

# NUEVAS EXTENSIONES DE LA COVA DES PAS DE VALLGORNERA (Llucmajor, Mallorca)

por Antoni MERINO <sup>1</sup>

## Resum

En aquest treball es presenta una ampliació de la topografia i de l'estudi de la cova des Pas de Vallgornera, després de la troballa de noves extensions que canvien notablement, tant la topografia de la cova, com les seves característiques espeleològiques. Es donen també noves dades històriques que permeten millorar el coneixement que es tenia del descobriment de la cova.

Sobresurten per la seva importància les morfologies de corrosió existents en alguns sectors de la cavitat, documentant formes no descrites fins ara a la bibliografia existent. Destaquen els importants conjunts d'espeleotemes presents a gran part de la cova, essent especialment interessants els espeleotemes freàtics que serveixen de base per estudiar les oscil·lacions glacioeustàtiques.

Tot plegat ha motivat que la cova des Pas de Vallgornera estigui protegida pel Govern Balear i que l'accés a la cova estigui restringit.

## Resumen

En este trabajo se presenta una nueva topografía y una ampliación del estudio y conocimientos que se tenían de la Cova des Pas de Vallgornera, al tiempo que se dan nuevas referencias históricas que cambian algunos hechos conocidos con anterioridad. Destacan por su importancia las morfologías de corrosión existentes en algunos sectores de la cavidad, habiéndose documentado formas que hasta el momento no han sido descritas en la bibliografía existente. También son de resaltar los importantes conjuntos de espeleotemas que tapizan gran parte de la cavidad, sobresaliendo por su interés los espeleotemas freáticos que sirven de base a posteriores estudios sobre las variaciones glacioeustáticas.

Todos estos hechos han motivado que la Cova des Pas de Vallgornera esté protegida por el Govern Balear y que el acceso a la misma esté restringido.

## Abstract

In this paper a new topographic survey and an amplification of the previous study and findings on the Cova des Pas de Vallgornera are presented. At the same time new historical references that change various current understandings are given.

The solutional sculpturings that cover some sections of this cave stand out because of their importance, with some previously undocumented types being described. The speleothem assemblages that carpet the whole cave are also outstanding, and among these, the phreatic speleothems are of great interest in view of their importance in glacio-eustatic investigations.

All this has prompted the Govern Balear to protect the Cova des Pas de Vallgornera and access to it is now restricted.

## Introducción

En un artículo anterior (MERINO, 1993), se describió la parte que se conocía en aquel momento de la Cova des Pas de Vallgornera, al tiempo que se hacía un esbozo histórico sobre las exploraciones en la cavidad

y se comentaban brevemente los materiales geológicos en los que se desarrolla.

En 1994 los espeleólogos Miquel Àngel Barceló y Pere Riera, realizan una visita a la cavidad, forzando un paso estrecho que comunica la parte hasta aquel entonces conocida con toda una serie de nuevas extensiones que han hecho que la Cova des Pas de Vallgornera pase a ser, en estos momentos, la de

<sup>1</sup> Secció d'Espeleologia de l'ANEM. Domicili particular: C/ Pare Francesc Molina nº 23 B, 3ªA. E 07003 Palma de Mallorca. E-mail: cosconar@eresmas.com

mayor recorrido de las Baleares con un total de 6.435 m.

La tarea del levantamiento topográfico de las **Noves Extensions** de la Cova des Pas de Vallgornera ha sido llevada a cabo por el grupo de espeleotopógrafos formado por Eduard Belmonte, Pere Cifre, Guillem Mulet, Pep Vega y Antoni Merino. Se ha contado también con la colaboración de los siguientes compañeros: Miquel Àngel Barceló, Bartomeu Cabanellas, Toni Croix, Miquel Fernández, Joan Mir, José Ramírez y Miquel Salom. También han participado Jordi, Toni y Xim.

## Marco geológico

La zona de Vallgornera forma parte de la región kárstica de la Marina de Lluçmajor, constituida por depósitos carbonatados tabulares postorogénicos del Mioceno superior (Tortonense - Messiniense), sólo afectados por pequeñas fallas distensivas. Están formados por una alternancia de calcarenitas que pasan a calizas arrecifales masivas, finalizando la serie con calcarenitas y calizas oolíticas del Complejo Terminal (FORNÓS & POMAR, 1983).

En la base de estos depósitos nos encontramos con facies de plataforma, a las que siguen otras de lagoon (Complejo arrecifal). En el techo de esta secuencia inferior se observa una superficie de erosión y una karstificación intensa debido a un episodio de regresión marina. Sobre el mismo se depositan discordantes la Calizas de Santanyí (Complejo terminal).

## Apuntes históricos de la Cova des Pas de Vallgornera

Gracias a la información facilitada por Miquel Font Oliver de Lluçmajor, se han podido ampliar y corregir algunos hechos históricos de la Cova des Pas de Vallgornera. Basándose en ello se ha podido esclarecer la verdadera historia del hallazgo de la cueva.

El viernes 26 de abril de 1968, mestre Tomeu Coyas excavaba un pozo negro para las aguas residuales del Hotel Es Pas que se construye en las cercanías. A pocos metros de la superficie, el martillo que empleaba se hunde, posteriormente amplía la abertura y descubre la cueva. Al día siguiente, sábado día 27, Miquel Font Oliver y el fotógrafo Magín Clar llevan a cabo una primera exploración de la cavidad y hacen algunas fotos. El domingo día 28, el Diario de Mallorca da la noticia a toda plana del descubrimiento de unas grutas en la zona de Vallgornera. Durante el mes de mayo de 1968, la gruta es visitada por una comisión del Ajuntament de Lluçmajor integrada por el Presidente del Sindicato Provincial de Hostelería, D.º Pere Cabrer; el Jefe de Costas D.º Antoni Garau y el Jefe de la Oficina de Información y Turismo de la delegación, D.º

Luis Sainz, acompañados por el Teniente de Alcalde D.º Miquel Font.

El 6 de julio de aquel mismo año es inaugurado el Hotel Es Pas. El sábado 14 de septiembre de 1968, el Príncipe de Bélgica, D.º Alejandro visita la cavidad y comenta: "Son unas cuevas de las más bonitas, acogedoras y finas que he visto en mi vida".

Durante los meses siguientes realizaron exploraciones en la cavidad los equipos espeleológicos del Centro de Actividades Espeleológicas (C.A.E.), Grup Espeleològic EST y el Speleo Club Mallorca (S.C.M.).

En fechas posteriores el dueño del hotel contrata los servicios de unos espeleólogos y buceadores belgas para que exploren a fondo la cueva y emitan un informe sobre las posibilidades de dedicarla al turismo, al tiempo que se procedía al levantamiento de una primera topografía. El citado informe es negativo, y se abandonan los planes de explotación.

A raíz de un encuentro celebrado en 1990 entre espeleólogos del Grup EST y miembros de la Secció d'Espeleologia de l'ANEM se decide llevar a cabo la topografía y el estudio de toda la cavidad, actividades que se inician en el año 1991 y se finalizan en 1992.

El 2 de julio de 1994, M.A. Barceló y P. Riera descubren el paso a las nuevas galerías de la cueva y realizan la primera exploración de los nuevos sectores. En fechas posteriores comunican el hallazgo y se visita la cavidad para ir preparando el levantamiento topográfico, iniciándose éste el día 11 de diciembre de ese mismo año.

Se suceden los trabajos topográficos durante el mes de enero de 1995, pero a lo largo del mes se producen una serie de problemas que motivan que el 25 de febrero de aquel año se detengan las actividades en la cavidad. A pesar de ello, los días 1 y 29 de julio se prosigue con la topografía.

Durante todo el año 1996 no se realiza trabajo alguno en la cavidad. El día 24 de mayo de 1997 se reanuda la topografía, que se prolonga a lo largo del verano, hasta que el día 2 de agosto de 1997 nos encontramos con que el acceso a la cueva ha sido sellado con una plataforma de cemento y mallazo. En una reunión mantenida con la empresa que se encargó de verter el cemento se nos informa que al parecer la orden ha sido dada por el Ajuntament de Lluçmajor.

