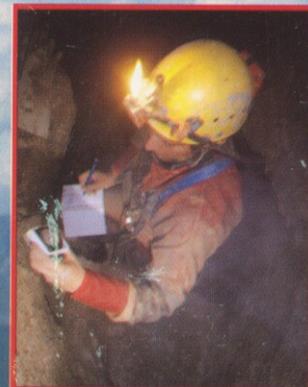


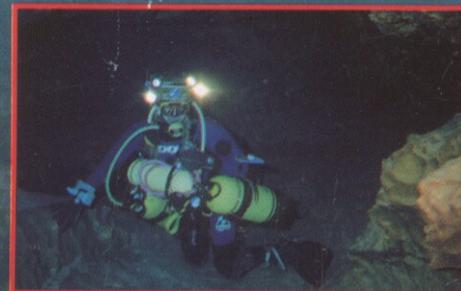
Expedición Española al Cáucaso:

"Arábika-2000" -1410 m,
madrileños en el equipo, además la aventura de "cruzar"
una frontera cerrada y en conflicto bélico.



Últimas exploraciones en los macizos
Mortillano y de Porracolina.

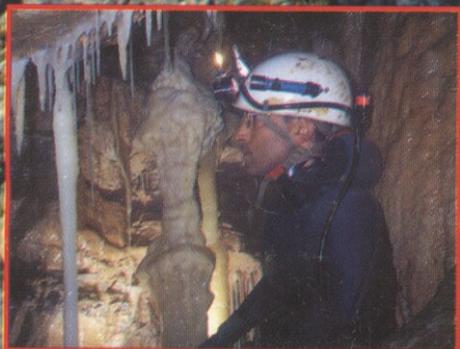
Fuentenavina:
El mayor sifón de la zona centro.



Picos De Europa:
Un estudio sobre el nivel freático.

Madrid Explora: Expediciones 1999 y 2000 del colectivo KIETO
a las cavidades BU-56 y la A-60.

El Sumidero del Embalsador la mayor cavidad de Cuenca.



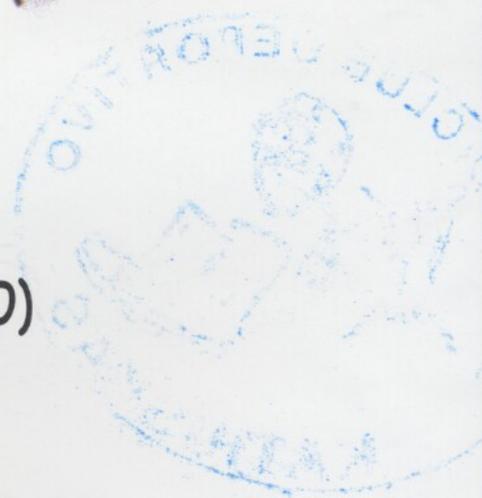
SITUACION ES

LA ESPELEO

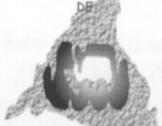


TE ESPERAMOS EN

DR. ESQUERDO, 217
28007 MADRID (METRO PACIFICO)
TELF.: 91 433 33 89
E-MAIL: laser@iet.es



FEDERACIÓN MADRILEÑA
DE



ESPELEOLOGÍA

Estadio de la C.A.M.
Avda. Arcentales, s/n
28020 MADRID
Tel. 320 37 02
Fax. 320 37 34

EspeleoMadrid

Época II, nº 2

Publicación anual de la Federación Madrileña de Espeleología (F.M.E.)

Edita la F.M.E

Presidente: Uña, R

Dirección de EspeleoMadrid:

Barea, J. y Fierro, C.

Redacción:

Aragón, A., Barea, J., Díaz, I., Estrada,
F., Fierro C., Fouz, J., Vázquez,
P.(Zeta) y Yepes, J.

Maquetación y diseños de la revista:

Fierro, C.

Publicidad: Fouz, J. y Vázquez,

P.(Zeta).

