaria en aquesta desraó precavernícola i desbaratada, irracional i per tant inhumana, en què alguns propietaris de la terra s'han instal·lat ..."

Com podem veure, aquesta desraó continua, però ara la bona notícia és que, mentre tot això passa, el gran arbre ajagut segueix viu, i ho demostra buscant l'aigua, enfonsant les seves arrels encara més endins.

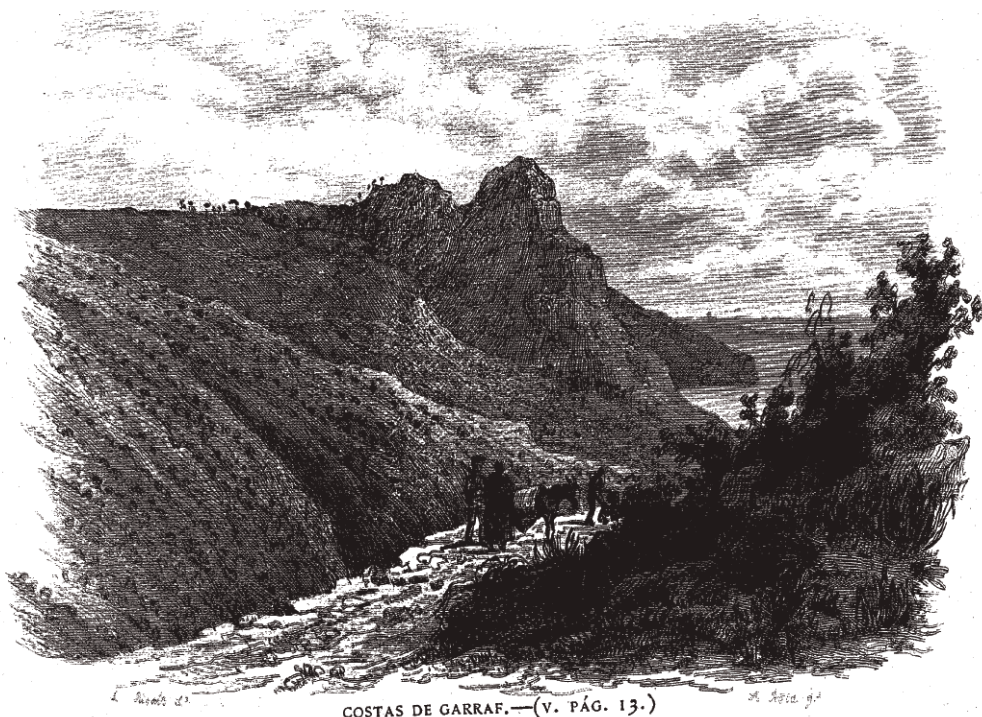
Per a més informació podeu consultar: <http://pagina.de/gaf>

El carst de Garraf

Característiques físiques, significació evolutiva i implicacions ambientals

Josep M. Cervelló

Garraf, gran espai càrstic al costat de Barcelona, ha estat aquest laboratori de recerca per als estudiosos del carst durant cent anys en els quals ha esdevingut l'escenari d'una exhaustiva exploració del medi subterrani. Aquest article és un intent, no només de posar en ordre les idees referents al Garraf, sinó també els sentiments que afloren després de tantes jornades de treball o de simple vagar per un lloc tan proper i tan singular.



COSTAS DE GARRAF.—(V. PÁG. 13.)

Camí de les costes de Garraf. Gravats del Butlletí de l'Associació d'Excursions Catalana, 1881. Els precursors de l'excursionisme científic pogueren veure encara un paisatge inhòspit i quasi verge en la seva descoberta del Garraf.

Aquest escrit té el seu origen en un encàrrec dels amics del Museu de Gavà que em van demanar una mena de síntesi geològica i del carst del massís del Garraf per incorporar-la en una de les seves monografies. La redacció d'*Espeleòleg* va decidir que també podria tenir interès per a un lector més especialitzat, ja que posa a la seva disposició una visió global de tot el massís, en tota la seva unitat geològica que abraça el Garraf estricte o més litoral i les muntanyes de l'Or-

dal, posant al dia, i a la discussió en algun cas, la informació bibliogràfica dispersa, a la llum de nous criteris i d'una mentalitat ambiental. La publicació d'alguna de les fotografies de l'arxiu històric del CEC que només van estar editades en el seu moment, ara fa més de cent anys, o que s'han mantingut inèdites podia ser, si més no, una bona excusa per a acompanyar-les amb aquest treball, que és volgutament deutor d'aquell esperit pioner dels nostres primers espeleòlegs.

Rellegint-lo ara, me n'adono que es tracta d'un intent, no només de posar en ordre les idees referents al Garraf i als temes que han estat objecte de la meua dedicació, sinó també els sentiments que afloren després de tantes jornades de treball o de simple vagar per un lloc tan proper i tan singular. L'escrit surt tocat, doncs, per les emocions que m'ha proporcionat el massís i pel desassossec que em produeix tant mal ús ambiental i la destrucció de molts racons que ja no hi són.



Introducció

Josep Pla, l'any 1972, en la seva *Guia de Catalunya* diu: "Garraf és pura geologia. Encara diré més: és un laboratori geològic impressionant". Ja feia quasi un segle que, Eduard-Alfred Martel, fundador de la Société de Spéléologie, de la revista *Spelunca*, del Spéleo Club francès, i delegat a París del Centre Excursionnista de Catalunya, havia escrit: "Les coves són laboratoris naturals". Garraf, gran espai càrstic al costat de Barcelona, ha estat aquest laboratori de recerca per als estudiosos del carst durant cent anys en els quals ha esdevingut l'esce-

nari d'una exhaustiva exploració del medi subterrani. Abunden en la bibliografia les observacions de detall, les descripcions de fenòmens endocàrstics i els catàlegs de cavitats (5,6,7,26,27,28,37,38,39,40,41,43). Manquen encara, malgrat excepcions (8) obres de síntesi i una revisió actualitzada de la gènesi i evolució d'aquest carst. Els treballs actuals en base a la petrologia i sedimentologia dels dipòsits endocàrstics i la datació absoluta d'espeleotemes, permeten interpretacions paleoambientals i proporcionen dades geocronològiques d'un interès que van més enllà dels límits geogràfics del

Norbert Font i Sagué vestit d'espeleòleg, amb casc, polaines i martell de geòleg, comparteix corda amb Marian Faura i Sans, també vestit d'espeleòleg, a l'exterior de l'avenc d'en Roca, l'any 1907. Fotografia inèdita i única en què apareixen junts Font i Faura. L'interès de la fotografia és, a més, simbòlic, ja que expressa ben gràficament el relleu que pren a partir d'aquella exploració l'espeleologia noucentista representada per Faura i Sans davant Font i Sagué, el seu mestre i representant en solitari de l'espeleologia modernista.

massís. Per altra banda, el fort impacte antròpic que ha sofert el massís, especialment en els darrers anys, ha estimulat estudis sobre la seva recuperació ambiental que no sempre han tingut en compte el paper central dels processos de carstificació en la configuració del massís i dels seus ecosistemes.

La recerca espeleològica a Garraf

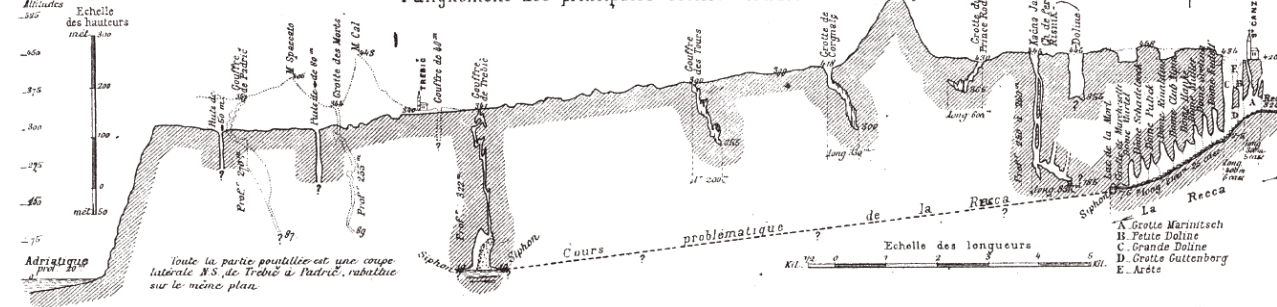
Garraf va ser la primera frontera de l'espeleologia catalana. Va ser territori d'exploració d'uns pioners que van marcar sobre aquelles muntanyes eixutes i solitàries una història que constantment sembla que t'encalci

La Recca (Eslovènia).

E.A.Martel

COUPE VERTICALE (EST-OUEST) DU KARST TRIESTIN

dè S^t. Canzian à la mer (3 Kilom Nord de Trieste) suivant l'alignement des principales cavités connues



Tall esquemàtic del carst del golf de Triest, en terres del carst clàssic, que serví de model per a la recerca del "riu de Garraf". Martel, Les Abîmes, 1894.



Norbert Font i Sagué vestit "a la manigua", dalt de la somera del Francès, guarda de les propietats dels Güell al Garraf, guarnit amb insignies i arma de guerra, el senyor Valls, amb barret anglès, l'Aleix amb una fenomenal carabassa plena de vi i el pouaire Francesc Ferret, entre d'altres, de camí cap a l'avenc del Bruc. Aquesta és la primera fotografia coneguda de Font i Sagué i correspon a la seva "expedició espeleològica" a la baronia d'Eramprunyà, l'any 1898. Va ser publicada al Butlletí del CEC i ha romàs inèdita des d'aleshores.

quan segueixes les seves passes sota terra o travesses els rasclers d'escorrancs i cocones del Garraf blanc.

Norbert Font i Sagué, quan l'any 1897 va emprendre l'exploració espeleològica del massís del Garraf, tenia al cap l'esquema general que Martel plantejava per al carst litoral del golf de Triest a les terres del carst eslovè: A partir d'Skocjanske jama, el riu Reka forma un curs subterrani que es pot seguir durant 1,3 km sota terra. Damunt de la cavitat s'estenen les planes amb garrigues del carst clàssic, amb alçades que se situen entre els 500 m i el nivell del mar. En aquest entorn carstificat es troben un bon nombre de cavitats verticals que perforen la muntanya a l'encontre del Reka subterrani, que desguassa finalment al mateix litoral adriàtic. Algunes d'aquestes cavitats, com Kacna jama i, especialment, Labodnica, l'antic Abisso di Trebiciano, intersecten el curs subterrani. Amb els seus 322 m de fondària, aquesta darrera cavitat era en aquella època el rècord mundial de profunditat.

En la segona visita de Martel a Catalunya, l'any 1901, acabades les obres per a la frustrada captació de les aigües que s'abo-

quen al mar per la surgència submarina de la Falconera, Font i Sagué té l'ocasió d'exposar-li els seus intents d'arribar fins "lo riuuet" de Garraf a partir dels avencs explorats a les parts altes del massís: avencs de can Sadurní, el Bruc, i sobretot, la Ferla, és evident, doncs, que Norbert Font i Sagué, el primer dels nostres espeleòlegs, fa seus de manera incondicional els paradigmes martelians sobre la hidrogeologia càrstica, al mateix temps que adopta les maneres i tècniques d'exploració del seu admirat Martel (19,20).

Marian Faura i Sans, continuador de l'obra de Font i Sagué persisteix en la recerca del riu subterrani del Garraf (18), i explora algunes de les grans cavitats del massís, com l'avenc de l'Arcada Gran o Font i Sagué, l'Esquerrà, etc. Als anys 20 serà Rafael Amat i Carreras (1,2,3) qui cercarà aquest hipotètic riu tot i acabant algunes de les exploracions de Font i Sagué, com l'avenc del Bruc i la Ferla, i davallarà altres grans verticals com la Sivinota o l'avenc de Sant Cristòfol entre altres.

Als anys 30 prossegueixen les activitats espeleològiques amb el Club Muntanyenc Barcelonès, protagonitzades, entre altres pel

geòleg Noel Llopis Lladó (24), autor de diversos treballs sobre el massís i que intentà l'exploració subaquàtica de la Falconera l'any 1932. Amb la formació del GES del CMB, l'any 1948, s'incrementa el nombre de cavitats conegudes al massís i es reexploren els grans avencs, amb una nova mentalitat d'equip, amb gran embalum de material i un cert capteniment "militar" molt propi de l'època. Nombroses publicacions de Joaquim Montoriol i altres són el fruit d'aquesta activitat (29-36). A la dècada dels 50, es formen altres grups espeleològics que s'afegeixen a l'estudi del carst del Garraf. L'ERE del CEC, especialitzat en exploracions subaquàtiques, col·labora amb el GES en el reconeixement de les costes de Garraf, en les primeres immersions a la Falconera i a l'avenc de les Granotes. Aquestes activitats tenen continuïtat l'any 1970, amb una recerca a gran escala de les surgències submarines entre Castelldefels i Sitges i amb les exploracions de Petit i Recuero i altres escafandristes de la FEDAS que exploren, a la Falconera, 350 m. de galeries inundades de grans dimensions, fins a una fondària de 40 m sota el nivell del mar (4). L'any 1989,

Camus i Garza van assolir-hi una fondària de 81 m i un recorregut de 600 m (9). A partir de 1974 la surgència de la Falconera va sofrir un greu impacte amb la instal·lació de l'abocador metropolità de residus urbans a la Vall de Joan, que juntament amb les activitats extractives a les pedres, urbanitzacions, línies d'alta tensió i instal·lacions de radars en les parts culminants del massís, han convertit Garraf en el paradigma dels mals usos del carst a Catalunya.

Característiques físiques del carst de Garraf

CONSTITUCIÓ GEOLÒGICA

Garraf és una unitat estructural delimitada per la línia de costa al sud, la vall del Llobregat a l'est i la depressió del Penedès al nord i nord-est. Aquest bloc que comprèn els massissos del Garraf i l'Ordal, és un sector de la Cadenà Costanera Catalana individualitzat per llargues fractures longitudinals i transversals que tallen aquesta unitat estructural. La resposta als moviments d'aquestes falles durant la compressió alpina i la distensió neògena, ha provocat una intensa fracturació de la rígida cobertora calcària del massís, en especial la alineació de



Rafael Amat i Carreres (el tercer per l'esquerra) vestit "de senyor" camí de l'avenc de can Sadurní (23 de març de 1924).

fractures i fosses Vallcarca-Capellades, d'orientació NNO-SSE.(23)

El massís presenta un basculament general cap el OSO, això fa que els materials del sòcol metamòrfic paleozoic apareguin

només a l'est, cap a la vall del Llobregat, formant un premassís pissarrós (serres de Montbaig i Montpedrós). Damunt d'aquests relleus se situen els materials corresponents al Triàsic, formant un primer graó dels gresos

i conglomerats silícics de Buntsandstein (castell d'Eramprunyà), seguit de les calcàries i dolomies del Muschelkalk (Begues), amb intercalacions d'argiles i margues. Ja a les parts més internes i a la línia de costa

entre Castelldefels i Sitges, apareixen les dolomies negres del juràssic i les calcàries grises del cretaci, que sumen uns mil metres de potència estratigràfica i que formen els cims i els relleus més característics del Garraf. Més al sud i en els blocs enfonsats de la línia de fractures de Vallcarca, apareixen les margues i margocalcàries amb orbitolines cretàiques (Campdàsens, Jafra).

Pel que fa al paisatge es poden diferenciar tres morfologies (11) lligades a l'anterior successió de litologies:

1. Una perifèria pissarrosa amb relleus suaus que s'alcen damunt el delta i la vall baixa del Llobregat, amb pendents de transició amb la plana formats per glacis del quaternari antic.

2. Una continuïtat cinglera de conglomerats i gresos vermells que formen un esglaó entre els relleus circumdants i el Garraf estret.

3. El massís calcari, que ocupa les parts més elevades del massís, la costa i les grans extensions interiors. És un conjunt d'alineacions muntanyoses anivellades per l'erosió, de tal manera que molts dels seus cims pertanyen a planes enlairades, restes d'una antiga peneplana

Carstonímia

Els massissos càrstics acostumen a tenir una gran riquesa de topònims vinculats a les seves peculiars formes superficials, a la presència de coves i avencs i a la seva singular hidrologia. Això és del tot cert al Garraf: el Rascler, el Sotarró, pla de Sots, els plans de les Basses, el pla de Bassa Llacuna, la Clota, els Covarrons, cova Fumada, puig d'Avencó, l'Avenc (en alguns mapes antics surt com *La Beng*, de la mateixa manera que a un carrer de la urbanització de Can Rigol que porta a una antiga extracció de calcita espàtica (sal de llop) li han posat de nom *El salt del llop!*, punta de les Coves, cala d'Aiguadolç, etc. Com a singularitat del lloc destaca l'ús de la paraula **fondo** per designar les profundes gorges que solquen el massís, d'ús freqüent al País Valencià per designar aquestes formes que en altres llocs reben noms molt diversos: *congost, afrau, caran, gorja, gorg, engorjat, forat, llau, fou, estret*, etc. I sobretot, el nom **cocona**, derivat de *cocó* (segurament del llatí CAUCUS 'copa') que designa les bassetes de dissolució damunt la roca i que a Garraf caracteritza els rasclers. El *Diccionari Català-Valencià-Balear* el defineix com un "clot natural obert en la roca, dins del qual es posa aigua quan plou o quan hi arriba la mar". Coromines al *Diccionari Etimològic i Complementari de la Llengua Catalana* posa l'exemple de Norbert Font i Sagué, mentre parlava de Begues: "assedegat per aquella calda y aquella caminada se n'anà a beure a una cucona". A Garraf coexisteixen els mots **cocó** (alt del Cocó, clot del Cocó) i **cocona** (cocona de Vallgrassa, cocona Sostrella, cocona Sivina). Cocó i els seus derivats són d'ús corrent en tot el domini lingüístic català: Els Cocons (Alt Gaià), els Tres Cocons (Mondúver, Alacant), Es Coconar (Mallorca), etc. La seva equivalència en la literatura espeleològica internacional és el carstònim KAMENITZA, d'origen serbocroat.

Ferran Alexandri, Josep M. Cervelló.

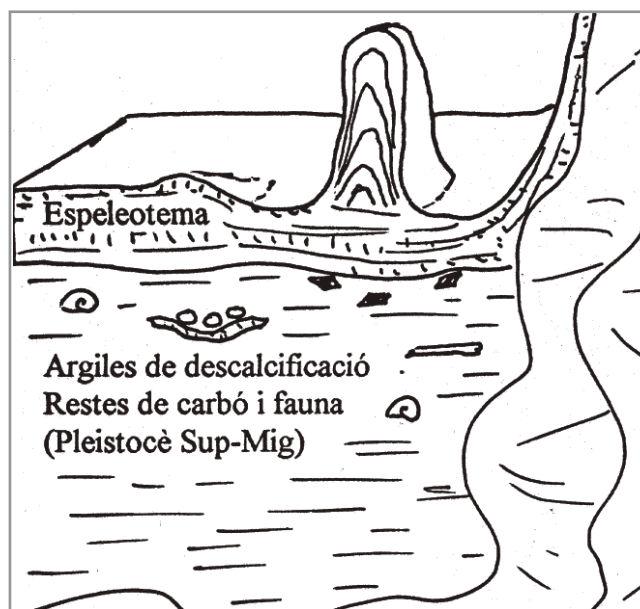
desmantellada per la profunda incisió de la xarxa fluvial quaternària. És en aquest espai on s'ha desenvolupat una intensa carstificació que ha donat al Garraf la seva particular fisonomia i que és el suport físic d'uns ecosistemes molt singulars.

MODELAT CÀRSTIC. FORMES SUPERFICIALS

La important carstificació que presenta el massís de Garraf ha fet d'ell una constant referència pel que fa al carst a Catalunya (11,13). En un espai d'uns 600 km², s'hi poden reconèixer pràcticament totes les morfologies del carst clàssic: rasclers, dolines, uuaes, poliès, gorges (fondos), valls seques, coves, avencs, surgències submarines, etc.

Els camps de rascler (lapiaz) ocupen grans extensions a les planes i en els vessants abruptes de la xarxa superficial, a tot arreu on aflori la calcària, fent que el pas fora dels camins sigui difícil. Es tracta d'un rascler de reguerons i perforacions cilíndriques i petites basses de dissolució. Sovint s'observa la superposició de dos tipus de rascler: un més antic format sota els sòls (*rinnenkarren* i *rundkarren*) i un altre de més modern, format en condicions aèries quan la roca queda exposada directament a l'aigua de pluja (*rillenkarren*), que retoca l'anterior.

Els camps de rasclers coincideixen amb altres formes de dissolució com ara les dolines. Si bé són presents en tot el massís, existeixen punts de concentració d'aquestes formes, especialment damunt les planes d'erosió de les parts més elevades: Campgràs-la Morella, pla de Querol, pla d'Ardenya, el Sotarró, pla de Bassa Llacuna, Port de l'Ordal-el Lledoner, etc. Les més grans són de fons pla, amb importants acumulacions de terra rossa (producte insoluble argilós de les calcàries, amb aportacions arenoses eòliques). També es troben dolines alineades segons el traçat dels fondos i els torrents, de contorn més allargassat o irregular. Les dolines estan estretament lligades a una infiltració localitzada



Relació entre la sal de l'loip i els sediments de l'interior d'una cova a l'Ordal.

i, en alguns casos contenen formes obertes (avencs) en el seu interior. Els camps de dolines a vegades s'encaixen dins d'antigues depressions que han deixat de ser formes tancades (per exemple el pla d'Ardenya i les dolines del Lledoner).

Algunes depressions majors són també presents a l'àrea. Cal destacar el pla de Begues, avui obert cap a l'oest i drenat per la riera de Begues que en la seva acció remuntant ha anat capturant un seguit de depressions càrstiques alineades damunt d'una llarga fractura. El pla de Begues, reblert de sediments d'origen fluvio-càrstic, no és avui una forma tancada, però procedeix d'un antic poliè format per una extensa dolinització, tal i com ho demostren la presència d'hums residuals (Sta. Eulàlia) i de depressions perifèriques (la Clota) situades a un nivell més alt. És correcte, doncs, parlar del "poliè de Begues" si ho fem des d'una perspectiva paleohidrogeològica.

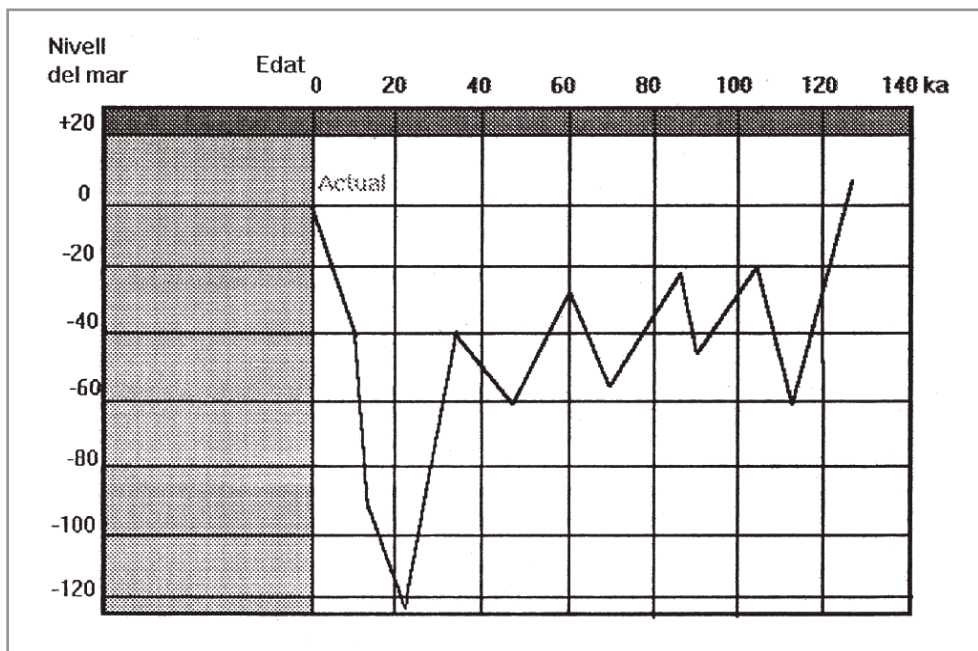
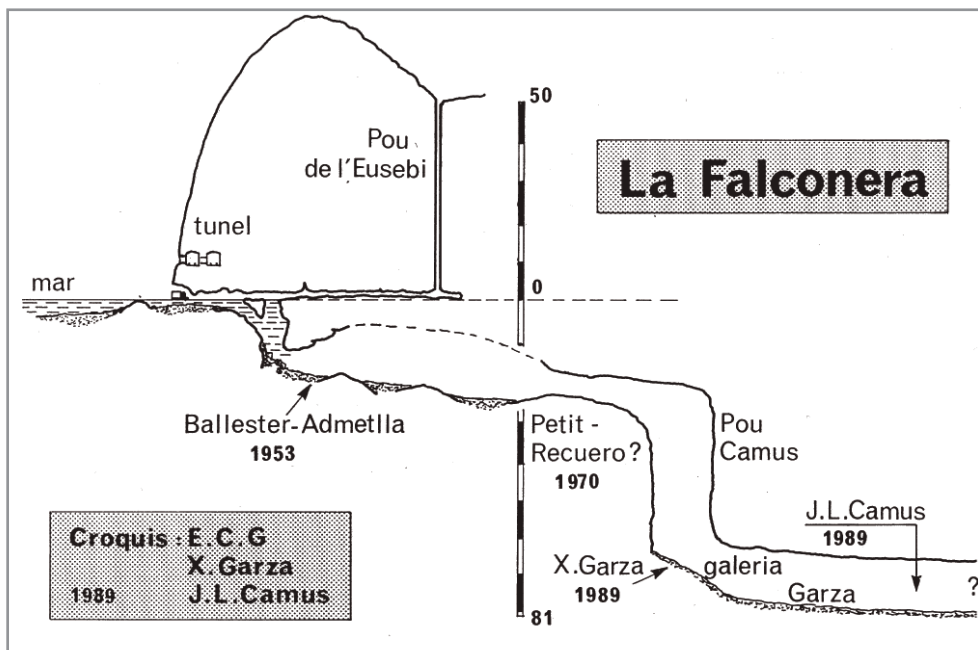
La xarxa de rieres, fondos i sots que solca l'interior i el litoral del Garraf no és funcional si no és en ocasions molt excepcionals. Són valls seques, profundament encaixades, producte d'una incisió fluvial que va fragmentar l'antiga superfície d'erosió sobre la qual es va iniciar el procés morfogenètic que ha donat el

relleu actual. Es pot distingir una xarxa hidrogràfica que aboca les seves aigües al Llobregat, una altra estructurada al voltant de la riera de Begues que ho fa a la riera de Ribes i una altra que aboca directament a la costa o al delta. La instal·lació d'aquestes xarxes ha acompanyat l'evolució del massís en relació als nivells de base de la vall baixa del Llobregat i la línia de costa. Hi ha evidències de la captura d'una anterior xarxa que drenava cap al sud que ha provocat canvis d'orientació i colzes de captura cap al vessant llobregatí: al vessant sud del puig d'Agulles (l'Ordal), a la zona del pla de les Basses i vall de Joan (Gavà) i quasi a la línia de costa al torrent de la Falconera (Garraf). Alguns d'aquests fondos són veritables gorges amb vessants molt abruptes i perfils longitudinals amb molt pendent. Encara que sovint es parla de gorges càrstiques, cal tenir present que no totes les formes d'erosió que es troben en el país calcari són pròpiament càrstiques, és a dir, producte de la dissolució química de la roca per les aigües meteoriques i el CO₂ procedent dels sòls; de fet es donen situacions de competència entre la carstificació i l'erosió fluvial, expressada en termes de variació del potencial de carstificació. Malgrat que la pluviometria supera els 700 mm/any a

l'interior del massís (Begues), l'escolament superficial de la riera de Begues, amb una extensa xarxa de rieres molt ramificada, només es produeix en períodes molt curts de grans pluges, drenant cap a la depressió de Ribes, on alimenta un interessant aquífer. Les rieres del vessant llobregatí (Torrelles, Cervelló i Cobra) poden arribar a mantenir petits cabals permanents, gràcies a l'alimentació d'algunes surgències de carsts superposats a l'estructura profunda (font d'Alba, fonts del fondo de Vallderròs, font d'Armena, fonts de l'Amunt de Corbera...), encara que, sovint les aigües que circulen en superfície són exclusivament les aigües residuals de les poblacions que es troben en els seus cursos (12). Cal destacar que l'existència d'urbanitzacions en les parts altes de la muntanya fa que apareguin també cursos superficials d'aigües residuals, és particularment greu el cas de la capçalera del fondo del Lledoner (quasi fins la seva confluència amb el fondo de l'Arcada).

FORMES SUBTERRÀNIES

La major part de formes subterrànies conegudes del Garraf tenen un desenvolupament vertical. Són poques les coves que s'hi troben, unes estan a la línia de la costa: coves del Gegant i del Muscle a la punta de les Coves, la Falconera, la cova Fumada, etc. Altres petites coves es troben a l'interior del massís en punts d'antigues surgències relacionades amb els plans superiors (cova Bonica, etc). Les coves obertes en el mateix penya-segat costaner tenen un gran interès des del punt de vista de l'evolució del massís. Les coves del Gegant i del Muscle contenen uns interessants dipòsits sedimentaris amb fauna i restes de cultures del paleolític mitjà. Els sediments són argilosos amb diferents planxes estalagmítiques intercalades. En el seu interior es va localitzar (44) una fauna abundant i variada, destacant la presència de pantera, linx, cavall, rinoceront, cèrvol, bisó, uró, etc. Associada a aquesta fauna hi havia una indús-



Gràfica de variacions del nivell del mar davant les costes del Garraf.
El mínim correspon al darrer pleniglaciari, fa 25.000 anys.

tria de sílex mosteriana d'edat entre 70.000 i 60.000 anys d'antiguitat. En l'actualitat el mar penetra dins dels conductes i ha desmantellat en part l'antic registre sedimentari, però en el moment en què es va dipositar la situació de les cavitats era molt diferent a l'actual, ja que davant seu s'estenien amplíssimes praderies on vivien aquests animals, perquè el nivell del mar estava entre 40 i 60 m per sota del nivell actual a causa de les glaciacions. En una situació similar, encara que una mica més allunyada de l'actual línia de costa,

tenim la cova Fumada, on també s'han trobat evidències d'ocupació mosteriana. Pel que fa a la Falconera és evident que els seus conductes submarins formen part d'una estructura de drenatge càrstica que estava situada per damunt del nivell del mar. Les darreres exploracions subaquàtiques ens mostren un gran conducte que guanya profunditat, superant els 80 m i uns 600 m de recorregut cap a l'interior del massís. En condicions de continentalitat seria una surgència ascendent que brollaria al peu del massís, la presència d'espeleote-

mes submergits a 20 m de fondària ens indica que les galeries superiors van quedar, en algun moment, per sobre de la surgència de les aigües).

Els avencs que es desenvolupen a les parts altes del massís queden molt per damunt d'aquest antic eix de drenatge de la Falconera i cap cavitat vertical ha permès arribar a la zona de circulació subhoritzontal del carst. Es coneixen uns 500 avencs en tot el massís del Garraf-Ordal, el més profund, l'Esquerrà, té 242 m. de fondària. Algunes cavitats presenten grans pous amb fondàries

que poden ser superiors als 100 m: Sivinota, avenc Font i Sagué, o properes: la Ferla, 92 m, el Bruc, 91 m., etc

Així com les formes superficials estan escampades per tot el massís, però presenten punts de màxima concentració, els avencs també ho fan i, lògicament en els mateixos llocs: Campgràs, pla d'Ardenya, etc., on la densitat de carstificació és molt elevada. S'ha discutit molt sobre la morfologia dels avencs i la significació de la seva situació dins del conjunt del massís, de fet són formes del subsistema d'infiltració, algunes d'elles relacionades amb punts d'infiltració ràpida, que permetia transmetre en fondària les màximes condicions de carstificació que caracteritzen la superfície del massís. Les cavitats es localitzen des dels plans més elevats, fins al nivell del mar.

LES AIGÜES SUBTERRÀNIES

Hi ha una estructura profunda de drenatge cap el sud que aboca al mar, des de punta Ginesta a la cala d'Aiguadolç, amb diverses surgències submarines, de les quals la més important és la Falconera, propera al poble de Garraf (15,33).

El manantial submarí de la Falconera era conegut d'antic pels pescadors que observaren que l'aigua dolça sortia per una obertura a la cinglera, arran de mar i que també es produïen brolladors d'aigua en punts propers mar endins, fàcilment reconeixibles pels corrents que ocasionaven i per la fredor de l'aigua. S'afirmava que la Falconera era el punt de sortida d'un riu que travessava per sota tot el massís de Garraf. A finals del segle XIX, Eusebi Güell (22), propietari de grans extensions del massís, volgué captar l'aigua dolça de la Falconera per poder participar d'una concessió per subministrar aigües potables a Barcelona, en un moment de gran creixement urbà de la ciutat. Encarregà les obres a l'enginyer Thos i Codina que va fer obrir pous i diverses galeries per tal de captar l'aigua abans

que es barrejés amb l'aigua marina, es calculava que podrien obtenir un cabal d'1 m³/s. En vistes de les dificultats del projecte, el mateix Güell va encoratjar i sufragar les exploracions de Font i Sagué a la recerca del "riu de Garraf" per tal d'accedir al curs subterrani des d'alguna cavitat del massís.