Se inicia un período de conversaciones con la Consellería de Medi Ambient, y gracias a la intensa labor realizada por D.º Joan Mayol (Director de Biodiversitat del Govern Balear) y la Federació Balear d'Espeleologia, se consigue llegar a un acuerdo entre la Consellería y el Ajuntament de Lluçmajor por el cual se protege la cavidad. Se realizan una serie de obras en la entrada a la cueva y el día 4 de julio de 1998 se reanudan las labores de topografía, que se ven interrumpidas el 15 de agosto de ese mismo año al desaparecer la puerta de entrada a la caseta de acceso a la cavidad y ser sellada con soldadura la trampilla que conduce al interior de la misma. La Consellería pone la oportuna

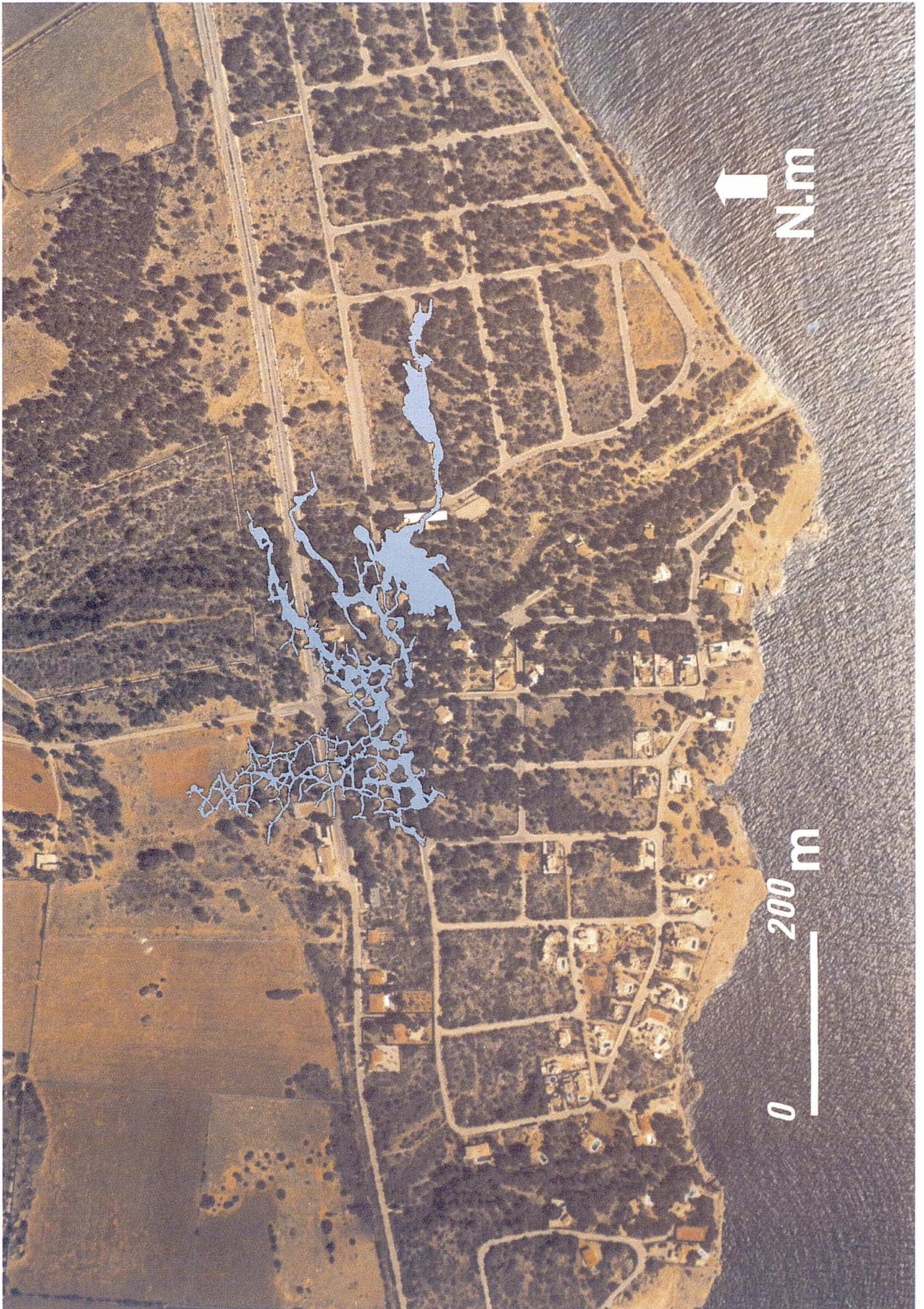


Foto 1: Foto aérea del sector de Vallgornera con el trazado de la Cova des Pas de Vallgornera. (Foto cortesía ESTOP).

Photo 1: Aerial photo of Vallgornera zone with the projection of Cova des Pas de Vallgornera. (Photo courtesy ESTOP.)

denuncia ante la Guardia Civil y el 14 de noviembre de 1998 se inicia la última etapa de topografía en la Cova des Pas de Vallgornera, finalizando ésta el día 27 de noviembre de 1999.

Por último señalar que la realización de la topografía de las **Noves Extensions** ha supuesto un total de 810 horas, por parte de los espeleólogos que han participado.

## Aproximación al topónimo “Pas de Vallgornera”

Para el gran conocedor del municipio de Lluçmajor, Miquel Font, el topónimo de “Es Pas de Vallgornera” deriva de un lugar situado en el camino que antiguamente unía la Possessió de s’Estalella con la población de Lluçmajor (com. pers.). Dicho punto, todavía existente hoy en día, es el *portell* (barrera) que hay en la pared que hace de *partió* (linde) entre la finca de s’Estalella y la actual Urbanización de Es Pas de Vallgornera, casi al borde del acantilado. El *portell* servía de paso para ir de un lugar a otro, de tal manera que con el tiempo, el tramo de la finca de Vallgornera adyacente a dicho lugar fue denominado Es Pas.

## Método topográfico aplicado

Al igual que en la anterior topografía de la cavidad, se ha optado por el uso de poligonales fijas (cordino y puntos de estaciones topográficas) en las galerías principales de las **Noves Extensions**, empleándose solamente puntos de estaciones topográficas en las galerías menores, consiguiéndose de esta manera una mayor precisión a la hora de tomar datos y dibujar contornos. Los puntos topográficos se han señalado mediante tarjetas plásticas numeradas con tinta indeleble, debido principalmente al recorrido acuático de la práctica totalidad de las nuevas galerías. Se pusieron un total de 456 puntos topográficos en el sector nuevo aquí descrito.

En los trabajos de gabinete se han convertido las coordenadas esféricas en cartesianas, pasándose posteriormente los datos a papel milimetrado, y dibujando finalmente la topografía.

## Descripción de las Noves Extensions

No se entrará en la reseña detallada de toda la cavidad, ya que en un trabajo precedente (MERINO, 1993), se describió con suficiente detalle lo que se conocía hasta la fecha (**Sector Antic**). De manera resumida, la parte conocida hasta aquel momento de la Cova des Pas de Vallgornera estaba constituida por una

gran sala con un suelo de bloques cubiertos de coladas que los cementan, al tiempo que cambian la morfología original. El potente concrecionamiento está representado por coladas pavimentarias, macizos estalagmíticos y todo tipo de formaciones. Hacia el N y NW existen dos pisos a distintos niveles. El primero y más superior consta de una serie de estrechos pasillos con las paredes cubiertas de *moonmilk*. El piso inferior llega hasta el nivel del agua y da acceso a una galería inundada con diversos espeleotemas y formas de corrosión en paredes y techos. Hacia el E se localizan una sucesión de salas cubiertas de bloques y con pequeños lagos de aguas salobrosas en todo el margen S.

A partir de estas líneas se describen los nuevos sectores (**Noves Extensions**) hallados en la Cova des Pas de Vallgornera por los espeleólogos M.A. Barceló y P. Riera. Se ha de tener presente que al ser la mayor parte de todo este sector acuático, la exploración o visita del mismo debe ser realizada con traje de neopreno y equipo adecuado. Siempre que no se indique lo contrario el recorrido descrito se hace por galerías y salas inundadas.