Fotos de la portada:

Fondo: Sima S-1, Vegas de Andara
(Beges), (Autor: Estrada, L.F.)
Peq. arriba: Labores de topografía dentro
la sima Voronya, Expedición Arábika
(Autor García-Dils de la Vega, S.)
Peq.medio: Fuentenavina (Autor
Gómez, J.M.)
Peq. abajo: Embalsador
(Autor Fierro, C.)

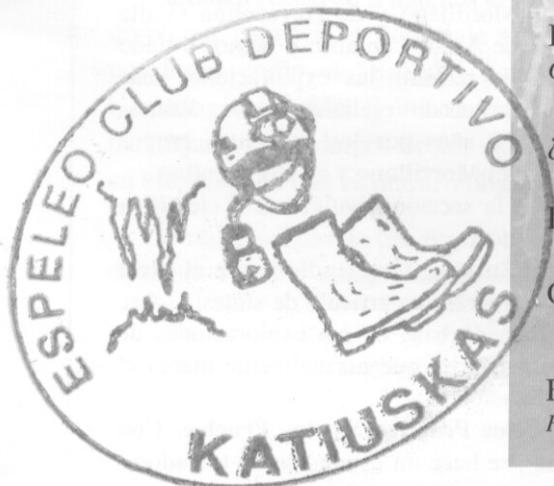
Imprime: PUBLIEQUIPO,SL/PANTOGRAF

Dep.Legal N.º: M-3743-2001

PVP: 500 Ptas.

Índice

Editorial.....	2
<i>Fierro, C.</i>	
Recordatorio de Antonio López Silva (Brújula).....	3
<i>Uña, R.(Presidente de la FME)</i>	
Madrid explora	4
Expedición Española al Cáucaso "Arábika-2000"	9
<i>García-Dils de la Vega, S. (Director Técnico de la Escuela Española de Espeleología)</i>	
Últimas exploraciones en los macizos del Mortillano y de Porracolina (Valle de Asón).....	12
<i>Morverand, Ph.(1), Degouve, P.(2), Simonnot, G.(2) y Barea, J.(3)</i> <i>(1) Spéléo-Club de Paris (S.C.P.)</i> <i>(2) (2) Spéléo-Club de Dijon (S.C.D.)</i> <i>(3) (3) SECJA (Alcobendas)</i>	
Fuentenavina.....	17
<i>Cano, R. (GAEM)</i>	
Picos De Europa: Un estudio sobre el nivel freático	22
<i>Cerdeño Ortega, R.(CES ALFA)</i>	
Aspectos prácticos en las pruebas con fluoresceína.....	25
<i>Yélamos, J. (Universidad Autónoma de Madrid)</i>	
Bioespeleología: vida en las profundidades.....	30
<i>García Lucas, V. (Kami, SECJA y Sociedad Bioespeleológica)</i>	
¿Qué hay de nuevo topo?.....	33
La rata de biblioteca.....	35
Con permiso	37
<i>Comisión de Conservación de Cavidades: Fierro, C. y Fouz, J.</i>	
El Eco-lógico.....	39
<i>Fierro, C.</i>	



EDITORIAL

Para Artur C. Clarke el año 2001 fue una *Odisea del espacio*, para los componentes de EspeleoMadrid 2001 ha sido el año de nuestra llegada a "Ítaca" después de un largo "periplo" de dos años hasta que, por fin, el nº 2 de EspeleoMadrid ve la luz: ha sido un "parto" difícil. Este número debería haber salido antes, sin embargo, a pesar de que en Madrid se hace exploración espeleológica de calidad, todavía hay cierta pereza para "perder el tiempo" en plasmarlo en artículos, consederamos nuestra obligación el "animar", desde esta hoja, para que mandéis artículos: *EspeleoMadrid os necesita*.

En la FME las cosas han cambiado: tenemos a Ricardo Uña como presidente de la misma y a Jorge Yepes como presidente electo y punto de tomar el relevo.

En el ámbito estatal, desde el último número, han sucedido muchas cosas: La Federación Andaluza se ha separado; Tenemos a Juan Carlos López, un madrileño, como presidente de la FEE, primero en Barcelona, y ahora en Madrid con el traslado de la Federación Española de Espeleología aquí. Mucho más a mano para todos los espeleólogos de la península, pero sobre todo para nosotros.