A l'interior de massís també hi ha punts de sortida d'aigües més elevats i amb sentit de drenatge invers, és a dir, cap al nord: àrees de Vallirana i Corbera, amb nivells de base locals en els materials triàsics, i la font Santa de Subirats en el mateix límit amb la fossa del Penedès. En el conegut treball de Font i Sagué sobre la font d'Armena, a Vallirana (19), hi trobem alguns elements d'interès que permeten analitzar els seus punts de vista sobre les aigües subterrànies i la influència de Martel i Lapparent en les seves hipòtesis. Es tracta del primer cop que s'intenta una millora de captació d'una font tenint en compte el seu caràcter càrstic i a on s'afirma que "els dipòsits soterranis on se reuneixen les aigües tenen, segons lo que havem dit, la forma de llargues galeries inclinades i no de llargues capes d'aigua exteses per tots costats", és a dir, reconeixent el caràcter heterogeni i no equiprobable de l'aquífer càrstic, que no és un aquífer en capa sinó que té una estructura allargada de buits, formats per la "dissolució del calcari per les aigües carbòniques", a partir de la infiltració i de les aigües caigudes sobre el plans de Begues, Ardenya, Bassioles i sots dels Òssos, sota els quals hi ha una "circulació activa d'aigües soterrànies ramificades". El que també és molt important del seu treball sobre la font d'Armena és que tot cercant la confirmació de les seves hipòtesis, es planteja una metòdica exploració de les cavitats de la zona, entre les quals l'avenc de can Sadurní, explorat el 28 de desembre de 1897 i que per la seva fondària, un pou de 75 m, va ser una prova d'iniciació per a la naixent espeleologia catalana.

Evolució càrstica

Garraf, com els altres carsts litorals mediterranis és un carst transgredit per l'ascens del nivell del mar durant la transgressió versiliana a partir del darrer període glacial. En l'actualitat el massís acaba en una costa de penya-segats, al peu dels quals s'estén una plataforma submarina que es va enfonsant fins que acaba amb un trencament de pendent que es produeix als 100 m de fondària. A partir d'aquesta cota comença un talús on hi ha incisions en forma de clots o canyons submarins. En el darrer màxim glacial, fa 25.000 anys, el nivell del mar estava 120 m més avall que l'actual (21), i la costa es trobava a uns 10 km més al sud, des de llavors el mar ha anat pujant de manera general, amb moments d'estabilització, fins a la posició actual. Això explica l'existència de cavitats que han quedat submergides a la plataforma litoral.

Hi ha prou evidències que el carst del Garraf és polifàssic, els fondos dissectionen les planes carstificades superiors i, posteriorment hi ha formes càrstiques que s'adapten a la nova xarxa hidrogràfica. Els avencs situats sobre les superfícies d'erosió van ser excavats en unes condicions de relleu diferent a l'actual, sobre les grans penes planes o anteriors a elles, ja que algunes d'aquestes cavitats, amb els materials que les fossilitzen han estat arranades per la superfície d'erosió. Uns altres avencs se situen en els vessants dels fondos i valls actuals, i en alguns casos presenten gruixuts espeleotemes des de la mateixa boca (avenc del Bruc, avenc Emili Sabaté...), també és una carstificació antiga separada de l'anterior per l'inici de l'excavació del relleu actual. Finalment uns altres es troben en el fons de les lleres o en relació amb els camps de dolines més recents. Aquestes dues darreres fases poden estar en relació amb la les dues fases de generació de formes tancades superficials que s'han observat.

Les diferents fases de carstificació han acompanyat el modelat del bloc del Garraf, des del seu aplanament a finals del terciari, fins a la formació del relleu actual quaternari. Així com hi ha cavitats que connecten bé amb la xarxa hidrològica actual, de les més antigues sabem poc a nivell paleohidrològic. El paisatge que veiem és en gran part un paleocarst i la relació amb les circulacions actuals és escassa.

La sedimentació litoquímica a l'interior de les cavitats del Garraf ha estat molt abundant i dins dels avencs trobem espeleotemes de les més variades morfologies: estalactites, estalagmites, columnes, banderes, colades, planxes, calcita flotant, popcorns, perles de les cavernes, etc. Hi ha un tipus de concrecionament de grans cristalls de calcita molt estès pel massís que trobem a l'interior de cavitats, formant part de l'encaixant, o a l'aire lliure en afloraments discontinus en el si de les calcàries. Es tracta d'una calcita espàtica, d'exfoliació en grans romboedres, que rep el nom de *sal de llop* i que havia estat explotada per a la indústria del vidre, o també com a pedra ornamental, juntament amb altres espeleotemes associats, i, curiosament per a la fabricació de gasosa, com a font de diòxid de carboni. De fet molts avencs van ser localitzats en el curs de l'extracció de la sal de llop (per exemple l'avenc dels Esquirols). La qüestió de la sal de llop ha estat motiu de moltes controvèrsies i de pocs estudis, segons Llopis Lladó es tractaria d'un espeleotema antic que fossilitzaria les formes càrstiques més antigues, finiterciàries, del massís; quedaria, però, per aclarir l'origen d'un encrostament tan massiu i homogeni. Els cristalls de sal de llop presenten sovint una estructura laminada a la base que passa bruscament a una textura anhedral de grans cristalls en mosaic, res a a veure amb les estructures cristal·lines típiques dels espeleotemes de goteig (*dripstones*) o percolació (*flowstones*), on s'observa una superposició de capes de cristalls

d'hàbit columnar, en palissada, que poden alternar amb cristalls més fibrosos o amb altres fàcies, en aquests casos el caràcter de la laminació indica un creixement estacional que segueix les fluctuacions del flux d'aigües d'infiltració a l'interior de conductes airejats. La sal de llop semblaria relacionar-se més amb espeleotemes suba quàtics que van reblint els conductes de les parets al centre. No seria, com diu Llopis, una fossilització autòctona d'un carst que es produiria independent del nivell de base (25), sinó l'expressió de la fluctuació d'aquest i una precipitació química que es produiria en la zona d'airejament d'un aquífer a causa de la desgasificació de CO₂.

La sal de llop per tant seria una precipitació que es produiria a l'interior d'un carst antic, de tal manera que es produiria una fossilització dels conductes. Totes les datacions de mostres pel mètode Urani-Thori per espectrometria de masses han donat edats més antigues del límit de datació de 600.000 anys BP, tal i com per altra banda esperàvem. Posteriorment, en una altra fase de carstificació es formarien noves cavitats que afectarien la sal de llop. En el seu interior trobem dipòsits d'argiles de descalcificació i nous espeleotemes que s'encaixen dins l'antiga sal de llop.

El darrer episodi significatiu en l'evolució del carst litoral del Garraf ha estat la transgressió marina de les estructures del carst saturat i de les surgències. Durant el quaternari hi ha hagut importants oscil·lacions del nivell del mar a nivell global, a partir de les oscil·lacions climàtiques glacials. Els períodes freds han marcat nivells baixos, mentre que en augmentar la temperatura, la fossa dels casquets polars i dels glacis feien pujar els nivells dels mars. A Mallorca, l'estudi dels espeleotemes freàtics de les cavitats costaneres han revelat nivells de fluctuació marina amb edats que han pogut ser determinades isotòpicament i que abracen un període des del 3.900 als 300.000 anys BP i altres de més antigues fora del límit del mètode de data-

Implicacions ambientals

Malgrat la seva proximitat a una conurbació tan important com és Barcelona i la seva àrea metropolitana, les muntanyes del Garraf i l'Ordal s'han mantingut aïllades i solitàries, fora de les poblacions litorals i dels reduïts (fins els temps recents de les urbanitzacions) nuclis de muntanya. Les vies de penetració del massís, al voltant de les quals s'ha produït l'activitat humana, han estat el camí ral de Barcelona a Vilafranca, passant pel pont de Sant Boi, Begues i l'hospital d'Olesa de Bonesvalls. Aquest camí, va tenir una gran activitat medieval fins que la construcció del pont de Molins de Rei (antic pont de carles III) desplaçà el trànsit cap el port de l'Ordal, amb construccions costosíssimes com el viaducte o pont del Lledoner, del qual hi ha gravats de viatgers il·lustrats com Alexandre de Laborde. Les costes de Garraf també es podien recórrer per un camí apte a les cavalleries des de temps molt antics, que també arrencava del pont de Sant Boi i seguia els penya-segats litorals cap a Sitges, tot passant per Campdàsens. No és fins a finals del segle XIX que es va poder fer aquest trajecte per carretera i, finalment, per ferrocarril. Fa pocs anys s'ha obert al trànsit l'autopista litoral que en un intent de minimitzar el seu impacte va comportar la construcció de llargs túnels i el seu pas per zones ja degradades per l'explotació de les pedreres.

En el seu descobriment del Garraf, els pioners de l'excursionisme científic, ens parlen d'un paisatge insòlit i deshabitat. Vuitanta anys més tard, els espeleòlegs que exploren intensivament el massís encara descriuen un espai desert, amb masies abandonades i restes d'antigues explotacions agràries. De fet trobem restes d'una important activitat agrària, relacionada amb la vinya (d'aquí sortia el famós vi "garrafal" que, des del port del Garraf, anava amb els viatges transatlàntics cap a Cuba) responsable d'una intensa desforestació i l'ar-



FOTO: J.M. CERVELLÓ

El carst del Garraf, a més d'un paisatge insòlit, és el suport físic d'ecosistemes mediterranis d'alt interès, com aquesta màquia de margalló que omple les dolines i rasclers del Garraf blanc.



FOTO: J.M. CERVELLÓ

L'agressió paisatgística provocada per les pedreres ha estat, i és encara, contundent i irreversible. Cada camió carregat de pedruscall s'emporta un patrimoni natural irrecuperable. a la imatge es pot veure la pedrera de Vallcarca.

ció. Es coneix amb detall l'evolució del nivell del mar a la Mediterrània en els darrers 120.000 anys, des de l'eemià fins l'actualitat. El nivell més baix coincideix amb el darrer pleniglaciari, fa 25.000 anys, en que el nivell estava 120 m per sota de l'actual, i això volia dir que la costa se situava a més de 10 km al sud, mar endins de la posició actual.

Els efectes en el funcionament del carst d'aquesta transgressió marina ha estat el desbaratament de l'organització del sistema o sistemes de drenatge. Considerem que la carstificació mena a una organització del dre-

natge i que la seva unitat de funcionament és el sistema càrstic (13). Aquest sistema es configura com una estructura jerarquitzada, organitzada en forma d'un impluvi que recull les aigües meteoriques d'una conca d'alimentació i les mena cap a uns punts de surgència que marquen el nivell de base on el potencial de carstificació tendeix a zero. Aquests dispositius estan en l'equilibri i qualsevol variació pot modificarlos, especialment una modificació de les condicions en els límits de l'aquífer, és a dir, en la recàrrega o en la descàrrega. Si el nivell de base baixa, el sistema

esdevé aïllat i, al contrari, si el nivell de base puja (per exemple per un ascens del nivell del mar en un carst litoral, com és el cas de Garraf) el sistema queda tancat, es desorganitza i perd la jerarquització del drenatge per inundació de les estructures del carst profund. Aquesta desorganització en profunditat es trasllada cap amunt, cap el sistema d'infiltració i provoca el bloqueig de l'estructura anterior, mentre que apareixen noves estructures no necessàriament lligades a les anteriors. En aquest sentit parlem de Garraf com d'un paleocarst heretat.

rasament dels vessants. Aquesta activitat va fer fallida amb la crisi de la fil·loxera, entre 1880 i 1890. Altres activitats econòmiques al massís a començaments del segle XX van ser la fabricació de calç (encara es troben molts forns de calç) i l'exploració de la calcita espàtica 'sal de llop'. Si bé és cert que moltes cavitats del Garraf i l'Ordal van ser localitzades en el curs d'aquestes extraccions de sal de llop, es van destruir també cavitats i registres sedimentaris de gran interès.

En els darrers trenta anys el massís ha sofert una degradació contundent. Citarem les més importants i els seus efectes:

L'ABOCADOR DE RESIDUS URBANS DE LA VALL DE JOAN.

El domini càrstic és molt vulnerable a la contaminació ja que els sistemes són organitzats i molt transmissors, l'aigua d'infiltració arriba al carst saturat i es desplaça per estructures de drenatge jerarquitzades. La carstificació crea aquestes estructures generant una permeabilitat per conductes en el si d'unes calcàries impermeables. En el seu interior els buits càrstics es distribueixen de manera irregular, apareix una estructura jerarquitzada i, per tant, hi ha una organització de l'escolament de dalt a baix, des del subsistema d'infiltració, fins al carst saturat i les surgències. En aquestes condicions l'entrada i la transmissió per l'aquífer de contaminants és fàcil. Aquestes mateixes raons són les que expliquen la intrusió marina natural que afecta Garraf, com altres carsts litorals com ara el Montsià, Vandellós i el Montgrí, que s'ha vist amplificada per la sobreexplotació dels aquífers costaners (especialment en la zona de Sitges), mentre que, al contrari, la infiltració que provoca les pèrdues del pantà del riu Foix actua com un fre a l'extensió de la salinització dels aquífers de Vilanova.

El desconeixement d'aquest esquema funcional del carst, o la irresponsabilitat, ha provocat l'agressió ecològica més contundent del llarg llistat de degradacions ambientals del carst de

Garraf: l'abocador metropolità de residus urbans de la vall de Joan. Ja des del primer moment del projecte van ser els espeleòlegs i els estudiosos del carst els qui van alertar del perill que comportava i de la necessitat de salvaguardar el medi natural del Garraf (10, 17, 18). Costaria molt trobar en la bibliografia sobre impactes ambientals en el carst un exemple semblant al de l'abocador de Garraf. Durant 25 anys s'han dipositat més d'un milió de tones anuals d'escombraries, que des del primer moment van contaminar els aquífers i la surgència submarina de la Falconera (16,42), fet que ha afectat la fauna marina i la qualitat de l'aigua per al bany. Altres efectes han estat la destrucció de la vall de Joan i de les cavitats càrstiques de la zona, com l'avenc del Penya-segat, la cova del Cingle, l'avenc del Rovelló, l'avenc Damians, l'avenc del Caietà o l'avenc de les Terradelles, mentre que la descomposició anaeròbica de la matèria orgànica acumulada dona lloc a la formació de metà que s'allibera a l'aire amb una forta pudor i que pot arribar als avencs propers, cosa que va comportar l'any 1979 la mort d'un espeleòleg. És urgent el tancament definitiu de l'abocador, programat diverses vegades però sempre prorrogat, i emprendre els treballs per a la recuperació ambiental de l'entorn afectat i la instal·lació de plantes de metanització per a l'ús energètic d'aquest gas, producte del gran reactor químic que és i que continuarà sent durant molts anys l'abocador.

LES PEDRERES I LA INDÚSTRIA DEL CIMENT

Les pedreres i la fabricació de ciment són les causants de l'afectació paisatgística més contundent sobre el massís (14). Comporten un canvi topogràfic irreversible, la pèrdua d'una morfologia singular i la desaparició de multitud de cavitats, i amb elles de patrimoni natural i cultural (avenc d'Aigua Pura, avenc del Tro, cova del Mussol, els Covarrons, avenc Geltrú, coves

de la Fou Muntaner, avenc LAC-SA, avenc de la Roser, avenc del Sumider, avenc de la Bufera, coves de Penya Blanca, avencs de la bassa d'en Muntaner, avenc del Carst, avenc del Fangueig, avenc dels Claperons, etc.). L'obertura d'accessos aptes per a camions de gran tonatge, el desmunt de la vegetació, la pèrdua dels sòls, l'impacte hidrogeològic sobre la fauna i la vegetació, així com efectes "col·laterals" com el soroll i la pols, fan un llistat que converteixen tota idea de restitució en pura quimera quan les àrees afectades tenen les dimensions de les pedreres del Garraf i l'Ordal.

URBANITZACIÓ I VIALS

Des de la perifèria a l'interior, s'ha anat ocupant uns espais fins fa poc deshabitats. L'obertura de pistes per al pas de vehicles, la intensa urbanització del litoral de Castelldefels i les Botigues que s'han anat enfilant pels vessants marítims de cova Fumada i el fondo de Vallbona, les urbanitzacions en els llocs més insòlits, com plana Novella i mas Mossell, pla de les Bassioles, fondo de Vallderrós, el Lledoner i altres, han provocat la parcel·lació, la ruptura de pendents, la destrucció de la morfologia càrstica superficial (rasclers, dolines), l'alteració de l'escorrentia superficial i de la infiltració de les aigües meteoriques, l'obturació d'avencs (el mateix avenc dels Esquirols, situat al final d'un dels carrers de la urbanització ha perdut part del seu entorn natural), la destrucció d'espeleotemes per a la "decoració" dels jardins, l'ús d'avencs com a pous negres i l'abocament d'aigües residuals sense cap depuració directament als torrents.

El paisatge i les formes càrstiques superficials també s'han vist alterats per les construccions dels radars de l'aeroport i els seus accessos asfaltats, en els cims que envolten el pla de Campgràs, així antenes, línies d'alta tensió, instal·lacions militars, cementiri de gossos, etc. que han decapitat punts culminants o

que han ocupat camps de dolines, com el pla de les Basses Roges. Caldria estar molt atents a futures variants i ampliacions de la xarxa viària, com ara la variant de Begues i la del port de l'Ordal.

ELS INCENDIS

Els incendis que de manera repetida han afectat el Garraf han comportat una gran desforestació i l'extensió d'espècies vegetals piròfites. Aquesta pèrdua de masses boscoses i de la seva diversitat s'ha vingut a sumar a la ja antiga desforestació per la vinya i la ramaderia. S'observen vessants totalment aterratsats, amb feixes de parets de pedra, que posteriorment van ser cobertes de bosc, que ara, en molts casos, ha desaparegut. La pèrdua de sòls ha comportat un més extens aflorament de calcàries i l'aparició de formes de dissolució superposades a rasclers formats en el contacte roca-antics sòls (morfologies *rillenkarren* retocant anteriors *rundkarren*). No s'hi ha detectat, però, pèrdues o mobilitzacions importants de terra rossa, perquè aquesta es localitza generalment en les formes tancades i, per tant, no tenen mobilitat, si no és cap al subsòl. Els canvis en la vegetació i la pèrdua de massa de bosc també comporta alteracions en la infiltració. Algunes repoblacions assajades fa anys van ser molt inadequades, arribant a llaurar amb maquinària alguns llocs, com per exemple el coll Sostrell, malmeten els sòls i les morfologies del carst superficial.

Sintetitzant, el carst del Garraf presenta un fort impacte antròpic, responsable de la contaminació de les aigües subterrànies, especialment per l'abocador metropolità, però també per l'abocament d'aigües negres de les urbanitzacions a les parts altes del massís. Una altra afectació hidrogeològica és de tipus natural per la intrusió marina que provoca l'augment de salinitat de les aigües subterrànies en una àmplia franja litoral.

La degradació del paisatge i la destrucció de les formes càrstiques superficials i subterrànies és

un altre aspecte d'aquest impacte ambiental relacionat amb totes les activitats d'explotació i urbanització del massís.

Els espais protegits

La creació d'un parc natural al Garraf, com a reconeixement dels seus valors paisatgístics, geològics i ambientals és una aspiració que ve de lluny i ja estava contemplada en els plans

territorials de 1932. No és fins el 1986 que entra en vigor un pla especial de protecció que afecta 10.638 Ha al sud del massís; la zona nord, l'Ordal, compta també amb espais protegits inclosos al PEIN. Malgrat la degradació i els mals usos territorials que hem descrit, ens trobem amb un espai natural molt singular i ple d'interès, un espai de gran valor social, patrimonial i ecològic, on cal potenciar les activitats de

recerca, educació i oci des d'una perspectiva d'ús sostenible. El carst és la base física sobre la qual s'assenten ecosistemes d'alt interès, amb una fauna i vegetació molt singulars, és de destacar la seva fauna cavernícola, amb espècies troglòbies endèmiques, o la màquia de margalló tan característica dels camps de rascler. Garraf és també el més emblemàtic dels massissos càrstics de Catalunya, amb una histò-

ria de més d'un segle d'exploracions espeleològiques. Norbert Font i Sagué, Marian Faura i Sans, Rafael Amat i Carreras, Joaquím Montoriol Pous, Noel Llopis Lladó i tants altres exploradors i investigadors van fer de Garraf un espai de referència per a la carstologia internacional, encara que avui alguns dels llocs que ells van recórrer i estudiar hagin desaparegut, per exemple per l'acció de les pedreres.

BIBLIOGRAFIA

1. AMAT I CARRERAS, R. (1924) "Sota el massís de Garraf. Campanya de 1923". *Butll. CEC*, 351, p. 109-137. Barcelona.
2. AMAT I CARRERAS, R. (1925) "Sota el massís de Garraf. Campanya de 1924". *Butll. CEC*, 363-364, p. Barcelona.
3. AMAT I CARRERAS, R. (1972) "Sota el massís de Garraf.III" *Espelòleg*, 16, p. 787-801.Barcelona.
4. ASTIER, LL. (1970) "Exploración de la surgencia submarina de la Falconera" *Geo y Bio Karst*, 27, p.12-15. Barcelona.
5. BORRÀS, J. (1973). *Catálogo espeleológico del Macizo de Garraf*. Vol 1. 156 p. Barcelona.
6. BORRÀS, J. (1974). *Catálogo espeleológico del Mazico de Garraf*. Vol 2. 166 p. Barcelona.
7. BORRÀS, J. (1975). *Catálogo espeleológico del macizo de Garraf*. Vol 3., 208 p. Barcelona.
8. CARDONA, F. (1990). *Grans cavitats de Catalunya. Segon volum: El sistema mediterrani i la depressió Central*, p. 201-484 . Barcelona.
9. CARDONA, F, RUSO, J. (1989) "Nous descobriments a la cova de la Falconera" *Comunicacions Primera Trobada d'estudiosos del massís de Garraf*.p. 83-86. Sitges.
10. CERVELLÓ, JM. (1976) "Les escombraries de Garraf: una contaminació galopant". *Oriflama* 167, p. 35-36. Barcelona.
11. CERVELLÓ, JM. (1996). "Geologia. Fenòmens càrstics. Espeleologia" dins *Garraf. Guia Cartogràfica*. Ed Alpina. Geògraf Salvador Llobet. Ed. Cartogràfiques S.L. Granollers.
12. CERVELLÓ, JM. (2000). "El carst del Garraf". *La Sentiu*, 25-26, p. 15-19. Gavà.
13. CERVELLÓ, JM. (1995) "Hidrologia", dins *Atles del Baix Llobregat. Atles Comarcal de Catalunya*, vol II, Baix Llobregat. Consell Comarcal del Baix Llobregat i Institut Cartogràfic de Catalunya. Barcelona.
14. CERVELLÓ, JM, FREIXES, A. (1992). "El domini càrstic", dins *Geologia II, Història Natural dels Països Catalans*. Enciclopèdia Catalana. Barcelona.
15. CPCE (1991) "Les pedreres: una agressió al medi subterrani". Monografia 2, 30 p. Barcelona.
16. CUSTODIO, E. (1975) "Metodología y resultados del estudio hidrogeológico del macizo kárstico de Garraf. Barcelona". *Bol Geol y Min*, 86, p. 31-44. Madrid.
17. CUSTODIO, E, GALOFRÉ, A. (1976) "Evolución de la calidad del agua de la surgencia litoral de la Falconera en relación con un gran vertedero de basuras en el macizo de Garraf (Barcelona)". *II Asamblea Nacional de Geodesia y Geofísica*. Barcelona. Inst. Geof. y Catastral. Madrid.
18. ESCUELA CATALANA DE ESPELEOLOGIA (1974) "Informe sobre el proyectado vertedero controlado de basuras de Garraf", dins Borràs J. *Catálogo espeleológico del macizo de Garraf*, vol II, p. 147-161.
19. FAURA I SANS, M. (1912) "En busca del riu soterrani de les costes de Garraf. Exploració de l'avenc Font i Sagué". *Butll. del CEC*, 205, p. 42-57. Barcelona.
20. FONT I SAGUÉ, N. (1898) "Un descobriment espeleològic: teoria de la Font d'Armena". *Butll. CEC* any VIII, n 45, 46, 47.Barcelona.
21. FONT I SAGUÉ, N. (1899) "Excursió espeleològica a la baronia d'Eramprunya". *Butll. CEC* IX, 5,7,8. Barcelona
22. GARCIN, M. (1994) "El oeste de Europa y la Península Ibérica desde hace 120.000 años hasta el presente. Isostasia glaciaria, paleogeografías y paleotemperaturas". *ENRESA Publicación técnica 05/94*, 86 p. Madrid.
23. GÜELL, E. (1899) "Manantial de Garraf". *Imp Henrich i Cia*, p.33. Barcelona.
24. GUIMERÀ, J.J. (1982) "Estudi estructural de les zones de fractura de Garraf i de Vallcarca" *Arx Secció Ciències*, 64, p. 96. Institut d'Estudis Catalans. Barcelona.
25. LLOPIS LLADÓ, N. (1941) "Morfologia e hidrogeologia subterrànea de la parte oriental del macizo de Garraf" *Est Geograf*, 4, p. 413-466. Madrid.
26. LLOPIS LLADÓ, N. (1953) "Karst holofossile et mérofossile." *I Cong. Int. d'Speleologie* p. 41-50. Paris.
27. LLORET, J (1979) *Catálogo Espeleológico del Pla d'Ardenya*. Tomo I, p. 106. Barcelona.
28. LLORET, J (1982) *Catàleg Espeleològic del Massís de Garraf*. II" *Gours*, 9, p. 7-102. Barcelona.
29. MIÑARRO, JM. (1989) "Estat actual dels coneixements espeleològics sobre el massís de Garraf". *Com. Primera Trobada d'Estudiosos del massís de Garraf*. p. 79-81. Sitges.
30. MONTORIOL, J. (1950) "Estudio geoespeleológico de la sima de la Ferla". *Pirineos*, 6, p. 15-16. Zaragoza.
31. MONTORIOL, J. (1950) "El campo de dolinas del Pla de Campgràs (macizo de Garraf, Barcelona)". *Speleon* 1, p. 39-54. Oviedo.
32. MONTORIOL, J. (1952) "Estudio hidrogeológico del Fondo de les Terradelles (Macizo de Garraf)". *Speleon* 3 (1-2), p. 3-32. Oviedo.
33. MONTORIOL, J. (1954) "La hidrologia kárstica del Pla de les Basses y sus relaciones con la de otras zonas del macizo de Garraf". *Speleon* 5 (1-2), p-55-104. Oviedo.
34. MONTORIOL, J. (1956) "Contribución al conocimiento hidrogeológico del borde oriental del Macizo de Garraf (zona Gavà-Castelldefels)". *Speleon* VII (1-2-3-4), p 3-36. Oviedo.
35. MONTORIOL, J. (1964) "Estudio de las formas kársticas hipogeas desarrolladas en los bordes del polje de Begues (Macizo de Garraf. Barcelona)". *Speleon* 3 (3), p. 131-146. Oviedo.
36. MONTORIOL, J. (1966) "Las surgencias de las costas de Garraf". *3 Cong Int. Espeol.*, 5, p. 43-49. Viena.
37. MONTORIOL, J. (1968) "Estudio morfogenico de varias cavidades desarrolladas en el fondo del Lladoner (Garraf-Barcelona). *Geo y Bio Karst* año V, n 18, p. 23-30. Barcelona.
38. PALLARÉS, J. (1984) "Catàleg espeleològic del Massís de Garraf. Unitat septentrional. Sector 14". *Gours*, 10, p. 61-73. Barcelona.
39. RUBINAT, F. (1981) "Catàleg espeleològic del Massís de Garraf. Unitat septentrional". *Gours* 8, p. 45-78. Barcelona.
40. RUBINAT, F. (1984) "Catàleg espeleològic del massís de Garraf. Unitat sepetentrional". *Gours* 10, p. 19-60. Barcelona.
41. RUBINAT, F. (1988) "Catàleg espeleològic del Massís de Garraf. Unitat septentrional (Ordal)". *Espeleosie* 30, p. 13-65. Barcelona.
42. TERMES, F. (1952) "Catálogo espeleológico de la región de Garraf (provincia de Barcelona) *Speleon* III (3) p. 131-146. Oviedo.
43. SOLER, X., TRILLA, J. (1979) "Contaminación marina y continental en un karst costero (terminación SO del macizo de Garraf. Barcelona)". *Tecniterrae*, S-170, p. 46-56.
44. TOLRÀ, A. (1979) "Ensayo al Catálogo Espeleológico del Ordal (I). Monografia. *Bol Esp SIEP*, 11, p. 136. Barcelona.
45. VIÑAS, R. VILLALTA, F. DE (1975) "El depósito cuaternario de la cova del Gegant". *Speleon*, I: p. 19-34. Barcelona.

Les campanyes a Alano i Peña Forca

Albert Serra i Monner

Entre els anys 1995 i 2000 l'ERE ha centrat les campanyes d'estiu a l'extrem oriental d'un massís dels Pirineus aragonesos, el massís d'Alano i Peña Forca, que no és només una mica d'Echo i una mica d'Ansó, com diuen els mapes, si més no, sentimentalment parlant.

punt que ens hem sorprès a nosaltres mateixos ni més ni menys que organitzant els campaments d'estiu i explorant la nostra gran cavitat, precisament al mateix lloc on pocs anys abans apreníem a equipar amb els "pots" del rascler, marcàvem els forats més insignificants amb l'orgull propi dels grans exploradors, i celebràvem cada vespre els descobriments més notables asseguts al voltant dels fogonets. Això quan l'Oleguer i la Roser no venien de la bauma per explicar-nos històries de por.

D'una manera natural, la curiositat ens ha dut a conèixer, retrobar, o fins i tot, redescobrir molts dels antecedents espeleològics del massís. Sens dubte, encara que sigui només pel volum de papers que ha generat, es tracta d'un indret que s'ha fet un lloc en la història de l'ERE, i segurament seria interessant que algú li dediqués unes pàgines algun dia. Em refereixo a algú que ho fes ben fet, és clar.



FOTO: VALENTI ZAPATER

La Sierra de Alano i Peña Forca, des de la Costatiza, al vessant sud del Castillo de Acher.

Molts dels qui ara participem a les campanyes, feia molt poc que havíem sortit del curset d'iniciació quan van començar els "campaments al Peña Forca". Ha estat en aquest escenari on hi hem descobert el significat de l'equip. Ens ha ajudat a integrar-nos-hi i a

formar-nos espeleològicament.

I crec que no ha estat tot casualitat, perquè la part del massís on s'han centrat les darreres campanyes, el lloc que hem anomenat Gran Lapiatz, abans del 1995 era una zona relativament inexplorada. És cert que ja havia despertat l'interès del grup molt

temps enrere, quan es treballava principalment als voltants de l'avenc ERE, però la distància en dificultava les exploracions. Així que en començar a treballar-hi pràcticament des de zero, ens ha permès anar creixent al mateix temps que ho feien els nostres resultats espeleològics. Fins al

SIMA DEL PIRATA

Topo: O. Escolà, F. Godoy,
J. A. Raventós
6/8/1964





Els il·lustres participants a l'operació Alt Aragó 1964, reunits al voltant dels estris del campament.

ANTECEDENTS HISTÒRICS

Tot sembla indicar que aquesta muntanya ha estat un dels bressols de l'ERE als Pirineus. Cal remuntar-se fins al **1963** per trobar les primeres notícies de les activitats de l'ERE al massís, que es van dur a terme aprofitant unes campanyes zoològiques organitzades pel Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Els treballs espeleològics van permetre descobrir l'Ibón de la Reclusa i la Sima del Pirata, prospeccionar parcialment la gran depressió interior de la meitat occidental i explorar i topografiar la Cueva del Onso. Des de llavors, hi ha hagut un degoteig força constant d'aportacions, que ja ha estat ressenyat en moltes memòries de campanyes.

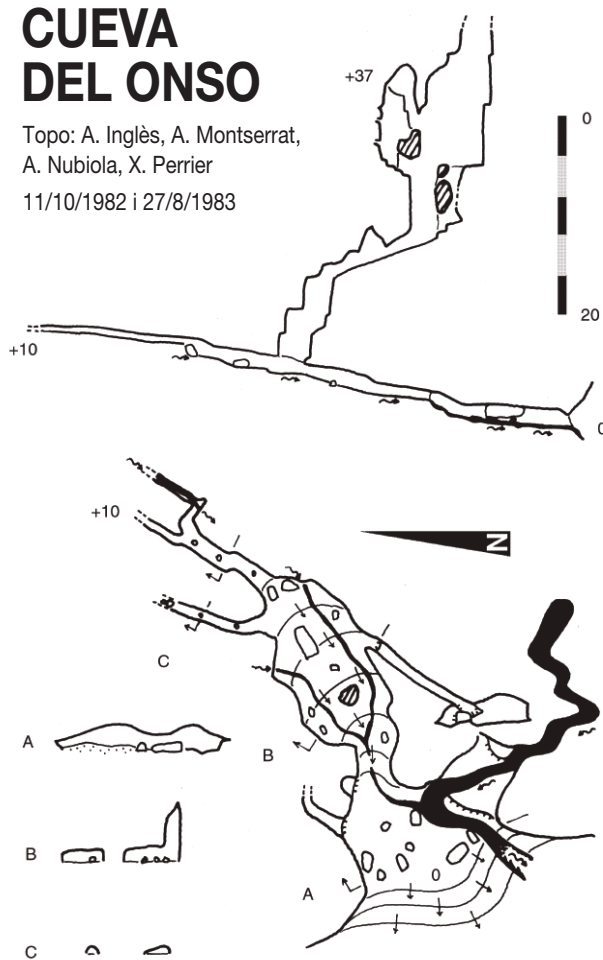
Sense anar més lluny, l'any **1964** va ser l'any de l'avenc ERE. La campanya s'anomenà operació Alt Aragó 1964, com ho recorda un *compte-rendu* enviat per l'Oleguer Escolà als companys francesos que hi van col·laborar. El campament se situà prop del refugi forestal de Chozas Fumia, des d'on es va prospeccionar l'Estrecho de Allará i l'interior del massís. A l'avenc ERE s'arribà a la cota -184 m, i es va davallar parcialment el que posteriorment s'anomenà pou Subils, per commemo-

rar l'heroïcitat de J. Subils en aquesta exploració. A la mateixa campanya es va instal·lar un torn a l'Ibón de la Reclusa i es va explorar la Sima Alberto Brun (-24 m). També es van prospeccionar els sectors d'Alano Espe-

lunga i Rincón de Alano, on es van descobrir nombroses cavitats. Els grups col·laboradors, francesos i belgues, van ser la Fédération Régionale Spéléologique (FéRéS), el Groupe Spéléologique des Campeurs de l'Al-

CUEVA DEL ONSO

Topo: A. Inglès, A. Montserrat,
A. Nubiola, X. Perrier
11/10/1982 i 27/8/1983



sace i el Club de Recherches Spéléologiques de Liège.

