

La campanya de Robert de Joly a Mallorca l'any 1929. Una valoració des dels punts de vista espeleològic i geològic

Joaquín GINÉS ^{1,2} i Angel GINÉS ^{1,2}

¹ Societat Espeleològica Balear. Palma, Mallorca. Email: jginesgracia@yahoo.es

² Grup de Recerca de Ciències de la Terra. Universitat de les Illes Balears. Palma, Mallorca.

Abstract

The French speleologist Robert de Joly carried out a campaign on the island of Mallorca at the beginning of 1929, in which he applied the numerous technical innovations that gave him some international fame in the field of cave exploration. Several comrades were involved in this speleological campaign, including the geologist Georges Denizot and the archaeologist Henri Bauquier. During the almost two weeks that their activities lasted, they explored some interesting caves including Cova Figuera (Manacor), Cova Nova de Son Lluís (Porreres), Avenc d'en Corbera (Esporles), as well as Cova de les Rodes (Pollença) that hosts a small underground stream unknown until then. Some important chasms were also descended, such as Avenc d'en Trau (Andratx), Avenc de sa Marineta (Deià), or Avenc de Son Mas (Valldemossa) which became the deepest pot-hole in Mallorca at that time, with its depth reaching -83 m. This campaign did not provide any topographic survey of the visited cavities, limiting itself only to their written description. From the geological and morphogenetic perspectives, the contributions were quite modest and some of them not very accurate; however, interesting observations related to well-known caves such as Coves del Drac (Manacor) were supplied, including an explicit refutation of its marine genesis postulated by Édouard-Alfred Martel at the end of the 19th century.

Resumen

El espeleólogo francés Robert de Joly desarrolló una campaña en la isla de Mallorca a comienzos del año 1929, en la cual aplicó las numerosas innovaciones técnicas que le dieron cierta fama internacional en el campo de la exploración de las cavernas. Dicha campaña contó con la participación de varios compañeros suyos, entre los que se contaban el geólogo Georges Denizot y el arqueólogo Henri Bauquier. Durante las casi dos semanas que duraron sus actividades, exploraron diversas cuevas entre las que se cuentan la Cova Figuera (Manacor), la Cova Nova de Son Lluís (Porreres), el Avenc d'en Corbera (Esporles), así como la Cova de les Rodes (Pollença) recorrida por un pequeño río subterráneo e inédita hasta entonces. También descendieron algunas simas importantes, como son el Avenc d'en Trau (Andratx), el Avenc de sa Marineta (Deià), y el Avenc de Son Mas (Valldemossa) que con sus -83 m de desnivel pasó a ser la cavidad más profunda de Mallorca, en aquellos momentos. Esta campaña no aportó ninguna topografía de las cavidades visitadas, limitándose tan sólo a su descripción escrita. Desde las perspectivas geológica y morfogenética, las aportaciones fueron bastante modestas y algunas de ellas no demasiado acertadas; no obstante, se publicaron varias observaciones interesantes relativas a cuevas bien conocidas como es el caso especialmente de las Coves del Drac (Manacor), en las que se rebate su génesis marina propuesta por Édouard-Alfred Martel a finales del siglo XIX.

Ginés, J. i Ginés, A. (2023): La campanya de Robert de Joly a Mallorca l'any 1929. Una valoració des dels punts de vista espeleològic i geològic. *Papers Soc. Espeleo. Balear*, 6: 1-18. ISSN-e 2605-3144. © Societat Espeleològica Balear. **Rebut:** 3 abril 2023; **Revisat:** 25 maig 2023; **Acceptat:** 30 maig 2023. **Publicat online:** 23 juny 2023.

Preàmbul

Les activitats espeleològiques a Mallorca durant el primer terç del segle passat eren ben poc dinàmiques, i es realitzaven en aquells moments escasses exploracions destacables de noves cavitats. Aquesta situació enllaçava amb el migrat coneixement espeleològic del segle XIX, que estava constituït per les descripcions d'unes poques coves que es podrien qualificar de clàssiques (BOVER, 1836, 1839, 1842, 1844; CABRER, 1840; CONRADO, 1860; GAY & CHAMPSAUR, 1885; VUILLIER, 1889), entre les quals sobresurten les Coves del Drac, a Manacor, i les Coves d'Artà (o de l'Ermita), a Capdepera; així mateix, és aleshores quan es publiquen les primeres topografies d'aquestes dues notables cavitats, que amb el temps assoliran renom internacional (WILL, 1880; PEÑA, 1882).

Les campanyes posteriors d'Édouard-Alfred Martel, realitzades a finals d'aquell segle i començaments del XX (MARTEL, 1897, 1903), suposaren una fita exploratòria important, la qual inauguraria una època en què l'espeleologia francesa –que estava naixent aleshores com a disciplina científica– aportaria resultats i plantejaments innovadors pel que fa a la coneixença de les cavitats mallorquines.

Dins d'aquesta fase cronològica, fortament relacionada amb l'espeleologia francesa, cal esmentar els treballs de MAHEU (1912) que incorporà les Coves dels Hams al ventall de coves clàssiques de l'illa. Així, enllaçant de ple amb aquesta etapa francòfona, se situa l'expedició que realitzà el 1929 l'explorador Robert de Joly, qui pretenia continuar les activitats iniciades algunes dècades abans per Martel al temps que abordaria algunes de les incògnites que aquest autor havia deixat plantejades. Un resum a bastament detallat dels resultats d'aquesta campanya fou publicat alguns anys més tard per DARDER (1946).

Val a dir que a la dècada dels anys 20 del segle passat, quan Joly desenvolupà la seva expedició espeleològica a Mallorca, s'havien produït aportacions rellevants sobre aquestes matèries publicades bàsicament per investigadors procedents de Catalunya i centrades en les cavitats clàssiques de l'illa (RODÉS, 1925; FAURA Y SANS, 1926), entre les quals despuntaven llavors les coves de la regió de Manacor i en particular les Coves del Drac. Malgrat les importants publicacions esmentades, l'exploració i descripció de cavitats inèdites era inexistent, o com a mínim no es veia reflectida en forma d'aportacions escrites. Per aquests motius, les activitats realitzades per l'espeleòleg francès Robert de Joly suposaren una fita destacable en l'exploració de noves cavitats de rellevància, entre les que es comptaven alguns avencs relativament profunds (JOLY, 1929a, 1929b). Aquesta campanya espeleològica inaugurarà, en certa manera a l'illa, una etapa de nombroses exploracions de coves i avencs inèdits fins aleshores, que assolirà el seu màxim a partir de la segona meitat del segle XX, tot coincidint amb uns moments àlgids de l'espeleologia catalana i la posterior eclosió dels grups espeleològics mallorquins (GINÉS et al., 2021).

En les pàgines següents es passarà revista al desenvolupament i resultats d'aquesta expedició, contextualitzant les informacions escrites per Joly en referència al coneixement actual de les coves de l'illa, i valorant les aportacions que efectuà en el camp de la geoespeleologia illenca.

El personatge

Robert de Joly –París, 1887 - Montpellier, 1968– fou un destacat espeleòleg francès (Figura 1) que en certa mesura podria ser considerat deixeble i continuador de l'obra d'Édouard-Alfred Martel (LAURENT, 1988; SCHUT, 2007), qui sens dubte és actualment reconegut com un dels pioners de l'espeleologia moderna europea. Encara que la formació acadèmica de Joly era d'enginyer electricista s'interessà per temes com l'automoció i l'aeronàutica, així com també per les ciències naturals i la geologia, en particular, de la mà de Georges Denizot tot coincidint amb les tasques professionals que desenvolupava a la ciutat de Marsella. Com a capità mecànic en la reserva, participà activament en les dues guerres mundials; fou guardonat en vida amb la distinció d'*Officier de la Légion d'Honneur*.

Al llarg de la seva vida, Joly emprengué nombroses campanyes espeleològiques a França (JOLY, 1968) on va explorar més d'un mil·lenar de cavitats, amb descobertes destacables com és el cas de l'Aven d'Orgnac (explorat el 1935) que esdevindrà una de les més famoses coves turístiques del país. L'any 1938 prosseguí així mateix les exploracions del Gouffre de Padirac, progressant més enllà del límit assolit per Martel. La seva formació acadèmica i professional accentuà la seva preocupació per la seguretat en les exploracions dels avencs, i pel planejament metòdic i



Figura 1: Robert de Joly en la dècada dels 1930, durant les exploracions de l'Aven d'Orgnac (Ardèche, França).
Figure 1: Robert de Joly in the decade of the 1930s during the exploration of the Aven d'Orgnac (Ardèche, France).



Figura 2: Entre les innovacions introduïdes per Robert de Joly en el material per a la pràctica espeleològica destaquen les escales lleugeres de cable d'acer, que apareixen enrodillades a la dreta de la fotografia (Font: JOLY, 1968).

Figure 2: Among the innovations introduced by Robert de Joly in the equipment for caving practice, the light steel-cable ladders stand out; some of them appear rolled up on the right of the photograph (Source: JOLY, 1968).

molt rigorós –gairebé dictatorial– de les expedicions que organitzava (LAURENT, 1988). En aquest sentit, és necessari ressaltar que va idear i introduir a França nombroses innovacions tècniques en el camp del material espeleològic, com són: la generalització de l'ús de la il·luminació d'acetilè en el casc, les cordes imputrescibles, les embarcacions pneumàtiques, o les comunicacions telefòniques als avencs (JOLY, 1937, 1947). No obstant això, sens dubte la seva aportació més coneguda és la introducció de les escales lleugeres de cable d'acer i esglaons d'aliatges d'alumini (“élektron”), que han persistit fins a l'actualitat (Figura 2).

Les seves exploracions comptaren amb la participació d'alguns companys habituals i incondicionals entre els que sovintejaven l'esmentat Georges Denizot, Jean de Gasparin, o personatges que esdevindran amb el temps espeleòlegs de renom com Guy de Lavour i Bernard Gèze.

Des del punt de vista organitzatiu, el 1930 creà l'*Spéléo-Club de France*, que de fet era la continuació de la *Société de Spéléologie* de Martel. Més endavant, el 1936, es constitueix la *Société Spéléologique de France* (SSF), de la qual Joly serà president-fundador i Martel

serà designat president honorífic. Pel que fa a les publicacions, cal atribuir al nostre protagonista el mèrit de ressuscitar la revista *Spelunca*, amb la publicació de 10 números entre 1930 i 1943.

Malgrat considerar-se i assumir el rol de continuador de l'obra de Martel, el tarannà fort i poc mal·leable de Robert de Joly va fer que les relacions entre ambdós personatges s'anessin degradant amb el temps (LAURENT, 1988). Quant a les seves contribucions en els camps de la geologia i les ciències naturals en general, aquestes són més aviat modestes atès el caràcter autodidacta del nostre personatge pel que fa a aquestes matèries. No obstant això, el seu paper transcendental en la consolidació de l'espeleologia roman inqüestionable, sobretot pel que fa a les innovacions tecnològiques que va propiciar.