Se ha fundado la Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst (SEDECK) que aglutina a los científicos y estudiosos de este fascinante mundo.

El espeleobuceo madrileño nos ha mostrado las dos caras de una misma moneda, que siendo sumamente excitante, pues abre nuevos horizontes a la exploración, es a la vez tremendamente peligroso. En Enero, Antonio López (Brújula), un conocido y querido miembro de nuestra federación, perdía la vida en la Fuentona de Muriel. La otra cara, es la punta que han realizado un equipo de espeleobuceadores madrileños en Fuentenavina, artículo en el presente número, haciendo de él el sifón más largo de la zona centro: como ya se sabe, no existen grandes cuevas sino espeleólogos con tesón.

Los Artículos de este número

En **-Madrid explora-** de nuevo retomamos la sección dedicada a las exploraciones realizadas por los grupos madrileños. Han pasado dos años desde el anterior Espeleomadrid, y desde entonces se han realizado nuevos descubrimientos y avanzado mucho en las exploraciones del mundo subterráneo.

En el artículo **Expedición Española al Cáucaso "Arábika-2000"**, García-Vils de la Vega, S. (Director Técnico de la Escuela Española de Espeleología) nos relata la odisea de un equipo internacional integrado por espeleólogos españoles, franceses, rusos y ucranianos, que bajo su dirección, intentaron batir allí el récord del mundo de profundidad. Hubo tanta o más aventura en el viaje que en la propia sima.

El Alto Asón constituye un lugar privilegiado, en Europa y quizás en el mundo, para la práctica de la Espeleología. Las exploraciones en la zona comenzaron en los años 60, fundamentalmente de la mano de grupos franceses. Algunos de estos grupos (S.C.P. y S.C.D.) continúan en la actualidad explorando la zona, obteniendo espectaculares resultados. En el artículo **-Últimas exploraciones en los macizos del Mortillano y de Porracolina (Valle de Asón, Cantabria)-** hemos tratado de resumir las exploraciones más destacadas realizadas en los últimos 10 años por los diferentes grupos

que trabajan en el **Mortillano y en Porracolina**

Dentro de la sección divulgativa o científica tenemos tres artículos:

Picos De Europa: Un estudio sobre el nivel freático es un interesante artículo de síntesis sobre el nivel freático de base en las exploraciones de Picos de Europa, nivel que normalmente marca el fin de la exploración.

En **Aspectos Prácticos en las Pruebas Con Fluoresceína**, se hace un estudio sobre trazadores (o marcadores) con el fin de analizar el comportamiento del agua subterránea.



En éste número se inauguran secciones fijas:

¿Qué hay de nuevo topo? Nos traerá las últimas noticias del mundo de la espeleología: exploración, congresos etc.

Con Permiso: intentará facilitar la información para la concesión de permisos, en unos tiempos nuevos, donde para el acceso a la naturaleza, en nuestro caso las cuevas, son necesarios.

La rata de biblioteca: Con esta nueva sección pretendemos acercar al colectivo espeleológico las últimas novedades en libros y revistas en el mundo de la espeleología.

El Eco-lógico: será un noticiario de la naturaleza para amantes de la misma, esperemos que todo el mundo entre dentro de esa categoría.

Asimismo para el próximo número pretendemos abrir tres sección de páginas abiertas:

Foro abierto: Noticiario, de actividades, opiniones o pareceres de los distintos grupos o federados. Para que puedan tener un foro para ser oídos o divulgados.

Tus fotos: Páginas abiertas a fotos que los federados enviéis a la redacción.

Espeleocómico: Si te gusta dibujar aquí tendrás tu oportunidad para ver tus trazos publicados.

Fierro, C.

Carta abierta: A la memoria de Antonio López Silva

El pasado 29 de enero perdía la vida Antonio López (el Brújula) en la Fuentona de Muriel (Soria). Antonio era miembro y compañero de la Comisión de Espeleobuceo de la Federación Madrileña de Espeleología, además de un experto espeleobuceador.