L'any següent, el **1965**, l'estudi de les fotografies aèries de la zona va portar a prospeccionar la vall d'Ansó, on es va localitzar Fuén Turulla (que es considerarà la possible surgència de l'avenc ERE) i també els voltants del Peña Forca, on es descobriren força cavitats. Aquell any, el campament s'instal·là al costat de l'avenc ERE i començà amb la prospecció de la zona d'Alano Espelunga. Entre els descobriments cal comptar-hi la Sima 1 d'Alano, la Sima de la Espelunga (-57 m) i la Sima E.1 (-102 m).

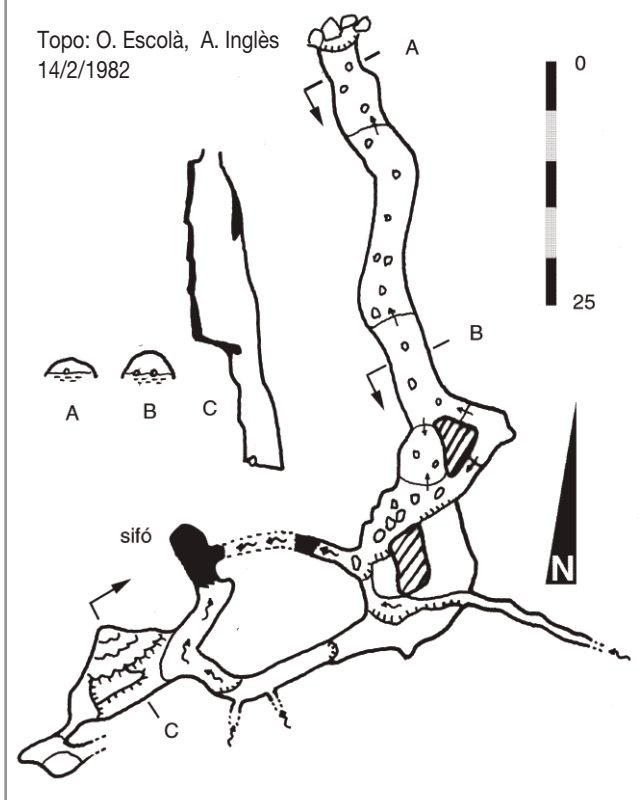
SIMA PEQUEÑA DE LA RECLUSA (R.1)

Topo: M. Alfaro, R. Sitjà
21/8/1967



CUEVA DEL BERAL

Topo: O. Escolà, A. Inglès
14/2/1982



També es continuaren les prospeccions al Peña Forca, on es descobrí, entre d'altres, la cavitat que 17 anys després s'anomenà F.101. Igualment es van recórrer els vessants sud i sud-est del Pico de Alano, i es va explorar la Sima Pequeña de la Reclusa o R.1 (-14 m) i la Sima Grande de la Reclusa, aquesta només parcialment fins a -35 m. Els grans esforços, però, de la campanya del 65, es van centrar en les exploracions i la topografia de l'avenc ERE que, amb els seus -262 m de fondària se situà entre les deu cavitats més fons de tot l'estat en aquell moment. En aquesta campanya també va comptar-se amb la col·laboració d'espeleòlegs francesos de la FÉRÉS.

El **1967** es reexploraren la Sima de la Espelunga i la Sima del Buitre, i es dugueren a terme les exploracions de la Sima 1 (-38 m) i la Sima 2 (-15 m) i dels avencs F.1 i F.2. En els successius atacs a l'avenc ERE no es va aconseguir trobar una continuació en fondària, però sí que es va assolir el curs d'aigua perenne de la cavitat, i es va realitzar una fil-

mació sobre l'avenc i la seva exploració titulada ERE 67. A més, també es va continuar l'exploració de la Sima Grande de la Reclusa, rebatejat posteriorment com a Aven des Choucas, que es donà per acabat en una obstrucció per blocs a -75 m, encara que entre ells es podia sondejar una major fondària. El darrer dia de campanya va descobrir-se encara una nova cavitat: la Sima Isidoro, anomenada així en memòria del veí d'Ansó Isidoro Ortiz.

A principis de juliol de l'any **1969**, en el decurs d'una campanya conjunta entre l'ERE i el Museu de Zoologia de Barcelona, amb objectius bàsicament bioespeleològics, es tornà a la Cueva de Allará, i es va desobstruir un nou pas. A més, es continuaren les prospeccions als rasclers propers a La Forca.

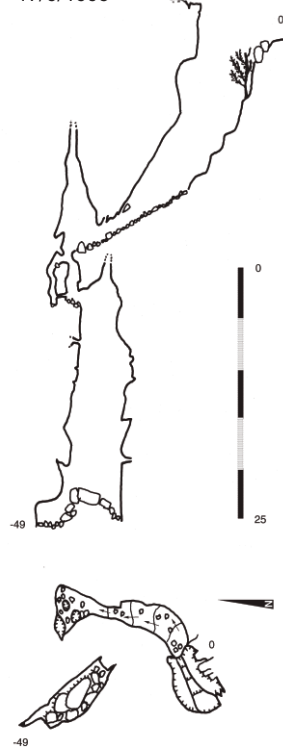
El **1971** es va descobrir i explorar totalment la Cueva del Beral, surgència activa de prop d'un centenar de metres de recorregut, situada a la gorja del mateix nom, al costat occidental del massís.

Uns anys més tard, l'agost del **1980**, es va reexplorar totalment l'avenc de l'Ibón de la Reclusa i es va fer una nova poligonal boca-fons, establint la seva

fondària total en -162 m. També es va reexplorar la Sima Pequeña de la Reclusa i la Cueva de Allará, de la qual també s'aixecà una nova topografia. Es van descobrir i explorar més avencs a la zona de la Reclusa, com l'R.3, i també als rasclers de Peña Forca, com l'avenc del Dinar (-29 m).

SIMA ISIDORO

Topo: T. Nubiola, M. Romero
17/9/1995

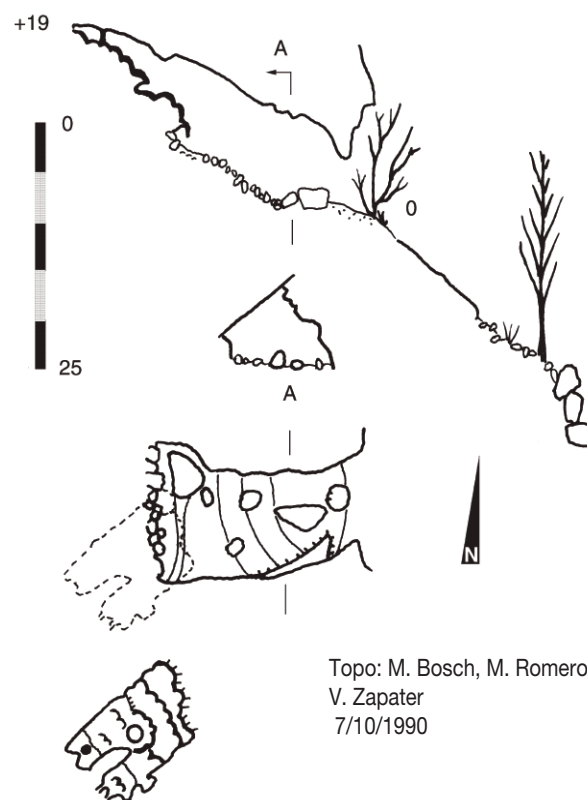


L'any **1982** es va tornar a la Cueva del Beral i es va dibuixar una topografia completa, que va fixar el seu recorregut en 90 m. També es va reprendre l'exploració de la Cueva del Onso, al Barranco de Marcón. Aquesta exploració es va continuar l'agost de l'any 1983 amb diverses escalades que arribaren fins a +37 m.

El **1984** s'intentà sense èxit desobstruir la Cueva de Fuén Turulla, gran cavitat fòssil obstruïda per sediments, situada pel damunt de la font del mateix nom a la gorja del Beral.

L'any següent, el **1985**, es reexplorà totalment l'avenc ERE amb la intenció de superar-ne el final, cosa que no es va aconseguir,

CUEVA DE PUÉN ISIL



Topo: M. Bosch, M. Romero,
V. Zapater
7/10/1990



Des de l'any 1996 el campament se situa prop de la font dels Llanos de Fuén Fria.

però es realitzà una nova poligonal boca-fons que confirmà l'exactitud del primer aixecament. També aquest any s'efectuaren noves prospeccions al voltant del Peña Forca, i s'hi descobriren força cavitats, però la durada de l'aproximació va fer retardar el gruix de les exploracions.

Al **1988** es va localitzar la Cueva de Fuén de Selba, situada uns 50 metres per damunt de la surgència del mateix nom, i es va explorar i topografiar un recorregut de 405 m. També es va localitzar i explorar la Cueva de la Faixa Batimala uns quants

metres més amunt, després d'unes delicades escalades, i s'aconseguí 108 m de galeries i un desnivell de +55 m.

Entre el **1989** i el **1990**, amb motiu del 25è aniversari de la seva primera exploració total (1965-1990) es va decidir fer una nova topografia de l'avenc ERE. Com a resultat d'aquests treballs es va descobrir una nova sala lateral al fons de la cavitat, es va fixar la fondària del pou Subils en 117 m i la total de l'avenc en -254 m, essent el recorregut total de 1.031 m. L'Oleguer Escolà, un dels participants de la primera

exploració, va col·laborar també en aquesta nova topografia. També el 1990 es va aixecar una nova topografia de la Cueva de Puente Isil i es va enllaçar el conjunt amb les poligonals exteriors de la Cueva del Castillo, situada just enfront, a l'altre costat de l'Aragón Subordán.

Dos anys més tard, el **1992**, es va topografiar l'AE.17 (-97 m) i l'F.101 (-120 m, 474 m), així com la Cueva de la Boca del Infierno, al fons de la gorja del mateix nom, una surgència activa d'uns 50 m de recorregut.

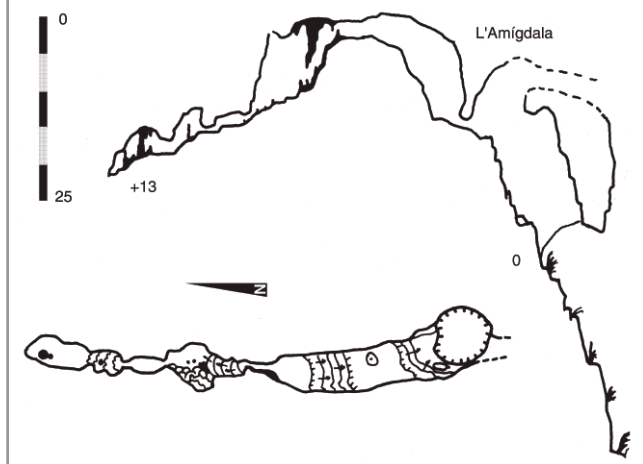
LES CAMPANYES RECENTS

Així estaven les coses quan, l'any **1995** s'iniciaren aquests "campaments al Peña Forca", amb les tendes plantades al peu mateix del pic amb aquest nom. Es localitzaren i exploraren moltes cavitats a les crestes (com l'F.142 fins a -82 m) i al Gran Lapiaz (entre elles l'F.150 i l'F.130), i també se'n reexploraren d'altres (com el J.3 fins a -70 m). Però la cavitat més important, l'F.150, no va poder-se explorar totalment durant els campaments per manca de temps, i s'hi tornà passat l'estiu, moment en el qual s'arribà a -168 m, el fons actual.

L'any següent, **1996**, el campament es desplaçà cap a l'est, per apropar-lo a la zona dels avencs F.150 i F.130. Fou un any de molta activitat, i els esforços començaren a donar els seus fruits, amb la localització de més de cinquanta noves cavitats, i l'exploració de vint-i-una, incloent-hi l'F.150 i l'F.130. A l'F.150 la cerca de continuacions no prosperà. A l'F.130 les estretors dels meandres finals impediren continuar, havent assolit un recorregut de 74 m i una profunditat de -50 m. A l'F.168 es recolliren restes d'un exemplar mascle del que ha acabat sent una nova espècie de coleòpter cavernícola: l'*Speonomus ere* [6].

CUEVA DE LA FAIXA DE BATIMALA

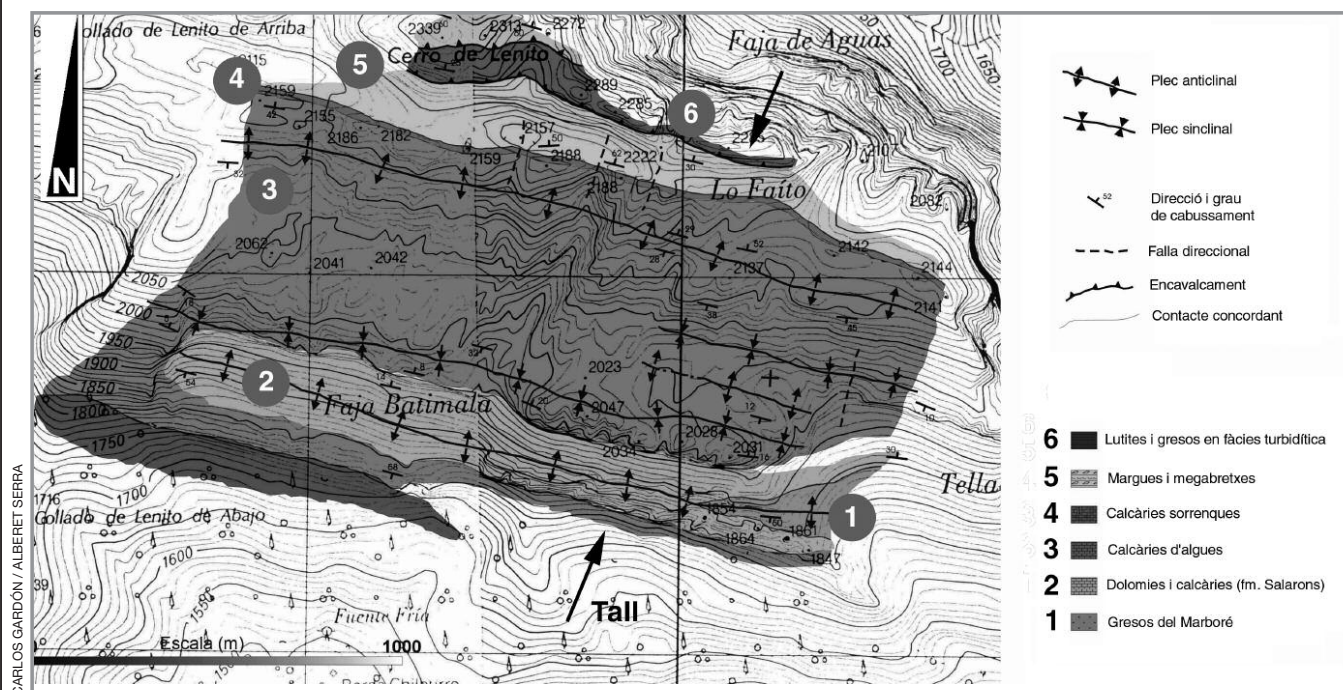
Topo: M. Roca, M. Trepal 5/12/1988



AE.17

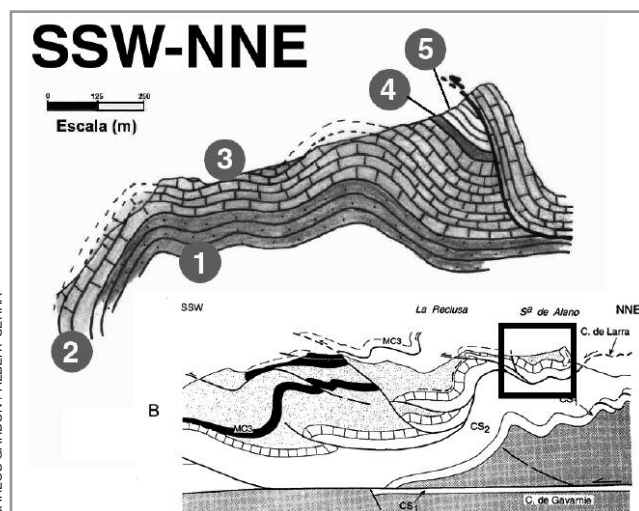
Topo: N. Asencio,
V. Zapater
1992





El **1997** les exploracions ens tenien una sorpresa a punt: dues cavitats localitzades durant la campanya de l'any anterior, l'F.135 i l'F.136, resultaven ser dos accessos a un mateix avenc, on es va davallar fins a -300 m de fondària, després de realitzar una desobstrucció amb impulsors a -100 m. D'aquesta manera, se superava l'avenc ERE, que fins aquell moment havia estat la cavitat més fonda del massís. A l'engolidor F.170, també es va dur a terme una desobstrucció que obrí el camí a un nou seguit de pous. La seva exploració es va interrompre a -140 m per falta de material, deixant un pou pendent de davallar, que s'acabaria d'explorar l'any següent fins que, de nou, una estretor va interrompre l'exploració a -161 m de fondària.

L'any següent, el **1998**, l'activitat se centrà gairebé exclusivament a l'avenc que anomenàrem Sima de lo Fauto (F.135-136). En aquesta campanya, es van assolir els -341 m de profunditat que té actualment, i els 1.000 m de recorregut. Durant els treballs d'exploració es va trobar una galeria horitzontal de grans dimensions a -300 m de fondària. La galeria, de direcció E-W, partia d'una bifurcació que havíem deixat pendent, a la capçalera d'un pou, a -200 m.



El **1999** el protagonista encara va ser la Sima de Lo Fauto: s'explorà la galeria de la cota -300 m (galeria del Sinclinal) i s'hi descobrí un meandre tributari provinent del nord (meandre de Lenito). Aquest meandre ens conduí, després d'uns 500 m de recorregut, fins a la base d'un pou d'on arribava l'aigua, per on fugia el corrent d'aire.

Finalment, l'any **2000**, que és l'any que hem preparat aquesta síntesi, hem deixat descansar una mica la Sima de Lo Fauto, i hem aprofitat per dur a terme tasques de situació de cavitats amb GPS, i per reprendre temes pendents, com la Cueva de Paulino o de los Pastores, on ha començat una escalada, o l'F.152, on s'ha davallat fins a -50 m.

SITUACIÓ I CONTEXT GEOLÒGIC

El massís d'Alano - Peña Forca, enclavat entre la vall del Beral i la vall de l'Aragón Subordán, ja és visible des dels ports de Santa Bárbara o de Monrepós quan el dia acompanya. Des d'aquests punts, els seus cims més alts, Peña Forca (2.389 m) i Atxar de Forca (2.387 m) a la part més oriental, i Peña d'Alano (2.167 m) i Forca d'Alano (2.106 m) a la part més occidental, es veuen sobreposats directament al cel, sovint tacats de neu. Potser no és l'horitzó més espectacular del món, però fins i tot estant-hi acostumat, fa el seu efecte.

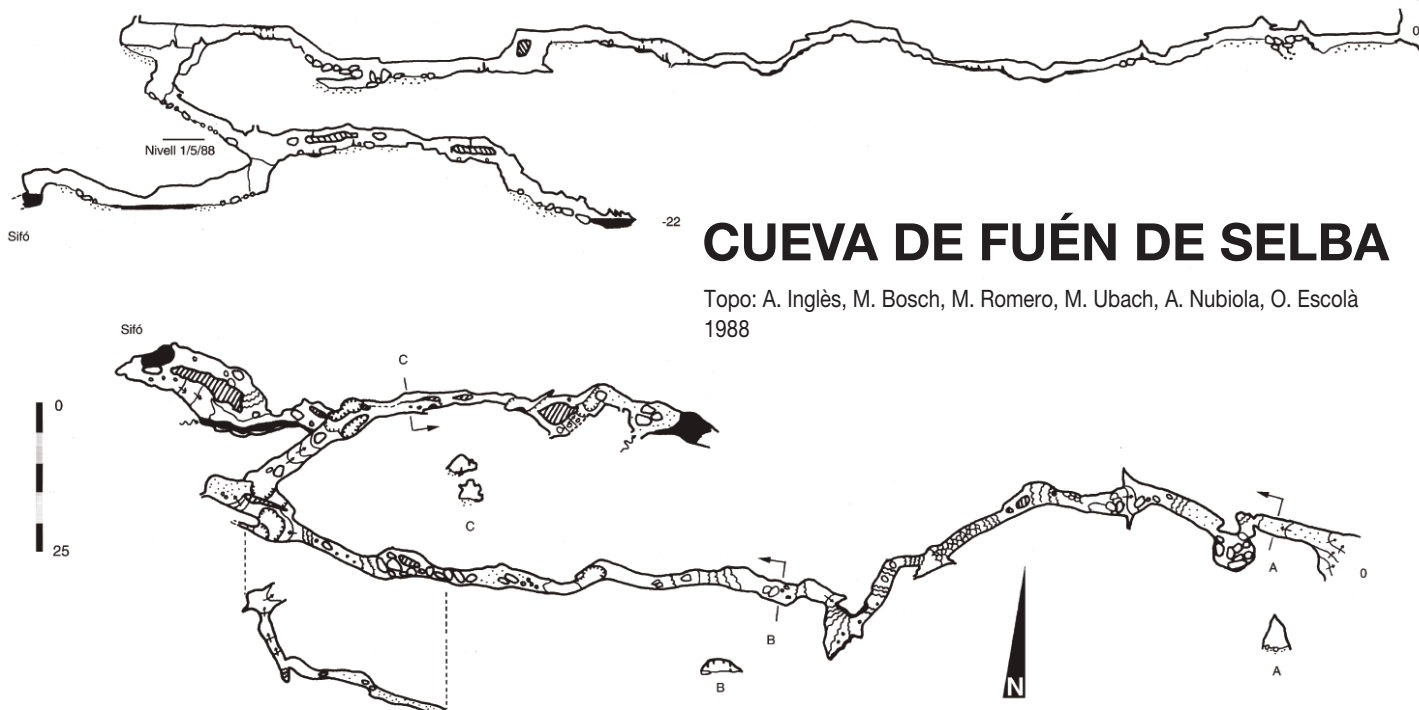
És un massís amb forma allargassada, d'uns 10 km de longitud en la direcció WNW-ESE, i

que forma part de la unitat morfotectònica pirinenca coneguda com a Sierras Interiores, al sud de la Zona Axial. Els materials que hi predominen són d'edat terciària (especialment materials carbonatats del paleocè) i el modelat càrstic afecta pràcticament a tot el massís, donant lloc a camps de rascler de grans dimensions, com el Gran Lapiatz, i a dolines i camps de dolines en coalescència, formant uvaes i petites illes calcàries.

En línies generals, l'estructura obeeix a una alineació de plecs i encavalcaments amb direcció WNW-ESE i vergència SSW. Aquests plecs i encavalcaments són en bona part responsables de la peculiar morfologia del massís, i de la potència calcària, que es troba al voltant dels 1.000 m. L'estructura també es veu afectada per falles direccionals NNE-SSW. Una idea de conjunt geològica més completa la podeu trobar a les referències [10] i [9].

Com veureu, les nostres activitats s'han fet extensives també als materials cretàtics que hi ha més al nord (*calizas de los cañones*) que configuren uns relleus propers on també hi ha cavitats, tot i que els aquífers associats semblen menys importants.

Les aproximacions més normals al massís es poden fer des



CUEVA DE FUÉN DE SELBA

Topo: A. Inglès, M. Bosch, M. Romero, M. Ubach, A. Nubiola, O. Escolà
1988

del nord per la pista que s'enfila de Zuriza i ens apropa als passos de Tatxeras o d'Atxar d'Alano, o pel camí que puja de Selba d'Oza cap a Estribiella. Especialment utilitzada és la que des del sud, per la pista del Barranco d'Espetal, ens apropa a l'Estrecho d'A Ralla o bé als colls de Lenito. Finalment, cal citar el camí que des de l'est, per la Solana de Lenito, permet pujar també cap als colls.

CARSTIFICACIÓ

I un cop situats ja al peu del massís, al capdamunt de la pista del Barranco d'Espetal, amb les motxilles a l'esquena, arriba el moment de l'aproximació de veritat. Com que no m'hi jugo cap prestigi, em permeto avançar com fem sempre. És a dir, de baix cap a dalt, contra la dictadura natural de la gravetat, de les surgències als avencs, de l'ordre al caos.

LES SURGÈNCIES

Els encaixaments dels rius Aragón Subordán, a l'est, i Beral, a l'oest, defineixen els nivells de base pels aqüífers dels materials carbonatats cretàtics i paleògens. Així, al nord, quan aquests rius tallen els paquets calcaris corres-

ponents al cretàtic superior, brollen les surgències dels petits aparells càrstics que s'han desenvolupat en aquests materials. Coneixem surgències a les dues valls:

- A la banda oest, les aigües circulen per la Cueva del Beral, i surten a l'exterior de manera difusa, formant un aiguamoll una cinquantena de metres sobre el riu Beral. El cabal és petit; uns pocs litres per segon.

- A l'est, la surgència es troba a la mateixa llera de l'Aragón Subordán, un centenar de metres aigües amunt de l'aiguabarreig amb el Barranco de Aguas, i just davant de la surgència de la Cueva del Castillo. El cabal en estiatge és de 6 a 8 l/s. En crescuda s'han arribat a observar de l'ordre de 40 a 50 l/s. Tot plegat ben poca cosa, si ho comparem amb les del seu davant.

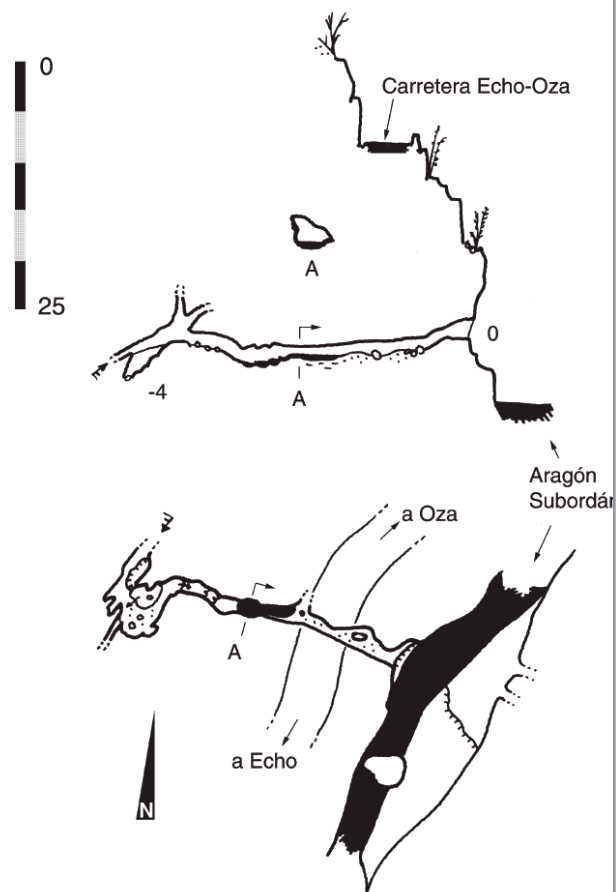
De tota manera, els sistemes càrstics més importants, a jutjar per les surgències que coneixem, es troben més al sud. Quan els mateixos rius travessen les calcàries paleògenes, amb una conca d'alimentació molt més gran, i una intensa carstificació, hi trobem dues importants surgències:

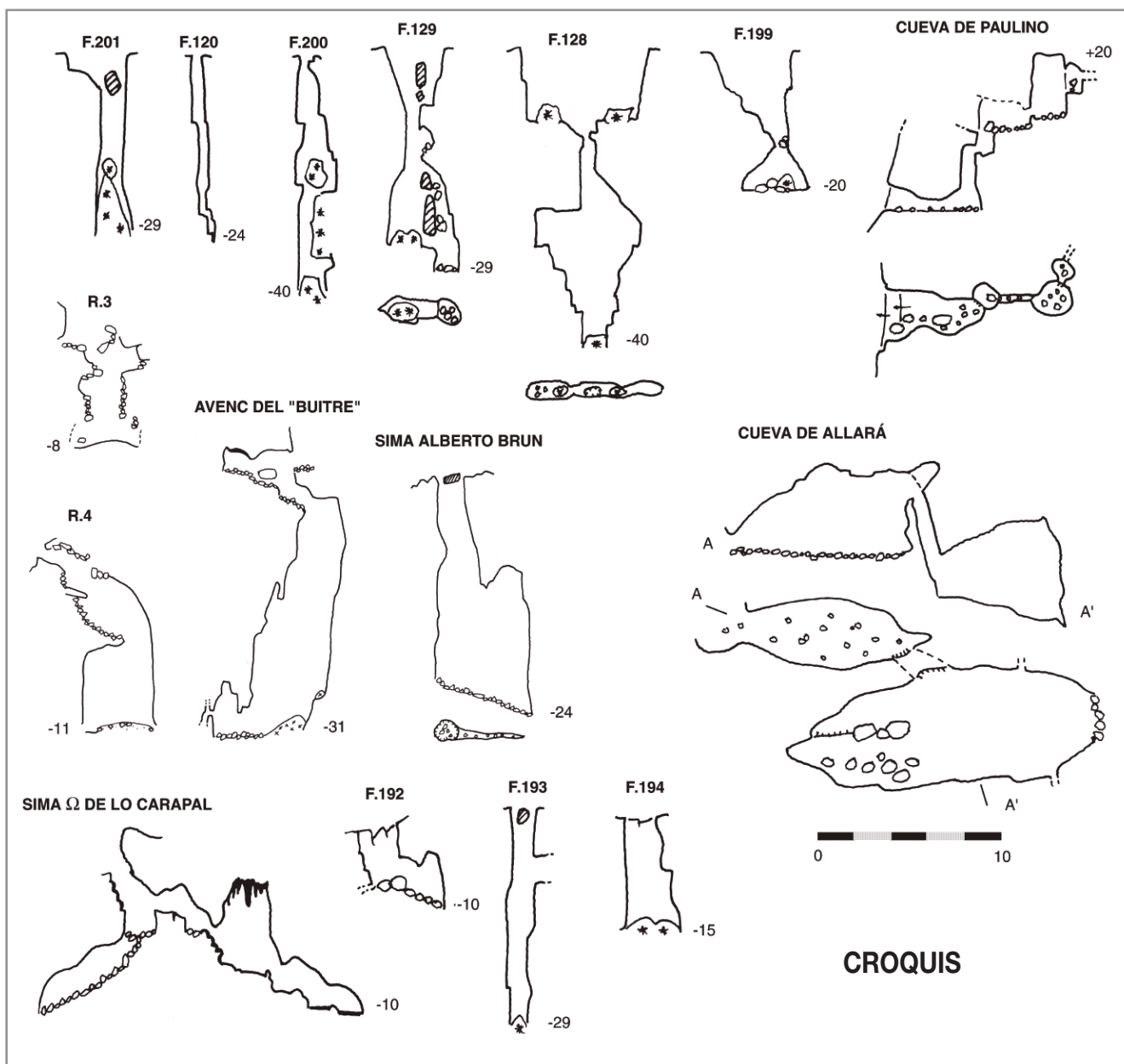
CUEVA DE LA BOCA L'INFIERNO

Topografia: M. Bosch, D. Ferrer, J. Martínez

Dibuix: A. Serra

ERE-cec 1993





- Al riu Beral, la surgència principal és Fuén Turulla. Aquesta surgència també és la més important de les que se citen aquí. Les aigües surten d'un amuntegament de blocs, gairebé a nivell de riu, i es fa difícil calcular-ne el cabal. En estiatge pot ser de 30 a 40 l/s, però en crescuda poden arribar a 2 metres cúbics per segon.

- A l'Aragón Subordán hi trobem Fuén de Selba. És una surgència molt regular, amb màxims d'uns 300 o 350 l/s. Poc més amunt, a 1.120 m d'alçada, hi ha un sobreexidor penetrable, la Cueva de Fuén de Selba, on hi hem pogut observar oscil·lacions del nivell de l'aigua que arriben a

inundar completament algunes galeries, tot i que deu fer molt temps que no funciona com a surgència. De fet, és possible que la mateixa Fuén de Selba no sigui més que un sobreexidor, i que la surgència actual es trobi més avall, a la Cueva de la Boca del Infierno, a l'inici del congost del mateix nom. D'aquesta cova en tenim poques observacions, perquè l'accés és complicat, però sembla un exutori poc evolucionat i de petit cabal.