### PAS 4 DE JULIOL – LLAC DE NA GEMMA – SALA DE NA BÀRBARA

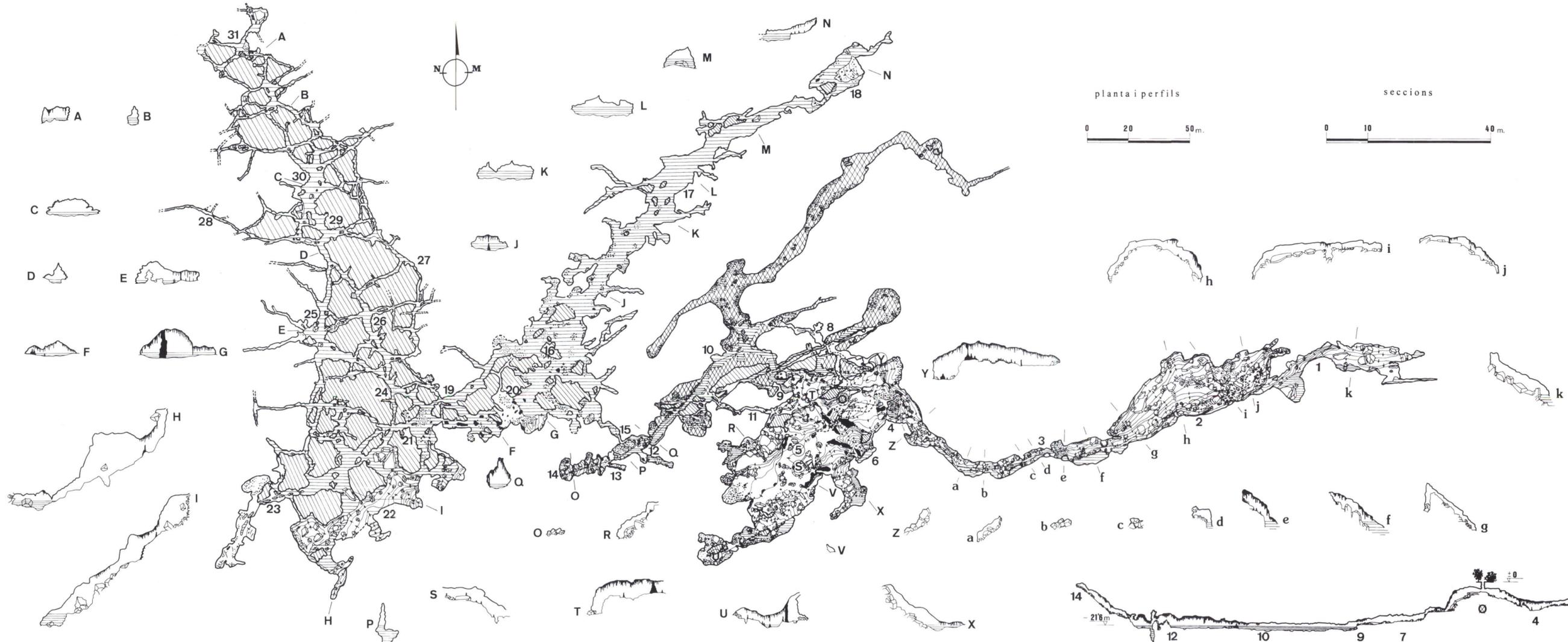
El acceso a las **Noves Extensions** se realiza desde un estrecho paso que fue necesario desobstruir, el **pas 4 de Juliol**, situado en la **galería del Conus**. Superado éste hay una corta galería con algunos espeleotemas, que nos sitúa de nuevo en un segundo paso angosto que, dependiendo de la altura del nivel del agua, es difícil de pasar. Una vez al otro lado se accede a una sala, con una isleta, cubierta de colada y estalagmitas. Las paredes de esta sala están cubiertas de espeleotemas. Existen dos posibles continuaciones, una hacia el W mediante una galería que conduce hasta la **platja del Campament**, ruta no recomendable debido a que dependiendo del nivel del agua el tránsito por la misma es bastante complicado. La existencia de gran cantidad de espeleotemas no aconseja el paso por esa galería. La otra posibilidad es hacia el N; así como se avanza en esta dirección se tienen a la derecha unos pasillos de pequeñas dimensiones adornados de formaciones. El lado izquierdo está cubierto de formas de corrosión tipo *bell hole*. Recorridos unos 30 m desde la isleta se llega hasta el **Queixal**, punto situado en medio de una amplia galería inundada y con abundantes espeleotemas de todo tipo que obligan a un cuidadoso avance por esta zona.

En dirección NE prosigue esta gran galería denominada **llac de na Gemma**; en los primeros 40 m de recorrido desde el **Queixal**, la anchura, la cantidad de espeleotemas, los macizos estalagmíticos y la existencia de tramos de roca madre que desde el techo entran dentro del agua, pero sin llegar al fondo, provocan que



# COVA DES PAS DE VALLGORNERA

LLUCMAJOR



TOPOGRAFIA SECTOR ANTIC	
M. SALOM	P. VEGA
A. MERINO	M. RODRIGUEZ
EST- ANEM	5-1-91 / 1-11-92

TOPOGRAFIA NOVES EXTENSIONES	
A. MERINO	P. VEGA
E. BELMONTE	P. CIFRE
G. MULET	
ANEM- GELL	11-12-94 / 27-11-99

- SECTOR ANTIC**
- VIA MAX
  - SALA DEL MOONMILK
  - PISTA AMERICANA
  - SALA DEL GORG
  - SALA DE LES ARRELS
  - ANFITEATRE
  - SALA DELS FÓSSILS
  - GALERIA DE LA DIÀCLASI
  - PLATJA DELS FÓSSILS
  - GALERIA ALVEOLADA
  - PAS DEL CUC
  - GALERIA DEL CONUS
  - GALERIA DO, RE, MI
  - SALA DEL TUB

- NOVES EXTENSIONES**
- PAS 4 DE JULIOL
  - EL QUEIXAL
  - LLAÇ DE NA GEMMA
  - SALA DE NA BÀRBARA
  - GALERIA DE LA FINESTRA
  - PLATJA DEL CAMPAMENT
  - SALA DEL DISC
  - GALERIA DELS BLOCS
  - GALERIA DEL BOSC
  - GALERIA DEL GOUR
  - GALERIA DE NA PELUDA
  - GALERIA D'ENMIG
  - GALERIA DE LLEVANT
  - GALERIA DE L'AIGÜ DOLÇA
  - GALERIA DEL LABERINT
  - SALA DEL FONTS

TOPOGRAFIA SUBAQUÀTICA	
A. TRIAN	ANEM
J. SERRA	TRITON
C. HUERTA	
P. ANGUERA	6-91/11-92
A. ALONSO	
J. GUINDOS	

COL.LABORADORS NOVES EXTENSIONES:	
M.A. BARCELO	B. CABANELLAS
A. CROIX	M. FERNANDEZ
J. MIR	J. RAMIREZ
M. SALOM	
DIBUIX: M. SALOM i A. MERINO	

el sector sea algo laberíntico. Se pueden observar numerosas estalactitas, estalactitas fistulosas y algunas columnas que se combinan con helictitas de diferentes formas.

Hacia el NW la **galería de la Finestra** empieza con un primer sector laberíntico cubierto por gran cantidad de estalactitas, algunas columnas y roca madre, con continuidad en dirección SW (hacia la **sala del Disc**). Superada esta primera parte, la galería se estrecha y prosigue por un suelo cubierto de colada estalagmítica, con unos 50 cm de agua. Cuando el agua gana profundidad, se abre a nuestra derecha un pasillo de pequeñas dimensiones y a la izquierda, por encima del nivel del agua hay una ventana que comunica con unas estrechas galerías que llevan casi en seco hasta las proximidades de la **platja del Campament**. De nuevo en la **galería de la Finestra** hay que nadar en dirección SW, aquí las paredes y la zona cenital están cubiertas de formas de corrosión tipo *bell hole* hasta alcanzar las inmediaciones de la **sala del Disc** donde de nuevo aumentan el número de espeleotemas que tapizan la galería.

Volviendo al **llac de na Gemma**, a lo largo de su recorrido se observan toda una serie de pequeños pasillos inundados pero sin solución de continuidad, al tiempo que el número de espeleotemas va disminuyendo, hasta que prácticamente desaparecen cuando se llevan recorridos unos 100 m. A partir de aquí empieza un sector sin depósitos litoquímicos y con las paredes cubiertas de formas de *bell hole*, lo que unido a la anchura de la galería le confiere a este sector un aspecto muy singular. En el techo se puede observar claramente la diaclasa que ha generado la galería. Más adelante el techo forma una especie de cuña que entra dentro del agua, dividiendo aparentemente la galería, hecho que no se produce cuando el nivel del agua está bajo.

Si se prosigue hacia el fondo de esta galería inundada se llega a una zona con grandes bloques desprendidos del techo y de una de las paredes, que han provocado un caos de bloques, de los cuales uno solo sobresale del agua; este punto marca el final del **llac de na Gemma**. La pared y el techo de esta zona son lisos, sin formas de corrosión ni espeleotemas. A partir de este lugar empieza una nueva zona más estrecha y con formas de corrosión en techo y paredes. Conforme se avanza aumenta el número de espeleotemas, resaltando las banderas y las estalactitas. Poco después el techo de la galería desciende, continuando por una pequeña rampa ascendente fuera del agua, formada por coladas estalagmíticas y diversos espeleotemas que cementan los bloques que hay debajo. En esta zona se observan fenómenos de descalcificación. Finalmente la rampa nos lleva hasta un pequeño resalte que comunica con la **sala de na Bàrbara**, de unas dimensiones aproximadas de 22 x 13 m y bellamente decorada por todo tipo de espeleotemas, tanto por



Foto 2: Bandera (*drapery*) junto con estalactitas fistulosas (*soda straw*) y diversos espeleotemas. (Foto P.Vega).

Photo 2: *Drapery* together with *soda straw* and other diverse speleothems. (Photo P. Vega.)

encima como por debajo del nivel del agua. En ambos extremos de la estancia se localizan sendos sectores secos, uno formado por roca madre y otro, hacia el NE, por bloques caídos y cubiertos de coladas y estalagmitas que asciende más de 3 m por encima del nivel del agua. Hacia el SW existe un auténtico bosque de estalactitas con formas de crecimiento epiaçuáticas. La continuación hacia la parte final es en dirección NE, a través de un paso entre bloques fuera del agua. Existe un pequeño vacío de tránsito complicado entre rocas inestables que se han ido desprendiendo de paredes y techo, en donde se observan también potentes procesos de descalcificación de la roca. Prosiguiendo en dirección NE, un estrecho pasillo inundado conduce hasta el final de todo este sector.

## PLATJA DEL CAMPAMENT – GALERIA DELS BLOCS – GALERIA DEL BOSC

Situándonos de nuevo en el **Queixal** y siguiendo en dirección SW avanzamos hacia la **platja del Campament**. En el margen derecho un pasillo nos lleva hasta la **galería de la Finestra**. A la izquierda existe otra galería de pequeño tamaño cerrada por formaciones que conduce a un lugar completamente colmatado de espeleotemas, que a su vez lleva a la **platja**



Foto 3:  
Agrupación de estalactitas excéntricas (*helictites*), que cubren formas de disolución. Se observan también algunos espeleotemas freáticos rugosos que marcan un paleonivel. (Foto E. Belmonte).