La campanya del 1929 a Mallorca

Aquesta campanya es desenvolupà entre els dies 28 de gener i 10 de febrer del 1929 (JOLY, 1968), dates corroborades per dues notes de premsa aparegudes en diaris locals de l'època (ANÒNIM, 1929; JOLY, 1929a). Els participants en aquesta expedició foren un total de set persones entre els quals s'hi comptaven –a més de Robert de Joly que era l'organitzador de la campanya– els següents col·legues, tots ells francesos: Georges Denizot, geòleg de la *Faculté des Sciences de Marseille*; Henri Bauquier, historiador i arqueòleg, de l'*Académie de Nîmes*; Jean de Gasparin i G. Malmgorn que eren alpinistes reputats; i, finalment, dos “cinéastes” dels quals tan sols es mencionen els seus cognoms, Bachellet i Ellis (JOLY, 1929b).

Tot apunta que l'arribada a Mallorca es produí en vaixell des de Marsella; de fet la tornada està documentada amb aquest mitjà de transport, malgrat que Joly sols menciona quatre participants com a passatgers en aquesta travessia de retorn. L'objectiu de l'expedició era ben clar tal i com el recull el mateix cap de l'expedició: “*Jean de Gasparin, Henri Bauquier, Georges Denizot et moi venions de séjourner près d'un mois dans l'île enchanteresse de Majorque pour y achever les prospections souterraines commencées jadis par E.-A. Martel*” (JOLY, 1968). Aquesta continuïtat que es pretenia donar a les exploracions prèvies de Martel també queda ben reflectida en una carta que Joly li va adreçar el 24 de març de 1929 a la seva tornada de Mallorca, on li comentava els resultats de la campanya entre els quals destacava l'exploració de “l'Avench de St. Bernard” o de Son Mas (ANDRÉ et al., 1997).

Els expedicionaris portaren material espeleològic modern i sofisticat per tal d'explorar cavitats verticals de certa profunditat, així com coves inundades a la línia de costa (Figura 3). Tot el material el

transportaren en un vehicle pràcticament nou –un Ford A– que, juntament amb ells, feu la travessia marítima fins a Mallorca.

Els resultats de la campanya foren bastant rellevants ja que es visitaren un total de 15 cavitats (Taula 1), entre les quals es comptaven un avenc de més de 80 m de fondària que passaria a ser el més profund de l'illa, així com una cova hidrològicament activa i de recorregut notable. Encara que l'expedició es podria qualificar d'exitosa, en la publicació dels resultats de la campanya l'autor expressa repetidament la seva decepció per algunes recerques infructuoses i les modestes dimensions de les cavitats explorades (JOLY, 1929b). En relació amb aquests aspectes, resulta significatiu que a un dels seus darrers llibres (JOLY, 1968) –que és una mena d'anecdòtari de la seva tasca exploratòria– tan sols es mencionen dos aspectes gairebé anecdòtics de la campanya a Mallorca: els problemes geotècnics que suposava l'amenaçant fissura que s'estenia per sobre de la carretera entre Bunyola i Orient i, sobretot, l'extens passatge on descriu l'accidentada navegació de tornada a França en el vaixell “*Manouba*” amb el fortíssim temporal i les temperatures gèlides de fins a -13°C que trobaren en aproximar-se a Marsella.

Les localitats visitades

El desenvolupament d'aquesta campanya espeleològica quedà reflectit en detall a dues publicacions del seu cap i organitzador. Per una part es disposa d'una nota en la premsa local, apareguda el 13 de febrer de 1929 en deixar l'illa els expedicionaris (JOLY, 1929a), la qual relata breument les activitats portades a terme, encara que amb bastantes imprecisions i discordances notòries respecte de la publicació que elaborarà més endavant el citat autor.

Per altra banda, aquell mateix any es publicà un extens treball que recull de forma detallada els resultats de l'expedició (JOLY, 1929b), i on se subministren descripcions de les cavitats explorades, incloent-hi així mateix observacions de caire geològic i morfològic. A més, es defineixen clarament les motivacions generals de la campanya: l'existència de coves i avencs inexplorats, sobretot per estar allunyats de les rutes fàcilment accessibles. La referida publicació –que ve a ser una mena de memòria de l'expedició– està redactada seguint una línia diacrònica clara, que passa revista de manera ordenada a les exploracions portades a terme a les distintes regions geogràfiques que s'anaven visitant.

El contingut del present apartat resumirà i contextualitzarà les dades contingudes en el citat treball (JOLY, 1929b), estructurant-se en diferents subapartats relatius a les diverses àrees geogràfiques que l'autor distingeix.

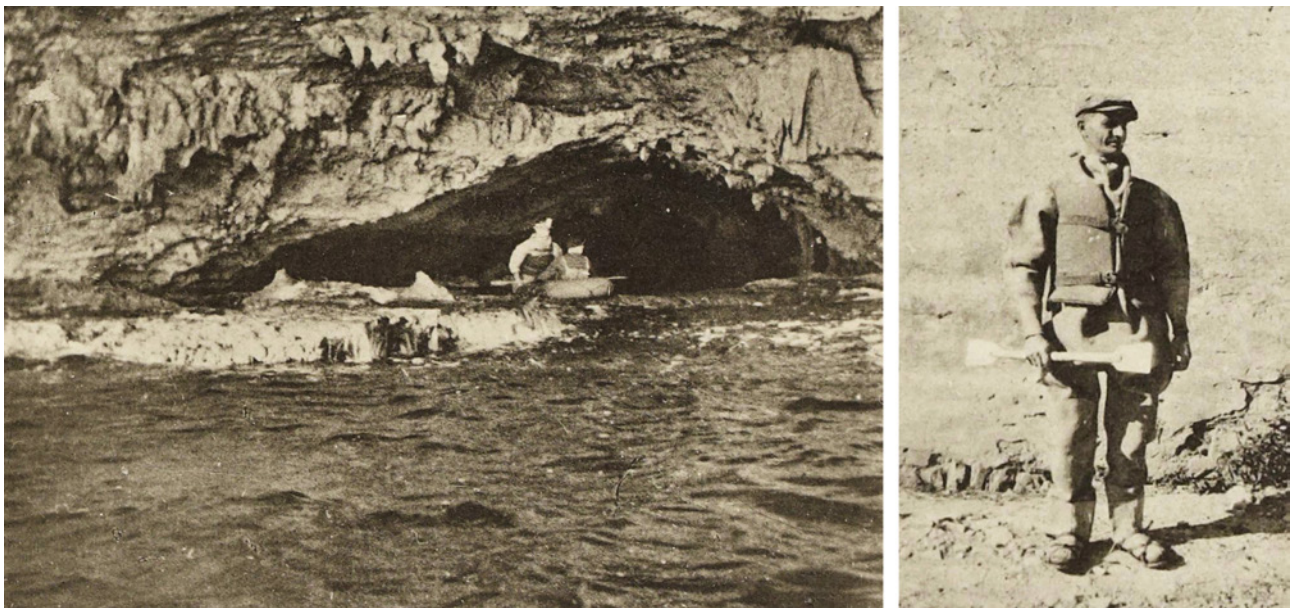


Figura 3: Prospeccions en el litoral proper a les Coves del Drac, a Manacor. Incursió a una cova marina utilitzant una petita embarcació pneumàtica (esquerra), i aspecte de la “*scaphandre de flottaison*” (dreta) utilitzada per Robert de Joly (Font: JOLY, 1929b).
 Figure 3: Explorations on the coast-line near the Coves del Drac, in Manacor. Entering into a sea cave using a small inflatable boat (left), and appearance of the “*scaphandre de flottaison*” (right) used by Robert de Joly (Source: JOLY, 1929b).

| CAVITAT | MUNICIPI | Denominacions usades per JOLY (1929b) | Dimensions segons R. de JOLY | |
|---|-------------------------------|---|------------------------------|--------------|
| | | | recorregut (m) | fondària (m) |
| Coves del Drac | Manacor | Cueva del Drach | — | — |
| Cova des Coloms | Manacor | Cueva de Coloms | 30 | — |
| Cova Figuera | Manacor | grotte de la Figuera | 400 | — |
| Cova d'en Nyico | Petra | grotte versant W de Bon Any | 5 | — |
| Cova d'en Tocahores o Cova d'en Groc | Petra | grotte de Tcores | 200 | — |
| Cova Nova de Son Lluís | Porreres | Cueva de Son Lluís | > 1.000 | -62 |
| Cova de les Rodes | Pollença | grotte de Cala S'Vincente | 600-700 | -22 |
| Cova des Penyal de sa Font o Cova de Biniatzent | Mancor de la Vall | grotte de Mancor el Valle | — | -10 |
| Avenc de sa Marineta | Deià | aven de Son Marinet aven de la Pedriza | — | -54 |
| Avenc de ses Basses | Deià | aven de Son Rillan | 70 | — |
| Avenc de Son Mas | Valldemossa | aven de Son Mas aven Saint-Bernard | — | -83 |
| Avencs des Grau | Bunyola | diacalse au-dessus de Bunola | — | -50 |
| Avenc d'en Corbera | Esporles | aven den Corbera | >200 | -30 |
| Cova de Son Mallol | Palma | grotte de Casa Mayol | — | -20 |
| Avenc d'en Trau | Andratx | aven de S'Alqueria | — | -50 |
| Cova de Canet | Esporles | grotte du château de Canet | — | — |
| Avenc des Feixos ? | Santa M ^a del Camí | avens flanc NE de Mamarich | — | -31 i -51 |

Taula 1: Llista de les coves i avencs explorats durant la campanya espeleològica del 1929 liderada per Robert de Joly. Pel que fa a les localitats que s'indiquen per davall de la línia blava que divideix la taula, es tracta de cavitats de les que tan sols foren visitades les seves entrades sense arribar a explorar-les.

Table 1: List of the caves and chasms explored during the speleological campaign of 1929 led by Robert de Joly. As for the localities indicated below a blue line, these are cavities whose entrances were only visited without getting to explore them.

La regió de Manacor

Les activitats al llevant de l'illa se centraren exclusivament en les coves de les rodalies de Porto Cristo, per tal de conèixer i avaluar les idees publicades prèviament per diversos autors sobre aquest important conjunt de fenòmens subterranis.

Les Coves del Drac i cavitats veïnes

El primer objectiu d'interès per als participants a la campanya foren les Coves del Drac, cavitat reputada per la seva extensió i bellesa després dels descobriments de MARTEL (1897). Les característiques d'aquesta cova són sobradament conegudes ja que compra amb una abundant bibliografia amb actualitzacions ben recents (SOCIETAT ESPELEOLÒGICA BALEAR, 2018).

Es tractà en aquest cas d'una visita que els expedicionaris efectuaren com a simples turistes, però que va permetre a Joly exposar algunes observacions morfològiques i genètiques interessants (JOLY, 1929b; JOLY & DENIZOT, 1929) sobre les que ens estendrem més endavant. Sense cap tipus de discussió, l'aspecte que més el cridà l'atenció foren els llacs salabrosos de la cova (Figura 4), en els quals s'assenyala l'existència d'estalagmites submergides i de formacions cristal·lines curioses que han crescut en torn del nivell actual dels llacs; de fet, es descriuen de forma clara els espeleotemes frètics que es troben a les voreres dels llacs de la cavitat, els quals seran estudiats més endavant a diferents coves de l'illa (POMAR et al., 1976, 1979). Des del punt de vista espeleogenètic, atribueix l'excavació de la cova a l'acció erosiva de l'aigua dolça i als posteriors esfondraments de les voltes deguts a l'actuació de les aigües d'infiltració (GINÉS & GINÉS, 1992).