Aquestes dues alineacions WNW-ESE del carst, coincidint amb les dels materials cretàtics al nord i els del terciari al sud són una característica general del carst de les Sierras Interiores.

També cal esmentar la

surgència de la Cueva del Onso, que es troba aproximadament a 1.500 m d'alçada, a la capçalera del barranco de Marcón, per on hi circula un riuet. Malgrat el seu volum, sembla ser que es tracta d'un petit sistema que recull les infiltracions de les calcàries amb sílex que té immediatament per sobre.

LA CIRCULACIÓ SUBTERRÀNIA

Als materials paleògens, a banda de les surgències mateixes, només hi ha indicis de cursos subterranis relativament estables a les dues cavitats més grans del massís: l'avenc ERE (1.887 m d'alçada i -254 m de fondària) i la Sima de Lo Fauto (2.150 m d'alçada i -341 m de fondària). En el cas de l'avenc ERE, el curs

subterrani circula cap al nord, cap a l'eix del sinclinal. En el cas de la Sima de Lo Fauto, tenim una circulació en direcció sud pel meandre de Lenito, també cap a l'eix del sinclinal, que conflueix amb una circulació d'est a oest per la galeria del Sinclinal cap a la zona inundada del punt més fons de l'avenc.

Aquestes dues cavitats són a dos indrets força distants entre ells: la Gran Depressió i el Gran Lapiatz, que es troben als extrems oest i est del massís, respectivament. Per proximitat geogràfica, al principi es va creure que la surgència de l'avenc ERE podia ser Fuén Turulla, al riu Beral. De manera anàloga, es podria pensar en Fuén de Selba, a l'Aragón Subordán, com a possible

surgència de la Sima de Lo Faito. Però la possibilitat que es tracti de sistemes completament independents no és compatible amb els resultats d'una coloració duta a terme l'any 1989 a l'avenc ERE. Aquesta coloració va donar positiu a les dues surgències (Fuén Turulla i Fuén de Selba), suggerint que la realitat deu ser força més interessant del que podria semblar.

LA CONCA D'ALIMENTACIÓ

La disposició dels materials paleògens dona lloc a una considerable conca d'alimentació: hi ha força quilòmetres des de la Gran Depressió de les primeres campanyes de l'ERE, fins al Gran Lapiaz, que és potser la zona més ben coneguda en aquests moments. Aquesta última és l'àrea que envolta la Sima de Lo Faito: una important extensió calcària situada a la part més oriental del massís, al costat de la vall de l'Aragón Subordán.

EL GRAN LAPIAZ

Limitat al nord per les crestes de Lenito, al sud per les crestes de la Faixa Batimala i a l'est pel coll de Lenito, el sector del Gran Lapiaz abraça des dels 2.000 m fins pràcticament els 2.200 m. S'hi ha treballat intensament des del 1995.

L'espectacular camp de rascler que cobreix la major part del sector presenta força indicis d'estadis antics de carstificació, que es manifesten en moltes de les canals N-S que el travessen. En aquestes canals hi trobem exposats a la llum vestigis de paleocarst en forma d'empremtes de corrent i de galeries exhumades que, juntament amb cavitats com l'F.130, molt possiblement hagin format part del sistema de drenatge d'uns antics relleus que avui ja es troben desmantellats per l'erosió.

Entre les formes exocàrstiques que hi trobem actualment, a part del que ja s'ha descrit com a característiques generals del modelat càrstic del massís, resulta especialment destacada la presència d'engolidors penetra-



FOTO: VALENTÍ ZAPATER

Travessant el Gran Lapiaz durant una aproximació al campament.

bles, com l'avenc F.170, que ha pogut ser explorat fins a -161 m de fondària.

Durant aquestes campanyes recents, geòlegs de l'equip i col·laboradors han elaborat el mapa geològic de detall que acompanya aquest text. Tant de cara a la interpretació del mapa, com del tall geològic associat, convé fer una descripció de les

litologies que afloren al sector i de les estructures que s'hi han identificat. Tot i que en algun moment es fan referències a punts concrets d'aquesta zona, la majoria de descripcions es poden extrapolar a la resta del massís. A les referències [7], [8] i [9] hi ha molta més informació.

LITOLOGIES

Des del coll de Lenito, descansant de la primera etapa de puja-

da, tenim una bona visió de la meitat oest del massís. En especial, dels materials que s'apilen a la vista, com els gresos del Marboré, una unitat formada per gresos quarzífics i bioclàstics amb matriu calcària, de color gris i amb patina de color ocre molt característica. Tenen una potència de gairebé uns 150 m, i afloren al nucli d'un anticlinal tombat al sector del Tellao de Lo Faito, i



L'espectacularitat del Gran Lapiaz es fa patent des de totes les perspectives.

també a les crestes del massís, com a conseqüència d'un encaïllament.

També veiem el pastor, que és una mica més amunt. Fa una estona que s'ha aturat i s'ha girat per mirar-nos. Ara ve el tros on s'acaba l'herba i el pendent comença a fer-se prou pronunciat com per poder-se ajudar amb les mans.

Sobre els gresos del Marboré, es disposen concordantment les calcàries i dolomies de la formació Salarons. Són dolomies i calcàries ocasionalment dolomítiques, d'aproximadament uns 50 m de potència, amb dos trams diferenciats: Un tram inferior d'uns 30 m constituït per dolo-

mies poroses amb restes de bioclasts, algues rodofícies i foraminífers, i un tram superior d'uns 25 m de potència constituït per calcàries de gra fi i calcàries dolomítiques, formant un nivell poc compactat de color blanc característic. Aquestes fàcies estan freqüentment molt bioturbades i s'hi poden reconèixer clastos, oòlits i nivells d'ostreïds.

Atrapem el pastor perquè ens espera en aquest tram de rascler, assegut a l'ombra. Assegut segurament damunt de les calcàries d'algues, una unitat constituïda bàsicament per calcàries micrítiques amb algues rodofícies en les quals s'hi intercalen nivells

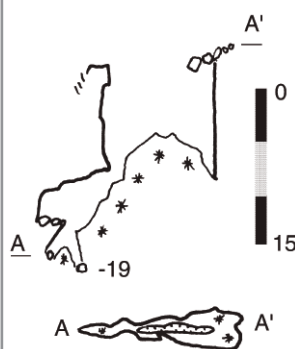
bioclàstics. Més amunt, al Gran Lapiaz, en aquesta mateixa unitat, és on es troben la major part de les cavitats. Tot i que la potència no és molt gran, la deformació que ha patit provoca un gran volum carstificable. Aquests mateixos materials també afloren a les crestes superiors com a conseqüència d'un encavalcament que les disposa de manera discordant per sobre de la unitat de margues i megabretxes.

Sobre les calcàries d'algues s'hi disposa una altra unitat mitjançant un contacte molt net. Està formada per calcàries gresoses i calcarenites de color gris marró, ben estratificades i localment dolomítiques. La seva potència és d'uns 10 m. Hom hi troba fragments d'ostreïds, bivalves i foraminífers, però, si he de ser franc, mai no m'he aturat a buscar-ne.

Ens hem parat a la primera font, sota el Peña Forca, on el pastor fa un glop i ens parla de les seves vaques, que naturalment només mengen herba, i del transvasament. Després, parlem dels tòpics de la vida de ciutat i del

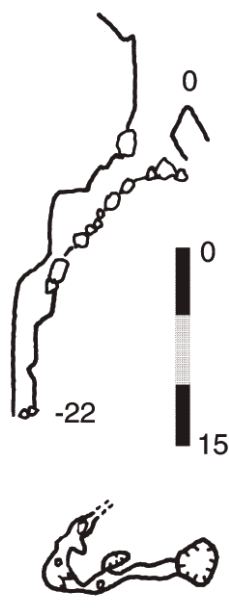
F.140

Topo: O. Escolà, V. Zapater
31/7/1995



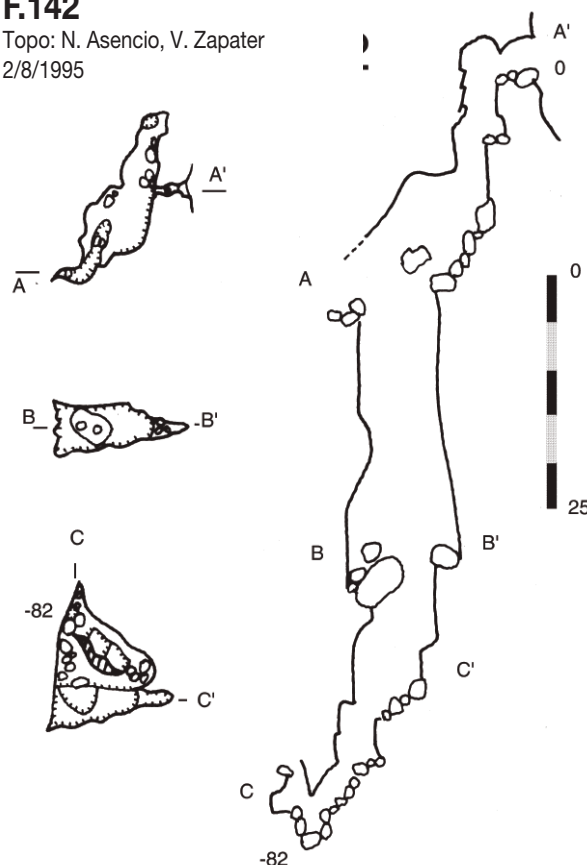
F.141

Topo: O. Escolà, V. Zapater
31/7/1995



F.142

Topo: N. Asencio, V. Zapater
2/8/1995



turisme, i descobrim que ell també té parents a Barcelona. Per fi marxa cap a buscar el ramat. Diu que potser hagin anat cap allà (assenyala amb el cap cap a l'est), perquè no veu cap traça aquí on som ara. Se'n va just cap a l'altra banda, perquè nosaltres anem cap als Llanos de Fuén Fria.

Recorrem els plans entre les crestes de la cara nord i el Gran Lapiaz. Entre les calcàries de plataforma del paleogen i la sèrie turbidítica del Grupo de Echo per on caminem, hi ha sempre un paquet de margues amb megabretxes calcàries. El contacte basal amb la unitat anterior acostuma a ser gradual però ràpid. La fracció lutítica són margues esquistoses de color gris groguenc que poden presentar slumps. Els clasts són bàsicament de calcarenites fines i calcàries amb sílex de l'ilerdià (eocè inferior), i es presenten tant com a blocs aïllats entre les margues, com formant nivells de megabretxes de fins a 8 m de gruix, amb matriu margosa. En aquests nivells també trobem clasts tous de margues i de bretxes calcàries. Per exemple, la font que hi ha per sota de les crestes de Lenito, a 2.160 m aproximadament, es troba situada just sota d'un d'aquests blocs

de calcària amb sílex, enclavat a aquesta unitat, i també ens indica que ja som al campament.

DESCRIPCIÓ ESTRUCTURAL

A mida que pujàvem, podíem veure alguns dels plegaments que afecten els materials anteriors. Són posteriors als encavalcaments que també els afecten. Per això, el millor és que comencem pels encavalcaments. Els dos principals es troben a les zones més altes de Lenito:

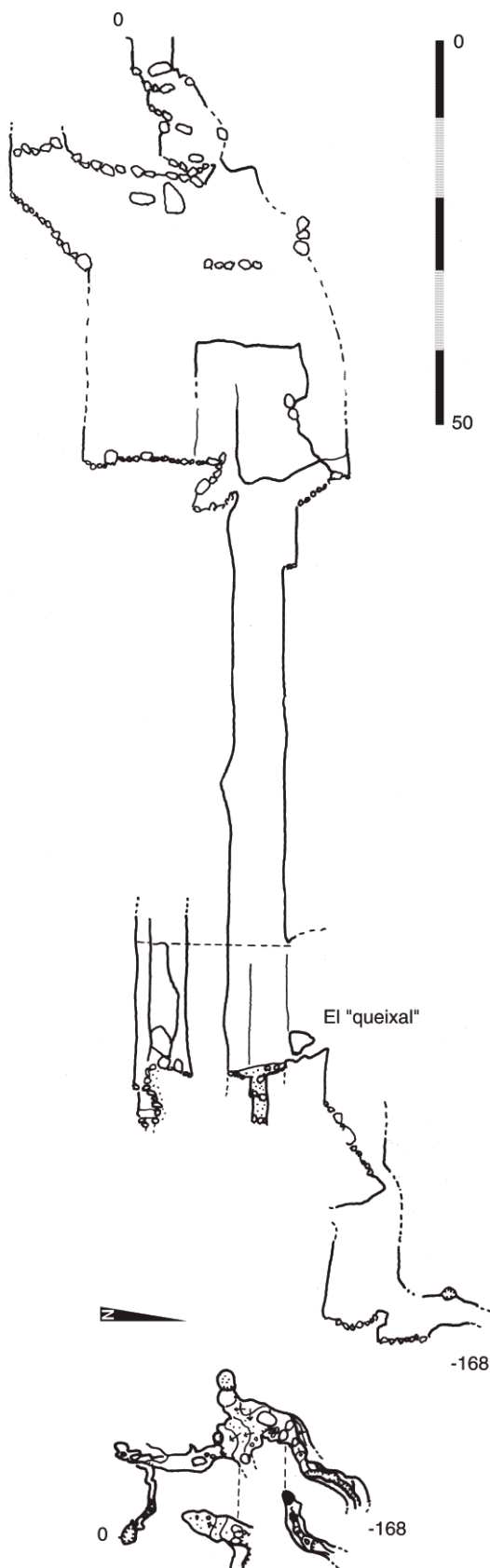
- El primer afecta a les calcàries d'algues, i les emplaça per sobre de les margues i megabretxes. La vergència d'aquest encavalcament és SSW i en aquest punt del massís es troba en una situació de rampa de bloc superior (calcàries d'algues) i de replà de bloc inferior (margues i megabretxes). Aquest encavalcament augmenta la quantitat de material carstificable en fondària.

- El segon seria el situat immediatament per sobre de l'anterior, el qual talla les calcàries d'algues pel sostre i es disposa de manera concordant (en situació de replà de bloc inferior i superior) als gresos del Marboré i part de les margues de Zuriza que són el membre inferior d'aquesta unitat cretàcia. La seva vergència també és SSW.

Els plecs són en gran part els responsables de la potència calcària que hi trobem. Els prin-

F.150

Topo: M. Bosch, A. Serra, V. Zapater
ERE 1995



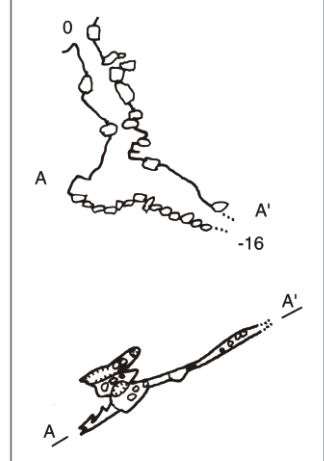
F.143

Topo: O. Escolà, V. Zapater
1/8/1995



F.144

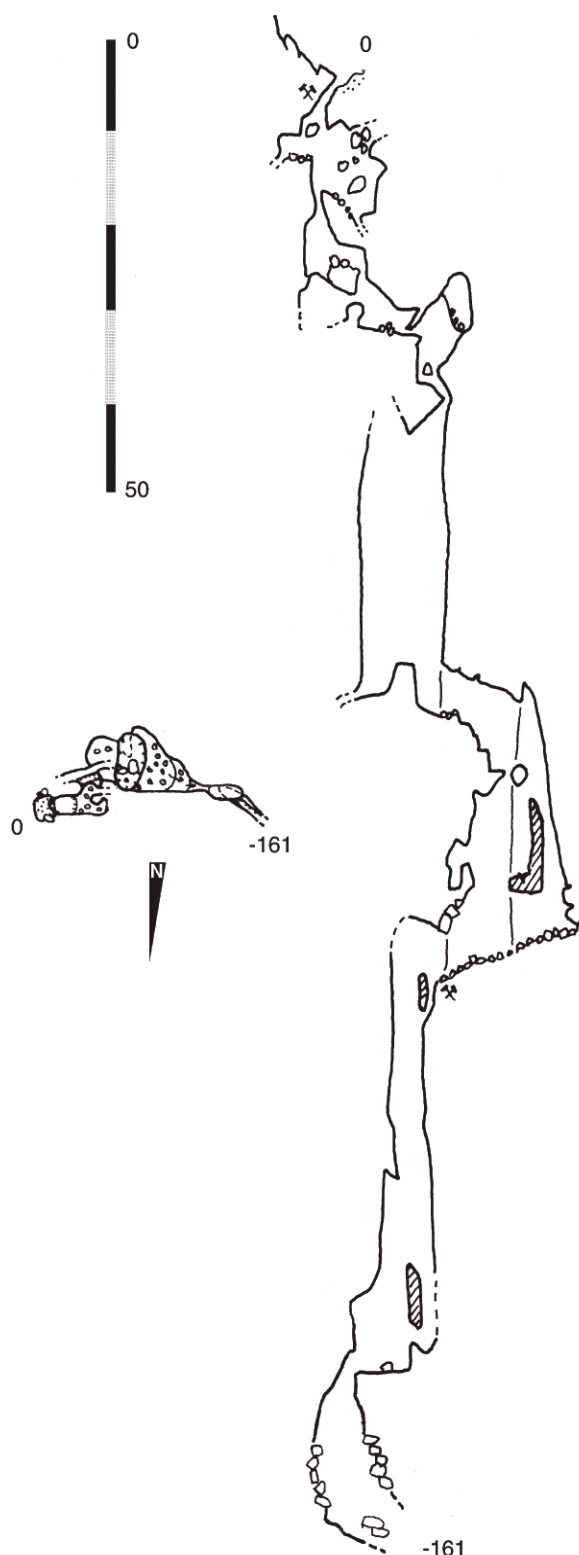
Topo: N. Asencio, V. Zapater
3/8/1995



F.170

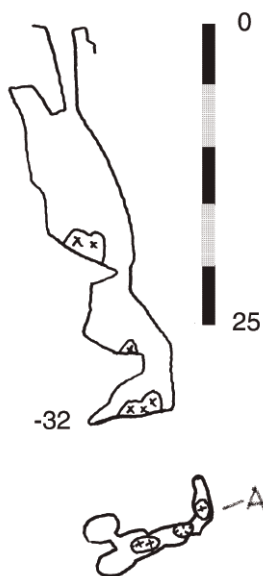
Topografia: C. Gardón, R. Mallol,
J. Martínez, L. Riquelme,
A. Serra

Dibuix: A. Serra
ERE - 1997



F.125

Topo: M. Esteve, J. Martínez,
F. Piazuelo
2/8/1995



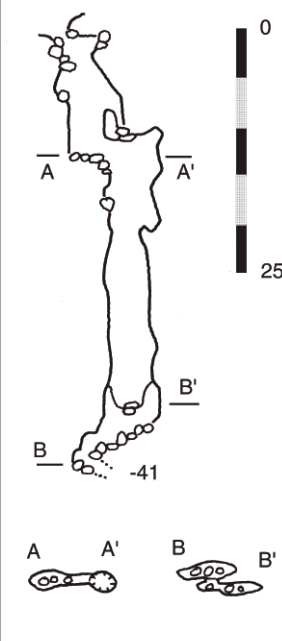
cipals, de baix cap a dalt, són els següents:

- **Plec de la Faixa Batimala:** Es tracta un anticlinal tombat amb vergència SSW que es troba erosionat i que permet així que aflorin materials més antics com les calcàries de Salarons o el gresos del Marboré. Aquest plec és molt visible fins i tot des del mateix poble d'Echo. Per causa de l'erosió, el plec es va obrint cap a l'E. Així, mentre que al Collado de Lenito només afloren calcàries d'algues, cap al sector del Tellao de Lo Faito, afloren en superfície els materials més antics del nucli. La pronunciada vergència del plec provoca que el seu pla axial sigui quasi horitzontal. Així, el seu flanc més meridional s'endinsa de nou cap a l'interior del massís i es repeteix, per tant, la sèrie en profunditat. Aquest plec és el responsable de les crestes que es troben aproximadament sobre la cota 2.000 (Faixa Batimala).

- **Plec inferior del Gran Lapiatz:** Es tracta d'un sinclinal que disminueix la seva amplitud cap a l'W. En superfície, també afecta a les calcàries amb algues. Aquest plec i el següent són els

F.132

Topo: M. Esteve, J. Martínez,
F. Piazuelo



responsables de la gran sensació de domini calcari que s'observa en aquest massís. És convenient tenir en compte que la potència d'aquestes calcàries d'algues realment no és gaire gran.

- **Plec de Lo Faito o superior del Gran Lapiatz:** Es tracta d'un anticlinal que afecta a les calcàries amb algues. Presenta una amplitud elevada, i una longitud de fins a uns 250 m. Es tracta d'un plec bastant cilíndric, amb lleugeres variacions del cabussament de les capes als dos flancs del plec i al llarg de tota la longitud del seu eix. Es troba afectat per un notable clivatge associat al pla axial. Aquest és un factor molt important des d'un punt de vista hidrogeològic, com a zona de circulació preferencial de l'aigua, i per tant està lligat de manera directa a la dinàmica càrstica. En aquest plec s'hi troben algunes de les cavitats més notables de la zona (F.135-136, F.150, F.170, etc.).

Finalment, cal citar les falles direccionals. La major part són de tipus dextre, i tallen les estructures en direcció NNE-SSW. Es poden reconèixer als colls, perquè a banda i banda no es poden

correlacionar els materials de manera directa. El seu desplaçament és d'uns pocs metres. Aquestes falles direccionals contribueixen a la jerarquització del drenatge hidrològic, donant directrius molt marcades en la generació de cavitats, com es pot comprovar en el cas de la Sima de Lo Faito.

LES CAVITATS DEL GRAN LAPIAZ

Qualsevol dia al campament, abrigat com un ós polar mentre prepares alguna cosa calenta per menjar, l'Oleguer se't pot acostar amb posat misteriós i dir-te: "Allà dalt he trobat un forat que s'hauria de mirar". El més segur és que t'agafi desprevingut: "¿Com és? ¿Has vist si tira gaire?" Després de 2 segons de pausa, impassible i sense compassió, et pot deixar anar: "Deu fer 18 ... o 600.", mentre il·lumina la cara amb un característic inici de somriure.

Moltes cavitats mereixerien una descripció, encara que fos tan breu i subjectiva com aquesta. He preferit, en canvi, descriure pocs avencs. Espero que a les topografies, les cròniques de les exploracions [5] i les memòries de campanyes [4] hi trobeu allò que la meua negligència fa que no aparegui aquí.

Dins de les meves possibilitats he mirat de triar avencs significatius, sigui per la fondària o pel lloc on es troben, i els he ordenat de nord a sud, per poder-los relacionar amb la descripció estructural anterior.

F.142

Es troba a les calcàries de les crestes de La Forca, a l'est del pic, i forma part d'un conjunt d'avencs residuals, dels quals aquest és el que té més fondària.

La cavitat s'obre al cingle a través d'una boca de petites dimensions (1x3m) que eixampla una fractura vertical. Immediatament, un pou amb una secció allargada que supera els 10 m a la part més ampla, serveix per davallar gairebé sense interrup-



FOTO: CARLOS GARDÓN

La boca d'entrada de l'engolidor F.170, un cop desobstruïda.

ció fins al fons, rodejat de blocs, a -82 m.

F.107

Aquesta cavitat es troba als Llanos de Fuén Fria, que són els plans emplaçats entre les crestes de la cara nord i el rascler on es troben els avencs de fondàries més importants.

Comparteix característiques amb F.107-bis, que es troba prop seu. L'entrada és una rampa de pendent pronunciat, superior als

45 graus, que segueix el contacte dels gresos que afloren en aquest indret. Aquí el clivatge és paral·lel als estrats, que cabussen cap al nord. L'avenc ha estat només explorat uns 30 o 40 m, a causa de la persistència de la neu que n'obstrueix la continuació.

LA SIMA DE LO FAITO (F.135-136)

Aquest avenc s'obre al flanc nord del plec de Lo Faito, en un indret on una falla direccional NNE-SSW dona lloc a un canal.

El desenvolupament és molt vertical durant els primers 300 m de desnivell, que se salven amb un encadenament de pous i curts meandres que els enllacen, seguint la verticalització de les calcàries que és deguda al plec de Lo Faito. A partir d'aquesta fondària, predomina la component horitzontal que li donen la galeria del Sinclinal i el meandre de Lenito. Estructuralment, la galeria del Sinclinal (direcció E-W) pot aprofitar l'eix del plec inferior del Gran Lapiatz, i el meandre de Lenito (direcció NE-SW) i beneficiar-se d'una falla direccional i de l'encavalcament de les calcàries de la cara nord.

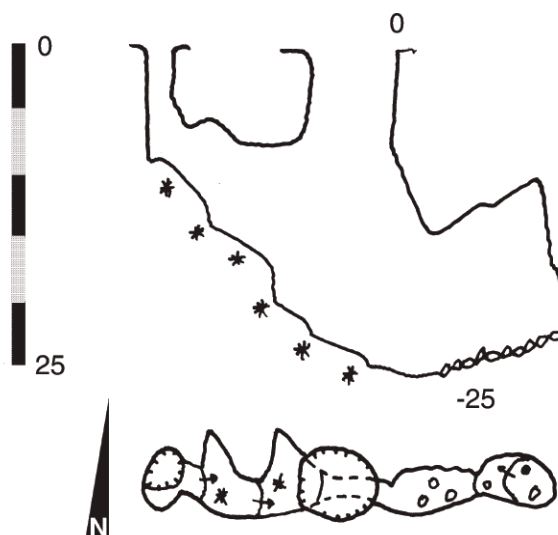
Paral·leles a la galeria del Sinclinal hi apareixen, pocs metres més avall, esglaonades cap al sud, fins a dues galeries amb la mateixa orientació E-W. El nivell inundat present a la galeria que es troba a més profunditat (-341 m) es correspon força aproximadament amb la fondària on caldria comptar amb la presència dels materials més impermeables de la formació de gresos de Marboré.

F.170

Engolidor actiu, situat a l'extrem SW de la depressió que rep el seu nom, un canal a l'est de la canal de la Sima de Lo Faito.

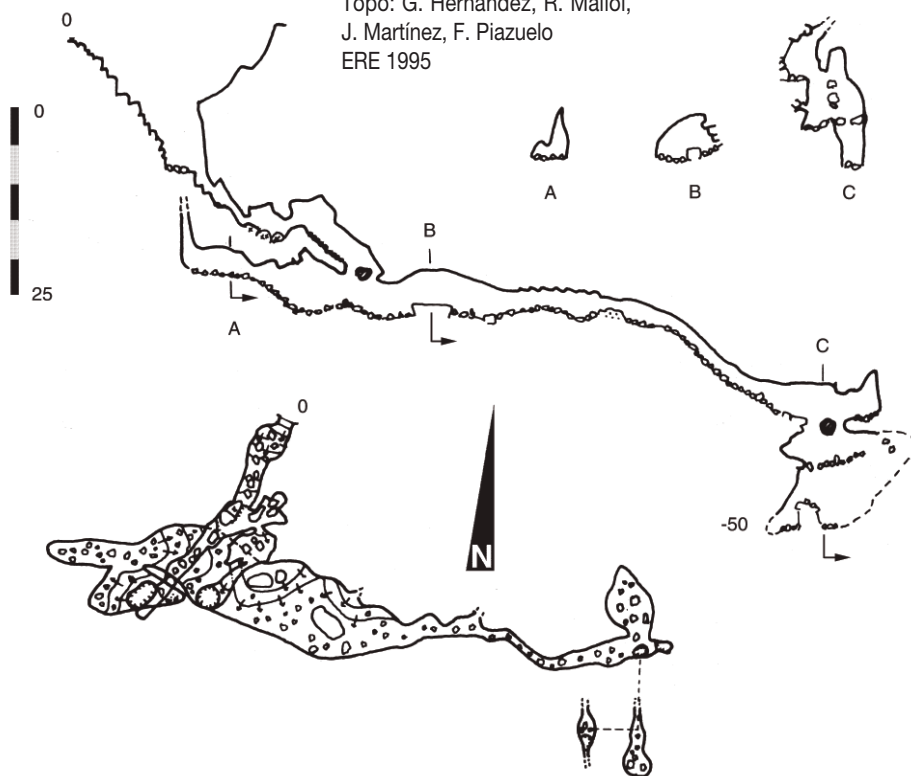
F.134

Topo: M. Esteve, F. Piazuelo
9/8/1996



F.130

Topo: G. Hernández, R. Mallol,
J. Martínez, F. Piazuelo
ERE 1995



F.130

Una canal a l'oest de la Sima de lo Fauto. La boca s'obre a les plataformes que hi ha per sota de F.150, una mica més al sud, però encara al flanc nord de l'anticlinal.

Un caos de blocs de pendent descendent ens permet accedir a un petit conducte desfigurats pels processos clàstics. Uns pocs metres més endavant, després d'una gatera i un tub de 2 m de diàmetre, s'accedeix a l'estructura principal, que és una galeria d'entre 4 i 10 m d'ample, d'orientació E-W, on s'hi troben algunes empremtes de corrent decimètriques. El terra és cobert d'enderrocs del que un dia fou el sostre, i els dos extrems de la galeria es troben obstruïts per blocs, si bé per l'extrem est un meandre desfondat intersecta una fractura que ens permet davallar encara una mica més.

Aquesta orientació E-W predominant i l'horitzontalitat del conducte contrasten amb les orientacions N-S i els pendents que prenen les circulacions actuals en aquesta cota, molt condicionades per les fractures.

F.163

Topo: M. Esteve,
G. Hernández, F. Piazuelo
6/8/1996

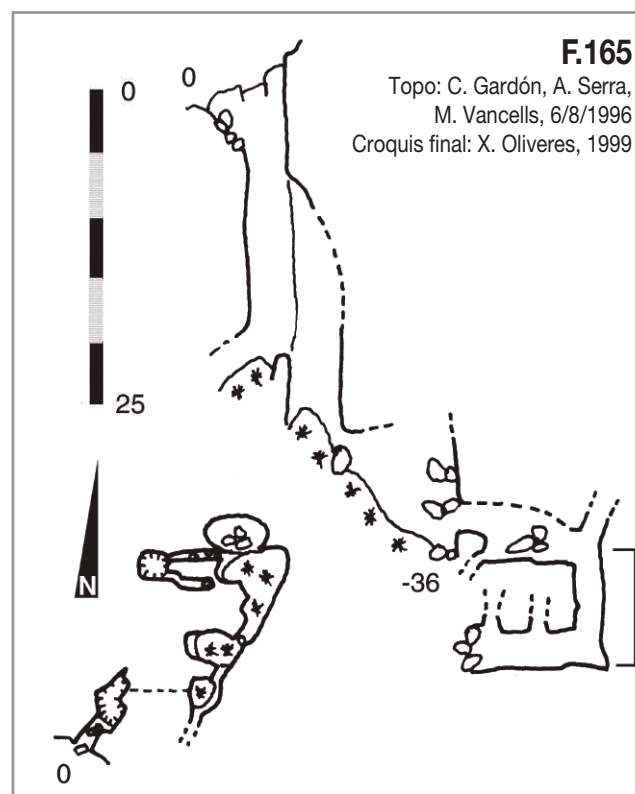


Tot i que va ser necessària una tossuda desobstrucció a la mateixa boca, i encara que els conductes inicials són estrets, ben aviat es desemboca a un primer pou de dimensions prometedores, eventualment regat, i tot

seguit a un segon pou la base del qual s'estreny cap a l'oest. En aquest punt, una desobstrucció amb impulsors va permetre accedir als dos pous que precedeixen l'estretor final actual, a -161 m.