Queridos compañeros:

Saliendo a la luz este nuevo número de EspeleoMadrid, me hace pensar en numerosas cuestiones. En primer lugar, una reflexión sobre los nuevos sistemas de comunicación, tecnología informática que permite tener acceso rápido a cualquier información y en cualquier lugar, pero la sensación del papel impreso, no podemos perderla, es importante tener entre nuestras manos una nueva revista de EspeleoMadrid, todos sabemos el esfuerzo que esto conlleva, quede aquí mi reconocimiento al esfuerzo de este equipo que ha trabajado con gran ilusión y que han sabido transmitir la misma a toda la F.M.E. Deseamos que esta revista tenga una periodicidad anual de momento, que sea bien recibida por todos y por supuesto que cuente con el máximo apoyo y colaboración de todos, porque es a vosotros a quien va destinada esta revista.

Me acuerdo también de toda la gente que desde un estamento u otro, que desde diversas posiciones hacen posible que el trabajo federativo continué, sirva también mi agradecimiento a todos ellos que han conseguido crear una dinámica de trabajo envidiable y envidiada por muchos, en definitiva buen rollo, enhorabuena a todos.

También recuerdo a muchos compañeros que en la práctica deportiva nos dejan desafortunadamente, deseo que esto sea un homenaje a todos ellos y un recordatorio, nuestro compañero Antonio, conocido por todos como el "Brújula" colaborador de esta Federación, amigo de todos, gran conversador, buscador incansable, el último compañero que nos ha dejado. No olvidemos a estos compañeros que nos han dejado, aprendamos de sus experiencias y continuemos trabajando, de todos aprendimos, y mejorar en este empeño que es nuestro objetivo.

Como es propio de mí, por lo que casi todos os sonreís, es por que una vez más gracias a todos por estar juntos y por comprenderlo casi todo. Hasta siempre porque a todos os recuerdo con cariño.

Fdo. Ricardo Uña Marín

Presidente en funciones de la F.M.E

Madrid Explora

De nuevo retomamos la sección dedicada a las exploraciones realizadas por los grupos madrileños. Han pasado dos años desde el anterior Espeleomadrid, y desde entonces se han realizado nuevos descubrimientos y avanzado mucho en las exploraciones del mundo subterráneo.

Esta sección no sería posible sin la colaboración de corresponsales en los distintos grupos. Nuestros más sincero agradecimiento a ellos, y animar al resto de los grupos a enviar noticias.

Actividades de colectivos o interclubs

Expedición 1999 del colectivo KIETO a las cavidades BU-56 y la A-60.

La campaña "BU-56 M.99" tenía por principal objetivo el desarrollo de una serie de proyectos de carácter científico-deportivo en la sima Illaminako Ateak situada en el macizo de Larra (Pirineo navarro), durante la primera quincena de septiembre de 1999.

Los distintos subproyectos que se pretendían desarrollar se pueden resumir como sigue:

1. Proyecto psicológico. Trata de analizar el comportamiento grupal e individual en una convivencia en un medio tan adverso como es el mundo subterráneo.
2. Proyecto fotográfico. Elaboración de un reportaje fotográfico tanto de exteriores como de interior de la cavidad.
3. Proyecto geofísico. Toma de una serie de datos geofísicos (temperatura de la cavidad, agua y aire, caudal y ph de las comentes, higrometrías, etc)
4. Proyecto biológico. Establecer una cadena trófica desde 0 metros hasta -1.325m.
5. Proyecto fisiológico. Pretende hacer un análisis del estado físico y antropométrico del equipo de punta antes y después de la exploración, siguiendo una nutrición específica y poco estudiada en este tipo de deportes.
6. Proyecto espeleológico. Se intentaba entre otros la búsqueda de la conexión física entre la cavidad BU-56 y la A-60.