*Photo 3:*  
*Group of helictites covering dissolution forms. A number of phreatic speleothems marking a paleolevel, can also be seen. (Photo E. Belmonte.)*

**del Campament.** Esta sala tiene estalagmitas y estalactitas con las paredes bellamente decoradas y el fondo cubierto por coladas pavimentarias que hacia la parte S llegan a alcanzar los 4 m por encima del nivel del agua.

La cavidad prosigue en dirección SW, a través de una rampa ascendente fuera del agua cubierta de colada pavimentaria y con espeleotemas que adornan los dos lados. En el margen derecho hay una serie de macizos estalagmíticos detrás de los cuales existe un suelo completamente liso formado por una fina colada que nos llevaría hasta la **galería de la Finestra**. Siguiendo en la dirección antes mencionada la rampa inicia un suave descenso hasta entrar de nuevo en el agua, unos metros más adelante. Aquí la galería de techo bajo se cierra obligando a girar hacia el NW y a superar una angostura para situarnos en una salita en parte dividida por formaciones y roca madre. En dirección NW tenemos un pasillo, con el fondo recubierto de gours y después por *spongework* que conduce al sector final de la **galería de la Finestra**. Tomando hacia el W seguimos por un estrecho pasillo, con el fondo cubierto de potentes coladas y algunos gours espectaculares. Unos metros después entramos en la **sala del Disc**, con unas dimensiones aproximadas de 15 x 10 m. La característica más sobresaliente de este sector es la existencia de gran cantidad de estalactitas, estalactitas fistulosas, estalagmitas y columnas de varios tamaños, que compartimentan la sala, creando pasillos y complicando el acceso a las distintas galerías que allí convergen. Un disco inclinado que nace debajo del agua, sobre el suelo, da nombre a la sala.

En dirección SE se localiza un pasillo de 10 m de longitud, al final del cual hemos de salir del agua y continuar por una corta galería con el suelo cubierto de colada y algunos gours secos. Posteriormente entramos de nuevo en el agua por un sector con las paredes y techo cubiertos de formas de corrosión hasta llegar a una bifurcación. Hacia el E, por encima de unos bloques, se alcanza una pequeña sala con coladas

pavimentarias y algunas formaciones. Por el contrario, en dirección W avanzamos por un angosto pasillo al final del cual, en el lado derecho, una galería de techo bajo y con formaciones, conduce de nuevo a la **sala del Disc**. Si optamos por seguir recto hemos de salir del agua y a través de un paso estrecho entre bloques acceder al inicio de la **galería dels Blocs**.

De nuevo en la **sala del Disc** y en dirección N, comienza la **galería del Gour** y hacia el W la entrada más cómoda para el acceso a la **galería dels Blocs**. Desde el **Disc**, tomando esta última dirección, se llega a un cruce. A la derecha existe un pasillo con formaciones que conduce hasta la **galería del Gour**, si seguimos recto tenemos dos posibilidades, la galería de más a la derecha lleva hasta un pequeño sector laberíntico donde predominan las formas de corrosión; la otra situada a la izquierda conduce al principio de la **galería del Bosc**. Finalmente el pasillo más al S nos lleva al primer sector de la **galería dels Blocs**, una vez que hemos superado un resalte situado en medio del pasillo que obliga a salir y entrar en el agua.

La **galería dels Blocs** se inicia con grandes bloques situados siempre en el margen izquierdo, hacia la derecha tenemos la roca madre y entre ambos el pasillo por el cual se puede ir progresando. Al W un breve pasillo lleva al inicio de la **galería del Bosc**. Los bloques caídos forman rampas de distinta inclinación y en muchos puntos se tocan con el techo haciendo impracticable el paso y creando pequeñas salas sin continuidad. Cuando se llevan recorridos unos 35 m de esta galería, existe a nuestra izquierda, una rampa ascendente al final de la cual se dan dos posibles continuaciones, una hacia la izquierda, con una serie de resaltes, rampas de tierra y algunos bloques inestables, hasta alcanzar el punto de mayor desnivel de toda la cavidad a + 27 m sobre el nivel del agua. Aquí se observan los paquetes de estratos que forman las paredes del sector NW y también potentes coladas parietales, así como algunas estalagmitas. La otra continuación, hacia la derecha, prosigue por encima de grandes blo-

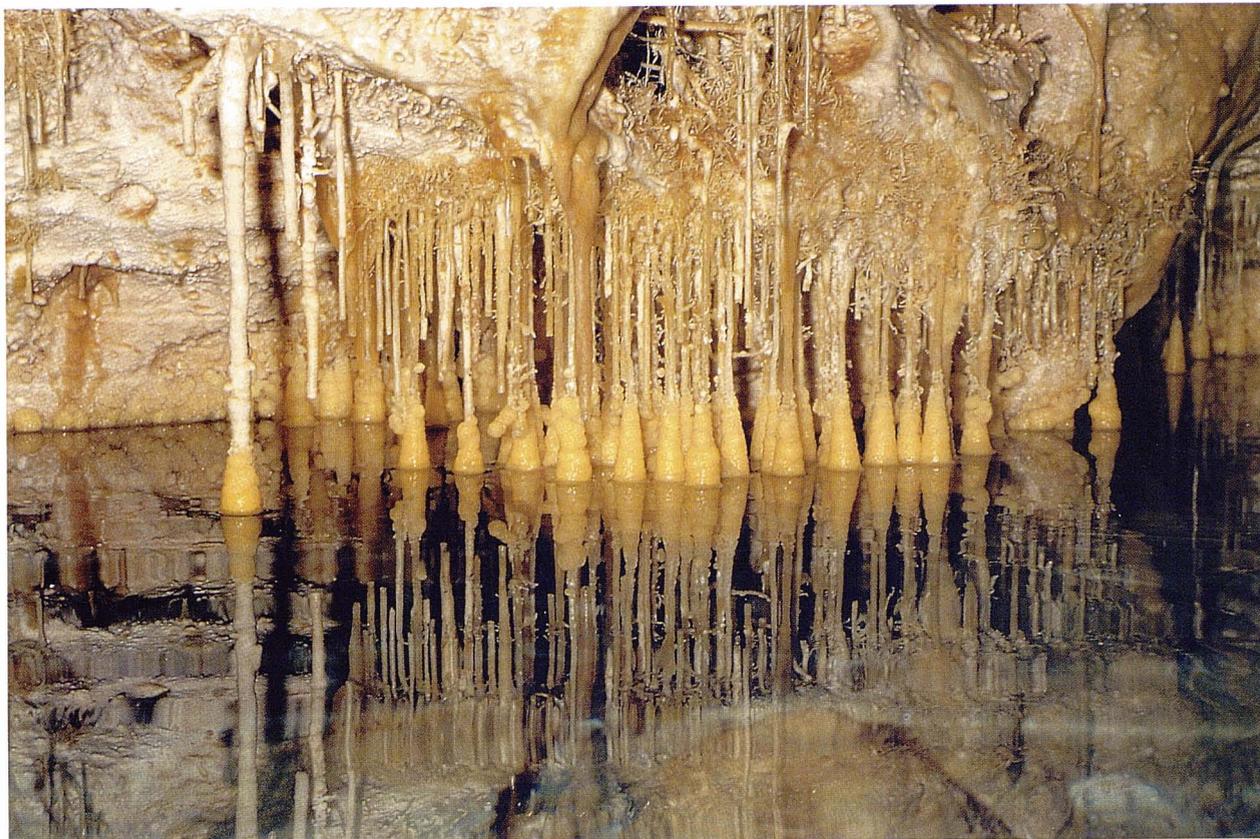


Foto 4: Espeleotemas con sobrecrecimiento freático subactuales (*war club stalactite*), formados por aragonito. Se ve claramente marcada la banda de oscilación del nivel del agua del lago. (Foto P. Cifre).

Photo 4: Phreatic aragonite war club stalactites which have formed on existing speleothems. A band due to the oscillation of the lake level can be clearly seen. (Photo P. Cifre.)

ques basculados, donde hay otra rampa más estrecha y de fuerte pendiente con el suelo cubierto de colada pavimentaria y una fina capa de arcilla que hace el ascenso muy delicado.

De nuevo a nivel del agua seguimos avanzando y tras superar un paso entre bloques se alcanza un anchurón con unos grandes bloques caídos en su parte N que crean un angosto pasillo que comunica con la **galería del Bosc**. En dirección SW, por encima de los bloques, por dentro y fuera del agua, se llega a un lugar donde parece cerrarse la galería. Las continuaciones son o por un estrecho pasillo que existe a nivel del agua, formado por los huecos que han quedado entre los bloques caídos, o por encima de los mismos, lo que finalmente no obliga a entrar de nuevo en el agua para poder llegar a la rampa del final de la galería. Esta parte final está cubierta de barro, piedras y bloques con una serie de resaltes que conducen a un punto donde el techo ha ganado bastante altura y que nos sitúa a + 15 m por encima del nivel del agua. Hacia la parte NW un conjunto de grandes bloques caídos crea estrechos corredores con la pared madre, a través de uno de ellos conseguiríamos llegar a la **galería del Bosc**.