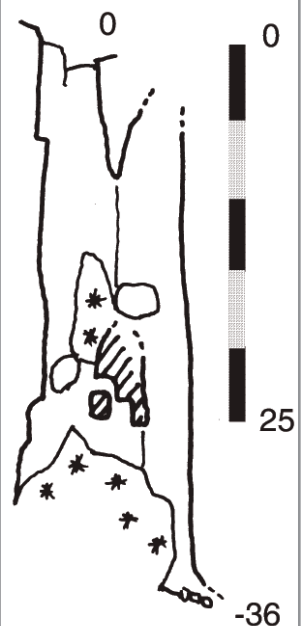
F.165

Topo: C. Gardón, A. Serra,
M. Vancells, 6/8/1996
Croquis final: X. Oliveres, 1999



F.166

Topo: A. Serra, M. Vancells
6/8/1996



F.101

Topografia: V. Zapater, A. Serra
Dibuix: A. Serra
ERE - 1992

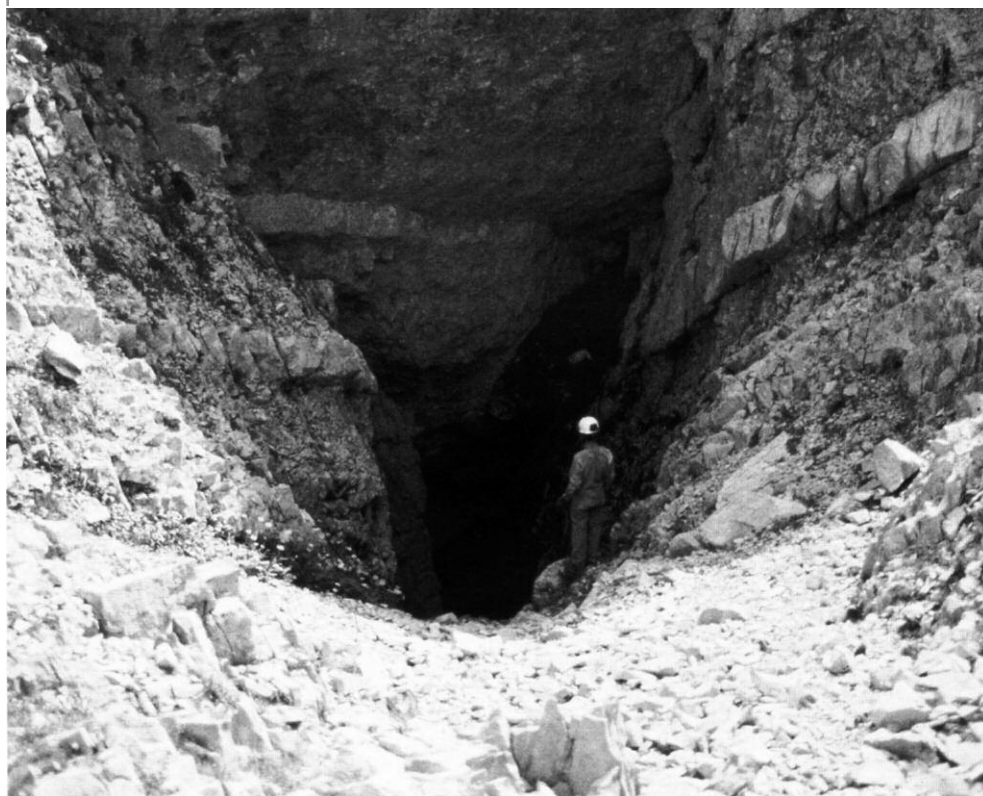
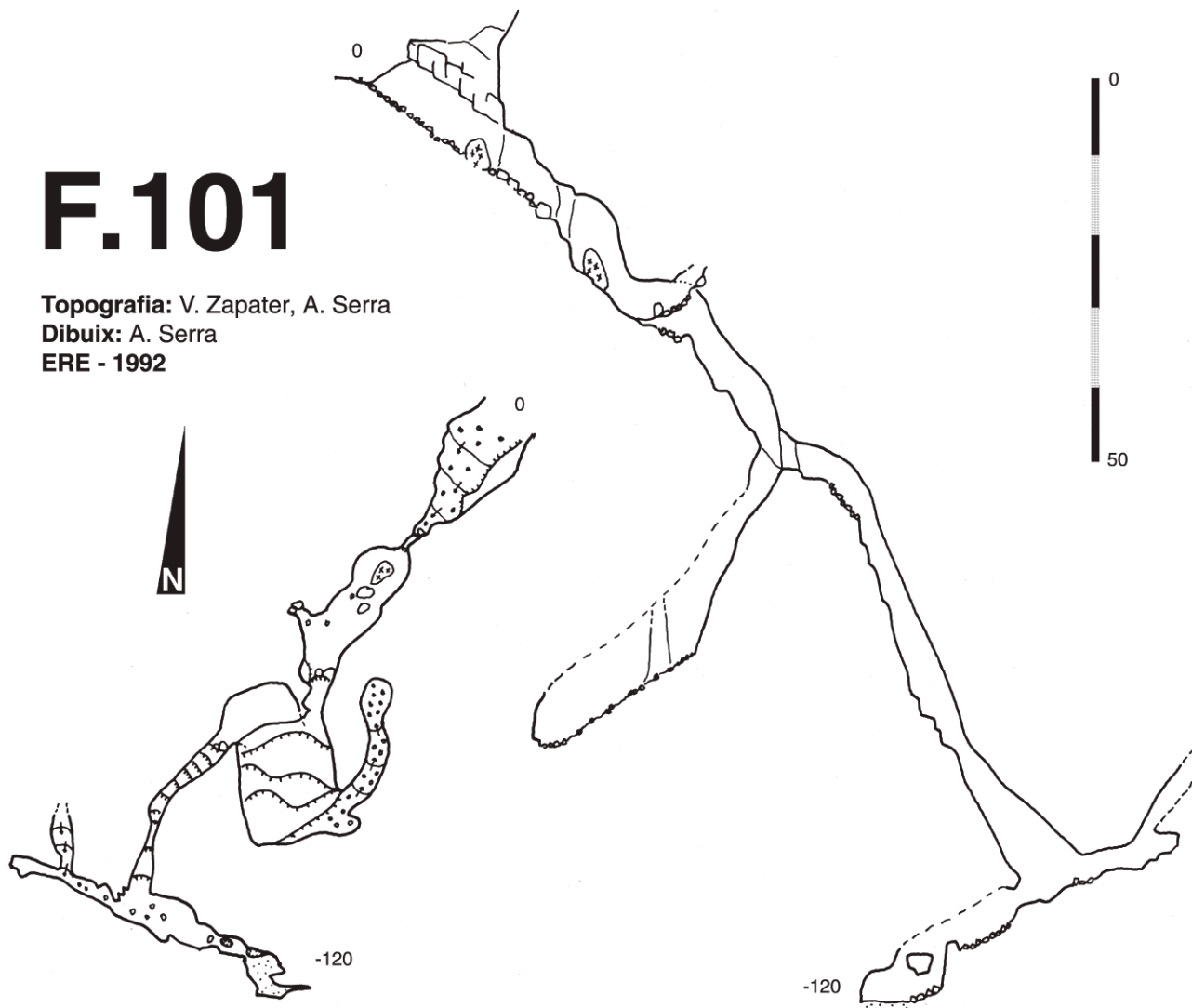


FOTO: CARLOS GARDÓN

L'F.101 difícilment passa desapercebut.

F.101

La boca, de grans dimensions, s'obre a l'exterior prop de l'extrem oest del Gran Lapiaz, ben bé un centenar de metres més avall que els avencs anteriors, i força més al sud.

La galeria d'entrada aprofita els plans d'estratificació de les calcàries d'algues, que en aquest indret es pleguen en anticlinal, donant lloc a un conducte de direcció NE-SW que es verticalitza progressivament.

Prop del canvi de pendent més sobtat hi ha una bifurcació i dues galeries de característiques força diferents. La de dimensions més grans ens du a una rampa de pedres en un gir brusc d'orientació cap al nord. L'altra ens du a una petita galeria E-W que porta al punt més fondo de l'avenc.



FOTO: VALENTI ZAPATER

Sima de Lo Faito. Boca de F.135, l'accés més còmode.

La component vertical predomina als trams inicials.

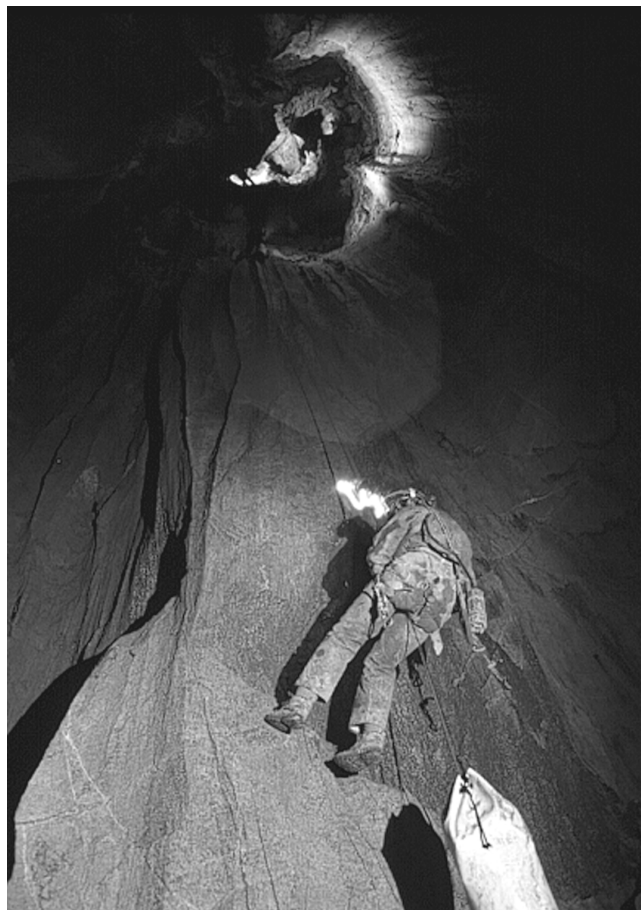


FOTO: VALENTI ZAPATER

SIMA DE LO FAITO

LA FORCA (ECHO) OSCA

Topografia: X. Arregui, N. Asencio, M. Bosch, M. Esteve, D. Ferrer, C. Gardón, I. Kopetz, R. Mallol, J. Martínez, F. Piazuelo, J. Pou, A. Serra, M. Vancells, N. Viñolas, V. Zapater

Síntesi: A. Serra

Dibuix: A. Serra

ERE del CEC, 1996-99

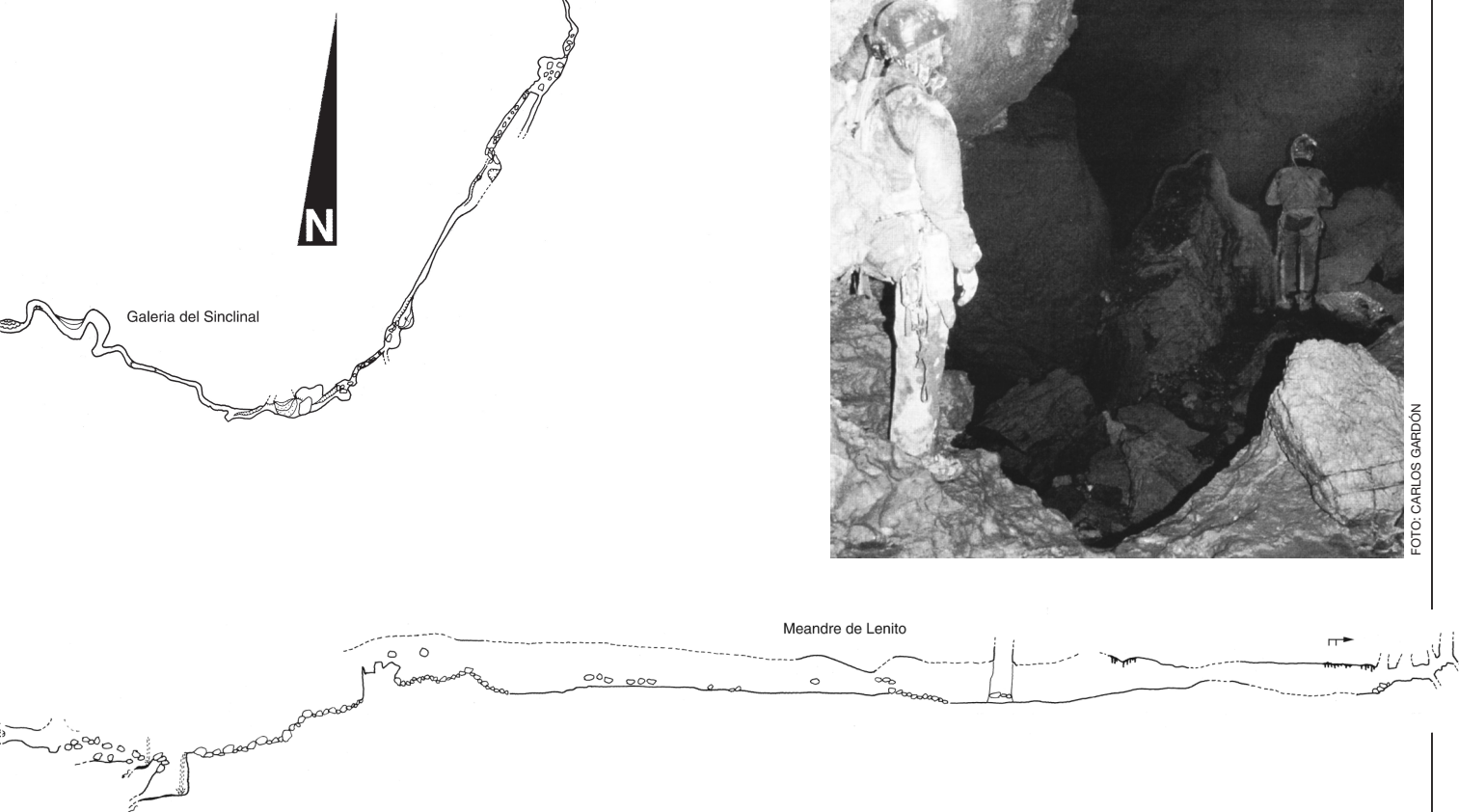
Recorregut: 1.500 m
Desnivell: -341 m





És freqüent
l'alternança de pous i
meandres com
aquest.

Per un costat de la sala dels Blocs
s'arriba a la galeria del Sinclinal





Els Llanos de Fuén Fria i el campament del 1998, des de les crestes de Lenito. Al fons, la Val d'Echo.

ALTRES CAVITATS

A banda d'aquests exemples de conveniència, referits només a la zona del Gran Lapiaz, recordeu que l'avenc ERE (-254 m) té un article per a ell sol al primer número de *Subterranea* [3]. Entre les cavitats de la resta del massís convé destacar la Cueva de Fuén de Selba, l'avenc de l'Ibón de la Reclusa i la Cueva de l'Onso, per exemple. També convé recordar que a les topografies hi trobareu coves que no pel seu petit recorregut són poc interessants. En el cas particular de les calcàries cretàiques són, de moment, els únics representants quant a cavitats.

En qualsevol cas, segur que n'hi ha de més interessants que encara no han estat trobades.

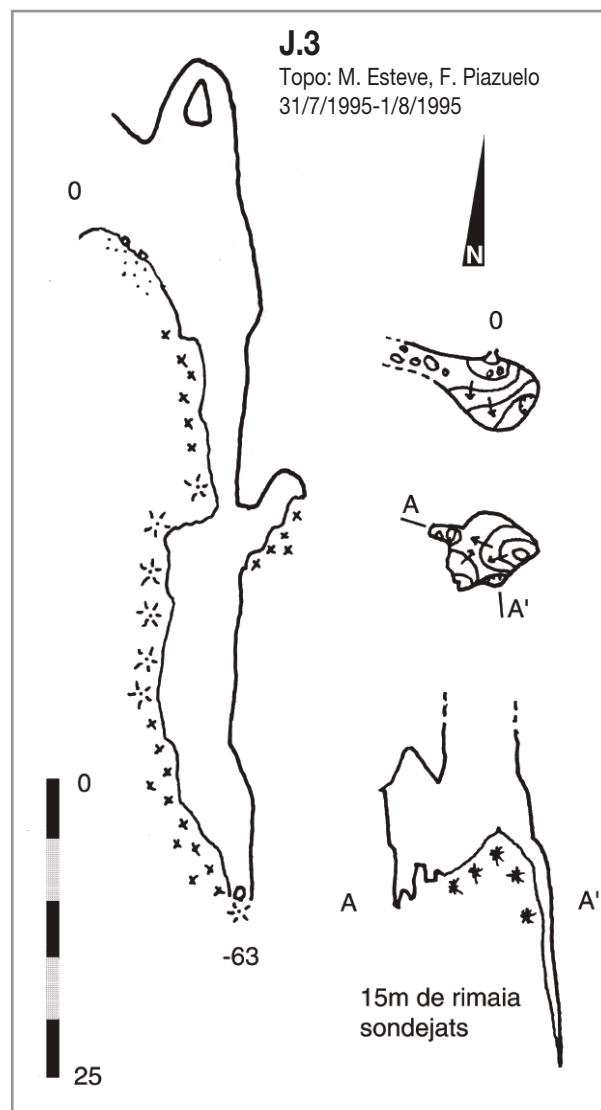
AGRAÏMENTS

Malgrat els anys que fa que s'hi està treballant, eren comptats els articles de les nostres activitats a Alano i La Forca, i gairebé no s'havien publicat topografies fora de les memòries de campanyes. És ben cert que escrivim poc, Martí. És a dir, gràcies per obligar-m'hi i per tanta paciència. I a la Marga que, directament o indi-

rectament, ha invertit bona part del seu temps lliure en aquest document. Gràcies també als qui, com el Miquel i el Josep Maria, heu fet que tot sigui més exacte.

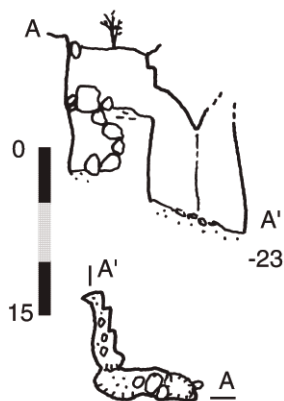
Quan la memòria del que s'ha fet es reparteix entre tanta gent, fins i tot podríem dir entre generacions d'espeleòlegs, no hi ha res a fer si no es compta amb la col·laboració de tots aquells que en aquest cas gentilment m'heu passat material. A part dels ja citats, tinc papers de l'Oleguer, el Valentí, el Jordi, el Cesc, el Ricard i el Manel. Gràcies. Així com als participants al treball presentat al premi Font i Sagué del 2000, com el Carles, el Dani i la Neus.

Escrits com aquest també s'aprofiten de l'esforç de molta gent que acaba sent anònima. És molt fàcil (i tal vegada inexacte) dir que és el resultat de la feina del conjunt de l'ERE, però quan han passat més de 30 anys, és gairebé impossible anomenar tothom. Cometo, doncs, la inevitable injustícia final de donar les gràcies a la gent que sabia tot això molt abans de llegir-ho perquè hi ha participat directament. La seva activitat és el que ha fet possible omplir tantes columnes.



F.155

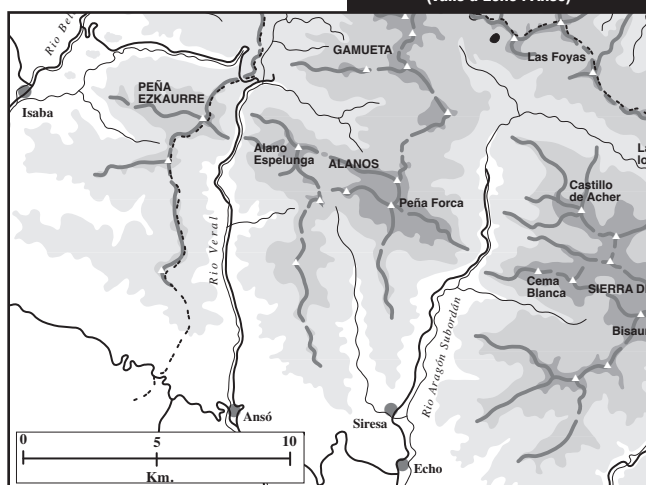
Topo: R. Mallol, A. Serra
7/8/1996

**F.190**

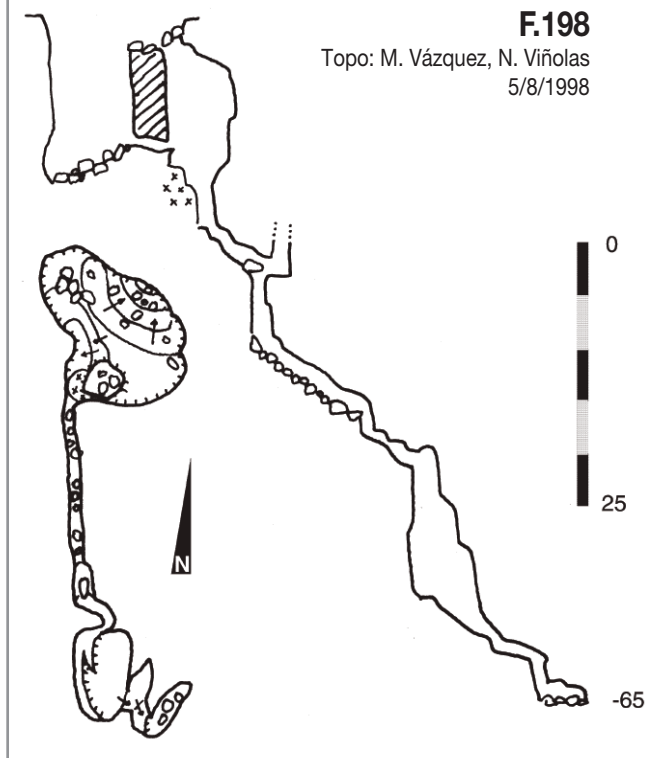
Topo: D. Ferrer, A. Serra
5/7/1997



MASSIS D'ALANO I PEÑA FORCA
(valls d'Echo i Ansó)

**F.198**

Topo: M. Vázquez, N. Viñolas
5/8/1998

**CAVITATS PER LA FONDÀRIA**

Sima de Lo Faito	-341m
Avenc ERE	-254m
F.150	-168m
Ibón de la Reclusa	-162m
F.170	-161m
F.101	-120m
AE.17	-97m
F.142	-82m
R.1	-75m
J.3	-63m

EPÍLEG

Un cop rellegit tot això hi he trobat a faltar alguna cosa. Queda un buit si a les coves i els avencs els prens els moments i les persones amb qui hi has estat. M'han vingut al cap i he marginat voluntàriament molts i molt bons

records de l'altra banda de Puente La Reina. El pont que la litúrgia espeleològica d'aquests anys ha convertit en pont sentimental entre les meves dues cases. Aquests records fan que Echo, a l'altre costat del pont, sigui l'*et-xea* adoptiva que el seu nom sembla reivindicar.

BIBLIOGRAFIA Bàsica**Antecedents, cròniques, inventaris i topografies**

- [1] ESCOLÀ, O. "Compte-rendu de l'expédition espagnole 'Alt Aragón 1964'". *Bulletin FERES* (aout 1966).
- ESCOLÀ, O. "Expedition 1965 de l'Equip de Recerques Espeleològiques". *Sous Terre* 14 (1965): 26-28.
- [2] BOSCH, M. "Les campanyes de l'ERE a l'Alt Aragón". *Espeleòleg* 40 (1990): 58-66.
- [3] BOSCH, M. — AMENÓS, A. "Avenc ERE, 20 años de una clásica". *Subterránea* 1 (1994): 44-47.
- [4] "Memòries de campanya ERE". Barcelona: Federació Catalana d'Espeleologia. 1990-2000.
- [5] AA.DD. *La PapERera* (1996-2001).

Bioespeleologia

- [6] ESCOLÀ, O. — FRESNEDA, X. "Las especies ibéricas del grupo *Speonomus spelumcarum* (Delarouze, 1857). Descripción de *Speonomus ere* sp. n. Del Pirineo de Huesca, España (*Coleoptera, Cholevidae, Leptodirinae*). En prensa a *Miscel-lània Zoològica*.

Geologia

- [7] TEIXELL, A. "Estructura Alpina en la transversal de la terminación occidental de la zona Axial Pirenaica". Barcelona: Universitat de Barcelona. 1992. Tesis Doctoral.
- [8] TEIXELL, A. "The Ansó transect of the southern Pyrenees: basement and cover thrust geometries". *Journal of the geological Society* 153 (1996): 301-310.
- [9] TEIXELL, A. — GARCÍA-SANSEGUNDO, J. "Estructura del sector central de la Cuenca de Jaca (Pirineos Meridionales)". *Revista de la Sociedad Geológica España* 8,3 (1995): 215-228.
- [9] Ansó (144/28-8). *Mapa geológico de España*. ITGME: 1994.
- [10] LLOBET, S. *Mapa excursionista. Valles de Ansó - Hecho*. Granollers: Editorial Alpina, 1997.

Síntesi

- [10] AA. DD. "Les campanyes recents de l'ERE a la Sierra d'Alano (Osca)". Barcelona: ERE-CEC. 2000. Treball presentat al premi N. Font i Sagué.

Pico: tubs de lava i espeleòlegs

Martí Romero

Al capvespre, retallat pel sol ponent, darrera l'illa de Sao Jorge, veiem el cim de Pico com si sorgís del no-res enmig de l'Atlàntic. Els amics de Os Montanheiros deien que sí, que hi havia coves a l'illa, però que ells no hi havien pogut anar, que les comunicacions eren fatals, que a Terceira hi havia moltes coses a fer. Quinze anys després, l'any 1996, parlant sobre què es podria fer per les festes de Pasqua, algú va recordar que l'Alfred Montserrat, tot tornat del VII Simposi Internacional de Vulcano-espeleologia a les Canàries, havia comentat que Paolo Borges li havia parlat d'una cova de més de tres quilòmetres. La cova tenia continuacions clares i seria important de fer-hi una topografia al detall. No va haver-hi manera de poder parlar amb Paolo Borges. Després vam saber que estava a Anglaterra preparant una tesi; però això no va ser cap impediment per marxar ben il·lusionats. Per als qui no coneixien les cavitats volcàniques era una cosa nova, però els altres sabíem que, normalment, són més còmodes, fàcils i, en aquest cas, més càlides que les coves pirinenques.

Un viatge accidentat

Ens trobem a les 9 del matí a l'aeroport de Barcelona. Al final som sis: Martí Romero, Toni Nubiola, Antoni Inglès, Isabel Albir, Miquel Bosch i Antoni Amenós. Alguns, per motius diversos, s'han quedat pel camí i d'altres s'han apuntat al darrer moment. Tots fa molts anys que treballem plegats: si l'objectiu és fer un alçat topogràfic, el grup és gairebé ideal i, si per sort, la cova continua, estem capacitats per fer molts quilòmetres. Per començar i, per anar fent boca, ho celebrem amb una copa de xampany, just abans de pujar a l'avió.

Dediquem el dia i part de la nit a donar voltes per Lisboa. L'avió cap a l'illa de Terceira, on

enllaçarem amb el vol de Pico, no surt fins l'endemà. De fet i per problemes tècnics, no sortiria fins havent dinat i vam perdre l'enllaç amb l'avió de Pico. I no només això, tampoc teníem plaça per l'avió de dilluns, hauríem d'esperar el dimarts. Per la gentilesa de TAP (línies aèries portugueses) ens vam allotjar un parell de nits en un hotel d'Angra do Heroísmo, capital de Terceira. Cal dir que aquesta ciutat és considerada Patrimoni de la Humanitat i que va patir un terrible terratrèmol no fa pas massa anys.

L'illa de Terceira, com tot l'arxipèlag de les Açores, no només té un origen volcànic, sinó que aquest és encara actiu i existeix constància històrica recent d'erupcions làviques que permeten datar amb precisió l'any en què es van formar les coves de l'illa. Per exemple, sabem que la Gruta dos Balcoes (2.713 m de recorregut) es va formar l'any 1761, en l'erupció provinent del Pico das Pardelas (639 m) i Pico Alto (808 m). És un goig poder datar coses tan exactes, perquè en el carst sembla impossible datar res, bé sigui de manera absoluta o relativa.

Aprofitant el dia lliure vam llogar un parell de cotxes i vam visitar uns llocs realment encisadors, la Lagoa da Folca i, les Furnas do Enxofre i les Furnas do Freire, importants fumaroles amb



FOTO: TONI NUBIOLA

Cinc dels components de l'expedició dalt de la camioneta que ens va acostar a la gruta per primer cop, quan ja creiem que no la trobaríem.



L'altiplà del centre de l'illa, amb la típica de silueta del Pico envoltat de núvols.

les característiques deposicions de sofre i l'olor infernal que desprenen. Per cert, entre el fum, l'olor i la boira, relament semblava que fóssim a l'infern.

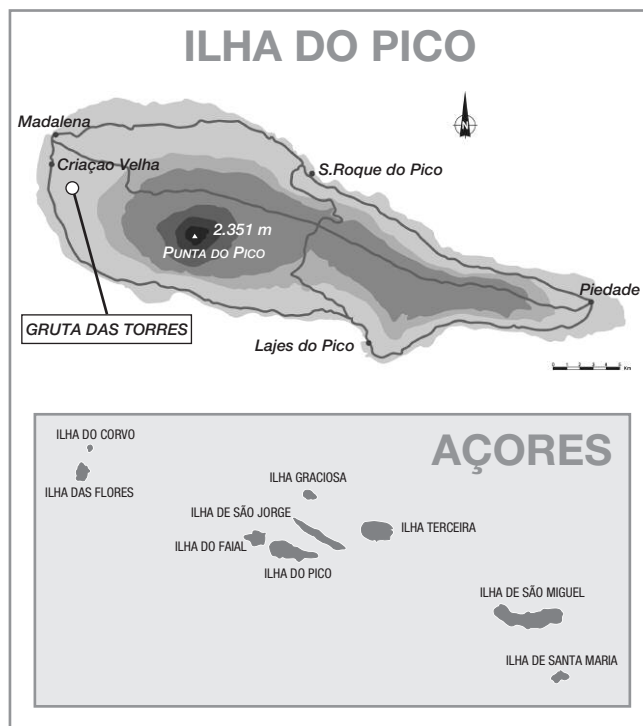
Però el plat fort del dia va ser la visita a l'Algar do Carvão (629 m), característic con estrombolià on es dona el cas, poc freqüent, que l'interior de la xemeneia volcànica no ha estat totalment obturada pels materials d'erupció i esdevé, per tant, parcialment penetrable fins a -90 m de fondària, on hi trobem un llac d'uns 40 m de diàmetre, producte de l'acumulació de les aigües de pluja. La xemeneia ha estat acondicionada per a l'exploració turística, amb la construcció d'una faraònica escala i d'un túnel per on s'hi accedeix a -20 m. A partir d'aquí, uns graons tallats a la roca ens permeten visitar amb comoditat aquest gran pou fins al llac final, tot plegat, amb una correcta il·luminació artificial.

En arribar-hi ens vam trobar amb el petit problema que era tancada. Quan ja ens conformàvem a veure només la boca del pou, l'aparició d'un guia amb un grup de turistes ens va permetre, previ pagament d'un tant per barba, gens simbòlic, visitar i fotografiar la cavitat.



FOTO: TONI NUBIOLA

Un dia, quan sortíem de la Gruta, ens vam trobar amb un grup de camperols que després de matar d'un tret una vaca, la van escorxar en un temps rècord.



A tall d'anècdota, cal dir que en una visita efectuada l'any 1980 vam recollir diverses mostres minerals. Un cop analitzades (Montoriol-Pous i altres, 1993) una de les pedres va resultar ser un òpal de qualitat gemma. Però el lloc on s'havia trobat havia estat aplanat i no en vam trobar cap més.

Un típic i bon dinar a Cinco Ribeiras va permetre de recuperar-nos sobradament dels durs esforços realitzats.

La recerca d'una cova

Per fi hem arribat a Pico. Vam sortir dissabte de Barcelona i ja han passat tres dies. Hem necessitat la meitat dels dies disponibles per arribar-hi. Deixem les coses a l'hotel i busquem cotxes per llogar a La Madalena, capital administrativa de l'illa i important port pesquer. Just després de dinar anem cap a Creção Velha on està situada la Gruta das Torres, en una colada creuada per un munt de pistes emmurallades per tots els costats. Anem ben perduts.

Ens passem la tarda preguntant i anant amunt i avall. Finalment, en Toni Inglès, en una clara demostració de la seva capacitat plurilingüista, convenç els ocupants d'una increïble camioneta perquè ens portin als forats que coneixem. Ens n'ensenyen dos i parlen d'altres molt propers, però no queda clar que siguin l'accés a la Gruta das Torres. Com que un dels forats és vertical, comencem per l'altre: un enfonsament allargassat ple de vegetació, de complicat accés i difícil avenç. Fem dos grups, uns jameo amunt i els altres jameo avall. Volem fer un reconeixement ràpid i localitzar les altres boques des de dintre. Dissortadament i, com passa sovint, ens hem equivocat de jameo. Amunt hi ha una trentena de metres de galeria i avall uns pocs metres més entre blocs i gatones. Es fa fosc i plou. Retornem a l'hotel amb la moral per sota terra, espeleològicament parlant.

La Gruta das Torres

El dia s'ha aixecat clar. Anem al jameo que ahir no vam poder mirar. És un pou de pocs metres voltat (com gairebé tots els enfonaments de l'illa) d'un mur de pedres per tal d'evitar que caiguin les vaques que pasturen lliurement per la muntanya. Hi baixa el primer i confirma que s'obre una galeria gran. Ara sembla que l'hem encertada. Tot sembla fàcil. Localitzem ràpidament els altres accessos de la cova. Uns preparen els estris topogràfics, un altre revisa la màquina fotogràfica. Ens repartim la feina: ho farem així, potser millor d'aquella manera... Al vespre ja portem un quilòmetre de topografia acabada.

Dijous i divendres són dos dies rutinaris, però agradables per aquells a qui agrada el món subterrani i que gaudeixen quan hi fan alguna cosa d'interès. Llevar-se relativament d'hora, esmorzar, topografiar, mirar estretors, sortir quan es fa fosc, sopar bé, passar les dades a net i sumar. Dijous veiem clar que acabarem la topografia i divendres en n'adonem



FOTO: TONI NUBIOLA

La major part de les galeries són de dimensions grans, amb el pis bastant llis i fàcils de transitar. Com és típic en els tubs volcànics, quan el pendent és suau la planta de la cavitat sembla divagar tal i com faria un riu per ajustar el seu perfil d'equilibri.

que hem passat dels cinc quilòmetres de galeries.

La cavitat de la Gruta das Torres està situada en unes colades basàltiques que formen part del que s'anomena complex volcànic de La Madalena i que està datat com a holocè superior. Aquest complex té el seu centre en

el con volcànic de Pico (2.351 m), que dona nom a l'illa. Les seves colades ocupen pràcticament tota l'illa recobrint-ne de molt més antigues, possiblement pleistocèniques, alhora que a sobre es reconeixen les erupcions que podem anomenar històriques (les dels anys 1562-1564 /1718-1720).