Malgrat que la incursió a les Coves del Drac fou gairebé turística, hi ha alguns aspectes addicionals que convé ressenyar relacionats amb aquesta campanya. Per una banda, l'historiador i arqueòleg de l'expedició va fer observacions sobre el portal talaiòtic existent a prop de l'entrada natural, publicant una breu nota al respecte (BAUQUIER, 1930) on l'atribueix a l'edat del bronze. Per altra part –i en un pla gairebé anecdòtic– en aquesta cova realitzaren proves de penetració de les ones hertzianes en el subsòl (*T.S.F., télégraphie sans fil*) de les quals no es comenten resultats concrets.

Encara a l'entorn de Son Moro, que comprèn la península situada entre Porto Cristo i Cala Murta, es visitaren tant la surgència localitzada en aquesta cala com la Cova des Coloms –situada sota la Torre dels Falcons– amb la intenció d'investigar les possibles però poc probables connexions entre les Coves del Drac i la mar. També es va visitar una altra cova marina més al sud que la Cova des Coloms, sense assolir resultats interessants. Per tal de fer aquestes exploracions aquàtiques, Joly havia dissenyat una “*scaphandre de flottaison*” o “*costum flottant*” (Figura 3), que vindria a ser un precedent de les “*pontonnière*” que s'utilitzaran més endavant en espeleologia aquàtica.

La Cova Figuera i altres coves de la contrada

Prosseguint amb les activitats a la zona propera a Porto Cristo, es descriu clarament la Cova Figuera (Figura 5) que Joly situa 1 km al NE de la població, en materials calcaris del miocè. Presenta una sala d'entrada en forma d'abisament, després de la qual és necessari reptar uns 400 m per galeries d'escassa alçada i amb una orientació general NE-SW. Destaca l'autor la calor notable que es nota al seu interior (19,5°C). Encara que el seu recorregut és difícil en general, es reconeix que ja havia estat visitada per altres persones amb anterioritat. La topografia i descripció detallada de la cavitat poden ésser consultades a la publicació de BERMEJO et al. (2019).

També situada en els límits septentrionals d'aquest nucli poblacional, s'esmenta una depressió en mig del camp amb un avenc obstruït artificialment per evitar caigudes d'animals; el propietari intentà la seva desobstrucció sense èxit, després d'arribar a 4 m de fondària. Finalment, cal afegir que a la memòria de la campanya se cita de passada la “Sima dels Hams” o de “Fumases” [sic], cavitat que emperò no fou visitada durant l'expedició.

Zona central de l'illa

Després de donar per finalitzades les tasques en la regió de Manacor, les activitats es varen dirigir cap a la part central de l'illa, on efectuaren algunes prospeccions sense resultats i exploraren diverses coves. Per exemple,

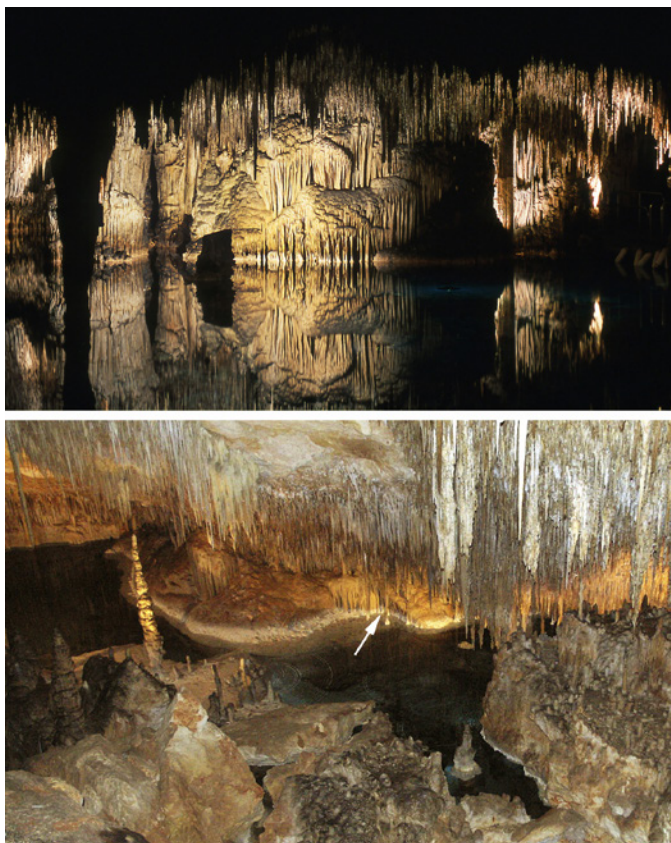


Figura 4: Dues vistes dels llacs de les Coves del Drac (Manacor). El llac Miramar (a dalt) és el més important de la cavitat, conegut també com a llac Martel en honor al seu descobridor (Foto: G. Santandreu). A les vores dels llacs de la cova crida l'atenció la presència d'una banda de precipitats calcaris (foto inferior) que s'han desenvolupat en la franja de fluctuació mareal de les aigües salabroses (Foto: B. Onac).
 Figure 4: Two views of the cave pools in Coves del Drac (Manacor). The so named Llac Miramar (above) is the most important of the cave, also known as Llac Martel in honor of its discoverer (Photo: G. Santandreu). At the edges of the pools, a belt of calcareous precipitates (lower photo) have developed corresponding to the tidal fluctuation range of the brackish water table (Photo: B. Onac).



Figura 5: Entrada de la Cova Figuera, a les rodalies de Porto Cristo. Al fons s'observa el vehicle Ford A que en duguerren els expedicionaris a Mallorca (Font: JOLY, 1929b).
 Figure 5: Entrance to Cova Figuera, in the outskirts of Porto Cristo. In the background can be observed the Ford A vehicle that the cavers brought with them to Mallorca (Source: JOLY, 1929b).

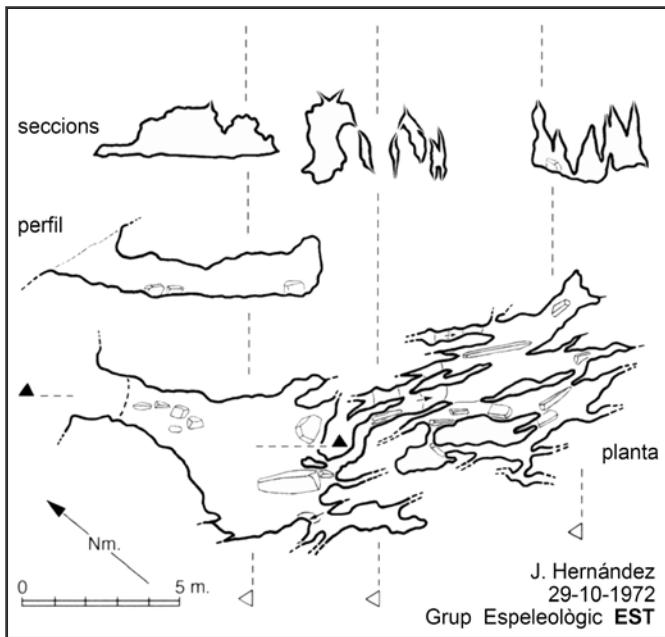


Figure 6: Topografia de la Cova d'en Nyico (Petra) situada en el vessant nord-oest del Puig de Bonany.

Figure 6: Topographic survey of Cova d'en Nyico (Petra) located in the north-western slopes of Puig de Bonany.

al sud del poble de Muro es deixà constància de la visita a unes petites obertures, obstruïdes per blocs i terra, on pogueren penetrar tan sols 5 o 6 m; un d'aquells forats actuava d'engolidor en temps de pluja. L'indret podria correspondre's amb la Cova de sa Mora, que és ben coneguda pels habitants d'aquesta població. Així mateix es comenta l'intent de localitzar, sense èxit, la "Caverna de Son Pou" [sic], a prop del traçat del ferrocarril entre Manacor i Sineu; aquesta recerca infructuosa es deu a les informacions errònies publicades per PUIG Y LARRAZ (1896), reproduïdes també per MARTEL (1903), que situaven l'Avenc de Son Pou devers la població de Vilafranca de Bonany.

El Puig de Bonany

Diverses indicacions d'informadors locals dirigiren l'atenció dels expedicionaris cap al turó on se situa l'ermita de Bonany. En el vessant nord-occidental del puig es visità una petita cova que gairebé amb tota seguretat correspon a la Cova d'en Nyico (Figura 6), ben coneguda a la contrada i on algun informador hi situava un llac. La cavitat tingué una penetració minsca, amb blocs rocosos que barraven el pas.

Així mateix, exploraren la Cova d'en Tocahores –"grotte de Tacores" segons Joly–, també coneguda

com a Cova d'en Groc, i situada al costat sud-oriental del Puig de Bonany. Està constituïda per petites sales i galeries el desenvolupament de les quals assoleix uns 200 m (Figura 7). Presentava abundants concrecions, però molt malmeses per visitants anteriors.

Després d'aquestes activitats a la part central de l'illa, Joly expressa amb claredat la seva decepció: "*Une fois de plus on nous avait fourvoyé et fait perdre un temps précieux*". Aquesta sensació negativa es va veure agreujada encara més per la frustrada recerca de l'Avenc de Son Pou –que abans s'ha esmentat– i que el porta a afirmar: "*Enfin, on nous avait encore conduit à une désillusion, et ce n'était pas fini*".

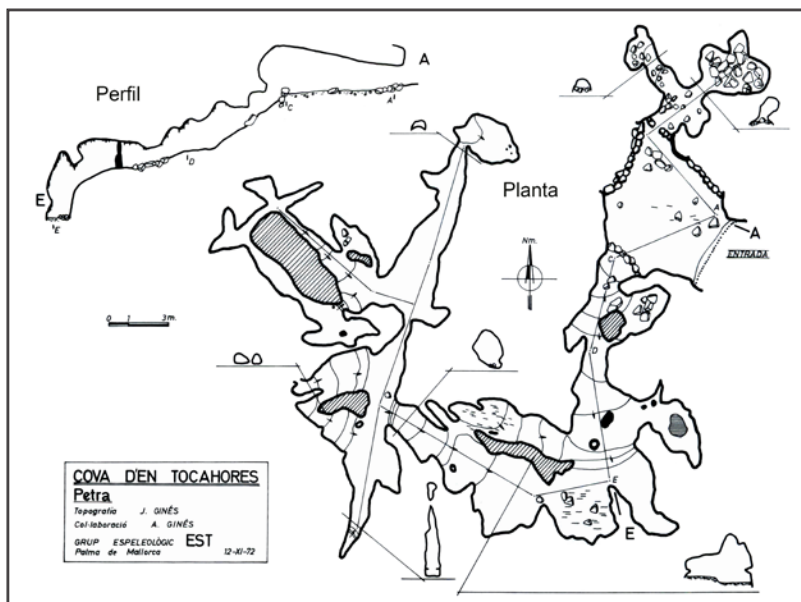


Figura 7: Topografia de la Cova d'en Tocahores (Petra), també coneguda com a Cova d'en Groc, que s'obre al vessant sud-est del Puig de Bonany.

Figure 7: Topographic survey of Cova d'en Tocahores (Petra), also known as Cova d'en Groc, that opens in the south-eastern slopes of Puig de Bonany.