Un fenómeno que es común en toda la **galería dels Blocs** es la existencia de notables procesos de descal-

cificación que se ceban principalmente sobre las paredes de roca madre y los bloques que cubren el suelo. También es destacable la casi ausencia de formaciones, a excepción de coladas pavimentarias o parietales que en muchos casos están cementando los bloques caídos.

De nuevo en la **sala del Disc** en dirección W hay dos posibles continuaciones. Tomando la de la izquierda, a través de un pasillo con algunas formaciones accedemos a la **galería del Bosc** que puede ser dividida en dos sectores. El primero, constituido por un tramo totalmente inundado, exento de formaciones, con paredes y techos con formas de corrosión. A ambos lados se tienen galerías, las del lado izquierdo comunican con la **galería dels Blocs** por varios puntos; las situadas en el lado derecho llevan a una serie de pasillos más estrechos, con algunos tramos secos, desprovistos en general de formaciones, que conducen hasta el principio de la **galería de na Peluda**. El segundo sector de la **galería del Bosc**, lo forma un tramo casi seco en toda su longitud, con algunos puntos donde sí se observa el agua. El techo es bajo y con estalactitas, mientras el suelo está formado por coladas pavimentarias y estalagmitas; hacia el final la altura de la galería va bajando hasta cerrarse. No existen pasillos ni continuaciones en ninguno de sus lados, observándose algunos fenóme-

nos de descalcificación sobre los espeleotemas existentes.

## SECTOR LABERÍNTICO

Tomando de nuevo como referencia la **sala del Disc**, tenemos hacia el N-NW toda la zona de la cavidad denominada Sector Laberíntico debido a la gran cantidad de galerías y pasillos existentes. A efectos descriptivos y dada la complejidad de esta red de diaclasas, se tomará como eje principal el recorrido normal para el acceso al punto más lejano de la cavidad partiendo desde la **sala del Disc**. Se inicia en la **galería del Gour** con un primer tramo adornado de formaciones, acabado éste le sigue otro con formas de corrosión en paredes y techos. En este lugar se localizan a la derecha dos pequeños pasillos comunicados entre sí que nos llevan a una salita de la cual parten unas galerías que conducen al principio de la **galería de Llevant** y también, en dirección SE, hacia la **galería de la Finestra**. Se avanza progresando por un corredor de techo alto y el fondo cubierto de coladas y gours totalmente cerrados por falsos suelos. Éstos se formaron cuando el nivel del agua estaba por debajo de esta galería y se fueron secando los gours que contenían agua saturada de carbonato cálcico que fue quedando depositado en los bordes de los mismos. A la derecha tenemos dos pasillos que conducen a la **galería d'Enmig** de 65 m de longitud, que tiene a ambos lados toda una serie de pasajes de distintos tamaños y morfologías. Los del lado E llevan hacia la **galería de Llevant**, y los del W a la **galería de na Peluda**. En general carece de formaciones, estando las paredes, techo y fondo cubiertos de formas de corrosión, cerca ya del final donde se une a la **galería de na Peluda**.

La anchura de la **galería del Gour** aumenta hasta desembocar en la **galería de na Peluda**, en este punto tenemos importantes formas de *spongework*, por debajo del agua, cuyo nivel o profundidad varía mucho de un lugar a otro. En el techo y paredes existen también formas de corrosión. En este cruce y ya en la **galería de na Peluda**, existe en dirección S un tramo que lleva hasta la **galería del Bosc**. En este sector hay formas de corrosión, presentándose algunos espeleotemas especialmente en las intersecciones con otras galerías de menor tamaño. Los bloques y la existencia de pasillos menores provocan una cierta complejidad a la hora de orientarse. Se observan en los techos gran cantidad de diaclasas generadoras.

Volviendo de nuevo al cruce de la **galería de na Peluda** y la **galería del Gour**, y en dirección N, existe un anchurón, en cuya izquierda hay bloques con marcas de corrosión por mezcla de aguas, y dos pasillos estrechos. El situado más al N está seco en casi toda su longitud, con las paredes cubiertas de formas de corrosión. El pasillo de más al S tiene el suelo cubierto de colada pavimentaria; al principio está adornado por

unos espeleotemas muy interesantes, y más hacia el interior se localiza un gour seco con láminas de calcita que cubren el suelo. Entre ambos corredores existe un grupo de estalactitas y estalagmitas que cubren parte de la pared y que a su vez se sitúan sobre formas de corrosión. De nuevo en la galería principal, y progresando en dirección N, al E hay un rincón con una columna totalmente cubierta de helictitas y rodeada de estalactitas fistulosas y estalagmitas que da nombre a la galería. Detrás se abre un estrecho corredor que enlaza con otro superior y que conduce por un tramo cubierto de formaciones a la **galería d'Enmig**. Así como se progresa se tienen a ambos lados estrechos pasillos sin solución de continuidad. En el punto donde se unen la **galería d'Enmig** con la que hemos seguido nace la **galería del Laberint**, que podemos dividir en tres sectores.

El primero, hasta el inicio de la **sala del Laberint**, está compuesto por un pasillo de dimensiones medias y con el techo a 2 o 3 m. Hacia el E hay una galería con formas de corrosión que comunica con la **galería de Llevant**. Al W hay unos pasillos muy interesantes, destacando la **galería de l'Aigo Dolça** que está formada por un estrecho y largo corredor, de altura variable, con un primer sector con espeleotemas, pasando luego a formas de corrosión, hasta hacerse impracticable unos metros más adelante. El otro entramado de pequeñas galerías de este sector está en su mayor parte seco, y una por otros puntos las dos galerías principales, la de **l'Aigo Dolça** y la del **Laberint**.

El segundo sector estaría comprendido dentro de la **sala del Laberint**, de dimensiones medias 20 x 8 m, con tres angostos pasillos cubiertos de formas de corrosión que comunican con la **galería de Llevant**. Hacia la izquierda, un espacioso pasillo nos lleva a una serie de galerías muy estrechas unidas todas entre sí, en donde adquiere especial importancia la abundancia y espectacularidad de las formas de *spongework* que existen principalmente bajo el nivel del agua.

El tercer sector es el situado entre el final de la **sala del Laberint** y la **galería del Fons**. Éste último tramo mantiene las características generales de toda la zona, es decir, la existencia de pasillos a ambos lados de la galería, la falta casi total de formas de reconstrucción y la presencia de paredes cubiertas de formas de corrosión. Destaca la zona situada hacia el E, formada por un entramado de corredores muchos de los cuales se hacen al final impracticables. Esta red de diaclasas continúa hasta el lateral E de la **galería del Fons**. A medio sector, y procedente de la derecha, tenemos el final de la **galería de Llevant**.

La **galería del Fons** se inicia con un ensanchamiento de la galería de donde procedemos. Sus paredes y techos están casi desprovistas de formaciones y el fondo bajo el agua está ocupado por unas formas de *spongework* y bloques sueltos que obligan a pasar con cuidado para evitar quedar atrapados entre alguno de

Foto 5:

Espectacular acumulación de estalactitas que cubren el techo de esta sala. A la izquierda se observa una columna con evidentes signos de rotura debidos a procesos de solifluxión. (Foto P. Cifre).

Photo 5:

Spectacular accumulation of stalactites which cover this chamber's roof. On the right, a column can be seen which shows clear evidence of breakage due to floor readjustments. (Photo P. Cifre.)



ellos. En el margen derecho presenta una estrecha galería, a la cual se accede por una grieta situada por encima del nivel del agua, que lleva a un reducido corredor cubierto de coladas pavimentarias. En dirección NE comunica con otra estrecha fractura que proviene de un tramo más al fondo de este sector. La galería se estrecha de nuevo hasta que se llega a un cruce y a la izquierda se ensancha formando una sala. Destaca la presencia de espeleotemas que adornan paredes y techos que a su vez cubren formas de corrosión. El fondo sigue cubierto de bloques de varios tamaños. Al final de esta pequeña sala existen una serie de ramificaciones sin importancia, destacando la que se halla al N que nos lleva, a través de un estrecho corredor, a una sala con bloques donde se observan fenómenos de descalcificación y presencia de *moonmilk*.

Por último, situándonos en la confluencia de la **galería de la Finestra** y la **sala del Disc**, tenemos una estrecha fractura por encima del nivel del agua que es el principio de la **galería de Llevant**, que finaliza, como se dijo antes, al enlazar con el último sector de la **galería del Laberint**.

La característica más destacable de la **galería de Llevant** es la estrechez de sus 162 m de longitud, ya que no sobrepasa casi en ningún lugar el metro de anchura. Las paredes están cubiertas de formas de corrosión, existiendo sólo contados lugares donde se desarrollan espeleotemas. Muchos tramos son secos y donde hay agua ésta tiene poca profundidad, limitándose a una fina lámina. En el lado E hallamos pequeñas fracturas que se hacen impracticables y hacia el W hay toda la serie de pasillos que comunican con diversas galerías, dependiendo a la altura en que nos encontremos; los primeros nos unirían con la **galería d'Enmig** y los otros con la **galería del Laberint** y la sala del mismo nombre.