La Gruta das Torres està en una colada d'uns 5 km de longitud i en una direcció SE-NO, la qual desemboca a l'oceà Atlàntic i que sembla tenir el seu origen en els cons volcànics de Cabeço Bravo i Cabeço do Manuel Joao.

És un característic tub de lava que, com tots, tenia la missió de

GRUTA DAS TORRES

CREAÇÃO VELHA (ILHA DO PICO, AÇORES) PORTUGAL

Recorregut: 5.214 m

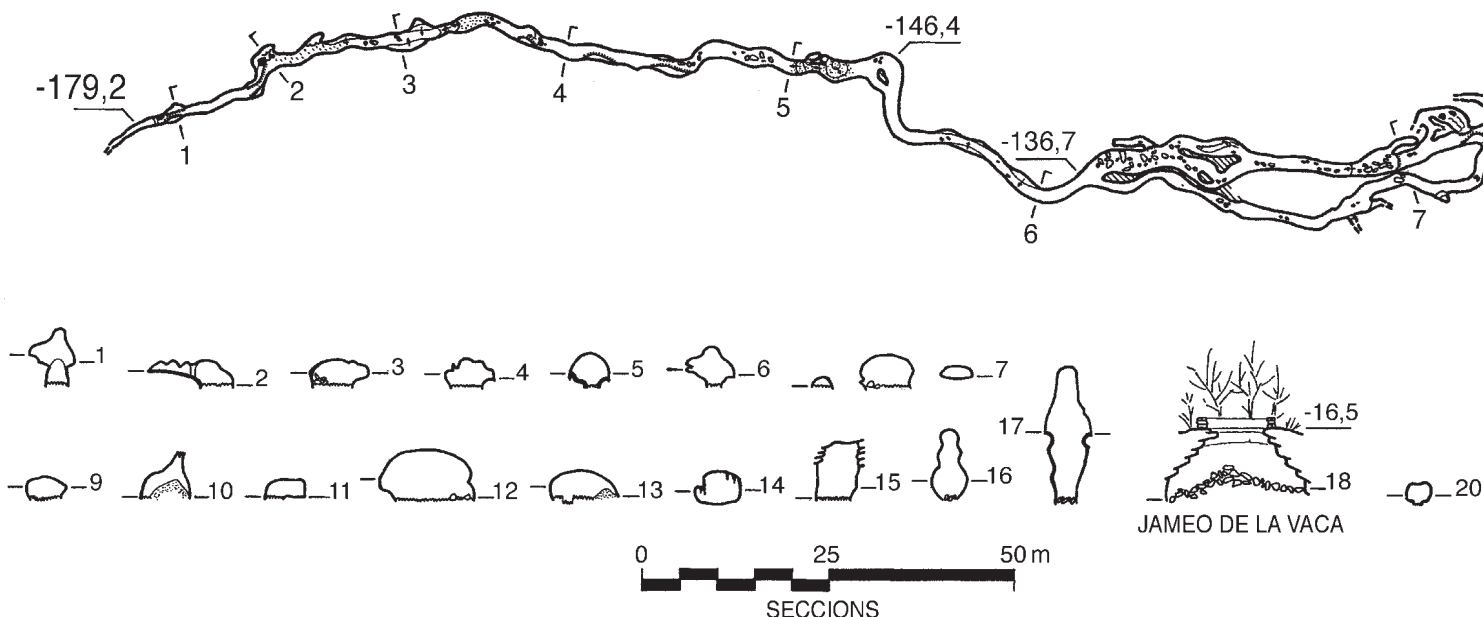
Desnivell: -179 m

Topografia: I. Albir, A. Amenós, M. Bosch, A. Inglès, A. Nubiola i M. Romero

Síntesi: A. Amenós i M. Bosch

Dibuix: M. Bosch

ERE del CEC, abril 1996





No tot són grans conductes, n'hi ha de més petits, com el de la imatge, i altres que, malgrat ser amples, són autèntiques gatones. A la pàg. 38 es pot veure la gènesi (2a. col.) d'aquestes galeries baixes.

transportar cap al front de la colada els materials eruptius que emergien per les xemeneies volcàniques. S'hi poden observar senyals de reexcavació, alguns hemcilindres, terrasses i cordons, tot plegat indicatiu de l'acció dels corrents de lava secundaris que han format algun buidat del

volum original important produït pel que podríem anomenar erosió tèrmica, en liquar de nou zones de basalt ja consolidades.

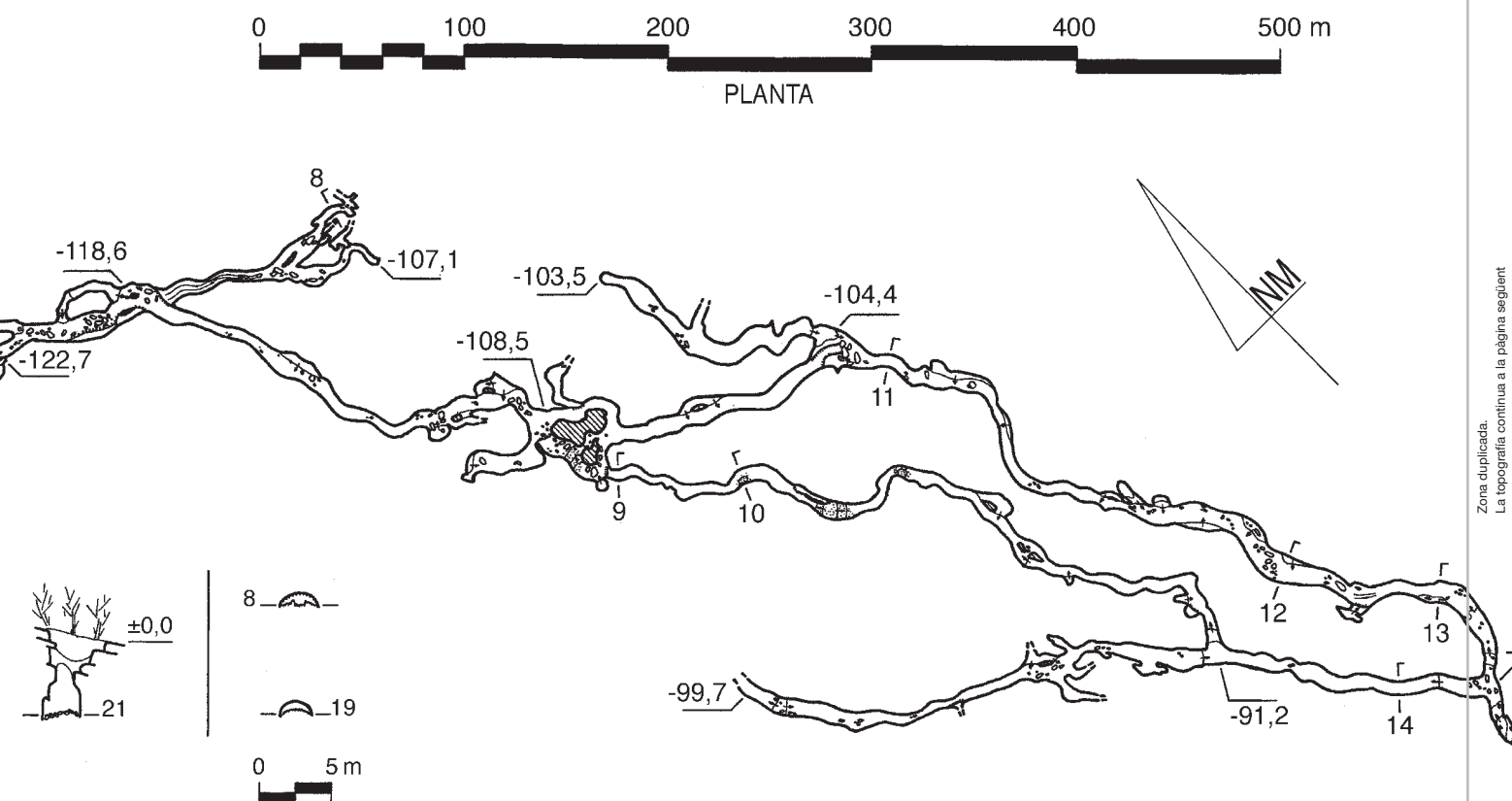
L'illa de Pico

Aquesta illa és la segona en superfície, amb 433 km² de l'ar-

xipèlag de les Açores i pertany al denominat grup central. Com totes les altres illes, és d'origen volcànic i té una forma allargassada, resseguida per una carena central on s'enllacen nombrosos cons volcànics entre 700 m i 1000 m. d'alçada, que culminen abruptament en el cim de Pico (2.351 m), que presideix l'illa de manera aclaparadora. Paralel·lament, també sembla atreure tots els

vents i núvols de l'Atlàntic, donant lloc a un paisatge verd i vegetat, amb pastures, però on l'agricultura és escassa i complicada, tant per l'orografia com per la manca de superfícies i gruixos importants de sòl. El producte més conegut i, que nosaltres vam valorar positivament, és el verdello, un vi blanc i d'elevada graduació (15°-17°) que es cultiva en sòls de lava, en ceps individuals voltats de parets de pedra que els protegeixen dels forts vents.

Les darreres hores de la nostra estada a l'illa les vam esmerçar en una superficial visita a la cova anomenada Furna do Frei Matias, rodejar amb cotxe la base del cim de Pico i fer el turista per Sao Roque do Pico, port balener que durant dos-cents anys, fins a la recent moratòria sobre la pesca de cetacis, va ser la base per a la pesca de catxalots, els quals en les seves migracions anuals cap a les aigües de l'oceà Atlàntic, passaven, i passen encara, a tocar l'illa. Tant a freqüència que quan eren albirades, els pescadors les anaven a perseguir en unes singulars barques de rem.



El retorn

Fa mandra tornar, a l'hotel estàvem molt bé, el menjar i el beure excel·lents, quedaven coves per explorar i coses per veure. Potser és millor així, el retorn amb recança, que obre les portes del pensament a una hipotètica tornada. De Pico volem cap a Terceira, on ens queden unes hores per visitar Praia da Vitoria. Tot seguit agafem el vol de Lisboa i hi arribem a quarts d'una de la matinada. Com que a les sis hem d'agafar l'avió cap a Barcelona, fem nit a l'aeroport que, per cert, està molt mal acondicionat per passar-hi la nit. Hi fa fresca. Per ajudar a passar l'espera ens dediquem a aclarir els números de les poligonals i renumerar-ho tot, aprofitant que hi som tots i que ho tenim fresc a la memòria.

Arribem a Barcelona a les nou del matí d'un assollellat diumenge d'abril, mig adormits i pensant per què no totes les excursions són tan agradables i còmodes com aquesta.

Qüestió de sort, suposo.



FOTO: TONI NUBIOLA



FOTO: TONI NUBIOLA

El Jameo de la Vaca, envoltat d'una autèntica muralla de pedra seca.

BIBLIOGRAFIA

BORGES, P. A. V. / PEREIRA, F. / SILVA, A. "Caves and Pits from the Açores". *Açoreana* ¿? (1993): 555-574.

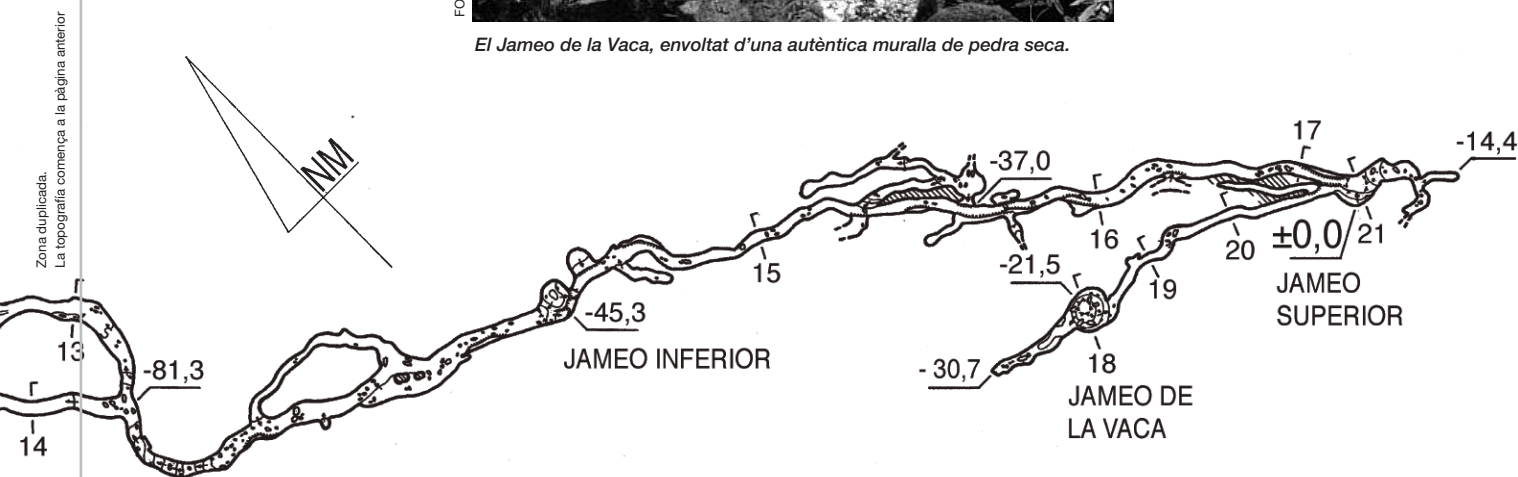
BOTELHO, J. M. "EspeleoPico 96". *Pingo de lava* 36 (1997): 12-13.

MONTORIOL-POUS, J./ PLANA, F. / CHINCHÓN, J. S. ; MONTSERAT, A. "Contribución al conocimiento de las mineralizaciones de dos cavidades volcánicas de la isla Terceira (Azores)". *Sota Terra* 7 (1993): 56-59.

MONTSERAT, A. / ROMERO, M. "Noves dades sobre el coneixement vulcanoespeleològic de l'illa de Terceira (Açores)". *Spleon* 26-27 (1983): 93-104.

Carta geològica de Portugal. Notícia explicativa da folha A e da folha B. XXX. Lisboa: 1963.

Galeria entre els Jameos Inferior i Superior. El sector proper al Jameo Superior és un dels que té la secció amb més alçada.



Entre el caos i la realitat

Alfred Montserrat Nebot

Per als que no són geòlegs la lava és calenta, vermella, composta per roques foses i quan es refreda es transforma en pedra gris o negra, més o menys rugosa. No obstant això, per als geòlegs o vulcanòlegs la lava conté una infinitat de dades per conèixer els processos que s'esdevenen a l'interior de la terra i del volcà.

L'estudi d'aquests processos no ha permès encara, desxifrar la previsió de les erupcions, la seva magnitud ni tampoc la seva durada. De tota manera, el que ens interessa és el comportament dels magmes, o sigui, la lava després de l'erupció. Les laves estan formades bàsicament per roques foses, cristalls i gasos dissolts i en bombolla. Tantmateix es pot

assegurar que tots els magmes compten amb una complexa història una vegada han abandonat el cràter del volcà. Les cristallitzacions, la velocitat del refredament, la pèrdua de gasos, els processos de refusió o la barreja de diferents magmes —a causa de noves aportacions de lava de diversa composició química són alguns dels mecanismes que fan difícil poder apro-

fundir en el coneixement de la dinàmica interna d'aquests materials, que, a causa de la seva elevada temperatura, només afegien un altre problema per al seu estudi. És per tot això que aquesta nota només pretén donar una visió general dels mecanismes que poden donar lloc a alguns tipus de coves volcàniques —tubs de lava— però també mostrar la complexitat d'un fenomen en el qual incideixen in comptables factors. Des del punt de vista macroscòpic hom acostuma a classificar la matèria en sòlida i fluida. Un fluid és una substància que pot fluir. Per tant, el mot fluid inclou líquids i gasos. És clar que hi ha clares diferències entre ambdós, però aquest no és el cas que ens ocupa.

Se sap que els fluids canvien de forma fàcilment. Les seves partícules tenen unes forces internes que al seu torn es veuen alterades per altres d'externes, com ara pot ser la gravetat. Ara bé, és la condició de fluïdesa la que marca la diferència en la forma que una força actua sobre un fluid. O sigui, que és tot just la poca capacitat dels fluids a resistir esforços tangencials allò que els dona la seva propietat característica de canviar de forma, és a dir, de fluir. És per això que la pressió té una gran importància.

Una descripció dinàmica completa d'un fluid exigiria conèixer el moviment de totes i cadascuna de les seves partícules al llarg del temps. Però això, que és impossible de realitzar en un fluid com l'aigua, ens podem imaginar com seria amb el tema dels magmes. Per intentar solucionar aquest problema, ja al segle XVIII, Leonhard Euler va especular sobre la possibilitat de reticular l'espai d'ocupació de la massa fluida i estudiar en cada punt d'aquesta els valors de les magnituds macroscòpiques del fluid en cada instant, com ara la densitat, la pressió i la velocitat en cada punt de l'espai i a cada instant. Un altre problema en el cas de les laves.



FOTO: ALFRED MONTSERRAT

Secció característica d'una galeria on trobem superposats dos o més episodis de refredament amb noves aportacions de lava. (Compareu la secció amb la quarta columna del gràfic de la pàg. 38). Foto presa a la John Martin's Cave (Illes Hawaii).

I això només és el principi. Aquí s'han d'afegir altres factors tals com el règim: estable o inestable, laminar o turbulent. Des del punt de vista del vector velocitat el flux pot ser rotacional o irrotacional (és irrotacional quan l'element del fluid de cada punt no té velocitat angular neta respecte aquest punt). Des del punt de vista de la densitat el flux pot ser compressible o incompressible (és incompressible quan el valor de la densitat és constant en cada punt de la massa del fluid). I per acabar aquesta llista dels factors més importants que poden influir en la marxa dels fluids, ens queda la viscositat entesa com el grau de fricció existent entre les diferents capes del fluid (quan més fricció, més viscositat).

Davant d'això, i coneixent mínimament el comportament de les colades de lava, podem afegir altres variables que també entren en joc: la velocitat, la temperatura, l'acceleració del fluid, la velocitat de refredament, etc., factors tots ells que fan variar alguns paràmetres ini-

cial. Així, per exemple, a mesura que augmenta el refredament, s'incrementa la viscositat la qual cosa motiva una disminució de la velocitat de la lava i un augment de la fracció gasosa i un increment de la pressió interna de la lava de manera no homogènia.

Només amb tot això ja n'hi hauria d'haver prou per adonar-nos-en que ens trobem davant d'uns mecanismes d'elevada complexitat i que en moltes ocasions, o gairebé sempre, deuen estar molt a prop de la teoria del caos. Amb tot i això, la formació de les cavitats volcàniques ha estat motiu de molts articles. De la observació directa del fenomen i de la comprovació de diferents proves de laboratori, s'han publicat diversos estudis que només han aportat una mica de llum, encara que no gaire, sobre la possibilitat de tenir una visió clara de tot el procés.

Diverses observacions sobre el terreny han permès especular sobre el desenvolupament dels canals i tubs de lava. Diversos autors han descrit àmpliament els diferents mecanismes que exposen:

- Acumulació i engruiximent de superfícies més primes a causa de l'acumulació per refredament de materials de fusió. Aquestes superfícies acaben formant arcs i poden arribar a tancar el canal de lava.

- Acumulació de plaques de material solidificat mòbils i flexibles que floten sobre el magma. Igualment acaben formant arcs i poden tancar el canal.

- Formació de crostes ben definides al llarg d'ambdós costats dels marges dels canals de lava. Poden arribar a formar un sostre o arcs.

- Aglutinació d'esquitxos de corrents de lava turbulenta sobre els marges del canal. Poden arribar a tancar el canal total o parcialment.

- Formació de tubs de lava per buidament dels conductes per on circulen els corrents interns. Això pot ser degut al trencament dels fronts ja refredats de la colada o simplement pel seu drenatge. El sostre es manté per refredament, si no, dóna lloc a canals de lava.

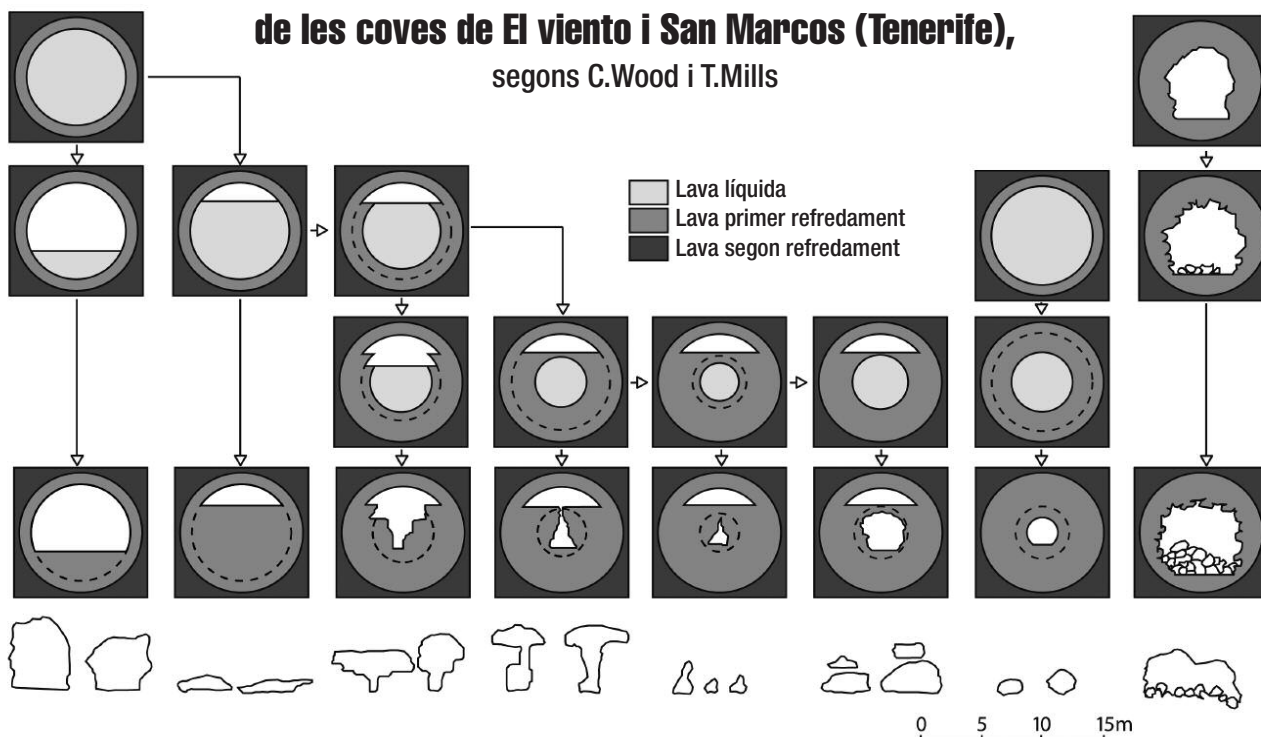
Sigui quin sigui el mecanisme de formació, des del punt de vista



FOTO: ALFRED MONTERRAT

Tub volcànic a les Illes Hawaii.

Evolució ideal dels tubs de lava de les coves de El viento i San Marcos (Tenerife), segons C.Wood i T.Mills



INFOGRAFIA: JORDI NEBOT (SEGONS C.WOOD I T.MILLS)

Els successius episodis de refredament, buidat de galeries i noves aportacions de materials líquids condicionen les formes finals de les galeries volcàniques tal com es pot veure en el requadre, on a partir d'un conducte tipus es poden seguir diverses possibilitats evolutives fins arribar a les variades morfologies actuals.



FOTO: ALFRED MONSERRAT

Els tubs de lava circulen a poca distància de la superfície. Això facilita l'enfosament de la volta provocat per tensions de refredament, reexcavacions, erosió exteriors, etc. Aquests enfonsaments reben el nom de jameos i són l'únic accés a les caveres d'origen volcànic.

de comprovació matemàtica, es poden afirmar ben poques coses. Per exemple, que un cop generats els tubs de lava sempre segueixen la línia de màxima pendent, que és el punt on la lava de la colada agafa la màxima velocitat.

Tots els autors coincideixen

amb la majoria d'aquests punts, però la veritat és que tant des del punt de vista de l'observació directa com de la simulació en el laboratori, avui encara no es pot afirmar quin és el model exacte que segueix el procés de formació de les coves volcàniques.

Són molts els factors que entren en joc.

Per exemple, se sap que la formació dels tubs de lava només es dona en els basalts fluids (*pahoehoe*). En canvi, els canals es poden donar també en basalts viscosos (*Aa*). En el primer cas, podria tractar-se d'un procés influït pel menor grau d'agregació de la lava, cosa que permetria que la lava pogués donar lloc a fenòmens com els que hem exposat anteriorment (esquitxos, acumulacions, buidaments, etc).

On comencen els basalts que poden generar canals i on acaben els que donen lloc a formes amb sostre encara està per definir. Fins ara la mostra estudiada és petita per poder esboçar una idea general del procés. I el tema es complica quan sabem que una mateixa erupció pot donar lloc a colades de diferent viscositat. Per acabar-ho de complicar, Luurt Nieuwenhuis diu haver observat un cert comportament tixotròpic¹ en certes laves. Segons Nieuwenhuis "el comportament tixotròpic afecta la morfologia de les galeries i l'estructura del terra de la cavitat i especialment en cavitats superficials desenvolupades en colades curtes." Però si ja es prou complicat intentar esbrinar la formació dels tubs de lava, sobretot quan sabem que moltes vegades els processos es poden superposar o incidir en diverses fases dels mecanismes generadors, intentar comprendre la distribució de les galeries pot ser una feina encara més feixuga.

Alguns autors han intentat buscar relacions entre complexitat i distribució, valorant l'augment de pendent. Això no obstant, les dades fins ara analitzades no han dut a cap conclusió definitiva. Encara que des del punt de vista estadístic la mostra amb la qual es compta és baixa, el que sí que és segur és que la gran quantitat de factors que intervenen en la gènesi dels tubs de lava posen de manifest les múltiples relacions entre un

alt nombre de variables. Podem dir que cada cavitat pot considerar-se com un exemplar únic, ja que els factors variables citats la faran evolucionar en diferents direccions morfològiques.

Però tant important com la gènesi d'un tub de lava en si, és l'evolució que segueix a la seva formació. Tota una sèrie de fenòmens donaran lloc a una gran quantitat de morfologies, algunes d'elles, per ara, de difícil o impossible interpretació.

BIBLIOGRAFIA

HARTER, J.W. "Mathematical analysis of some lava tube mechanics." A: *Proceedings of the International Symposium on Vulcanospeleology and its Extraterrestrial Applications*. Washington: White Salmon, 1972. Pp 70-73.

HATEWAY, ALLEN W. "Lava tubes formation-The making of a controversy." A: *Proceedings of the International Symposium on Vulcanospeleology and its Extraterrestrial Applications*. Washington, White Salmon, 1972. Pp 11-18.

NIEUWENHUIS, L. "Floor modifications in small lava tubes." A: *Sixth International Symposium on Vulcanospeleology*. Hilo (Hawaii) 1991

MONSERRAT NEBOT, A., ROMERO RECTORET, M. "Noves dades sobre el coneixement vulcano-espeleològic de l'Illa de Terceira (Açores-Portugal)." *Speleon* 26-27: 93-104. 1983.

GREELEY R. () "Observations of actively forming lava tubes and associated structures, Hawaii." A: *Modern Geology*, vol 2. (1971) 207-223.

WOOD, C., MILLS, T. (1977) "Geology of the lava tube caves around Icod de los Vinos, Tenerife." *British Cave Research Association* 4 (1983): 453-469.

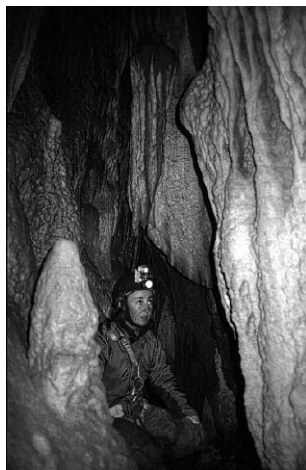
MONTORIOL-POUS, J. ; DE MIER J. "Estudio vulcanoespeleológico de la cueva del Viento (Icod de los Vinos, Isla de Tenerife, Canarias)." *Speleon* 21 (1974): 5-24.

¹ Canvis en la plasticitat, i per tant, en el comportament de les laves quan estan sotmeses a processos de refusió.

Nova via a la grallera Gran del Corralot

Toni Inglès

Durant l'hivern 96/97, tot just quan estava sortint el darrer Espeleòleg, membres de l'ERE vam explorar una nova via a la grallera Gran del Corralot. Remunta 46 m, comença en el mateix lloc que la galeria ERE i està estructurada sobre la mateixa diàclasi.



Aspecte parcial de la galeria superior.

FOTO: TONI INGLÈS

La revisió de cavitats ja explorades ha donat molts cops, bons resultats. Però és sens dubte ara quan cal posar més imaginació per localitzar noves troballes, cosa que pot esdevenir un bon sistema per satisfer les nostres insaciables apetències de primeres exploracions.

En qualsevol cavitat per molt coneguda que sigui i per molt visitada que hagi estat, sempre hi ha la possibilitat de trobar un pas clau que permeti accedir a un sector inexplorat. Moltes vegades són passos ja coneguts que no han estat flanquejats per alguna dificultat tècnica. Estretors, sifons o finestres situades a molta alçada; són passos representats a les topografies amb el misteriós signe *interrogant*. En altres ocasions, galeries sense cap dificultat, no han estat explorades perquè el seu inici no estava a l'abast visual dels exploradors. Un exemple extrem d'això es la galeria d'enllaç que va permetre unificar el Sistema Arañonera: durant quinze anys tothom havia passat per davant d'un conducte de vuit metres de diàmetre sense veure'l.

Via del Centenari

Encara que modesta, la troballa i exploració d'aquesta via ve a corroborar el comentari anterior i demostra que no hi ha cavitats que per molt conegudes que siguin, no ens puguin proporcionar alguna petita sorpresa.

Inici i progressió aèria. La via comença en el mateix inici de la galeria ERE i per explorar-la cal que ens situem dalt del ressalt d'entrada (p-6), just on la diàclasi s'obre a la sala. Ascendim fins a situar-nos dalt d'un pont de roca, on cal iniciar un flanqueig en oposició, força *heavy*, que ens deixa en un segon pont.

L'ascensió. Aquí comença la part realment ascendent de la via. Són tres ressalts importants separats per rampes força inclinades i en algun moment relliscoses. Cal destacar, negativament per descomptat, el pas "Dani-ficat" que a la seva estretor suma una superfície lliscant i la impossibilitat de faltar-se amb comoditat.

La galeria superior. Un cop a dalt accedim a una galeria d'una vintena de metres bellament decorada que acaba en un pas estret superior. Abans del final i a la dreta, neix una branca descendent de característiques similars.

La batalla

Una sortida de la cavitat: de matinada, en ple hivern, amb dos pams de neu, amb una boira de mil dimonis i un cotxe que no es deixava trobar.

Participants a l'activitat: Isabel Albir, Dani Ferrer, Toni Inglès, Toni Nubiola i Martí Romero.

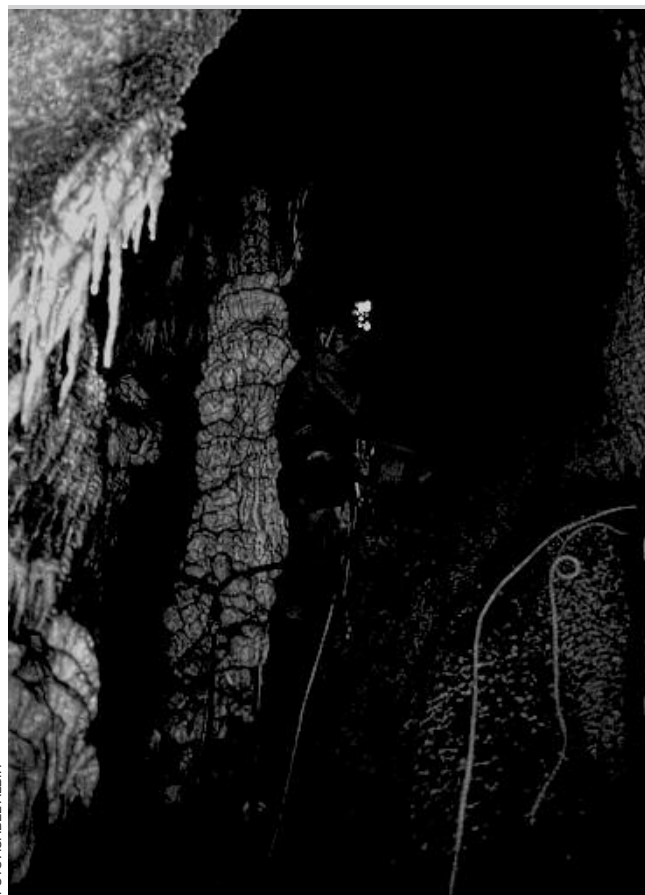


FOTO: ISABEL ALBIR

Ascensió del segon ressalt. La gran estalagmita acompanya i ajuda a superar la inclinada colada.