La Cova Nova de Son Lluís (Porreres)

L'exploració d'aquesta important cova s'efectuà arran de les indicacions publicades per PUIG Y LARRAZ (1896), qui afirmà que no es trobava totalment explorada. La cavitat en qüestió va assolir una certa notorietat després de la visita de BOVER (1839), i pot ser qualificada de realment rellevant des del punt de vista espeleològic; dades detallades sobre aquesta cova poden ser consultades a GINÉS & GINÉS (2006).

La descripció que es fa de la Cova Nova de Son Lluís parla d'un dedal de vastes sales fortament concrecionades, a les quals atribueix un recorregut de més d'un quilòmetre (JOLY, 1929a) així com un desnivell de -62 m (ANÒNIM, 1929); en aquest sentit, no s'observa una concordança clara de les dades espeleomètriques contingudes en les diferents publicacions de l'autor.

La memòria principal de la campanya (JOLY, 1929b) aporta algunes observacions geològiques, com és el fort capbussament de les capes calcàries inclinades 50° vers el NE (Figura 8), o la direcció general de la cavitat a la que s'atribueix una orientació NE-SW, com en el cas de la Cova Figuera, de Manacor. Comenta la inexistència de llacs subterranis, contràriament al que afirmaven alguns dels informadors. Així mateix, qüestiona la presència de diòxid de carboni en l'atmosfera de la cova, donat que les làmpades d'acetilè funcionaven perfectament; no obstant això, reconeix certa dificultat per a fer funcionar els encenedors de benzina. La temperatura a la cova és novament molt elevada (19,5°C), el que suposa més de 3°C per sobre de bona part de les coves del Midi de França. Pel que fa a l'aire enrarit d'aquesta localitat, les concentracions elevades de CO₂ a l'atmosfera de la cova estan ben documentades, fins i tot a l'hivern que fou quan Joly la visità, amb valors que superen àmpliament els 50.000 ppm, o sigui el 5% en volum (GINÉS & GINÉS, 2022).

La Serra de Tramuntana

Les activitats a la cadena muntanyenca del nord de l'illa foren nombroses, essent sense cap dubte on s'obtingueren els resultats exploratoris més importants. En aquest sentit cal recordar que en aquesta regió natural s'explorà una extensa cova recorreguda per un petit riu subterrani, tal com s'assenyalava a un nota de premsa publicada al final de la campanya (JOLY, 1929a); així mateix, efectuaren el descens d'un avenc –localitzat prèviament per Martel a la seva segona campanya de l'any 1901– que passaria a ser el més profund conegut aleshores a Mallorca (JOLY, 1968).

Cala Sant Vicenç (Pollença)

La primera incursió realitzada a la Serra de Tramuntana va tenir com a objectiu una cova localitzada a 700 m del torrent que porta a “Cala S'Vincente” [sic]; es tracta sense cap gènere de dubte de la Cova de les Rodes, del terme de Pollença (ENCINAS, 1972, 2014). La publicació, que de fet constitueix la memòria de la campanya, situa la cova a 22 m d'altitud, en calcàries del miocè a prop del seu contacte amb les roques del triàsic (JOLY, 1929b); val a dir –malgrat ser un aspecte no esmentat per l'autor– que en aquest cas es tracta de materials calcarenítics plegats corresponents al miocè inferior (previs a l'estructuració de la Serra), ben diferents de les roques on s'obren les coves del llevant de l'illa.

Tot seguint els escrits de Joly, es comenta que la cova drena una petita depressió que connecta amb un conjunt de més de 600 m de galeries (Figura 9), les quals mostren una direcció general NE-SW, orientació que –segons l'autor– es repeteix a la majoria de les coves de l'illa. A partir dels 200 m de recorregut els expedicionaris varen percebre renou d'aigua corrent, al temps que esmenten la presència de petits llacs d'aigua dolça, la temperatura dels quals era de 18,5°C. Després d'un ressalt vertical assoliren un petit riu subterrani (Figura 10), que seguien fins a un sífo terminal, on s'assegura que s'escolta l'onatge de la mar: “*Le ressac s'entend nettement: nous sommes tout proches de la mer*”, fet que tal vegada pugui resultar un poc fantasiós.

Des del punt de vista hidrològic, a més del drenatge corresponent a la depressió on s'obre l'entrada de la cavitat, es parla d'aportacions procedents de les pèrdues de la xarxa de torrents eixuts que baixen dels costers de la Serra de Cornavaques. Respecte de la desembocadura del petit riu subterrani, Joly

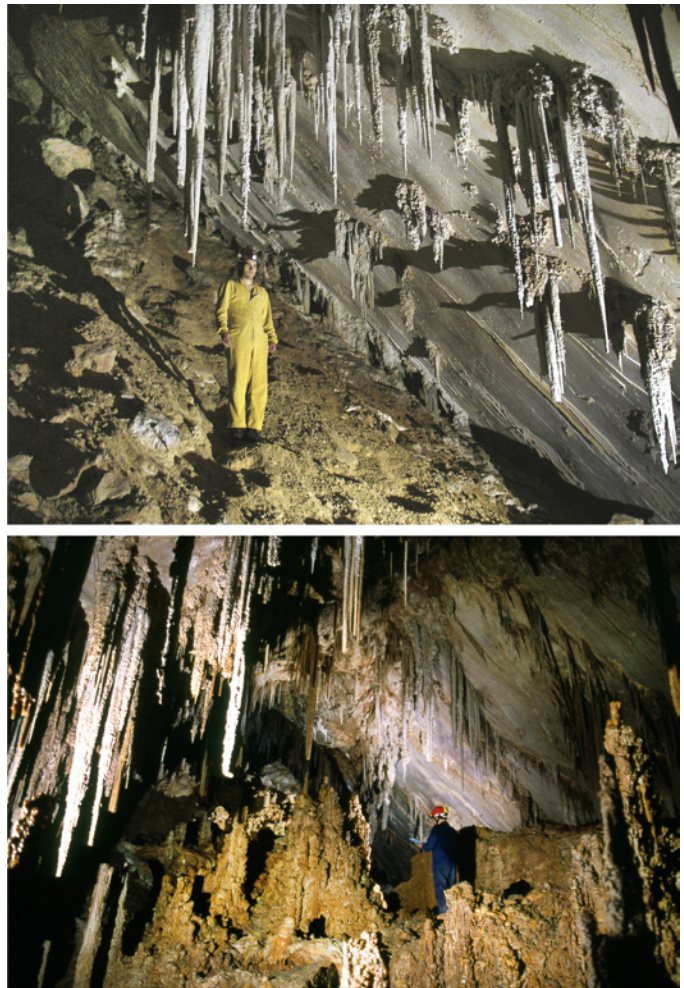


Figura 8: Dues vistes de la sala més interior de la Cova Nova de Son Lluís (Porreres), on s'observa la forta inclinació de les capes carbonatades triàsiques (Fotos: A. Merino).

Figure 8: Two pictures of the innermost chamber of Cova Nova de Son Lluís (Porreres), where the steeply dipping beds of Triassic carbonate rocks are observed (Photos: A. Merino).

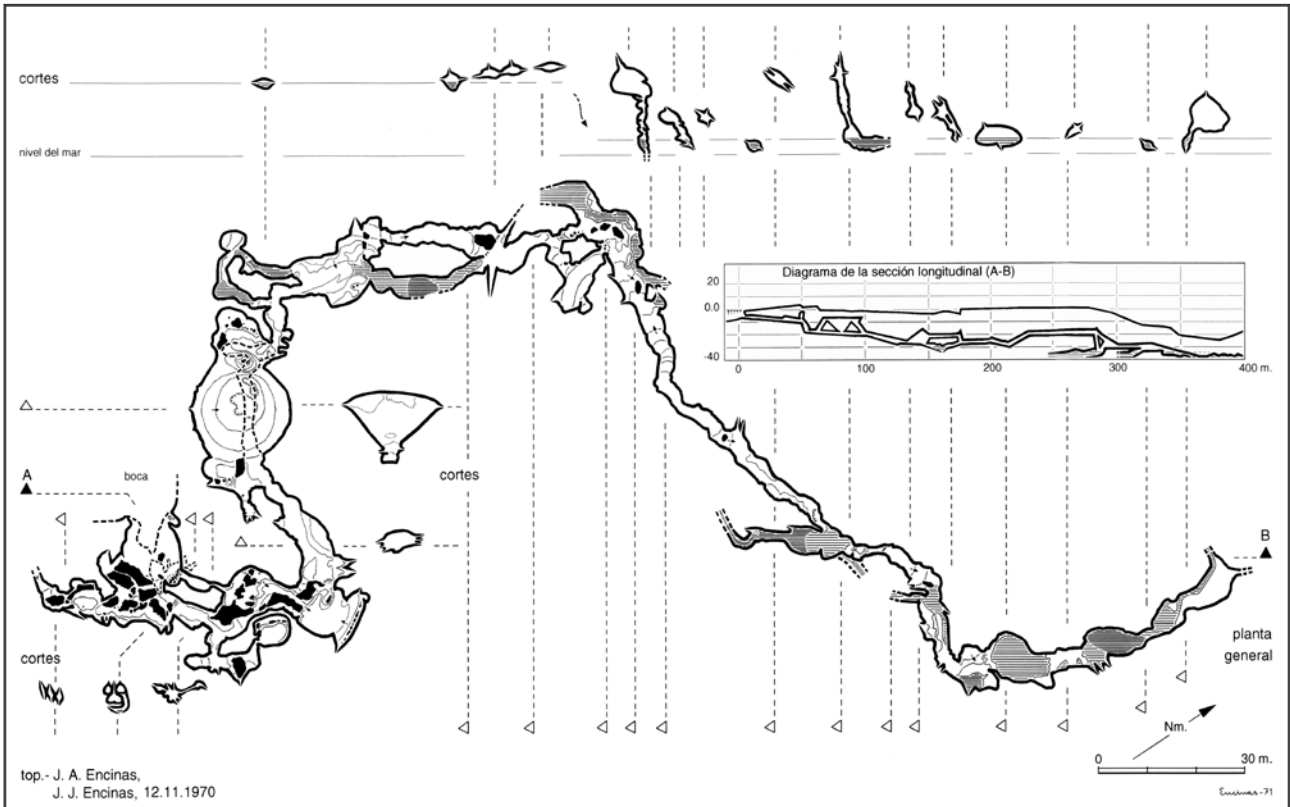


Figura 9: Topografia de la Cova de les Rodes (Pollença), situada a les immediacions de Cala Sant Vicenç (Font: ENCINAS, 2014).
 Figure 9: Topographic survey of Cova de les Rodes (Pollença), located at the vicinity of Cala Sant Vicenç (Source: ENCINAS, 2014).

argumenta que l'aigua del sífo terminal de la cova és dolça i a més està molt a prop de la línia de costa, motiu pel qual la comunicació amb la mar ha de tenir lloc per un sífo molt estret. Amb aquestes idees, varen efectuar prospeccions al litoral més proper per tal de localitzar la sortida del riu subterrani cap a la mar, però sense obtenir cap resultat al respecte llevat de l'exploració d'una petita cova marina.



Figura 10: Les galeries més internes de la Cova de les Rodes (Pollença) estan recorregudes per un petit corrent hídric subterrani perenne (Foto: G. Santandreu).
 Figure 10: The innermost passages of Cova de les Rodes (Pollença) are traversed by a small perennial underground water current (Photo: G. Santandreu).