## VIA MAX

En el lado SE de la **sala del Moonmilk (Sector Antic)** se ha topografiado una nueva galería denominada **via Max**. La existencia de ésta ya fue puesta de manifiesto en el primer croquis realizado por el equipo belga, posteriormente cuando se realizó el levantamiento topográfico entre los años 1991 y 1992, no se localizó el paso que conduce a la citada galería. Meses después, durante una visita expresa a la cavidad, se encontró la **via Max** una vez superados una serie de pasos entre bloques que se sitúan en el lado SE de la **sala del Moonmilk**. Después de recorrer unos 25 m existe un primer lago de aguas salobres, con bloques que cubren parte del fondo. La continuación en dirección NE sigue siendo estrecha y a través de bloques. Se alcanza luego una rampa cubierta de colada estalagmítica que, con una pronunciada pendiente, nos conduce hasta una sala de dimensiones aproximadas 35 x 12 m. El suelo está cubierto de bloques gigantes y algunas acumulaciones de arcillas. La pendiente en dirección S conduce hasta una serie de lagos de reducidas dimensiones. En el extremo más al NE, una empinada rampa descendente con el suelo cubierto de bloques finaliza en un lago.

Esta vía es una prolongación de la **sala Moonmilk** hacia el E, su morfología más destacable es la presencia de grandes cantidades de *moonmilk* que cubre paredes y techos. Se observa también un nivel marcado sobre el *moonmilk* que se sitúa a + 3'10 m sobre el actual nivel del agua.

## Morfogénesis

Las morfologías existentes en las **Noves Extensions** de la Cova des Pas de Vallgornera son muy variadas, resaltando las formas de corrosión producidas en régimen freático debido a la acción química del agua subsaturada en bicarbonato cálcico. También son muy importantes los depósitos litoquímicos que han producido una notable variedad de espeleotemas.

GINÉS & GINÉS (1992) postulan un modelo genético para las cuevas del Migjorn mallorquín que se desarrollan en las calcarenitas postorogénicas del Tortoniense, el cual puede ser aplicado a esta cavidad. Según el mismo, la génesis se inicia con la formación de vacíos en régimen freático en la zona de mezcla de agua dulce y marina (*coastal mixing zone*), como consecuencia de la subsaturación en carbonatos del agua (BACK *et al.*, 1984). Hay una excavación freática y se forman protocavidades que posteriormente entrarán en coalescencia. Le sigue un crecimiento tridimensional al producirse desprendimientos en paredes y techos favorecidos por la bajada del nivel del agua, motivada por cambios climáticos (glaciaciones), lo que provoca una pérdida de sustentación de la roca. La cavidad se desarrolla después en sentido remontante dando lugar a formas clásticas, con acumulación de bloques y techos que buscan el perfil de equilibrio. Simultáneamente se dan procesos de precipitación litoquímica que cementan los bloques al tiempo que subdividen los espacios vacíos existentes.

La Cova des Pas de Vallgornera es un claro ejemplo de una cavidad con esta génesis y en ella se encuentran bien representadas todas las fases de este proceso.

A lo largo del sector laberíntico (**galería de na Peluda, galería del Laberint, galería de Llevant, galería d'Enmig, galería de l'aigo Dolça** y la **sala del Laberint**) se desarrollan en distinto grado las primeras fases, es decir la excavación de vacíos en régimen freático aprovechando la complicada red de diaclasas existentes, lo que provoca la formación de estrechos pasillos al tiempo que van entrando en coalescencia las distintas cavidades primigenias.

La siguiente fase estaría representada en la **galería del Fons**, algunas zonas de la **galería dels Blocs** y al final del **llac de na Gemma**, donde se encuentran desprendimientos menores de bloques. Cabe resaltar el último lugar mencionado ya que en él existe un desplome de bloques que ocupan parte del fondo inundado de

la galería. Las paredes y techo de donde se desprendieron son lisas totalmente y sin formas de corrosión ni espeleotemas, lo que indica que posiblemente el desprendimiento tuvo lugar en tiempos no muy lejanos y que el nivel del agua no ha vuelto a subir desde dicho episodio al no existir marcas de ello.

La penúltima fase con crecimiento remontante de la cavidad y acumulación de grandes bloques se desarrollaría en la **Pista Americana, sala del Moonmilk, via Max, galería dels Blocs, sala de les Arrels** y **sala dels Fòssils**.

Por último, la fase más avanzada con depósitos litoquímicos se localizaría en los alrededores del **Amfiteatre, sala del Gorg** y algunos sectores de la **Pista Americana**.

Ello no conlleva una evolución por separado de cada fase, sino que las mismas se desarrollan conjuntamente, solapándose en el tiempo.

Se observa, dentro de este modelo genético, una clara componente vertical que de abajo arriba indica el grado evolutivo de la cavidad en sus diferentes fases. Las primeras fases se desarrollan en régimen freático y en las últimas hay depósitos litoquímicos y se pueden llegar a abrir al exterior como consecuencia del hundimiento del techo de la bóveda de la sala. En la Cova des Pas de Vallgornera se presentan esos estadios evolutivos, siendo el sector más evolucionado, y quizás el más antiguo, el comprendido entre la **sala de les Arrels, el Amfiteatre** y la **sala del Gorg**. Le seguiría la **Pista Americana, sala del Moonmilk, via Max** y la **galería dels Blocs**. Por último los estadios menos evolucionados estarían representados por todo el sector del laberinto.

La potente disolución en régimen freático que provoca el agua subsaturada en las calcarenitas da lugar a un importante conjunto de formas específicas. Prácticamente en toda la cavidad existen notables ejemplos de estas morfologías, aunque destacan las existentes en las **Noves Extensions**, especialmente las que cubren todo el sector laberíntico.

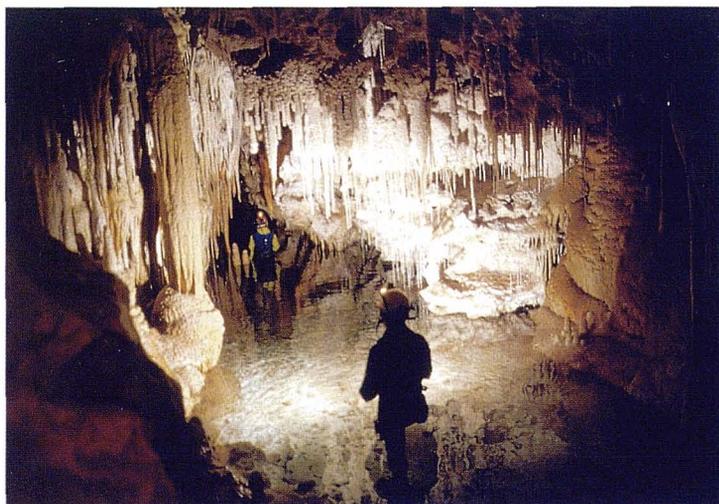


Foto 6:  
Espeleotemas freáticos rugosos que cubren estalactitas a + 2'60 m. s.n.m. Este paleonivel ha sido datado con el método Th/U dando una antigüedad de 120.000 años. (Foto P. Vega).

Photo 6:  
Phreatic speleothems which cover stalactites at a high of 2.6 m above sea level. This paleolevel has been dated using Th/U dating and has an age of 120.000 years, B.P. (Photo P. Vega.)

Foto 7:  
Sala del Laberint, cubierta totalmente de formas de corrosión debidas a procesos de disolución en régimen freático. Se observan multitud de agujeros esponjosos (*spongework*), y también campanas de corrosión (*bell hole*). (Foto A. Merino).

*Photo 7:*  
*The chamber, Sala del Laberint, which is completely covered with solutional sculpturings. A multitude of spongework and also bell hole can be seen. (Photo A. Merino.)*



La bibliografía relativa a estas formas de corrosión es escasa, aunque hay autores que tratan algunas de ellas (NUÑEZ, 1967; OLLIER, 1975 y GRÀCIA *et al.*, 1997; 1998). De las observadas en la Cova des Pas de Vallgornera, cabe resaltar los agujeros esponjosos (*spongework*, Foto 7) que se localizan por encima y por debajo del actual nivel del agua. Están bien representadas las cúpulas o campanas de corrosión (*bell hole*), que suelen desarrollarse en techo y paredes de las galerías que están encajadas en los estratos calizos. En los lugares con restos fosilizados de corales no se forman las cúpulas, sino que en su lugar hay una compleja red de agujeros irregulares.

En la **galería del Gour** se tienen ejemplos de techos ondulados que presentan ligeras prominencias y entrantes lo que les confiere un relieve muy suave. Como formas de menor entidad se observan los huecos cilíndricos de diferentes medidas que, dependiendo del grado de disolución que presentan, se pueden transformar en anillos de disolución.

Merecen referencia a parte una serie de formas que no se corresponden con ninguna de las observadas en la bibliografía consultada. Las denominadas por nosotros "terrazas de corrosión" (Foto 8), son formas generadas en régimen freático, que aprovechan juntas de estratificación y diaclasas para desarrollarse. Se trata



Foto 8: *Terraza de corrosión* en el Sector Laberíntico. Estas formas están generadas por potentes procesos de disolución. (Foto A. Merino).

*Photo 8: Terrace resulting from strong dissolutional processes, in the Sector Laberintico of the cave. (Photo A. Merino.)*

de nichos de techo bajo, situados unos 2 m por encima del actual nivel del agua, que tienen el piso muy irregular cubierto de *spongework* y de otras formas de corrosión como huecos cilíndricos y anillos de disolución. La superficie de estos nichos es siempre reducida, presentando las paredes y techos formas de disolución.