Via del Centenari

Grallera Gran del Corralot (Montsec)

SANT ESTEVE DE LA SARGA (PALLARS JUSSÀ)

Topografia: Isabel Albir i Toni Inglès (23 d'agost de 1997)
ERE del CEC

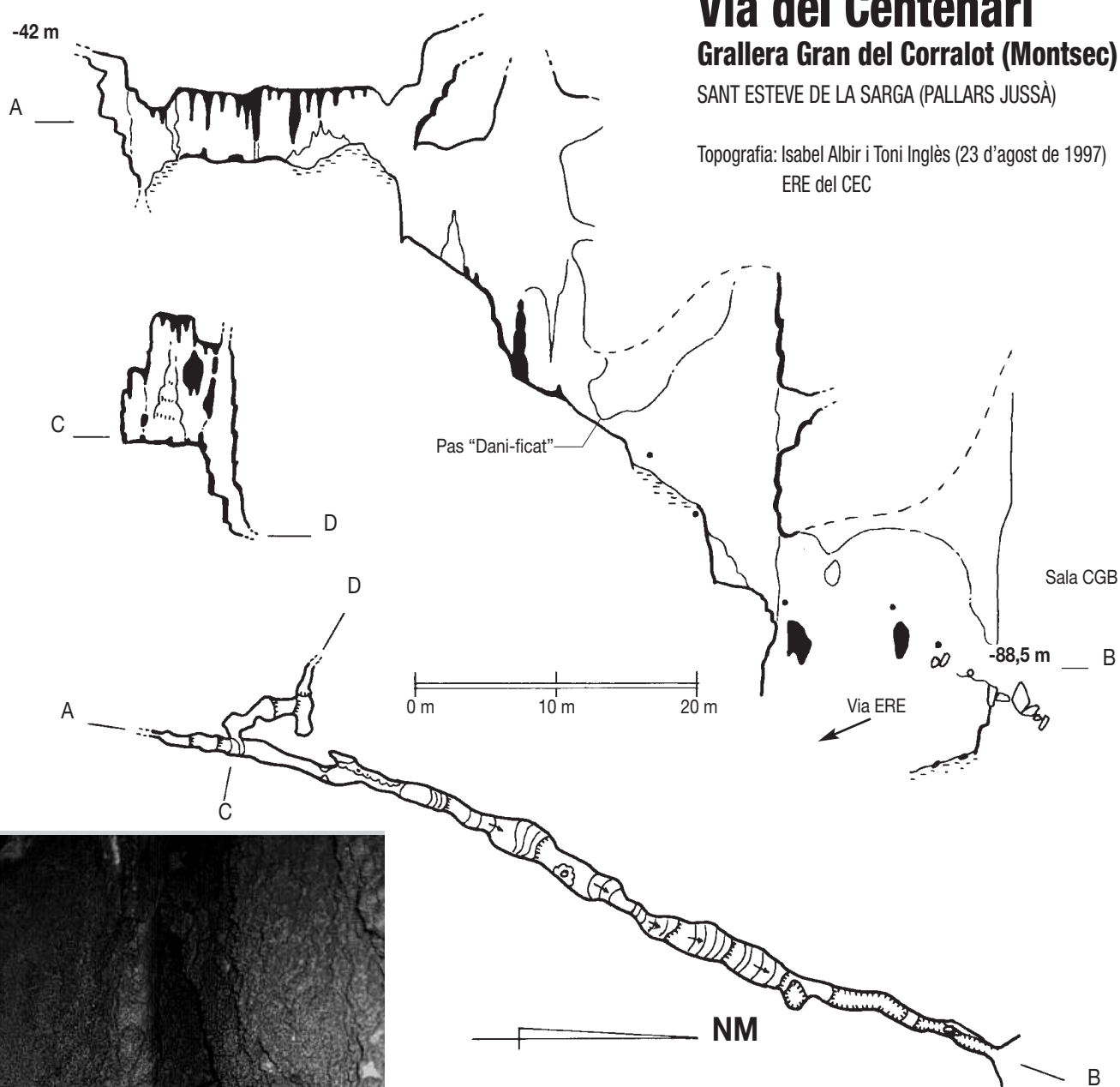
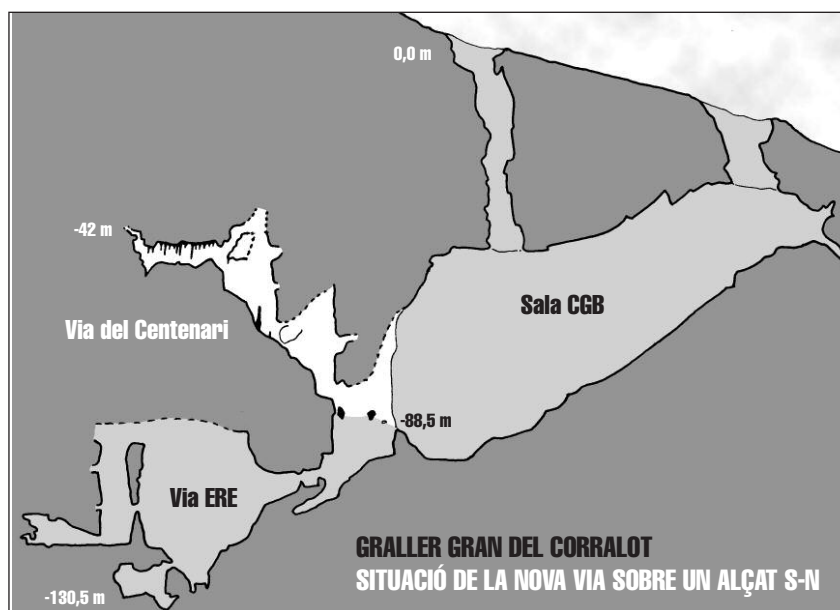


FOTO: TONI INGLÈS

Entrada a la via. Just darrera de l'espeleòleg es troba la sala CGB.



DIBUIX: TONI INGLÈS (SOBRE BASE TOPOGRÀFICA DE L'ECG)

Alguns mots arcaics que designen cavitats en els parlars pallarès i ribagorçà

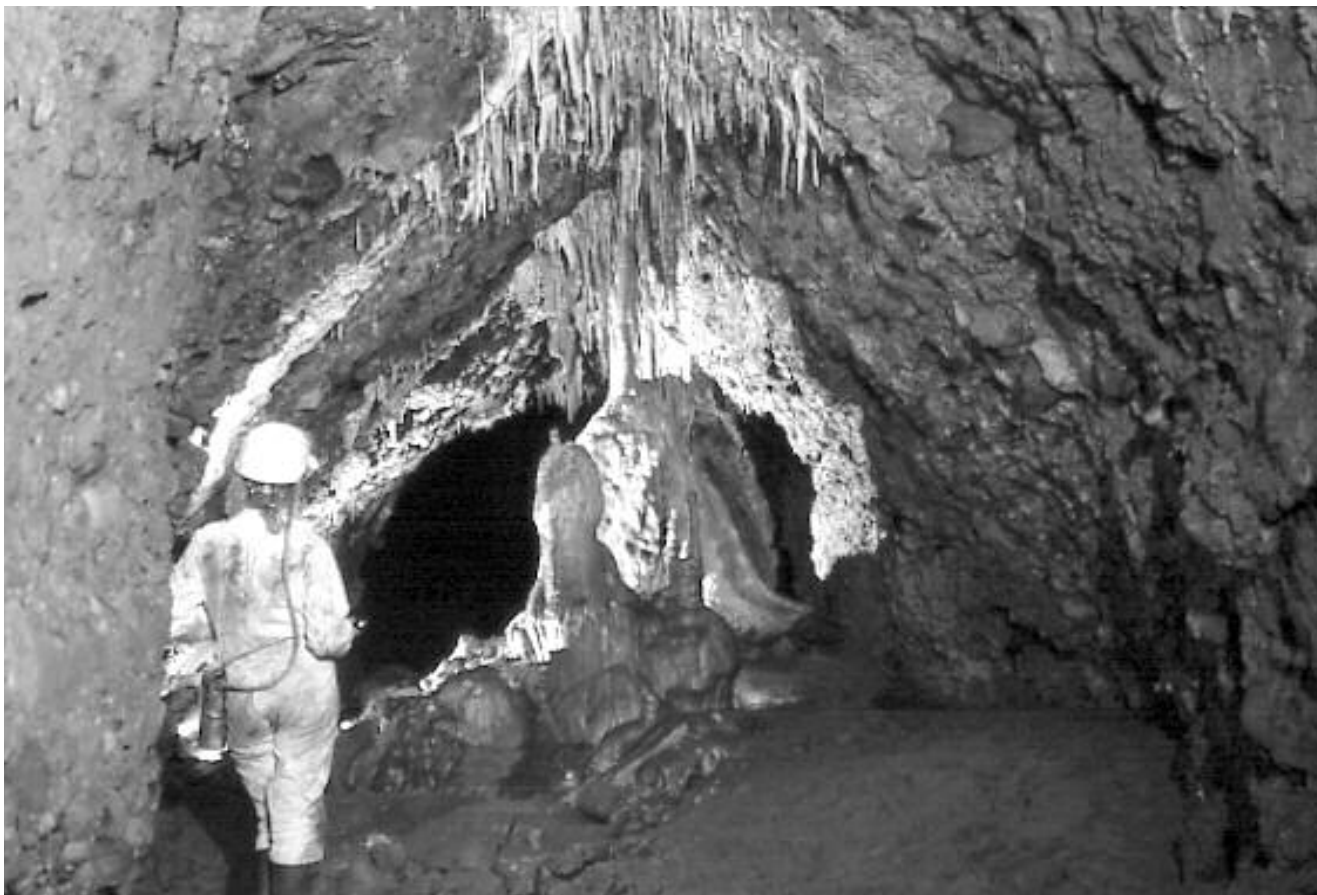
Ferran Alexandri

A les comarques dels dos Pallars i a la Ribagorça trobem una sèrie de topònims que contenen noms comuns amb els significats de 'cova' o 'avenc'. Designen, en general, qualsevol cavitat natural i, semànticament, són sinònims. A causa del seu ús limitat i poc freqüent o nul, a la resta del domini lingüístic, han quedat relegats, si no a l'oblit, com a antigalles o arcaïsmes. A la Ribagorça, i més abundantment als Pallars, i també alguna zona de la Noguera, com ara la conca de Meià¹, tocant al Pallars Jussà, s'hi trobem força coves i avencs coneguts amb uns noms prou singulars per la majoria d'espeleòlegs. Però els espeleòlegs, tot i que fan ús d'aquests mots perquè coneixen les coves que visiten o exploren, potser, el que desconeixen és el significat o l'origen de les paraules botet, querant, carau, carcau o caricau, que designen 'cavitats naturals' en aquesta zona de l'Alta Catalunya².

L'origen, la concreta etimologia d'aquests mots és degut a la conjunció de diversos fenòmens. Les serraldes són sovint fronteres de comunicació i poden contribuir a frenar o a propagar canvis lingüístics i també a establir límits als parlars

dialectals, ja que separen o dificulten les relacions entre comunitats, o encara, poden aturar les invasions d'altres pobles. De vegades, també els rius coincideixen amb alguna frontera lingüística. Després, els factors històrics, partint del moment de la

romanització, quan arribà a la Península un llatí vulgaritzat. Però el fet històric decisiu, a les altes valls del Pallars i la Ribagorça, havia de ser el substrat: la influència que sobre el llatí tingué la llengua parlada pels pobles preromans, a la qual renunciaren amb el temps, però no pas sense contagiar el llatí après amb els seus usos fonètics i lèxics, i, sobretot, amb la toponímia. L'orografia poc accessible d'aquestes valls, amb les fronteres naturals del Montsec, el congost de Collegats, la serra de Sant Gervàs, la serra de Boumort i les altes muntanyes de la zona nord-oest, emmarcades pels cursos fluvials de la Noguera Ribagorçana, la Noguera Pallaresa, i el Segre mitjà, per força, havien de condicionar a la realització més lenta de la romanització. Com que la romanització, doncs, no hi fou total, hi subsistí un substrat bascoide fins al segle X o XI. Els pastors i camperols se servien del basc, mentre que els més cultivats d'un romanç fruit de l'adulteració del llatí vulgar. El repartiment de terres o les contingències polítiques poden haver provocat disgregacions lingüístiques: els antics comtats de Pallars i Ribagorça es van emancipar dels comtes de Tolosa amb Ramon († 922), i al segle XI es va formar el Pallars Sobirà (amb l'alta Noguera Pallaresa), que passà als Cardona al segle XV i el Pallars Jussà (amb la vora esquerra de la Noguera Ribagorçana), que passà a la corona d'Aragó al segle XII. La Ribagorça, que comprèn les valls de l'Éssera, l'Isàvena i la Noguera Ribagorçana, encara que només la part oriental és de parla catalana, s'uní al Sobrarb, a Aragó (1037) i, a la fi, s'esdevingué la unió federal amb Catalunya. És també remarcable que a l'època medieval fou molt important l'acció catalanitzadora d'aquestes comarques, a causa de l'impuls del bisbat de la Seu d'Urgell, amb la incorporació de monestirs, fet que ajudà a formar-hi el català, amb repoblaments que conduï-



M. Ubach en una de les sales del botet de Casa Rei.

rien a condicionar la fesomia dialectal. Els nuclis de població cristiana primitius s'hi concentraren, sense rebre cap o molt poca influència dels àrabs conqueridors. És sabut que sovint l'organització eclesiàstica també pot tenir conseqüències en l'àmbit de la llengua, perquè els límits diocesans, que respectaven antigues fronteres romanes, han coincidit de vegades amb un límit dialectal.

De botets i boters a Casa Rei i als Pirineus pallaresos

A la serra de Lleràs, en el lloc anomenat la Terreta, trobem les poblacions gairebé abandonades de Sapeira i Esplugafreda, pertanyents al municipi de Tremp (Pallars Jussà), just al costat de la comarca de la Ribagorça, a l'altura d'Areny de Noguera. Des d'Esplugafreda, avui deserta, mirant cap a orient hi veurem un cingle on hi ha un antic mas en ruïnes anomenat Casa Rei. En un senderol que surt de la vella casa en direcció al barranc d'Espluga-

freda, molt a prop, s'obre l'entrada d'una cova. Actualment la boca és molt petita, ja que a causa de les esllavissades del terreny hom hi ha col·locat un tub metàl·lic, que ve a ser com una gran canonada, a través de la qual s'accedeix a l'interior de la cavitat, l'entrada de la qual quedaria coberta de terra si no fos per aquesta obra. És el famós *botet de Casa Rei*, de 1.278 m de recorregut en conglomerats oligocens i que podem incloure a la llista de les cavitats més grans de Catalunya excavades en aquests materials. En el mateix sector i en idèntic terreny, al mig d'un torrent que baixa al vessant N. de la muntanya de Sant Cosme, a l'esquerra del barranc d'Esplugafreda, hi trobem el *botet de Rejums*³ o de Sant Cosme, un petit avenc constituït per una única galeria descendent de nou metres, inundada a la seva fi. I encara, al vessant dret d'Esplugafreda i per sota del cingle de Casa Rei hi trobem l'anomenat botet d'Esplugafreda, una cavitat de 20 m de recorregut, amb dues

bifurcacions, però amb predomini del sentit descendent fins que l'aigua l'inunda.

Tenim, doncs, a Catalunya, tres caveres anomenades amb un nom comú estrany, el de *botet*, desconegut totalment en els seus sentits geològic i espeleològic. D'altra banda, l'origen i l'etimologia del mot en qüestió no resulten impossibles de desentrellar, ans tot el contrari, donen a conèixer un camp semàntic de considerable interès. A primera vista, *botet* en la major part del nostre domini lingüístic no té cap significat i el mot és totalment absent; però, en canvi, sí que és molt coneguda la paraula *botàs* i les seves variants *botera*, *boteral*, *botanal* i *botern* amb els sentits de 'saltant d'una resclosa', 'avinguda d'un corrent d'aigua' i, és clar, el verb *desbotar* amb el sentit de 'sobreeixir o descarregar-se de cop un líquid o qualsevol massa reclosa o continguda' (DECat, II, 164). Tots són mots formats a partir dels verbs comuns *botar* i *botir* amb

els sentits d' 'omplir-se' i 'saltar', i derivats de la seva arrel. Un *botàs* doncs, seria un 'cabal d'aigua corrent en moviment ràpid' (DCVB, 2, 617). A la Cerdanya s'hi observen alguns topònims: *el torrent del Botàs* (Nàuja) o *el clot del Botàs* (Ger), que vol dir "una presa en un riu per recollir-hi aigua." (DECat, II, 165). La variant femenina *botera* és també molt popular en tot el domini, com a topònim sobretot; per exemple, a Sorpe, entre Esterri i la Vall d'Aran, hi ha *la font de la Botera*. Al poble veí de Borén el mot és definit com un 'forat de sortida d'aigua' (BDC, XX, 121). En canvi, a Lleida, Pla d'Urgell, Calasseit i Tamarit de Llitera, té el significat de 'gatonera, forat de la porta per passar-hi el gat'; a Ribera de Sió 'forat que es deixa a la paret d'una finca tocant a camí, per fer-hi entrar l'aigua quan plou'; a Benassal és un 'forat i conducte per on se'n va al barranc l'aigua de pluja dels carrers' (DCVB, 2, 619). *Boteral* a la Vallferrera apareix ja com una 'cascada d'aigua'

(BDC, XXIII, 279). Tots aquests significats, com es pot veure, tenen una certa relació amb l'espeleologia. El mateix mot *gatonera* és un terme molt emprat en l'argot espeleològic per designar passos estrets i arrodonits. La presència d'aigua, ja sigui en corrents ràpids o saltants, també és un fenomen més que evident del món subterrani. Per tant, totes aquestes definicions i usos ens són molt pròximes al nostre medi, i també, és clar, als botets de Casa Rei, de Rejums i d'Esplugafreda.

Però per conèixer el sentit dels botets de la serra de Lleràs ens cal encara recercar amb més profunditat. Coromines, novament, aportarà llum al problema, fruit de les enquestes que feia per tot Catalunya per recollir noms de lloc vius: "cap als Pirineus pallaresos és el masculí *boter* el que ha conservat sentit més uniforme i clar: a Llesui saben que un *botè* és una 'presa o peixera' (hi ha, p. ex., *el Boter de la Coma Maire*), a Enviny expliquen com a "peixera" el nom de *la font del Boterot*, mentre que a l'alta vall de Cabdella és més aviat el saltant que s'escapa d'un lloc així o fins d'un gros estany: a Cabdella es veu *lo Botè del Sallent* que salta des de Fiteró, i al costat del Pla de Sallente (...) baixa *el barranc del Botè de la 'Spada'*, d'allà estant l'àrea del mot deu passar fins a la Ribagorçana, com sigui que fins a Orrit va a desaiguar el barranc dels *Boters de Rejums* (llevat que l'informant de Sapeira l'anomenava dels *Botets*, o almenys hi ha els Horts dels Botets, prop d'Esplugafreda), i sembla que és també el mateix barranc." (DECat, II, 165-166). De fet, el barranc del Botets (que és com figura en el mapa comarcal de l'ICC) va a parar a una altra fondalada o barranc anomenat *lo forat dels Botets*, just entre la serra de Codó i la solana del Graller, i que quedaria tancat per la serra de Gulp. És a dir: que de *boter* (*botè*) passem a *botet* i, no hi ha pas gaire diferència de pronunciació⁴. Doncs, vet-ho aquí: resulta que a

Sapeira en diuen *botet* de la forma masculina *boter*, provinent de la variant *botera* i de l'original *botàs*. Que a més, a Esplugafreda, hi ha un topònim que Coromines coneixia amb els *Horts dels Botets* i que, a més, hi hem d'afegir el del *forat dels Botets*. I el 1975 membres de l'ERE del CEC i de la SIE exploren i topografien el botet de Casa Rei i també el botet de Rejums i el botet d'Esplugafreda⁵. El nom comú que acompanya els noms propis d'aquestes cavitats és obvi que prové del mateix influx del parlar local: és molt probable que els habitants d'aleshores hi tinguessin alguna cosa a veure, ja que el barranc on se situa la cavitat l'anomenaven dels *Botets*. I és normal que a l'hora de posar nom a un avenc o una cova, si aquest no és ja conegut d'alguna forma, es preguntí a la gent de la zona el nom del lloc. El cas és que el nom de *botet* hi prosperà i aportà un gran interès en el terreny dialectal, fent encara avui dia que l'ús del mot es mantingui present o relativament viu, perquè la forma *botet* és exclusiva només d'aquesta zona, malgrat que no tingui un contingut semàntic estrictament espeleològic, tot i que hi guardi una còmoda relació. D'altra banda, si ens fixem en les característiques morfogeològiques del botet de Casa Rei, per exemple, en adonarem que s'ha de ser felinament *gatoner* per passar-hi cap endins, perquè la cova, en un principi, i avui encara, després del tub, comença amb un laminador estret, que indica la presència en un temps passat d'un corrent d'aigua ràpid, fet que s'adiu amb les definicions del forat en el sentit de 'gatonera', 'forat de sortida d'aigua', 'cabal d'aigua corrent', etc.

Existeix encara una altra cavitat al Pallars, fora de l'àrea d'influència d'Esplugafreda que, justament, és anomenada amb el nom de *boter*, tal i com és més corrent, segons l'aportació que en fa Mn. Faura i Sans (1911: 363) a partir d'unes excursions espeleològiques realitzades



FOTO: T. NUBOLA

Davallant el primer pou del querant Petit de Paús.

durant l'any 1910, en què cataloga *la cova del Boter* (també coneguda com a *Boter de Pessonada*): "En el valle de Carreu, á 819 metros sobre el nivel del mar, y á unos cincuenta minutos de Pesonada, hay en los estratos de caliza-margosa-cretácica, una bofia o caverna de poco fondo, que tendrá de largo 14 metros." Però Faura la distingeix com a *bòfia*, que ja té un sentit concret, de dolina i, passa per alt un probable significat de *boter*.

Com a conclusió, no podem afirmar de cap manera que el mot *botet* sigui un sinònim de cova o avenc, en l'àmbit geològic del terme, en vista de les circumstàncies, sinó únicament una particu-

laritat lingüística, de caràcter paronímic, dels parlants de la zona, que manifesten una diferenciació en la pronunciació, i que, segurament, identifiquen un botet com un forat qualsevol, natural o artificial, per on hi surt l'aigua. Els trets essencials del pas de *botera*, *boter*, *botè* a *botet*, són únicament de tipus fonètic, que bé podria atribuir-se a una diferència del substrat: la romanització hauria estat amortida i s'hauria afavorit el substrat subjacent. És clar que això d'atribuir al substrat qualsevol diferència és sempre una manera fàcil de resoldre el problema; tanmateix n'és un indicatiu versemblant, a falta d'altres proves més concloents.



El querant Petit de Paús: sala dels Enderrocs, a -35m.

QUERANT DE LA FONT BLANCA n° 2

Vilanova de Meià (la Noguera)

Topografia i dibuix: Ferran Alexandri
ERE-CEC 2000



0 1 2 3 4 5 m

Ja per acabar, el cas de *botet*, al meu veure, no té un significat de 'cova' o 'avenc', sinó que s'adiu amb els significats vius de *botàs*, *boter-a*, i, en tot cas, per influència dels espeleòlegs que topografiaren aquestes cavitats, avesats a batejar forats, la denominació de *botet* passaria a ser un fals sinònim de 'cavitat subterrània'. Diferent seria si tinguéssim catalogats una desena o una vintena de botets com a coves o avencs repartits per tot Catalunya, perquè aleshores podríem parlar en uns altres termes.

La força del quer: carants i querants; caraus, carcaus i caricaus

Al llarg de la serralada del Montsec de Rúbies, a la comarca de la Noguera, i a la zona del vessant S. (la limitació d'aquesta serra quedaria establerta a l'est pel Pas Nou, el barranc del riu Boix que passa per Vilanova de Meià, i a l'oest pel congost de Terradets) trobem un seguit d'avencs que reben la denominació de *querant*, i que designen una 'cavitat vertical' en aquesta àrea.

Prop de la cova de l'Aigua i en l'accident anomenat el Pas Nou, trobem el *querant de Pas Nou n° 1* (-18 m.d.) i el *querant de Pas Nou n° 2* (-45 m.d.). El *querant de Meià* (-13 m.d.; també conegut com l'avenc Pallarès), situat al puig de Meià, sota les ruïnes de l'antic castell, i el *querant de Savinal* (-22 m.d.), que es troba als prats de Savinal, al sud del lloc anomenat la roca dels Arcs⁶. El *querant Gran de Paús* (-76 m.d.) i el *querant Petit de Paús*⁷ (-107 m.d.) són cavitats molt conegudes des d'antic, ja que a prop de la boca del querant Petit, a uns 180 m al N. del querant Gran, hi ha una esplanada que antigament havia estat utilitzada com a carbonera. Al municipi de Vilanova, seguint la carretera que va al Pas Nou, per sobre de la font Blanca, trobem dos avencs més: el *querant de la font Blanca n° 1* (també anomenat avenc del Cingle) i el *querant de la font Blanca n° 2*⁸. El *querant dels Picalts* o *dels carrers*

de Lluçars (-27 m.d.) també és força conegut pels habitants de la zona, i es troba situat al serrat dels Picalts, al N. de Lluçars, cap al sud del Cogolló. El *querant del riu Merlé*, conegut també com l'avenc del Pic (-10 m) es troba a la confluència del riu Merlé i la carretera que va de Vilanova de Meià a Hostal Roig, es descobrí en construir-hi la carretera. També, el conegut forat del Diners, situat al pla de les Forques, al vessant S. de Rúbies, se'l coneix a la contrada com el *querant del pas de les Eugues*, com, de fet, així també són anomenats altres avencs, generalment petits, que es localitzen per aquests verals, tal i com m'indicà l'informant de Vilanova. No cal dir que totes aquestes cavitats són avencs amb pous verticals o bé rampes molt inclinades i esquerdes que menen cap a l'abisme. Tots estant situats a la vora de Vilanova de Meià i la seva conca fins al Pas Nou; per tant, l'ús del mot *querant* amb el sentit d' 'avenc', i no pas d'altres significats, es redueix només a aquesta zona de la Noguera, frontera amb el Pallars Jussà.

El mot *querant* però, no és un primitiu, sinó que és una variant i procedeix de la forma *carant*, que, com a arcaisme té un gran interès i s'estén per la major part dels Pallars i la Ribagorça, des del Montsec, alguns trossos adjacents del Segre mitjà, entorn de Cabó, i del curs mitjà de la Noguera Ribagorçana. El mot *carant* prové del sorotàptic KARANTO-, el qual també ha donat les formes *caranto* o *scaranto* en en els parlars alpins del Vènet i el Trentí (DECat, II, 562). La primera documentació escrita del mot *carant* és de 1784, en l'afrontació de la Colta del Pago d'Estaís (DECat, II, 562). Al nord del Pallars Sobirà es troba en alguns topònims, però molt oblidat per la parla dels habitants. No obstant això, el mot és molt viu a la vall de Boí, malgrat que sigui en el sentit de 'escorranc amb què les pluges fan malbé el terreny': "lo barranc ha descarnat lo camp de trunfes: hi ha fotut uns *karáns*!" (DECat,

II, 562). El seu significat fa referència a una canaleta pendent i rocosa per on salta l'aigua, "un corrent d'aigua molt pendent, en terra rocosa, o el llit sec d'un tal corrent d'aigua." (Coromines: 1970, 208). La seva pronúncia és /karán/, que es correspon a la grafia *carant*, i és pròpia de tota la conca de Tremp, i, segons les definicions dels pagesos que Coromines recollí, trobaríem força analogies: A Santa Engràcia és un "estimball que s'aixaragalla, una llau en petit;" a Gurp és "una allau que s'ha viatjat, que s'ho ha emportat tot l'aigua;" a Sant Esteve de la Sarga els carants "els fa l'aigua, són unes ensulsiades per on baixa l'aigua;" a Orcau és "una canal més fonda que un torrent, per la qual passa l'aigua;" a Montesquiú és un "saltador, penya d'on salta l'aigua" . (Coromines: 1970, 208), etc. Però a Fet apareix la forma *caranc* i s'entén com un 'barranc petit' . (Ob. cit. 1970, 209). En tota la zona s'observa, a més, que el mot hi figura com a topònim: *el Carant de la Coma* (Hortonedà); *el barranc del Carant* i *el Carant dels Coloms* (Suterranya); *els Querants* (Sant Salvador de Toló); *el Carant de la Mora* (Fígols), etc., on l'aspecte d'aquests indrets sol ser un barranc o un lloc esbarrancat, on fins i tot hi podem trobar alguna cavitat, com ara *les coves del Carant* a Casterner de les Olles. Als Pallars Jussà el trobem amb el mateix sentit, en el topònim *el barranc dels Carants*, que va a parar al poble de Gurp. La variant femenina també té un ús com a nom propi de lloc, però amb un altre contingut semàntic; així tenim *la Caranta* (una roca dalt del Montsec de Rúbies), *les Carantes* (collada de la serra de Comiols), o *el Torm de la Caranta* (un penyal que hi ha a Llastarri); i encara *la serra de la Garanta* (amb l'alteració cap a *g-*) al N. d'Oliana. Però quan el mot s'estén per la conca de Meià canvia totalment el seu sentit i vol dir 'avenc', és a dir, una cavitat subterrània vertical⁹, i el trobem ja en la variant *querant* pronunciat /kerán/, a causa, òbviament, de la

ELS QUERANTS DE LA CONCA DE MEIÀ I EL MONTSEC

Primera denominació	Segona denominació
querant del Pas Nou nº1	–
querant del Pas Nou nº2	–
querant de Meià	avenc Pallarès
querant de Savinal	querant de Meià*
querant Gran de Paús	–
querant Petit de Paús	–
querant de Picalts	querant dels carrers de Lluçars
querant del riu Merlé	avenc del Pic
querant del pas de les Eugues	forat dels Diners
querant de la font Blanca nº 1	avenc del Cingle o querant 2 del Pas Nou
querant de la font Blanca nº 2	–

influència de *quer* 'roca, penyal', derivat de *CARIU, d'origen preromà, del cèltic *karr-* 'pedra, roca' o del basc (*h*)*arri* 'pedra' (DECat, VI, 927). Al meu parer, el canvi de sentit és comprensible perquè els avencs també són rocósos i esbar rancats i, precisament, els querants del Montsec, són cavitats que s'han format per esquerdes de despreniment. La gent de Vilanova de Meià i de Santa Maria, i d'altres poblacions de la conca tenen clar que els querants són avencs. Però cal dir que l'accepció com a 'avenc' és secundària, segons Coromines (1970: 212-214), tot i que el parentiu de *carant* amb *quer* és versemblant, però també hi hauria una clara identitat amb les formes del venetoil·liri *caranto*, *scaranto* (escampades per les províncies de Verona, Vicenza, Pàdua i Treviso), fet que fa que s'hagin d'identificar amb la forma catalana *carant*, perquè en ambdues llengües voldrien dir el mateix: 'barranquet rocós, xaragall'. No és d'estranyar, doncs, que Coromines (Ob. cit. 215) afirmi amb contundència que estem en presència d'una "preciosa romanalla dels 'Urnenfelder' o sorotaptes, de nissaga indoeuropea, que envaïren Catalunya abans del segle VII ab. de J. C., provinents directament d'Europa central. A la nostra terra, el mot ha sobreviscut només a la regió nord-oest, refugi i ciutatella de tots els arcaïsmes."

Pel que fa a altres noms de cavitats, esmentarem les formes *carcau* (*carau*) i *caricau*, que, tal

vegada, tinguin una certa influència o semblança amb la forma *carant* o *quer*, però que provenen d'una arrel ja plenament llatina i no preromana, com els noms comentats fins ara. El mot *carcau* (*carcavà(r)*) procedeix del llatí CACCABUS, que vol dir 'olla', però a Romadriu (Pallars) hi ha el topònim del barranc del Carcau, que fa referència a un avenc¹⁰ i pren aquest significat. Segons l'apreciació de García de Diego (1933, 353) caldria incloure en l'article de CACCABUS les formes del castellà *cárcavo* i *cárcava* 'cavitat on està el rodet del molí d'aigua'; en canvi, Meyer-Lübke identifica aquests mots com a procedents de l'àrab KARKAB, en el sentit de 'ventre'. Alcover (1934: 54-55), que ja entreveia la dificultat d'esbrinar l'etimologia d'aquest mot, afirma que convindria conèixer les principals variants de *cárcava* que es deuen trobar en els dialectes espanyols i, que en català hi ha recollides les següents: *carcabà* (Plana de Vic), *càcol* (Vall d'Àneu), *cacos* (Pont de Suert), *cacuèt* (Santa Coloma de Queralt), *cacau* (Val, Artà), *quicau* (Deyà), *quical* (Pollensa) i, en català antic encara es troba documentat *cacalt*. Fins i tot el mot s'extén fins a l'Alt Maestrat, on a Vilanova del Maestrat hi trobem una cavitat anomenada la cova del Turcatxo¹¹, on Coromines esmenta un exemple del parlar viu, on diuen que al Turcatxo "s'entre com si fóre un *karkáu*, perquè està molt catxo" (DECat, II, 568). N. Font i Sagué (1897: 315-316), en el seu catàleg espeleològic, en l'apartat

on cataloga els "llocs hont se sent remor d'aigua sota terra", fa referència, a Serradell, a la forma *carau*, variant suposo de *carcau* (si es que no es tracta d'algun error d'escriptura) on hauria caigut la *c-*, per causa d'algun fenomen de dissimilació, o bé per influència de *carant*, es tracta del carau de l'Os o de l'Home Mort, forat misteriós i portador d'una llegenda: "La tradició diu que en aquest forat hi caygué una noia



FOTO: F. ALEXANDRI

T. Nubiola travessant el prat de Savinal (Vilanova de Meià).

que portava caputxa: aquesta se féu en dos troços, y l'un sortí per la font de Sarradell y l'altra per la font de Rivert.", encara que a Serradell no coneixen cap forat amb aquest nom i característiques¹². Després, el mot *carau* desapareix del domini lingüístic i geogràfic, ja que no he trobat cap altra mostra ni com a cavitat ni com a topònim.