Sector central de la Serra

En els territoris propers a Inca es visita la “grotte de Mancor el Valle” [sic], cavitat que es correspon amb la Cova des Penyal de sa Font o Cova de Biniatzent, també coneguda com a Cova des Patró o des Comellar d'Infern (ENCINAS, 2014). Aquesta petita cavitat situada al sud del Puig des Suro, consisteix en una diàclasi, el fons de la qual es troba ocupat per les aigües sense possibilitat de continuació. De bell nou, Joly lamenta els minsos resultats obtinguts en aquesta incursió: “*On nous avait fait encore perdre notre temps*”.

Més cap al sud, es menciona la troballa de dos avencs a 490-500 m d'altitud al flanc NE del Puig de na Marit, en les calcàries del lias que dominen la possessió de Son Pou ja dins del terme de Santa Maria del Camí. Aquests avencs es trobaven molt propers entre si i foren tan sols sondejats, donant unes fondàries

de 31 i 51 m, però no es descendiren per manca de temps; la descripció de l'entrada d'un d'ells podria correspondre a la cavitat coneguda com l'Avenc des Feixos (SANTANDREU, 2002), la profunditat del qual arriba als 33 m. Curiosament, Joly no s'adonà que aquesta finca a la qual es refereix ara és l'autèntica possessió on es localitza el famós Avenc de Son Pou explorat per CONRADO (1860), cavitat que els expedicionaris cercaren per Vilafranca de Bonany tot seguint les equívokes informacions de PUIG Y LARRAZ (1896) i de MARTEL (1903).

Per altra banda, en el flanc septentrional del massís de la Comuna de Bunyola s'exploraren diversos avencs, en calcàries del lias, que es disposen al llarg d'una diàclasi paral·lela al penya-segat que sobrevola la vall per on discorre la carretera per accedir al llogaret d'Orient. Davallaren en tres forats al llarg de l'esmentada fissura, estimant una fondària de devers 50 m però sense explorar-los totalment degut a la seva perillositat; aquestes cavitats pareixen correspondre's amb els Avencs des Grau, els quals són ben coneguts a la població de Bunyola. Joly remarca en els seus escrits l'important risc geològic que suposen aquests fenòmens i, en aquest sentit, recomanà a les autoritats la presa de precaucions al respecte (JOLY, 1929a, 1929b, 1968).

Deià i Valldemossa

En aquest sector de l'illa, les activitats de la campanya consistiren en l'exploració de tres avencs, que de fet ja foren localitzats per Martel –però sense descendir-hi– durant la seva segona campanya de l'any 1901 (MARTEL, 1903); alguns d'aquests avencs apareixen també esmentats pel naturalista francès MAHEU (1912), qui reproduïx simplement les informacions del seu predecessor.

Al municipi de Deià, exploraren en primer lloc l'Avenc de sa Marineta –que apareix anomenat com de “Son Marinet” o de “la Pedriza” [sic]– on assoliren el fons de la cavitat a la cota -54 m mitjançant el descens de dos pous consecutius, desenvolupats en les roques calcàries del lias aprofitant una diàclasi N-S (Figura 11). Una firma escrita en una de les parets del pou inferior denotava que l'avenc ja havia estat descendit per iniciativa del propietari de la finca (F. Estada), qui va fer davallar a un amic seu.

També a la mateixa contrada, es visità un altre fenomen subterrani situat en les planes properes a les cases de Son Rutlan (Deià), el qual es correspondria amb la cavitat coneguda actualment com Avenc de ses Basses (ENCINAS, 2014). La descripció que es fa d'aquesta localitat parla d'un desnivell vertical de 7 m que comunica amb un passatge de devers 70 m de recorregut que segueix una diàclasi, arribant a fer-se impenetrable (Figura 12). La cavitat en qüestió va ser també reconeguda per Martel el 1901, però la situa a la possessió de Son Moragues.

L'exploració més important feta en aquesta zona fou el descens de l'Avenc de Son Mas (Valldemossa), al qual MARTEL (1903) es referia com “Aven de Saint-Bernard”, situant-lo de manera un poc equívoca en terres de Son Ferrandell i estimant-li

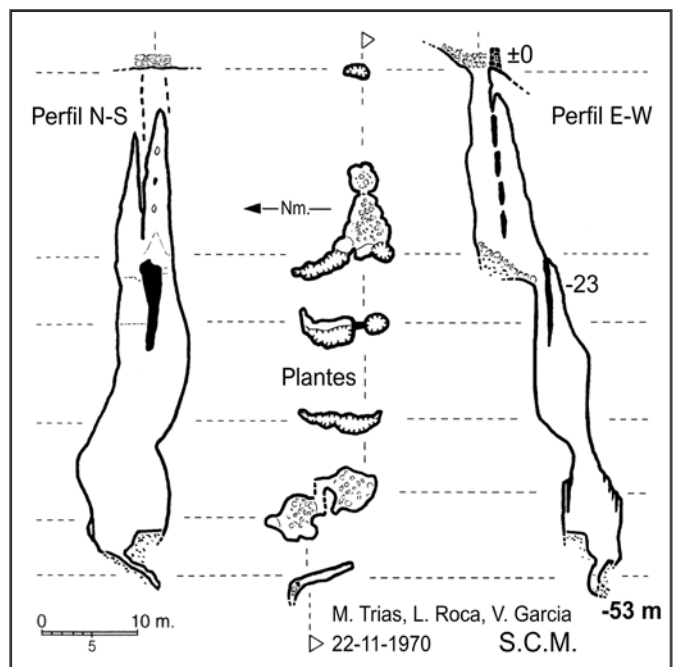


Figura 11: Topografia de l'Avenc de sa Marineta (Deià), localitzat en els paratges propers a Sa Pedrissa.
 Figure 11: Topographic survey of Avenc de sa Marineta (Deià), located in the area near Sa Pedrissa.

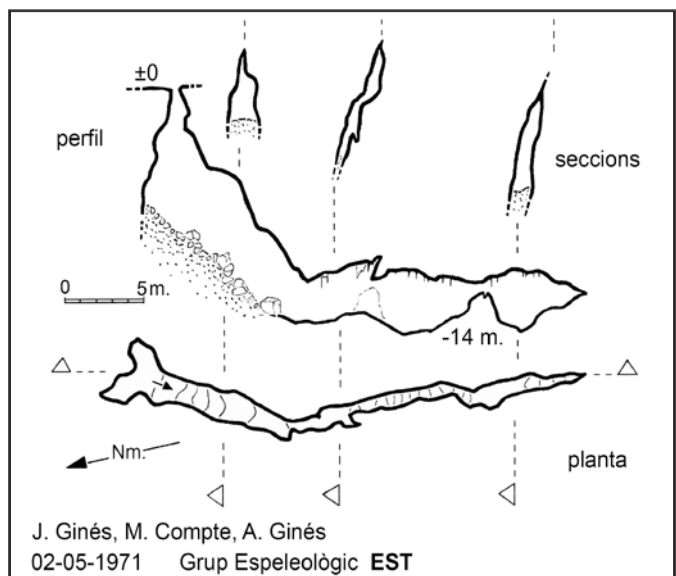


Figura 12: Topografia de l'Avenc de ses Basses (Deià), localitzat en la possessió de Son Rutlan.
 Figure 12: Topographic survey of Avenc de ses Basses (Deià), located in the farm of Son Rutlan.



Figura 13: Preparant el descens a l'Avenc de Son Mas (Valldemossa) que s'obre dins un lapiaz amb abundants oliveres (Font: JOLY, 1929b).
Figure 13: Preparing the descent to Avenc de Son Mas (Valldemossa) which opens in a karren area with abundant olive trees (Source: JOLY, 1929b).

mitjançant sondeig una fondària exagerada d'entre 150 i 250 m. Des del punt de vista hidrològic, Martel relacionava aquesta cavitat amb la "Fuente del Cova" [sic] del litoral valldemossí, que podria correspondre's amb la petita font de s'Hort de sa Cova, malgrat que es tracta d'una relació molt fantasiosa. La boca de l'Avenc de Son Mas s'obre entre oliveres en un gran lapiaz (Figura 13) desenvolupat sobre calcàries triàsiques, segons Joly. La descripció de la cavitat menciona l'existència d'alguns petits replans, abans d'assolir un con d'enderrocs situat entre les cotes -63 i -75 m, seguint una fractura NE-SW; la profunditat total de l'avenc era de 83 m, segons JOLY (1968). Aquesta exploració va suposar el descens a la que serà la cavitat més fonda de Mallorca durant la primera meitat del segle XX (Figura 14).

Esporles i Palma

En el municipi d'Esporles, es dirigiren a la zona de Canet seguint informacions més aviat vagues de MAHEU (1912). Encara que es fa ressò de la presència d'una gruta explorada del tot en els jardins de la citada possessió –es refereix a la Cova de Canet, pròpiament dita– l'objectiu de l'expedició se centrà en el proper Avenc d'en Corbera. L'interès principal era indagar la possible presència d'aigua, segons comenta el mateix Joly: "*M. l'Alcalde de Palma m'avait prié de rechercher la présence de l'eau dans cet aven*", en relació amb les nombroses llegendes històriques que es referien a aquesta cavitat (RIPALDA, 1929a; ENCINAS, 2014).

Es descriu l'entrada de l'avenc oberta en el llit d'un torrent sec, que es precipita en temps de pluges mitjançant una cascada de 10 m; la cavitat es disposa en dos àmbits netament diferenciats a ambdós costats de la gran sala d'accés. En particular, Joly fa la descripció del sector situat més al sud que qualifica de conjunt de vastes sales, cridant-li l'atenció tant la decoració calcària de la darrera sala com l'existència de trinxeres artificials excavades en el seu paviment (RIPALDA, 1929b). La profunditat total de l'avenc és avaluada en 30 m. No es va constatar l'existència de corrents d'aigua perennes.

A prop d'Establiments tingueren ocasió d'explorar la Cova de Son Mallol, ja en el municipi de Palma. La descriuen formada per dues sales superposades, amb una fondària màxima de 20 m. Es posa de manifest la presència de concrecions deteriorades per les nombroses visites, així com excavacions en diversos punts de la cova.