Se puede observar la existencia de planos inclinados (Foto 10) que se presentan en los flancos de muchas galerías; a su vez éstos están cubiertos por otras morfologías, como los canalillos de disolución o "canalillos en forma de abanico" (Foto 9), que suelen tener un corto recorrido, son estrechos y tienen poca profundidad. Existen ejemplares aislados, sin conexión entre ellos, pero también los hay en forma de abanico creando una figura parecida a un cono de deyección que al mismo tiempo forma dos vertientes. Estos surcos se sitúan sobre un plano inclinado y desaparecen cuando el mismo rompe la pendiente y queda vertical. La separación entre los distintos canales es una arista roma. Estas morfologías parecen tener relación con complejos fenómenos de disolución.



Foto 9: Canalillos en forma de abanico en el Sector Laberíntico. (Foto A. Merino).

Photo 9: Fan-shaped fluting in the Sector Laberíntico of the cave. (Photo A. Merino.)

## Espeleotemas

La Cova des Pas de Vallgornera sobresale por sus dimensiones y formas de corrosión, pero especialmente por la riqueza, variedad y belleza de los espeleotemas que en ella están representados. Por el contrario, la diversidad mineral de los mismos es más bien pobre ya que las formas existentes están compuestas de carbonato cálcico presentándose en forma de calcita o aragonito. Esta pobreza de especies minerales se debe a que la composición de la roca carbonatada es poco variada y bastante pura. Los óxidos, sulfuros y algunos sulfatos los encontramos en rocas poco o nada karstificables.

El criterio de clasificación de los espeleotemas presentes en la cavidad se basa en las ideas formuladas por GINÉS (1995) y HILL & FORTI (1997). De ellos se desprende la siguiente clasificación genética: espeleotemas de goteo (estalactitas, estalagmitas y columnas), espeleotemas de flujo (coladas parietales y pavimentarias), espeleotemas de percolación (helictitas, discos, formas botroidales y coraloides), espeleotemas subacuáticos, que a su vez se dividen en espeleotemas vadosos (gours) y espeleotemas freáticos (sobrecrecimientos de cristalizaciones de diferente morfología, láminas flotantes y estalagmitas cónicas).

Las estalactitas y estalagmitas son muy abundantes en toda la cavidad. La diversidad morfológica e incluso de colorido es muy elevada, ya que existen desde individuos y bosques completos de estalactitas fistulosas (*soda straw*), hasta estalactitas y estalagmitas de decenas de centímetros de grosor. Se han observado algunas estalactitas fistulosas de más de 2 m de longitud, muchas de las cuales llegan a estar algunos centímetros por debajo del nivel del agua. Otras del mismo tipo tienen un engrosamiento en el extremo final a modo de arpón. Las columnas son menos abundantes y se concentran principalmente en la **sala de les Arrels**, zona de entrada y **Amfiteatre**. Aparecen también individuos aislados y de porte medio en el **llac de na Gemma**, donde se encuentran en parte debajo del nivel del agua. El hecho de que la altura media de salas y galerías sea en general reducida, provoca que las columnas existentes sean de medianas o pequeñas dimensiones. Por último, resaltar las banderas (*drapery*, Foto 2), de variados colores, con bandas de crecimiento que se hallan distribuidas de manera general por toda la cavidad.

Las coladas parietales y pavimentarias se encuentran por toda la cueva, recubriendo en algunos casos considerables extensiones. Las coladas parietales enmascaran en muchos casos las formas de corrosión y las coladas pavimentarias cubren y cementan bloques y arcillas. Cuando se producen fenómenos de soliflucción y de reajuste de suelos, las encontramos fracturadas, con los bordes desplazados y separados varios centímetros. Los principales ejemplos los tenemos en la

zona de entrada, **Pista Americana**, **galería dels Blocs**, **Amfiteatre** y **sala de les Arrels**. En estas dos últimas salas se observan raíces calcificadas englobadas dentro de coladas, y también sobre algunas columnas.

Las estalactitas excéntricas (*helictites*, Foto 3), son quizás uno de los espeleotemas más variados y abundantes de la cavidad, existiendo ejemplares en casi todas las salas y galerías, aunque su mayor concentración se localiza en las **Noves Extensions**. Su tamaño y morfología son muy variables, van desde milímetros hasta más de 20 centímetros, y las hay transparentes y de colores. Muchas veces durante su crecimiento errático se aproximan tanto a otros espeleotemas, como es el caso de las estalactitas fistulosas, que se sueldan a las mismas para seguir desarrollándose luego en cualquier dirección. En la Cova des Pas de Vallgornera se han observado las siguientes variedades: helictitas filiformes, helictitas vermiformes y helictitas en formas de asta.

Un espeleotema poco abundante es el disco o plato (*cave shield*, Foto 2), los conocidos hasta ahora se encuentran en la **sala del Disc** y sus alrededores. Destaca un ejemplar que tiene el plano muy inclinado y se halla casi totalmente sumergido, de él penden una serie de pequeñas columnas y algunas estalactitas con sobrecrecimientos freáticos subactuales. Otro disco más espectacular y de mayor tamaño lo tenemos al inicio de la **galería dels Blocs**, está en posición totalmente vertical con una anchura de unos 20 cm y corta una estrecha galería. La falta de un mayor número de estos espeleotemas podría deberse a la gran porosidad de las calcarenitas miocénicas (A.Ginés, com. pers.).

Otras formas interesantes cuya génesis está ligada a las aguas de percolación son las concreciones botroidales y una variedad nodular de aspecto coraloides (*cave pop corn*); estas formas están distribuidas de manera desigual por toda la cavidad.

El *moonmilk* es muy abundante destacando su presencia a lo largo de la **Pista Americana**, **sala del Moonmilk**, **via Max**, **sala del Tub** y la **galería dels Blocs**. Se presenta como una capa blanca de material pastoso que llega a alcanzar algunos centímetros de

profundidad en la roca. Está relacionado con procesos de degradación de la roca y contiene un elevado porcentaje de agua que le da ese tacto mantecoso. Entre el inicio de la **Pista Americana** y la **sala del Gorg** se ha constatado la presencia de un polvillo blanco (*cave powder*), que cubre parte del suelo y las formaciones que hay sobre él. Este polvillo proviene de las paredes y techo cubiertos de *moonmilk* que se encuentran directamente sobre ese punto. La génesis del mismo parece relacionada con un desecamiento de las capas más superficiales de *moonmilk* en esa especie de cuello de botella que hay entre la **sala del Gorg** y la **Pista Americana**. Dicho desecamiento podría estar relacionado con la circulación de un aire más seco que el propio de la cavidad, que iría en dirección a la **Pista Americana** (aire que proviene del exterior cuando la puerta de acceso está abierta y que debido a cambios de presión, entra con fuerza). Este fenómeno de circulación se ha presenciado y puesto de manifiesto con la ayuda de pequeños botes de humo. Estos hechos son indicativos de un cierto nivel de "degradación", que sólo se produciría desde el momento en que la cueva fue descubierta y ha permanecido con la puerta de acceso abierta.

Los gours están representados a lo largo de toda la cueva, tanto en los sectores ya conocidos como en las **Noves Extensions** en donde son más abundantes. Existen también cubriendo los fondos de algunos sectores inundados. A los que se ha podido acceder tienen las paredes interiores cubiertas de cristales de calcita bien desarrollados. Algunos gours presentan sobre la superficie un crecimiento a modo de piso que va extendiéndose o creciendo desde los bordes, y que, bajo condiciones determinadas llegaría a cubrirlo y cerrarlo completamente. Este piso de calcita es liso y plano por la cara exterior, sin embargo la cara interna presenta en muchas ocasiones cristales de calcita que le confieren un aspecto rugoso. Se ha comprobado también la existencia de algunas cornisas en media luna (*crescent shelfstone*) en el interior de algún gour. Señalar también la presencia en las **Noves Extensions** de espeleotemas en forma de copa (*cave cups*), situados debajo del



Foto 10:  
Plano inclinado en el flanco de una galería en el Sector Laberíntico. La altura aproximada de la galería es de 3 m. (Foto A. Merino).

Photo 10:  
Inclined plane on one side of a gallery in the Sector Laberíntico of the cave. (Photo A. Merino.)



Foto 11:  
Paleoniveles freáticos existentes en los alrededores de la Sala de les Arrels. El primero, a modo de banda rugosa, está situado en el tercio superior de la foto, a + 6'8 m s.n.m. y podría corresponder al estadio isotópico 7. El segundo nivel, en forma de banda oscura, se sitúa a + 2'6 m s.n.m., correspondiendo al subestadio isotópico 5e. (Foto A. Merino).

Photo 11:  
Phreatic paleolevels in the chamber the Sala de les Arrels. The first one, a roughed band in the upper one third of the photo, is 6.8 m above sea level and could correspond to the isotopic stage 7. The second, the darker band, is 2.6 m above sea level and corresponds to the isotopic substage 5e. (Photo A. Merino.)

nivel del agua; el área ocupada por éstos es muy reducida.