La curiosa variant ribagorçana de *caricau* s'usa només en el sentit d' 'avenc' en ribagorçà, a Alins de Llitera, on trobem la *Sierra los Caricaus*, i a Bonansa, on al serrat del Putxó hi trobem el *caricau del Puso*, un

avenc de 30 metres de profunditat i, sembla ser, l'única cavitat que es coneix com a *caricau*. Afirmar Coromines (DECat, II, 568) que aquesta *i* pot ser deguda a contaminació d'una variant de *carant* o de *quer*. De nou la influència del *quer*. Car queda clar que la variant *caricau* és un 'abisme', o un 'forat molt fondo', que així es coneixeria a Bonansa, i que és sinònim al castellà 'sima' Que l'ètim prové de *carcabà*: 'm.

recinte subterrani on està situat el rodet del molí d'aigua', i que així es diria a Ripoll, Bagà, Sant Feliu de P., a la Plana de Vic, Lluçanès, Pinós i Centelles (DCVB, 2, 1035). La pèrdua de mots, o els pocs exemples que trobem, es deu bé per la disminució de la població dels llocs on el mot era viu, bé perquè altres noms comuns, amb més parlants, esdevenen els preferits.



NOTES

1. Pel que fa a la conca de Meià cal dir que és una zona lingüística amb caràcters propis del pellarès, fet que fa que sigui un indret d'influència d'aquell parlar. Es destacable sentir els parlants de la conca utilitzar els imperfets en *-eva*, *-iva* de la 2ª i 3ª conjugació: *feva*, *feia*, *corriva*, *corria*; trets de la morfologia verbal que corresponen al pellarès.

2. Voldria fer referència a alguns treballs que s'han publicat en diversos mitjans espeleològics (i en d'altres) i que són una primera mostra en la recerca de la terminologia espeleològica o els topònims catalans d'aquest àmbit. V. Borràs (1982), Miñarro (1984), Trias (1985), Miret (1997), i l'acurada obra de Carles Domingo (1997).

3. Tradicionalment s'ha anomenat aquest avenc com el *botet de Rejunts*, tot i que la grafia correcta és *Rejums*, com així ho demostra el topònim del barranc dels *Boters de Rejums*, tal i com el reporta Coromines al seu DECat, i que caldria esmenar en els catàlegs i inventaris espeleològics publicats.

4. En pellarès no és estranya la terminació d'aguts en /e/ oberta: *voltè*, *voltor*, *sal-tadè*, *saltant*; ni tampoc en ribagorçà: *txinè*, *gener*, *primè*, *primer*, etc. V. Veny, Joan. *Els parlars catalans* (1989) p.138 i p. 143.

5. L'estudi es publicà a *Espeleosie* 18 (1976): 73-81. Pel que fa a les altres dues cavitats vegeu les dades aportades per la SIE a: J. Borràs, J. M. Miñarro, F. Talavera. *Catàleg espeleològic de Catalunya* (1979), vol. 3, pp. 193-194.

6. Josep, àlies *Txaman*, pastor de Vilanova de Meià, em manifestà que aquest querant se'l coneix erròniament com el *querant de Meià*, i així ha estat classificat des de sempre en diverses publicacions. Com que es troba al lloc anomenat *Savinal*, un conjunt de prats de pastura per al ramat ovi i cabrum, els habitants de Vilanova l'anomenen *querant de Savinal*. El verdader *querant de Meià* és un avenc menys conegut, em deia, d'una fondària considerable, que es localitzaria per sota de l'antic castell al puig de Meià (on hi ha l'ermita de la Mare de Déu del Puig), al municipi de Vilanova. És gairebé

Obres citades

- ALCOVER, A.M. -MOLL, F de B. *Diccionari català-valencià-balear*. 10 vols. Palma de Mallorca: Moll, 195-1968. [DCVB]
- AADD. "Fitxer de cavitats." *Grallera* 2 (1987): 66-67
- AADD. "Monogràfic del Montsec." *Grallera* 3/4 (1988): 28-37.
- BORRÀS, J. "Assaig sobre la toponímia espeleològica de Catalunya." *Sota Terra* 3 (1982): 33-36.
- BORRÀS, J. / MIÑARRO, J. M. / TALAVERA, F. *Catàleg espeleològic de Catalunya. (El Pallars Jussà)* Vol 3. Barcelona: Poliglota, 1979.
- Butlletí del Diccionari de la Llengua Catalana* 16, 1 (1934): 54-55. [BDLC]
- COROMINES, Joan. *Diccionari etimològic i complementari de la llengua catalana*. 9 vols. Barcelona: Curial, 1981. [DECat]
- "Carant (scaranto), reliquia dels urnenfelder alpino-pirineus." *Estudis de toponímia catalana* 2. Barcelona: 1970.
- DOMINGO I FRANCÈS, C. *Els noms de les formes del relleu*. Barcelona: Institut Cartogràfic de Catalunya, 1997.
- ESCOLÀ, Oleguer. "Catálogo espeleológico del Montsec." *Espeleòleg* 11-12 (1970): 453-541.
- FAURA Y SANS, M. "Excursiones espeleológicas realizadas durante el año 1910 en la región catalana." *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural*. Tomo X (1911): 354-363.
- FONT Y SAGUÉ, N. "Catalech Espeleològic de Catalunya." *Butlletí del Centre Excursionista de Catalunya* 35 (1897): 315-316.
- GARCÍA DE DIEGO, V. "Notas etimológicas." *Revista de Filología Española* 20 (1933): 353-362.
- MIÑARRO, Josep M. "Topònims espeleològics catalans." *Espeleosis* 27 (1984): 11-16.
- MIRET I PÉREZ, F. "Toponímia espeleològica. Recull dels noms genèrics de cavitat a Catalunya." *Cavernes* 24 (1997): 95-112.
- TRIAS, Miquel. "Glossari de terminologia espeleològica i càrstica." *Endins* 10-11 (1985): 71-76.
- SIE. "Botet de Casa Rei (Sapeira-Lleida)." *Espeleosie* 18 (1976): 73-81.
- SIE. "Un nou -100 a Catalunya, el querant de Paús (La Noguera)." *Espeleosie* 33 (1998): 90-91.
- VENY, Joan. *Els parlars catalans*. 8ª ed. (Biblioteca Raixa,128). Palma de Mallorca: Moll, 1989.

segur que es tracta de l'avenc Pellarès (-13 m.d.), que fou explorat per primera vegada per R. Viñas (ERE) l'abril del 1965 (v. *Espeleòleg* 11-12 (1970): 490).

7. Actualment l'espeleometria d'aquest avenc ha augmentat, ja que fins fa relativament poc la seva màxima profunditat era de -35 m amb 57 m de recorregut, però amb els treballs de la SIE, que han desobstruït un petit pas, l'any 1996 aconseguiren superar l'antic desnivell i arribaren a -107 m de profunditat, i a 140 m de recorregut total. V. *Espeleosie* 33 (1998): 90-91.

8. El querant de la font Blanca (que classifco com a nªI) és una colossal esquerda de desprendiment que es troba enmig d'una canal. Forma una galeria amb diversos ressals, de la qual i des del punt més baix hi segueixen una successió de pous. Existeix una topografia d'aquest avenc feta per J. Ullastre el 1969, publicada a la revista *Grallera* 2 (1987):66-67 i també al monogràfic del Montsec de *Grallera* 3/4 (1988): 35, on també l'anomena, aquesta publicació, avenc del Cingle o querant 2 del Pas Nou. Ara bé, 40 m més amunt hi ha una altra esquerda molt embossada per alzines i galzerans on vaig localitzar un petit avenc inexplorat de 8 m.d. i que anomeno *querant de la font Blanca nª 2*.

9. Llevat de Cabó, que en allà entenen el *querant* com un saltant d'aigua, però més aviat que surti d'un vessant de la muntanya". V. Coromines: 1970, 208.

10. Ara per ara, encara no he pogut localitzar aquest avenc del barranc del Carcau, ni amb quin nom se'l coneix.

11. Per a més informació sobre aquesta cavitat i la seva localització és interessant veure l'article d'A. Ferro a *Espeleosie* 22 (1978): 22-26.

12. La dada sobre la desconexença del forat l'aporta el *Catàleg espeleològic de Catalunya*, tot i que al·ludeix a la possibilitat que la cavitat esmentada per Font i Sagué hagi estat inventariada modernament amb un altre nom. Tot pot ser, però el fet que l'il·lustre espeleòleg esmentés el carau de l'Os és perquè en la seva època els pastors o camperols de la zona el devien anomenar així, sobretot si era tan conegut per la llegenda de "la Caputxeta", i que, amb el temps, la tradició, el nom i probablement el mateix forat, restarien en l'oblit.

Troglocharinus variabilis variabilis

Oleguer Escolà

D'ençà que el 1934 Francesc Español recollí el primer Troglocharinus espanyoli Zariquiey es van haver d'afegir nombroses subespècies fins que, les noves captures, van fer tant confuses les diferències que es decidí englobar-ho tot com a Troglocharinus variabilis.

L'any 1869 a la cova del Salnitre va ser descobert el primer cavernícola català pel savi naturalista George von Dieck: l'actual *Troglocharinus kiesewetteri*, i va ser descrit com a pertanyent al gènere *Adelops*. Durant tot l'any 1934 Francesc Español va visitar un bon nombre de cavitats situades a l'O. de la línia imaginària que uneix Vilanova i la Geltrú amb Igualada, i hi descobrí un nou coleòpter cavernícola. Aquest espècimen va tardar molt a ésser estudiat, en part, a causa de la guerra civil, però també pels problemes que presentava una espècie de morfologia variable. No seria descrit fins al 1950 per Zariquiey amb el nom de *Troglocharinus espanyoli*, i més endavant, anomenat *Troglocharinus variabilis variabilis*. Actualment es coneixen una bona

sèrie de cavitats de l'Anoia, l'Alt Penedès, l'Alt Camp i la Conca de Barberà on habita, encara que la considerable varietat morfològica de l'insecte va donar peu a establir nou races geogràfiques. Les cavitats on es troba són: l'avenc d'Ancosa (plana d'Ancosa, la Llacuna), la cova de la Sensada (Orpí), la cova de Mas Vilar (Santa Maria de Miralles), la cova de la Gorja de Pontils (Pontils), la cova del Conill (Pinedes de l'Armengol, la Torre de Claramunt), i a la cova del Mamut i la cova Dakotes (Clots de Romagosa, Cabrera d'Anoia).

Descripció

Troglocharinus (Troglocharinus) variabilis Bellés, 1978.

Troglocharinus (Troglocharinus) espanyoli Zariquiey, 1950.

Mida: entre 2,6 mm i 3 mm.

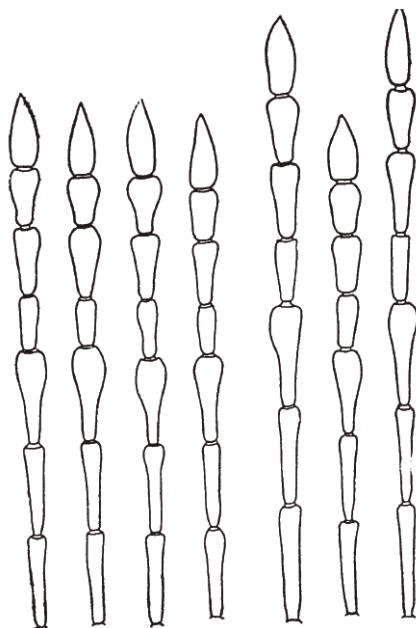
ma amplada cap a la meitat. Carena mesosternal baixa però formant un angle agut molt marcat. Potes llargues i gràcils. Lòbul mitjà i l'apex amb tres sedes principals de diferent longitud i gruix; existeix una làmina membranosa gran i un penicil compost per sedes poc nombroses, però considerablement llargues. Sac intern d'acord amb el model del gènere, però amb les faneres ventrals de la regió mitjana excepcionalment engruixides en llur extrem superior.

La femella és una mica més robusta, amb els èlitres proporcionalment més amples i les antenes més curtes amb el vuitè artell dues vegades més llarg que ample; tarses anteriors no dilatats i de quatre artells.

Discussió

Espècie descrita per Zariquiey (1950) quan només hi havia dues espècies de *Troglocharinus*: *Troglocharinus ferrerii* de Garraf i *Troglocharinus hustachei* del forat del Gel al Montsec de Rúbies. Primer hi havia força caràcters genèrics per separar els dos gèneres *Troglocharinus* i *Speophilus*, però a mesura que es van anar descobrint altres espècies (*Troglocharinus senenti*, *Troglocharinus rovirai*, *Speophilus fonti*, *quadricollis*, *jacasi*, *schibii*, *abenzai*, etc.) van anar desapareixent aquests caràcters genèrics, fins que només quedava la forma del pronot per distingir-los. Una nova forma, el *Troglocharinus ferrerii pallaresi* va suprimir aquest darrer caràcter i es van haver d'ajuntar els dos gèneres. Com que ja existia un *Speophilus espanyoli* Jeannel (1930) es va haver de canviar el nom de *Troglocharinus espanyoli* Zariquiey (1950). Com a *nomen nudum*, Xavier Bellés, en fer les notes bioespeleològiques del *Catàleg espeleològic de Catalunya* li va posar el nom de *variabilis*, en referència a la seva notable variabilitat.

Una representació de les antenes del *Troglocharinus variabilis* (descriu com a *Troglocharinus espanyoli*) i de les seves subespècies.

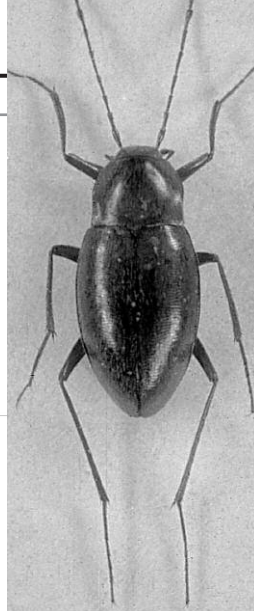
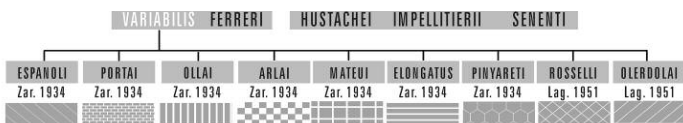


DEL TREBALL DE ZARIQUIEY, QUE EL VA DESCRIBIR, EL 1950.

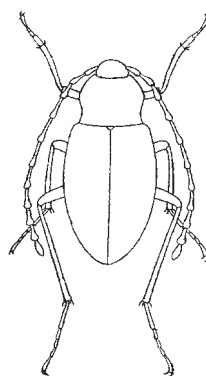
DISTRIBUCIÓ GEOGRÀFICA DE L'ESPÈCIE

Troglocharinus variabilis

Troglocharinus
(*Coleoptera Cholevidae Leoptodirinae*)



O. F. ALABART *Una altra espècie de Troglodactylus, T. Senenti que viu al Montsec d'Ares, Vilanova de Meià (La Noguera)*



*El Troglocharinus
ferreri, del massís
de Garraf, la primera
espècie descrita
d'aquest gènere,
el 1908. Recollit per
Marian Faura i Sans*



DIBUIX: ALBERT SERRA

Uns *Troglocharinus* difícils de capturar

De vegades aquest insecte és molt abundant, tal com passa normalment a la cova de la Sensada. En canvi, als clots de la Romagosa (conjunt d'esquerdes de despreniment de 537 m de recorregut), només en Lluís Auroux va trobar dues restes del coleòpter el 10 de setembre de 1967. Com que el Museu de Zoologia de Barcelona estava interessat en poder recollir , *Troglocharinus variabilis* d'aquesta nova localitat, van efectuar una nova visita el Dr. Español i Lluís Auroux l'1 d'octubre de 1967, però no en van trobar cap. Hi varen deixar esquers que foren recollits posteriorment sense resultats favorables. Quan l'any 1994 l'EGAN d'Igualada s'interessà per col·laborar amb el Museu de Zoologia per fer un

estudi de poblacions de coleòpters cavernícoles, triaren cavitats properes a Igualada, fàcils de visitar cada quinze dies. Una de les cavitats va ser la cova del Mamut. S'hi van col·locar trames permanents i esquers amb el fi de recollir-hi l'animallet. La primera trampa fou col·locada el 14 de maig de 1994 i la darrera fou recollida el 3 de novembre de 1997. Entre aquestes dates tots els dies van estar coberts per trames permanents en diferents llocs de la cova i per diferents esquers. Tanmateix, no es va capturar cap exemplar. Especialment interessat pels *Troglocharinus*, l'autor d'aquest article es va deixar convèncer per l'Auroux i en Bley i el 5 d'abril de 1970 varen fer una visita a la cova del Mamut. Entre els tres devíem assolir un nivell de recerca destacable, però res: tricòpters, diplòpods, i... el que surt sempre:

Polydesmus coriaceus; també alguns isòpods, *Ixodes*, i fins i tot dos petits psocòpters; quelcom que ens va semblar unes restes de *Troglocharinus*, però res, eren uns èlites de *Choleva*. Hi vam deixar trapes i esquers. Els tornàrem a buscar amb l'Auroux pel setembre i hi vam trobar *Ptinus fur*, un coleòpter. En aquesta visista de recollida de trapes rerercava intentant posar-me al nivell infatigable de l'Auroux, i finalment el botí: dos *Pristonycus terricola*.

Però el 12 de març de 1972, tres *Troglocharinus variabilis* de la cova Dakotes, donats al Museu de Zoologia de Barcelona, indiquen que Xavier Bellés en recollí en una cripta de 10 m penjada a la gran esquerra O. dels clots de la Romagosa, altrament anomenada cova del Mamut. El 19 de març del mateix any hi ha quatre exemplars més a la cova Dako-

tes, recollits per la SAS (Secció d'Activitats Subterrànies del Club Gimnàstic Barcelonès), és a dir, molt probablement per l'Auroux. El 27 d'abril de 1975, encara hi tornàrem una altra vegada a la cova del Mamut en Bellés, Cuñé i Escolà, interessat en Bellés per posar-hi trapes per a *Ptinidae*. Posteriorment, hi tornàrem amb la Roser Sabaté el 24 d'abril de 1994. El 14 de maig s'iniciava la llarga campanya de l'EGAN.

Pel que fa a la cova Dakotes, ja havíem fet una primera visita de prospecció amb la Montserrat Ubach el 18 de gener de 1976, amb un resultat negatiu pel que fa als *Troglocharinus*. El 18 de febrer de 1996 iniciàrem amb Antxon Lista i un parell d'amics una altra tanda de visites, col·locant-hi la primera tongada de trampes. Aquestes trampes s'han visitat amb molta freqüència, moltes vegades cada dissabte o diumenge. S'havien posat trampes permanents de cervesa i sal (NaCl) i s'havien recollit exemplars bastants vegades. Mai no hi havia caigut cap *Troglocharinus* fins que per fi, le 24 de març de 1997, un any i un mes després, a la trampa nº 5 s'hi trobà un *Troglocharinus variabilis variabilis* femella. Ja sabem que l'espècie no ha desaparegut de la cavitat, però sí que és d'una raresa més que sorprenent, ja que durant la resta de l'any 1997 no n'hi va vaure cap més.

BIBLIOGRAFIA

BELLÉS, Xavier. "Notes bioespeleològiques." *Catàleg espeleològic de Catalunya*. Vol 2. Barcelona: Políglota, 1978. P. 17.

ESPAÑOL, Francesc. "Los *Bathysciitae* catalanes." *Actas 2eme Congr. Intern. Étud. Pyrén.* 1956. Pp. 109-123.

ZARIQUIEY, R. "Nueva especie del género *Troglocharinus*." *Speleon* 1 (1950): 191-102.

RESUM DE LA CAMPANYA 2001 A LA SIERRA DE ALANO I PEÑA FORCA

Aquest estiu, entre altres activitats d'exploració, hem realitzat una nova campanya a la Sierra de Alano.

Els resultats d'aquesta campanya no hem tingut temps d'incorporar-los en la seva totalitat a l'article sobre les Campanyes a Alano i Peña Forca, que apareix en aquest mateix número d'*Espeleòleg*, per la qual cosa amb aquest resum volem completar l'article amb les descobertes més recents.

A la campanya d'enguany s'han explorat els punts pendents que quedaven a la Sima de Lo Fauto. S'ha descobert la continuació de la galeria del Sinclinal, més enllà de la bifurcació amb el meandre de Lenito. Encara que passats una quarantena de metres, després de la bifurcació, la galeria acaba obstruïda per

blocs, no considerant-se raonable intentar una desobstrucció de la mateixa galeria. Per l'altra via, la primera que s'explorà l'any 1997 i per la qual s'assolí els -341 m de fondària de la cavitat, s'han descobert un parell de pous que, amb la capcelera a uns -280 m i enllaçats per un curt meandre, tornen a retrobar-se amb les galeries ja explorades en anys anteriors a uns -320 m de fondària aproximadament. Després d'haver investigat els punts pendents i en no haver-se descobert cap possibilitat interessant de continuar l'exploració de la cavitat augmentant-ne de forma significativa el recorregut o la profunditat, hem procedit a desequipar-la.

A part de l'activitat realitzada a la Sima de Lo Fauto s'han aprofitat els pocs habituals dies de bon temps que ens ha fet enguany per fixar, mitjançant GPS, les coordenades UTM d'una trentena de cavitats descobertes en els últims anys. També s'ha topografiat l'avenç F.30, amb una profunditat aproximada de -50 m i s'ha tapat amb plàstics la boca del F.150 per tal d'impedir l'acumulació de neu en el seu interior i facilitar, el proper any, la seva exploració.

Xavier Oliveres i Reder

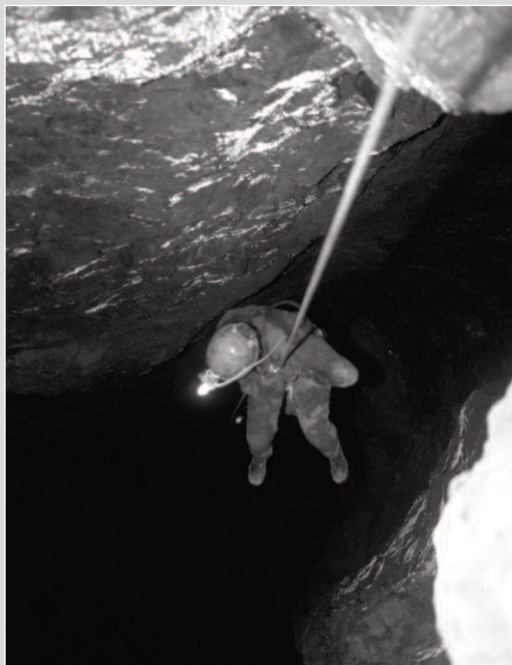


FOTO: CARLOS GARDÓN

Davallant el P-75 de l'avenç F.150 (Alano - Peña Forca).



1952/2002

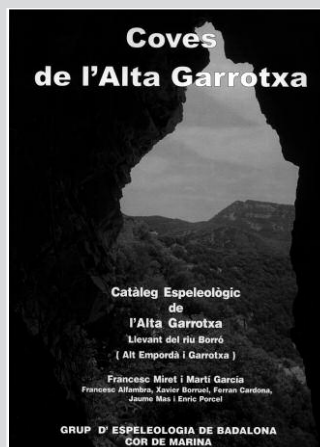
Com passen els anys, sembla mentida. Però hi continua havent gent amb ganes de fer coses. Noves generacions d'espeleòlegs amb els socis de sempre es preparen per celebrar un nou aniversari, el 50è. No us perdeu cap dels actes que es preparen. I no es l'únic aniversari: Tendeñera, el 1000 de Sima GESM, etc. Us anirem informant. Felicitats per a tothom.

50 aniversari de l'ERE

Llibres i topografies

Ferran Alexandri

En una època en què l'espeleologia catalana va de baixa, sobretot a nivell de publicacions, resulta que en poc temps han sortit al carrer un conjunt de llibres i monografies que em semblen de gran interès, i que recomanaria que llegíssiu, ja que es poden fer vells aviat, ep!, si voleu estar al dia dels esdeveniments espeleològics de Catalunya.



Coves de l'Alta Garrotxa. Catàleg espeleològic de l'Alta Garrotxa. Llevant del riu Borró (Alt Empordà i Garrotxa)

Francesc Miret / Martí Garcia. Grup d'Espeleologia de Badalona. Cor de Marina. Badalona 1999. 108 pàgs., il·l. i 3 top.

Aquest volum té la finalitat de divulgar la riquesa del medi subterrani de l'Alta Garrotxa, dut a terme per un conjunt molt ampli d'espeleòlegs i col·laboradors membres del Grup d'Espeleologia de Badalona. El llibre parla del carst d'aquesta comarca, amb una important aportació de dades de caràcter geològic (el carst a la muntanya calcària o el carst en guixos) i també bioespele-

ològic (com ara un inventari faunístic de les coves de l'Alta Garrotxa molt exhaustiu). La segona meitat del llibre correspon a l'extens i acurat catàleg espeleològic de l'Alta Garrotxa, compost per llistats de cavitats, fitxes tècniques, situació i descripció de les

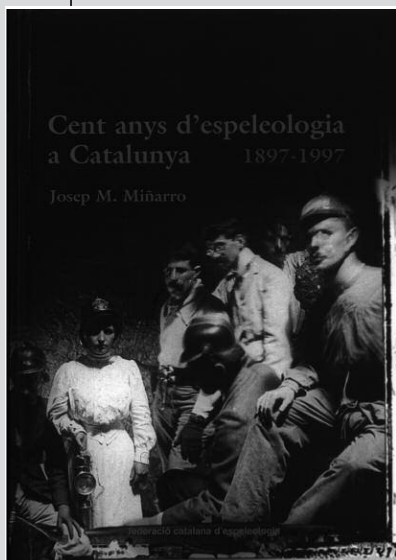
cavitats i també il·lustracions topogràfiques i fotografies. I una bibliografia cronològica diversa sobre aspectes relacionats amb l'espeleologia de l'Alta Garrotxa de gran utilitat. El volum també va acompanyat per un annex on s'adjunten tres topografies a escala 1:400 de la cova de la Mosquera (planta i alçats) i de les bories del Borró. A les generalitats, s'hi ha inclòs un índex de topònims de cavitats de la Garrotxa i la zona prepirinenca en general prou interessant: es descobreix la seva etimologia, la distribució del mot, i de vegades, la primera aparició escrita. Aquest llibre, doncs, constitueix una extraordinària aportació del coneixement global de les coves de l'Alta Garrotxa.



Sota Terra. 50 aniversari

Sota Terra 8(2000): 1-131;
il·l., i 2 top.

Durant l'any 2000 el GES del Club Muntanyenc Barcelonès va commemorar el seu 50 aniversari, i per fer-ho, va publicar un especial *Sota Terra*, el seu butlletí d'exploracions. Convé destacar les seves campanyes als Picos d'Europa i, sobretot, les campanyes topogràfiques al Conflent (1983-1998) a les coves d'en Gorner i de Fullà; és especialment interessant aquest estudi perquè va acompanyat de la publicació per primera vegada d'una topografia acabada de la cova d'en Gorner (Vilafranca de Conflent), amb un recorregut topografiat de 17.028 m.



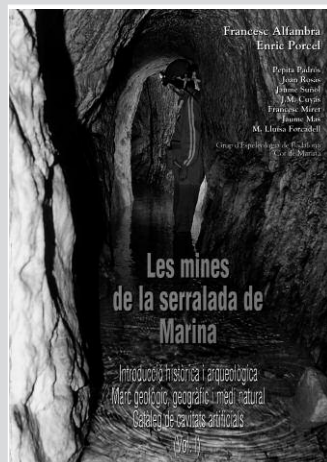
Cent anys d'espeleologia a Catalunya. 1897-1997

Josep M. Miñarro. Federació Catalana d'Espeleologia. Barcelona 2000. 93 pàgs., il·l.

En commemoració al centenari de l'espeleologia catalana, es va presentar aquest petit llibre al Museu de l'Esport, amb la presència de l'autor, el president de la FCE, i representants de la Generalitat de Catalunya i la Diputació de Barcelona, a banda de destacades personalitats del món espeleològic. Es tracta d'un bonic llibre fet amb la idea de "fer un recull sinòptic que serveixi de referència als més profans en la matèria i que pugui ser el punt de partida de l'estudi de la història de l'espeleologia catalana durant el segle XX", segons afirma Josep M. Miñarro en el preàmbul. És un llibre molt ben estructurat en etapes històriques de l'espeleologia catalana, començant amb els pioners (1897-1911), fins a arribar a l'actualitat, passant per l'esclat de l'espeleologia (anys 50 i 60), etc. A banda d'aquests períodes, també es fa referència a les campanyes espeleològiques realitzades per grups catalans a Espanya i a nivell mundial, que han destacat per les seves descobertes. També es fa un recull cronològic de les publica-

cions espeleològiques catalanes des de 1909 fins a 1999, informació molt útil per als investigadors i lectors. En definitiva, es tracta d'un petit manual de temes interessants per a l'espeleologia catalana i per a la seva història. Cada capítol s'inicia amb una breu explicació, acompanyada d'un gran nombre de fotografies (de qualitat acceptable, encara que de vegades massa petites) i il·lustracions que descriuen els indrets seleccionats d'una manera molt pràctica i efectiva. El llibre ja té un gran valor només gràcies a l'arxiu fotogràfic que s'hi reproduïx i aconsegueix el seu propòsit de divulgar nombrosos avencs i coves de Catalunya i altres parts del món que han donat una solvència a l'espeleologia catalana del darrer segle.

nats d'una manera molt pràctica i efectiva. El llibre ja té un gran valor només gràcies a l'arxiu fotogràfic que s'hi reproduïx i aconsegueix el seu propòsit de divulgar nombrosos avencs i coves de Catalunya i altres parts del món que han donat una solvència a l'espeleologia catalana del darrer segle.



Les mines de la serralada de Marina

Francesc Alfambra / Enric Porcel. Vol. 1. Grup d'Espeleologia de Badalona. Badalona 2000. 171 pàgs., il·l.

Novament un gran equip del GEB, coordinat per F. Alfambra i E. Porcel, han dut a terme un treball d'investigació sobre les mines i la recerca de l'aigua. Aquest llibre s'aparta completament del que són els catàlegs espeleològics, però no obstant això, ens endinsa cap a un món poc conegut i de gran interès: les mines d'aigua, les cavitats artificials. Com diu l'alcalde de Badalona en la salutació: "els paisatges ocults són tremendament suggerents: es tracta de la nostra geografia inconscient, de les cavitats amagades de la nostra història". Es tracta, també, d'un viatge per sota terra des d'una perspectiva històrica i geogràfica. Estructurat en una introducció històrica i arqueològica, el marc geològic i geogràfic, cada capítol està molt ben documentat i amb

abundant bibliografia per a especialistes; el llibre també inclou fets anecdòtics, com ara l'episodi dels lladres de pou, sobre un segrest autèntic i la reclusió de les víctimes a la mina de can Tàpies. Finalment, el llibre acaba amb una catalogació, una fitxa completa i una topografia de les mines investigades, profundament il·lustrat amb

excel·lents fotografies en color i en B/N. Aquest primer volum, que es concentra en la serralada de Marina i els seus termes municipals, i els que seguiran abastaran un catàleg únic sobre les mines de Catalunya. Un llibre, la lectura del qual no deixa de sorprendre i d'atreure alhora.

trobar en l'actualitat (...); es presenta la seva geologia i els estudis realitzats; finalment, es mostra fotogràficament i amb l'ajut de la topografia tot el recorregut de la cova descoberta fins ara." El llibre és una manera de conèixer amb profunditat una cova provinent del món romà, proveïda abundantment d'aigua distribuïda en grans galeries. La part fotogràfica va numerada; de manera que es poden localitzar fàcilment els llocs retratats amb el número corresponent que apareix a la topografia. El treball publicat en aquest llibre arriba fins al març de 1999, tot i que les investigacions encara continuen ara, amb un total topografiat de 2.441 m, i es calcula que ja s'han superat els 3.000 m.



La cova urbana de Tarragona

SIET. Societat d'Investigacions Espeleològiques. Tarragona: Arola Editors, 2001. 107 pàgs., il·l. i top.

Segons el SIET aquest és un llibre que "pretén ensenyar d'una manera entenedora i didàctica la troballa de la cova urbana de Tarragona. S'exposa una breu recorregut històric, els moments en què al llarg dels anys era coneguda i aprofitada; s'explica com es va

espeleòleg

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





PTEROPUS GIGANTEUS

Es mou en la foscor

Li encanta viure penjat

Descansa i reposa forces en grup

No s'alimenta d'homes

Pot volar

ESPELEÒLEG

Es mou en la foscor

Li encanta viure penjat

Descansa i reposa forces en grup

No s'alimenta d'homes

Evita volar

Pteropus giganteus, normalment anomenat "rat penat" és un mamífer quiròpter frugívor. Si te'l trobes en les teves exploracions subterrànies i el veus que s'està dret com en la fotografia, consulta ràpidament un metge. www.petzl.com