Regió d'Andratx

La darrera cavitat explorada fou l'Avenc d'en Trau (Andratx), que apareix denominat com "Aven de S'Alqueria". Es troba situat en els costers occidentals del Puig de s'Esclop, a una altitud de 600 m, i en un lapiaz desenvolupat sobre les calcàries del lias. La descripció menciona un pou de grans dimensions sobre una diàclasi N-S, el descens del qual es fa superant tres replans successius fins a arribar al fons, a -47 m, que es troba ocupat per acumulacions de grans blocs de roca. La profunditat total assolida la situen en 50 m, mentre que cap a l'extrem oposat a la davallada és possible remuntar alguns metres per

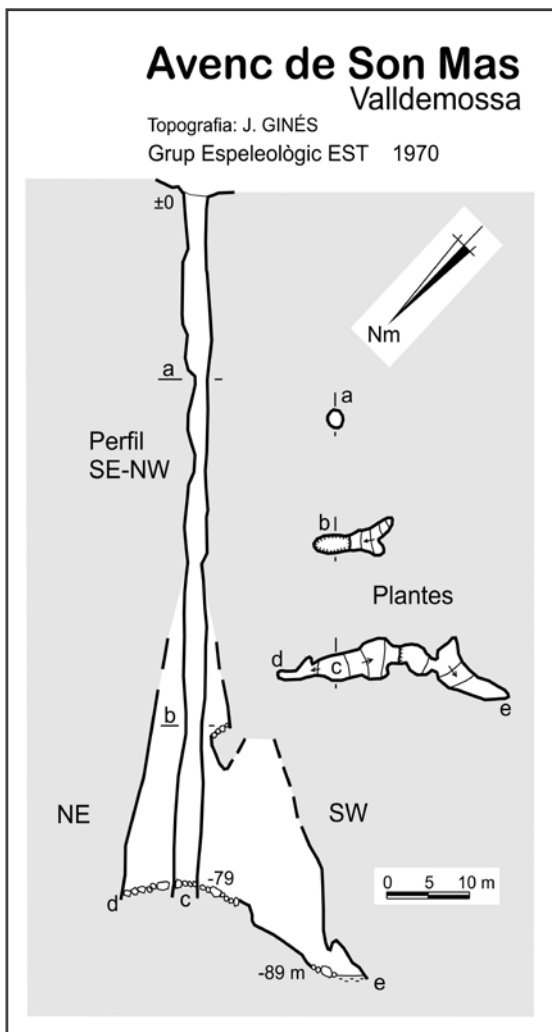


Figura 14: Topografia de l'Avenc de Son Mas (Valldemossa), que fou la cavitat més fonda explorada en aqueixa campanya.
Figure 14: Topographic survey of Avenc de Son Mas (Valldemossa), which was the deepest chasm explored in that caving campaign.

sobre d'unes colades estalagmítiques (Figura 15). El text de Joly destaca la temperatura molt baixa mesurada a aquest avenc (10,5°C), que relaciona amb la gran mida de la boca ja que facilita el descens de l'aire fred exterior.

Les observacions geològiques i morfogenètiques

En la publicació que de fet constitueix la memòria de la campanya (JOLY, 1929b) s'inclouen un bon nombre d'observacions de caire geològic i morfogenètic, sobre les quals val la pena estendre's. Ens referirem gairebé exclusivament al contingut del treball citat, ja que els altres escrits de l'autor consisteixen en una nota periodística en la premsa local (JOLY, 1929a) i en una mena d'anecdotari de la seva vida d'explorador subterrani (JOLY, 1968). L'única publicació amb un enfocament del tot geomorfològic és la de JOLY & DENIZOT (1929), on s'exposen algunes consideracions sobre la morfogènesi de les Coves del Drac.

Malgrat que les informacions que es comentaran tot seguit estan signades de forma exclusiva per Joly, cal tenir present que un dels participants en l'expedició era el geòleg marsellès Georges Denizot. D'aquesta manera, es pot entendre que els comentaris de caire geològic estan fortament condicionats pels coneixements geològics d'aquest expedicionari. La ja esmentada nota breu de JOLY & DENIZOT (1929) vindria a recolzar aquesta interpretació.

A més de les observacions efectuades en primera persona durant les seves activitats a Mallorca, Joly menciona que les seves principals fonts bibliogràfiques són els treballs previs de MARTEL (1897, 1903), MAHEU (1912), RODÉS (1925) i FAURA Y SANS (1926), pel que fa al vessant geoespeleològic. En el pla estrictament geològic es refereix a les investigacions publicades per DARDER & FALLOT (1926), encara que sembla ser que Bartomeu Darder li va subministrar també informacions d'interès a títol personal.

Aspectes geogràfics i geològics generals

A les pàgines introductòries del seu treball, es fa una breu introducció geogràfica de l'illa que distingeix tres unitats ben diferenciades:

- La regió oriental, que integra les Serres de Llevant i el massís de Felanitx, on dominen les calcàries juràsiques.
- La regió central, que comprèn una gran plana miocena i quaternària.
- La regió occidental, que engloba la gran zona muntanyosa de l'illa: la Serra de Tramuntana.

Aquest esquema morfoestructural no deixa de ser un poc massa simplista, des del moment que no es fa menció de les plataformes costaneres del sud i llevant de Mallorca, que quedarien englobades dins del que Joly considera la regió central de l'illa.

L'autor destaca la gran complexitat tectònica del nostre territori, amb exemples cridaners d'encavalcaments i altres accidents estructurals, ben coneguts arran dels estudis del seu compatriota FALLOT (1922). Aquesta complexitat tectònica, amb abundància de bancs calcaris plegats i "milonitzats", afavoreix –segons Joly– l'obstrucció dels avencs a escassa fondària, motiu pel qual

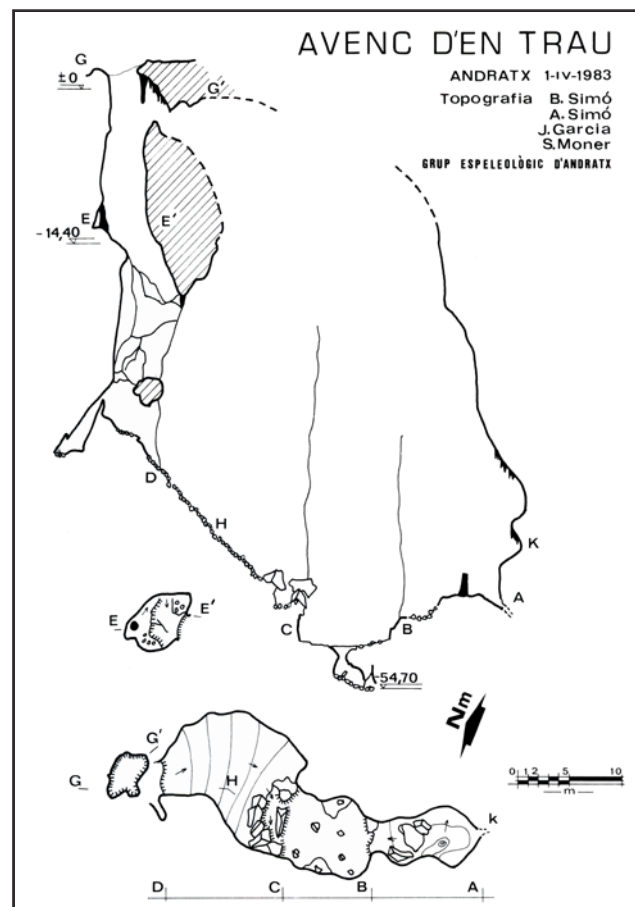


Figura 15: Topografia de l'Avenc d'en Trau (Andratx), situat als costers occidentals del Puig de s'Esclop (Font: NAVARRETE & SIMÓ, 1989).

Figure 15: Topographic survey of Avenc d'en Trau (Andratx), located at the western slopes of Puig de s'Esclop (Source: NAVARRETE & SIMÓ, 1989).

s'atreveix a vaticinar que no apareixeran a l'illa cavitats de profunditat superior als 100 m: "A notre avis on ne verra jamais dans aucun point de Majorque des avens profonds dépassant 100 m". Òbviament, aquesta afirmació era massa agosarada i s'ha demostrat amb el temps que no ha estat certa de cap manera.

Quant a la geomorfologia litoral, adherint-se a idees que atribueix a Bartomeu Darder, opina que nombroses cales estretes del litoral de Mallorca són els vestigis d'antigues grutes marines, els sòtils de les quals s'han esfondrat (DARDER, 1946). No aporta exemples al respecte que recolzin aquesta afirmació, bastant discutible en general. Cal afegir que també descriu el funcionament d'un bufador en els espadats litorals de la zona de Capocorb Nou, a Lluçmajor.

Observacions morfològiques sobre algunes de les cavitats visitades

Les interpretacions morfològiques més interessants i encertades són les que fan referència a les Coves del Drac, de Porto Cristo, explorades unes dècades abans per Édouard-Alfred Martel. De fet, Joly descriu de forma molt concisa els espeleotemes frètics subactuals que creixen a les voreres dels llacs: "Ce qui nous frappa immédiatement dans cette grotte, ... c'est ... la forme spéciale, jamais observée ailleurs, des stalactites avoisinant le contact de ces nappes [les lacs actuels]: à un niveau moyen de 0 m. 20 au-dessus du niveau des basses eaux, les stalactites, au lieu d'être coniques, sont en forme de massues". Així mateix descriu la morfologia d'aquests dipòsits quan es desenvolupen sobre columnes o estalagmites: "Le phénomène se produit d'une façon un peu différente ... sur les piliers: au niveau de stagnation principal des eaux, il se forme une excroissance en forme de «tabouret»". Les observacions que hem reproduït descriuen amb claredat alguns dels espeleotemes frètics (POS) d'edat holocena existents a aquesta cavitat (Figura 16), que han estat investigats a fons tot recentment (ONAC et al., 2022).

Continuant amb les Coves del Drac, es fan també comentaris encertats sobre la gènesi de la cavitat, de la qual s'afirma que ha estat excavada per l'aigua dolça –i no per l'erosió marina, com propugnava Martel– però modificada després per esfondraments generalitzats; aquesta interpretació se situa en la línia del que ja havien exposat diversos autors durant les primeres dècades del segle XX (MAHEU, 1912; RODÉS, 1925; FAURA Y SANS, 1926). A més, comenta que la cova ha estat inundada per la penetració recent d'aigua marina, la qual estaria relacionada amb l'enfonsament dels territoris costaners, tal i com el testimoniaria –segons Joly– la presència de columnes trencades dins la cavitat; tot i que aquest

fet està relacionat en realitat amb fenòmens de solifluxió del paviment de les sales, cosa que no és tinguda en consideració pel propi Joly. Per altra banda, també atribueix la inundació recent de la cova a una variació del nivell marí al llarg dels segles, que relaciona amb el fenomen que denomina "eustalismo" [sic], encara que aquest terme incorrecte tal vegada tingui a veure amb la intervenció dels periodistes locals (JOLY, 1929a). Es menciona també l'existència d'una surgència submarina a Cala Murta i, en referir-se a la propera Cova des Coloms situada al peu del penya-segat costaner de la Torre dels Falcons, s'afirma que aquesta cova marina no pot ser responsable de cap manera de l'excavació de les Coves del Drac: "En admettant que par très gros temps le ressac arrive jusqu'au fond (3 mètres au-dessus du niveau de la mer), il ne peut être accusé [la grotte des Coloms] d'avoir, bien loin de là (à 500 mètres environ), creusé les dédales de la grotte du Drach".