En lo referente a los espeleotemas freáticos debe señalarse su relativa abundancia principalmente en las **Noves Extensions**. Dependiendo de su morfología los podemos clasificar (GINÉS, 1995) en: espeleotemas freáticos rugosos, bien representados en la **galería del Conus**; espeleotemas freáticos macrocristalinos, existentes en dos puntos de las **Noves Extensions**, son cristales de calcita de tamaño grande que crecen a modo de racimos de aspecto arborescente sobre cualquier tipo de formación; los tenemos sobre estalactitas, columnas y estalagmitas; espeleotemas freáticos lisos, formados por aragonito, se presentan de varias maneras, siendo la más espectacular la del tipo *war club stalactite* (Foto 4), que está representada en muchos puntos a lo largo de las **Noves Extensions**. Este espeleotema con aspecto de bombilla se sitúa dentro de los límites de variación del nivel freático y según recientes dataciones radiométricas con el método Th/U (TUCCIMEI *et al*, 2000), se ha podido saber que son claramente subactuales y que se siguen formando.

Son frecuentes en las **Noves Extensions** las bandas lisas de sobrecrecimiento freático de carácter epiaquático, formadas al parecer por aragonito, que se sitúan también sobre la banda de fluctuación del plano actual de las aguas.

Reseñar por último la existencia de láminas de calcita flotante (*cave rafts*), en varios lugares de la cavidad. Según un análisis realizado por difracción de rayos X en una muestra de un depósito cónico de láminas flotantes que estaba en el fondo de una galería inundada, la muestra está constituida por láminas de calcita (J. Ginés, com. pers.).

En otro sector se observan láminas situadas a unos 2 m sobre el actual nivel del agua que están cubriendo las paredes, coladas y estalagmitas de una pequeña sala. Ello indica que ésta tuvo un nivel de agua estable durante mucho tiempo, a la vez que se producía una sobresaturación de bicarbonato cálcico que provocó la formación de las láminas de calcita. Derivado de la forma anterior existe un espeleotema muy escaso,

denominado estalagmita cónica subacuática (*cave cones*). Se trata de acumulaciones de calcita flotante de forma cónica que a la vez están cubiertas de una capa estalagmítica que les da más consistencia. Sobre el extremo del cono presentan una pequeña depresión, producto de la caída de gotas de agua cuando la formación quedó expuesta debido al descenso del nivel del agua.

Parece confirmarse la existencia de láminas de aragonito flotante, formadas por masas de cristales blancos aciculares, que suelen estar pegadas a otros espeleotemas. En el sector laberíntico existen espeleotemas aciculares (*frost work*), formados por aragonito que recubren las paredes y fondos de algunos gours, concentrándose también sobre estalactitas y estalagmitas.



Foto 12: Cristales de aragonito a modo de esfera que cubren otros de calcita. Tamaño real aproximado de las esferas pequeñas 3-4 mm. (Foto A. Merino).

Photo 12: Spheroids of aragonite crystals which cover others of calcite. The spheres have an approximate diameter of 3-4 mm. (Photo A. Merino.)

Se trata de pequeños agregados cristalinos de color blanco, encontrándose también formas esféricas (Foto 12) adheridas a otros espeleotemas constituidas por cristales aciculares que crecen de manera radial desde el centro de las mismas.

Se ha observado el desarrollo de cristales de aragonito sobre otros de calcita que están cubriendo la cara interna de pisos de algunos gours.

## Cronología

Los estudios y dataciones realizados por el método Th/U de algunos espeleotemas de la Cova des Pas de Vallgornera (PAZZELLI, 1999; TUCCIMEI *et al.*, 2000) han proporcionado interesantes datos cronológicos. De ellos se deduce que las muestras analizadas, situadas a + 2'6 m sobre el actual nivel del agua, corresponden al subestadio isotópico 5e, al aportar una edad de 120,4 ka (PAZZELLI, 1999). Este evento climático se correspondería con el Eutirreniense típico de fauna termófila. Hacia el W de la **sala de les Arrels** se ha localizado una banda rugosa de espeleotemas freáticos situados a + 6'8 m sobre el nivel del agua, que podría corresponder al estadio isotópico 7 (190 ka a 250 ka). Hasta que no se lleve a cabo una datación de muestras de dicho nivel, no será posible conocer exactamente la edad de la pulsación positiva del mar que dejó estos depósitos (GINÉS *et al.*, 1999). Otras muestras de espeleotemas freáticos situados en la banda de fluctuación del actual nivel del agua han dado edades del todo subactuales (<1 ka), poniéndose de manifiesto que hoy en día continúa el proceso de formación (TUCCIMEI *et al.*, 2000).

## Agradecimientos

El autor desea expresar su agradecimiento a Joaquín Ginés y Ángel Ginés por las sugerencias y datos facilitados. A Miquel Font Oliver, por la información y comentarios sobre la historia del descubrimiento de la cueva y sobre la toponimia de la zona. A Joan Mayol y Pere Tomàs de la Direcció General de Medi Ambient del Govern Balear por las facilidades dadas para la realización del presente estudio. A Xisco Gràcia, por las sugerencias a la hora de maquetar la topografía definitiva de la cavidad. A Yves y Roger Bruel de la empresa FORET DIGITAL de Palma, que con su buen hacer han facilitado al autor las tareas de fotocopiado y reducciones de la topografía.

## Bibliografía

- BACK, W.; HANSHAW, B.B. & VAN DRIEL, J.N. (1984): Role of ground water in shaping the eastern coastline of the Yucatan peninsula, Mexico. In: *Groundwater as a Geomorphologic Agent*. La Fleur Allen & Unwin 281-293. Boston.
- FORNÓS, J.J. & GELABERT, B. (1995): Litología i tectònica del carst de Mallorca. *Endins*, 20: 27-43. Ciutat de Mallorca.
- FORNÓS, J.J. & POMAR, L. (1983): Mioceno Superior de Mallorca: Unidad calizas de Santanyi (complejo terminal). In: *El Terciario de las Baleares. Guía de las excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología*. IEB-UIB.
- GINÉS, A. (1995): Els espeleotemes de les coves de Mallorca. *Endins*, 20: 87-97. Ciutat de Mallorca.
- GINÉS, A. & GINÉS, J. (1992): Las Coves del Drac. Apuntes históricos y espeleogenéticos. *Endins*, 17-18: 5-20. Ciutat de Mallorca.
- GINÉS, A.; GINÉS, J.; FORNÓS, J.J. & TUCCIMEI, P. (1999): Dataciones isotópicas de espeleotemas procedentes de cuevas costeras de Mallorca. Estado actual de las investigaciones. In: *Contribución del estudio científico de las cavidades kársticas al*

- conocimiento geológico*. pp 143-152. Patronato de la Cueva de Nérja, Nérja, Málaga.
- GRÀCIA, F.; CLAMOR, B.; AGUILÓ, C. & WATKINSON, P. (1998): La cova des Drac de cala Santanyi. *Endins*, 22: 55-66. Ciutat de Mallorca.
- GRÀCIA, F.; WATKINSON, P.; MONSERRAT, T.; CLARKE, O. & LANDRETH, R. (1997): Les coves de la zona de ses Partions - Portocolom (Felanitx, Mallorca). *Endins*, 21: 5-36. Ciutat de Mallorca.
- HILL, C. & FORTI, P. (1997): *Cave mineral of the world*. National Speleological Society, 238 pgs. Huntsville.
- MERINO, A. (1993): La Cova des Pas de Vallgornera. *Endins*, 19: 17-23. Ciutat de Mallorca.
- NUÑEZ, A. (1967): *Clasificación genética de las cuevas de Cuba*. Academia de ciencias de Cuba, 224 pgs. La Habana.
- OLLIER, C.D. (1975): Coral Island Geomorphology, the Trobriand Islands. *Z. Geomorpho.N.F.*, 19: 164-190.
- PAZZELLI, L. (1999): Variazioni del livello del mare nel Mediterraneo occidentale durante il Tardo Pleistocene, misurate attraverso la datazione U/Th di concrezioni freatiche su speleotemi sommersi nelle grotte costiere dell'isola di Mallorca (Spagna). Università degli Studi "Roma Tre". Tesi di Laurea. 114 págs. Roma.
- POMAR, L.; ESTEBAN, N.; CALVET, F. & BARÓN, A. (1983): La Unidad Arrecifal del Mioceno Superior de Mallorca. In: *El Terciario de las Baleares. Guía de las excursiones del X Congreso Nacional de Sedimentología*. Menorca.
- TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; GINÉS, A.; FORNÓS, J.J. & VESICA, P. (1998): Dataciones Th/U de espeleotemas freáticos controlados por el nivel marino procedentes de las cuevas costeras de Mallorca (España). *Endins*, 22: 99-107. Ciutat de Mallorca.
- TUCCIMEI, P.; GINÉS, J.; DELITALA, C.; PAZZELLI, L.; TADDEUCCI, A.; CLAMOR, B.; FORNÓS, J.J.; GINÉS, A. & GRÀCIA, F. (2000): Dataciones Th/U de espeleotemas freáticos recolectados a cotas inferiores al actual nivel marino, en cuevas costeras de Mallorca (España): Aportaciones a la construcción de una curva eustática detallada de los últimos 300 ka para el Mediterráneo occidental. *Endins*, 23. Ciutat de Mallorca.