Malgrat que l'expedició no va visitar les Coves dels Hams i cavitats veïnes, és curiós que Joly inclou un comentari sobre la morfologia helicoïdal de la "Sima del Hams" o "Fumases" [sic], per tal de reafirmar l'excavació de les Coves del Drac

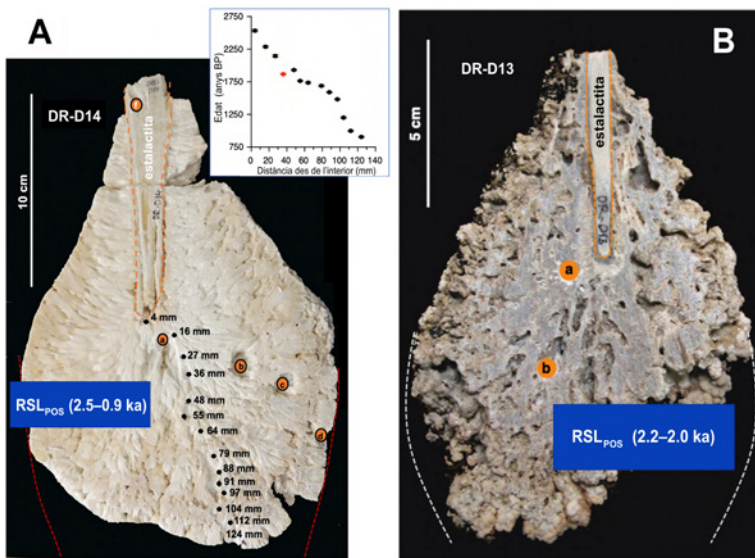


Figura 16: Algunes mostres d'espeleotemes frètics (POS) de les Coves del Drac, a Manacor, recol·lectats a la superfície dels llacs actuals. **A:** Vista en secció d'una mostra procedent del *llac de les Delícies*, de mineralogia aragonítica; s'inclou una gràfica que recull la cronologia del creixement de l'espeleotema ocorregut entre 2,53 i 0,91 ka BP. **B:** Mostra recol·lectada al *llac Negre*, formada per un precipitat de calcita de tonalitat obscura amb edats en torn dels 2 ka BP. Els requadres blaus indiquen la posició del nivell marí mitjà en ambdues mostres i les seves edats obtingudes pel mètode U/Th. (Font: ONAC et al., 2022).

Figure 16: Some POS samples from Coves del Drac (Manacor) corresponding to the current water-table pools. **A:** Section view of an aragonite sample from *Llac de les Delícies*, including a graph on the growth chronology of this POS occurred from 2.53 to 0.91 ka BP. **B:** Sample from *Llac Negre*, formed by a darker calcite precipitate that yielded ages around 2 ka BP. Blue boxes indicate the mean sea level position recorded in both samples and their U/Th ages. (Source: ONAC et al., 2022).

per la circulació de les aigües continentals. L'esmentat comentari sens dubte està influït pel treball de MAHEU (1912), i suposem que es basa en una errònia interpretació d'un perfil longitudinal de la zona de la Cova dels Hams i Coves del Drac, publicat a l'obra de FAURA Y SANS (1926). En aquell perfil es dibuixava un tall vertical helicoidal del que es denomina com a "Sima dels Hams" (la Cova de s'Ònix), tall que molt probablement confongué a Joly, qui estava predisposat a veure morfologies d'excavació "*tourbillonnaire*" realitzades per les aigües subterrànies; òbviament, la Cova de s'Ònix no presenta aquestes morfologies.

En referència a la Cova de les Rodes, a Cala Sant Vicenç (Pollença), és ben patent la seva excavació per les aigües subterrànies, ja que es tractava d'una cavitat hidrològicament activa. Aquesta circumstància porta a Joly a utilitzar la Cova de les Rodes com a exemple morfogenètic que serviria per a invalidar la gènesi marina de les Coves del Drac, que proposava MARTEL (1897). Així, afirma: "*Nous avions donc visité une grotte qui est proche parente du Drach et confirme que c'est l'eau douce, et non la mer, qui peut produire de telles excavations*". Val a dir que, en aquest cas, les simplificacions que fa Joly són exagerades ja que ambdues cavitats estan en contextos geològics i geomorfològics força diferents: la Cova de les Rodes és una galeria de drenatge excavada en els materials plegats de la Serra de Tramuntana, mentre que les Coves del Drac són el resultat de la carstificació litoral dels materials carbonatats postorogènics (GINÉS & GINÉS, 2011). Cal afegir que a la Cova de les Rodes es fa menció de la presència d'una pols blanca relacionada amb la descomposició de les estalactites (*moonmilk* ?) de la qual s'agafaren mostres; també se cita una matèria negrenca que fou identificada com a guano.

Quant als avencs del vessant septentrional de la Serra de Tramuntana, s'insinua una presumpta relació hidrològica entre l'Avenc de Son Mas (Valldemossa) i una petita surgència litoral (la font de s'Hort de sa Cova ?), relació que es pot qualificar de totalment fantasiosa.

En parlar dels avencs de la zona d'Es Grau (Bunyola) reconeix el seu origen en els desequilibris mecànics de les calcàries del lias en la zona propera als penya-segats septentrionals de la Comuna, cridant l'atenció sobre els riscos geològics que suposa la seva presència.

Al text de la publicació principal de JOLY (1929b) se sol fer indicació de l'edat de les roques on es troben enclavades les coves i avencs explorats, circumstància que hem anat reflectint en les distintes cavitats enumerades al llarg dels apartats anteriors. Lògicament, pel que fa a la Serra de Tramuntana predominen els avencs excavats en les calcàries del lias i en materials carbonatats atribuïts al triàsic. En el cas concret de la Cova de les Rodes (Pollença) es diu que s'obre en el miocè, però sense especificar que es tracta del miocè inferior plegat de la Serra; en canvi, les coves de la regió de Porto Cristo són ubicades en materials calcaris del miocè, però sense concretar que es tracta del miocè superior postorogènic (FORNÓS & GELABERT, 2011).

Algunes conclusions finals de l'autor

En la seva publicació principal sobre la campanya de Mallorca (JOLY, 1929b), l'autor intenta extreure algunes generalitzacions sobre les cavitats de l'illa, que complementa amb unes poques observacions finals fruit de les activitats realitzades.

Referint-se a les cavitats horitzontals –les coves– comenta que estan desenvolupades majoritàriament en els materials carbonatats del miocè, però sense especificar més detalls cronoestratigràfics. Conclou que les coves visitades han estat excavades per cursos d'aigua, amb grans modificacions posteriors per esfondraments, causats per les aigües d'infiltració. Afirmar que la mar no ha tingut res a veure amb l'excavació de les coves, amb l'excepció de petits porxos d'erosió marina com la Cova des Coloms. Finalment, exposa que l'exploració de la Cova de les Rodes, a Cala Sant Vicenç, és una prova feaent de l'excavació d'aquestes cavitats horitzontals per part de l'aigua dolça: es tracta en aquest cas d'una cova activa, mentre que les altres explorades estaven "mortes" fa temps.

Sobre les cavitats verticals, es reafirma en que no hi ha avencs profunds a Mallorca, degut a la inestabilitat de les capes de roca; posa com a exemple l'Avenc de Son Mas, a Valldemossa, que es troba obstruït a una fondària modesta. Joly menciona que, tan sols al vessant NW de la Serra de Tramuntana, alguns avencs mostren efectes d'erosió "turbillonar" important, degut a que en aquests paratges es conjuguen una roca compacta amb la presència de muntanyes elevades que poden subministrar aportaments hídrics per a la seva excavació; tot i això, no especifica en què avencs ha observat aquestes presumpes morfologies erosives.

Des del punt de vista estructural, posa de manifest una dicotomia clara entre la Serra de Tramuntana on predominen les diàclasis d'orientació N-S, mentre a la resta de l'illa les coves presenten unes

orientacions generals NE-SW, que segons Joly es repeteixen a la majoria de coves explorades. Aquesta afirmació no està gaire fonamentada i, a més a més, atribueix la mateixa orientació general a coves d'àmbits morfoestructurals tan disperss com la Cova Figuera, de Porto Cristo, o la Cova de les Rodes, de Pollença.

Pel que fa a la hidrografia de l'illa, comenta tan sols molt per damunt que les aigües superficials tendeixen a enfonsar-se, com succeeix a tots els territoris calcaris, i cita el Torrent de Pareis com a exemple al respecte, sense cap més argumentació.

Totes aquestes consideracions finals de caire general no són massa rellevants, amb l'excepció del fet que Joly refuta obertament la gènesi marina de les cavitats de les rodalies de Porto Cristo, en concordança amb altres investigacions del primer terç del segle XX que les relacionen amb l'acció de corrents d'aigües subterrànies. La resta de conclusions geomorfològiques i estructurals que extreu estan poc fonamentades i són bastant especulatives. No obstant això, cal recordar que Joly va fer aportacions interessants sobre la presència dels llacs salabrosos de les Coves del Drac i sobre els fenòmens de precipitació química que han tingut lloc a la seva superfície.

Conclusions: valoració dels resultats de la campanya

La campanya a l'illa de Mallorca, liderada per l'explorador francès Robert de Joly i portada a terme el 1929, es pot qualificar de fructífera des d'una perspectiva estrictament espeleològica: l'expedició explorà un total de 15 cavitats, entre les que es trobaven alguns avencs relativament profunds per als estàndards de l'espeleologia d'aquells anys a les nostres terres. Al llarg de gairebé dues setmanes exploraren coves inèdites dins el panorama espeleològic illenc, com foren la Cova Figuera (Manacor), o l'Avenc d'en Corbera (Esporles), així com cavitats verticals com l'Avenc d'en Trau (Andratx), l'Avenc de sa Marineta (Deià) i l'Avenc de Son Mas (Valldemossa) que amb un desnivell de -83 m esdevindria la cavitat més fonda de Mallorca. Mereix també una menció especial l'exploració de la Cova de les Rodes (Pollença) on recorregueren una extensa cavitat amb diversos ressalts verticals i un petit riu subterrani actiu.

Malgrat tot això, les sensacions de Joly no foren massa satisfactòries: en la memòria de la campanya (JOLY, 1929b) deixa constància nombroses vegades de la seva decepció per les dimensions modestes de moltes cavitats, per les jornades perdudes cercant sense èxit algunes localitats i per la manca de temps que impedí el descens d'alguns avencs localitzats. De totes formes, cal reconèixer que aquesta fou la primera campanya espeleològica desenvolupada a l'illa, en la qual s'exploraren cavitats verticals de relativa importància, fent ús de les innovacions tècniques introduïdes pel mateix Joly. Com aspecte més aviat negatiu, val a dir que durant aquestes activitats no es realitzà cap topografia de les coves i avencs visitats.

Les aportacions en aspectes geològics i morfogenètics foren abundants però no massa remarcables, destacant sobretot les consideracions sobre la gènesi de les Coves del Drac (Manacor) en les quals es refuta la seva formació deguda a l'erosió marina, que proposà Martel en el seu moment (GINÉS, 1995). També en referència a aquesta cova de Porto Cristo, s'exposaren observacions morfològiques encertades sobre els espeleotemes freàtics d'edat holocena que sovintegen a les vores dels llacs de la cavitat.

En suma, es pot considerar que aquesta campanya constitueix una mena de colofó a una etapa del coneixement espeleològic de Mallorca, marcada per les activitats de personatges il·lustres de l'espeleologia francesa –i fins i tot mundial, en alguns casos– com foren: Édouard-Alfred Martel (campanyes de 1896 i 1901), Jacques Maheu (campanya del 1911) i, finalment, Robert de Joly amb la seva expedició de l'any 1929. A aquesta etapa fortament lligada a exploradors i investigadors procedents de França, caldria afegir diverses prospeccions faunístiques que al llarg d'aquelles dècades es publiquen als reculls d'articles de la sèrie *Biospeologica*, com a separates d'una revista francesa de zoologia.

Agraïments

Cal agrair la col·laboració de Gabriel Santandreu i Philippe Audra que han contribuït eficaçment a la documentació de les activitats que són objecte d'aquestes pàgines. El present treball s'emmarca dins del projecte d'investigació finançat per l'Agencia Estatal de Investigación (AEI), PID2020-112720GB-I00/AEI/10.13039/501100011033.

Bibliografia

- ANDRÉ, D.; CASTERET, M.; CARLIER, P.; GAUTIER, A.; KALLIATAKIS, G.; RENOUEAU, C. & RENOUEAU, L. (1997): *La plume et les gouffres. Correspondance d'Édouard-Alfred Martel (de 1868-1936)*. Association Édouard-Alfred Martel. 608 pàgs. Saint-Georges de Luzeçon, França.
- ANÒNIM (1929): Geòlogos franceses en Mallorca. *Correo de Mallorca, Diario Católico*. nº 6034, 07-02-1929. pàg. 8. Palma.
- BAUQUIER, H. (1930): Le Dolmen de la «Cueva del Drach» à Porto-Cristo (Majorque). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 27 (3): 170. París.
- BERMEJO, J.; PARDO, J.V.; PÉREZ, J.; VILLAR, A. & MATEU, T. (2019): Cova Figuera - Carrotja d'en Servera o Cova de sa Figuera (Manacor, Mallorca). *Gota a Gota*, 18: 5-11. Villacarrillo, Jaén.
- BOVER, J.M. (1836): *Noticias histórico-topográficas de la isla de Mallorca, estadística general de ella y períodos memorables de su historia*. Imprenta Real regentada por D. Juan Guasp. 243 pàgs. Palma.
- BOVER, J.M. (1839): *Gruta de Son Lluís. Descripción*. Imprenta Nacional á cargo de D. Juan Guasp. 4 pàgs. Palma.
- BOVER, J.M. (1842): *Gruta de Can Siòn en Pollensa*. Guasp. 4 pàgs. Palma.
- BOVER, J.M. (1844): *Descripción de la Gruta de Canet en la villa de Esporlas*. Imprenta Nacional á cargo de D. Juan Guasp. 7 pàgs. Palma.
- CABRER, A. (1840): *Viaje á la famosa gruta llamada Cueva de la Hermita en el distrito de la villa de Artá de la isla de Mallorca*. Imprenta de Pedro José Gelabert. 87 pàgs. Palma.
- CONRADO, M. (1860): Descripción de la caverna de Son Pou en la isla de Mallorca. *El Mundo Pintoresco, Ilustración Española*, 52: 415; 53: 417-418. Madrid.
- DARDER, B. (1946): *Història de la coneixença geològica de l'illa de Mallorca*. Editorial Moll. 185 pàgs. Palma.
- DARDER, B. & FALLOT, P. (1926): *L'île de Majorque*. XIV^e Congrès Géologique International, Excursion C-5. Instituto Geológico de España, Gráficas Reunidas, S.A. 118 pàgs. Madrid.
- ENCINAS, J.A. (1972): Contribuyendo al estudio del karst del valle de Sant Vicenç de Pollença (Mallorca). Espeleogénesis y espeleografía. *Geo y Bio Karst*, 31: 15-22. Barcelona.
- ENCINAS, J.A. (2014): *Corpus Cavernario Mayoricense*. El Gall Editor. 1355 pàgs. Pollença, Mallorca.
- FALLOT, P. (1922): *Étude géologique de la Sierra de Majorque*. Ch. Béranger. 480 pàgs. París.
- FAURA Y SANS, M. (1926): *Cuevas de Mallorca*. XIV Congreso Geológico Internacional, Excursión C-5. Instituto Geológico de España, Gráficas Reunidas, S.A. 78 pàgs + 10 làms. fotos + 4 plànols. Madrid.
- FORNÓS, J.J. & GELABERT, B. (2011): Condicionants litològics i estructurals del karst a les Illes Balears. In: GRÀCIA, F.; GINÉS, J.; PONS, G.X.; GINARD, A. & VICENS, D. (eds.) *El karst: patrimoni natural de les Illes Balears*. Endins, 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17: 37-52. Palma.
- GAY, S. & CHAMPSAUR, B. (1885): *Album de las Cuevas de Artá y Manacor*. Luis Fábregas, Librería Española. 50 pàgs + 2 plànols + 25 gravats. Palma. Barcelona.
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1992): Las Coves del Drac (Manacor, Mallorca). Apuntes históricos y espeleogenéticos. *Endins*, 17-18: 5-20. Palma.
- GINÉS, J. (1995): L'endocars de Mallorca: els mecanismes espeleogenètics / Mallorca's endokarst: the speleogenetic mechanisms. In: GINÉS, A. & GINÉS, J. (eds.) *El karst i les coves de Mallorca / Karst and caves in Mallorca*. Endins, 20 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 3: 71-86. Palma.
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (2006): La Cova Nova de Son Lluís (Porreres, Mallorca). Notes sobre aspectes històrics i geoespeleològics. *Endins*, 29: 5-24. Palma.
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (2011): Classificació morfogènica de les cavitats càrstiques de les Illes Balears. In: GRÀCIA, F.; GINÉS, J.; PONS, G.X.; GINARD, A. & VICENS, D. (eds.) *El karst: patrimoni natural de les Illes Balears*. Endins, 35 / Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 17: 85-102. Palma.
- GINÉS, J. & GINÉS, A. (2022): L'obra espeleològica de Joaquim Maria Bover de Rosselló (1810-1865). *Papers Soc. Espeleo. Balear*, 5: 1-43. Palma.

- GINÉS, J.; GINÉS, A. & FORNÓS, J.J. (2021): Les investigacions sobre el carst i les coves de Mallorca: evolució dels coneixements i perspectives actuals. In: GÓMEZ-PUJOL, L.; ROIG-MUNAR, F.X.; GELABERT, B. & MARTÍN, J.A. (eds.) *De la terra a la mar i de la mar a la terra. Homenatge a Antonio Rodríguez-Perea*. Mon. Soc. Hist. Nat. Balears, 34: 111-131. Palma.
- JOLY, R. de (1929a): Las exploraciones espeleológicas realizadas en Mallorca en 1929. *Correo de Mallorca, Diario Católico*. n° 6039, 13-02-1929. pàg. 7. Palma.
- JOLY, R. de (1929b): Explorations spéléologiques à Majorque 1929. *Rev. Geog. Phys. et Géol. Dyn.*, 2 (3): 233-245. París.
- JOLY, R. de (1937): *Comment on descend sous terre. Manuel du Spéléologue*. Chastanier frères et Almèras. 80 pàgs. Nîmes.
- JOLY, R. de (1947): *La Spéléologie. Quels sont les moyens et les buts de les explorations souterraines?* Éditions Elzévir. Collection «Problèmes» n° 15. 63 pàgs. París.
- JOLY, R. de (1968): *Ma vie aventureuse d'explorateur d'abîmes*. Editions Salvator. 181 pàgs. Mulhouse, França.
- JOLY, R. de & DENIZOT, G. (1929): Note sur les conditions d'établissement des grottes du Dragon. Région de Manacor (Majorque, Baléares). *Compt. Rend. somm. Soc. Géol. Franc.*, 4^a série, 5: 65-66. París.
- LAURENT, R. (1988): JOLY Robert de (1887-1968). In: DROUIN, P.; LAURENT, R. & VALICOURT, E. de (eds.) *Les grandes figures disparues de la speleologie française. Spelunca*, 31: 57-58. París.
- MAHEU, J. (1912): Exploration et flore souterraine des cavernes de Catalogne et des Iles Baléares. *Spelunca, Bull. et Mém. Soc. Spéleol.*, 8 (67-68): 1-108. París.
- MARTEL, É.A. (1897): Sous Terre (neuvième campagne). Cueva del Drach, à Majorque - Scialets du Vercors - Chouruns de Dévoluy. *Annuaire du Club Alpin Français. 23ème année, 1896*. 368-413 + 1 plànol. París.
- MARTEL, É.A. (1903): Les cavernes de Majorque (Iles Baléares). *Spelunca, Bull. et Mém. Soc. Spéleol.*, 5 (32): 1-32 + 8 làms. fotos + 1 plànol. París.
- NAVARRETE, J. & SIMÓ, B. (1989): Inventari espeleològic dels termes d'Andratx i Estellencs. *Endins*, 14-15: 117-121. Palma.
- ONAC, B.P.; MITROVICA, J.X.; GINÉS, J.; ASMEROM, Y.; POLYAK, V.J.; TUCCIMEI, P.; ASHE, E.L.; FORNÓS, J.J.; HOGGARD, M.J.; COULSON, S.; GINÉS, A.; SOLIGO, M. & VILLA, I.M. (2022): Exceptionally stable preindustrial sea level inferred from the western Mediterranean Sea. *Science Advances*, 8 (26): article n° eabm6185, 8 pàgs + 34 pàgs. supl. Washington.
- PEÑA, P.A. (1882): Apéndice. Plá de las covas de Arta. *Anuari de la Associació d'Excursions Catalana. Any primer 1881*. Tipografia de Jaume Jepús. 313-316 + 1 plànol. Barcelona.
- POMAR, L.; GINÉS, A. & FONTARNAU, R. (1976): Las cristalizaciones freáticas. *Endins*, 3: 3-25. Palma.
- POMAR, L.; GINÉS, A. & GINÉS, J. (1979): Morfología, estructura y origen de los espeleotemas epicauáticos. *Endins*, 5-6: 3-17. Palma.
- PUIG Y LARRAZ, G. (1896): *Cavernas y simas de España*. Est. Tip. de la viuda e hijos de M. Tello. 440 pàgs. Madrid.
- RIPALDA, J. (1929a): El final de una leyenda. «S'Avench d'en Corbera» según la tradición. *Correo de Mallorca, Diario Católico*. n° 6048, 23-02-1929. pàg. 1. Palma.
- RIPALDA, J. (1929b): El final de una leyenda. «S'Avench d'en Corbera» según la crítica. *Correo de Mallorca, Diario Católico*. n° 6049, 25-02-1929. pàg. 1. Palma.
- RODÉS, L. (1925): Los cambios de nivel en las Cuevas del Drach (Manacor, Mallorca) y su oscilación rítmica de 40 minutos. *Mem. Acad. Cienc. Art. Barcelona*, 19 (7): 207-221. Barcelona.
- SANTANDREU, G. (2002): *Coves i avencs de Santa Maria del Camí*. Edicions Documenta Balear. Col·lecció Arbre de Mar, 7. 184 pàgs. Palma.
- SCHUT, P.O. (2007): *L'exploration souterraine: une histoire culturelle de la spéléologie*. L'Harmattan. 394 pàgs. París.
- SOCIETAT ESPELEOLÒGICA BALEAR (2018): *Les Coves del Drac (Manacor, Mallorca)*. Papers Soc. Espeleo. Balear, 1. 260 pàgs. Palma.
- VUILLIER, G. (1889): Voyage aux îles Baléares. Majorque. *Le Tour du Monde*, 58: 1-64. París.
- WILL, F. (1880): *Plano de la Cueva del Drach. Situada en el predio Son Moro (Manacor, Isla de Mallorca) propiedad del Sr. Dn. José Ygnacio Moragues. Escala 1/500*. Lit. Catalana. 1 plànol. Palma.

Recursos en línia

Biblioteca Virtual de Prensa Histórica / Correo de Mallorca. Diario Católico:

<https://prensahistorica.mcu.es/es/consulta/registro.do?id=1031247>

Muséum National d'Histoire Naturelle / Direction des Bibliothèques et de la Documentation:

https://bibliotheques.mnhn.fr/EXPLOITATION/infodoc/ged/viewportalpublished.ashx?eid=IFD_FICJOINT_MNHN_GEODY_1929_T002_N003_1



Aquest article es distribueix sota els termes de la llicència CC-BY-NC-ND 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0>