Desarrollo de la campaña

El equipo de punta formada por ocho miembros, se encontró con una serie de dificultades inesperadas que "ralentizó" el desarrollo de la actividad: el abandono de dos compañeros a las pocas horas y la dificultad técnica de determinados zonas de la cavidad (Meandro N, Paso de la Seta, Paso de la Vagina, Meandro del Caos Reptante), condujo finalmente a que solamente se pudiera llegar hasta la cota de -580m. Aún así, se mantuvieron casi todos los objetivos planteados (reportaje fotográfico, toma de datos geofísicos, muestras de aguas subterráneas, puestas de trampas para la fauna, seguimiento de una dieta específica, pruebas de orina y toma de tensión y



pulso) hasta la cota a la que se llegó. La permanencia en cavidad del domingo 5 de septiembre a las 14.00 h., volviendo al exterior el viernes 10 de septiembre a las 11.00 h., totalizando 117 h. de permanencia en la cavidad.

Sima del Portillo de Larra (A-60) y que se prolongó a lo largo de cuatro jornadas de trabajo que sumaron casi 60 h. de curro en el interior de una cavidad profunda, estrecha y fría. El objetivo era situar a un equipo de espeleólogos en el caos de la galería del colector (-400 m.p.) Para verificar una posible unión con otro equipo que entraría por la sima BU-56.

Campaña del 2000

Durante el año 2000 la actividad se centra en la Sima A60. Durante la última semana de julio y las dos primeras de Agosto el tiempo inadecuado y las características de la cavidad nos retrasan la marcha, alcanzándose el colector en últimos días de agosto, dentro del plazo previsto.

En las zonas superiores se relocalizan cavidades y se procede a su exploración, encontrando posibles continuidades impenetrables pero muy prometedoras para futuras actividades. (Rodríguez, M.)

A.D. KAMI/G.E. FLASH

Ambos grupos, junto a los valencianos «Tracalet», forman desde hace años un Interclub estable que tiene su zona de exploración en el Macizo Oriental de los Picos de Europa (macizo de Andara), accediendo al campamento base de la Vegas de Andara desde la localidad cántabra de Bejes.

Las campañas de 1998 y 1999 han transcurrido con similares objetivos:

1. Reexploración del sistema de la Mina Sara (-591 m) con la intención de encontrar alguna posible continuación que nos permita seguir

bajando mas allá de lo explorado por Ingleses y Belgas.

En este sentido se dedicó la campaña del 98 a la desobstrucción de la boca de entrada e instalación de los pozos de acceso hasta el meandro, con especial atención al impresionante «Pozo de los Culebrones» (p -229 m). La labor resultó ardua dadas las temperaturas extremadamente bajas que se registran en la cavidad y lo exiguo de alguno de sus pasos.

En la campaña del 99 se hicieron dos puntas buscando posibles ventanas colgadas en los meandros inferiores sin resultado hasta el momento.

2. Continuar con la exploración de la Torca de Brañarredonda o Torca del Oso Caído(SN-3), con una profundidad actual de -456 m. Los trabajos se han centrado en tres aspectos:

- Prospección en «El Caos», gigantesco caos de bloques, donde se han estado buscando continuaciones que de momento no se han logrado encontrar. En el Caos se ha balizado el camino con hitos de piedra para facilitar el tránsito de los equipos de exploración.

- Exploración de una ventana colgada a mitad del último pozo, «Pozo Víctor», que ha permitido alcanzar un tortuoso e incómodo meandro desfondado. En este sector se hicieron dos puntas, quedando pendiente de finalizar su exploración y topografía.

- En la parte inferior de la cavidad, un paso semiinundado con corriente de aire ha detenido momentáneamente la exploración. La dirección de la cavidad en este punto es la "correcta", es decir hacia la Canal del Urdón, desagüe de la mayor parte del macizo a través de la Cueva del Agua.

3. Sima S-33(La Hendida), descubierta en la campaña de 1997 y explorada hasta una estrechez a -50 m (ver Espeleomadrid nº1, año 1998). No fue hasta la campaña de 1998, cuando con la ayuda de un campamento de altura en el Pico Samelar (a dos horas del campamento base en las Vegas de Andara) se atacó la cavidad comenzando por la desobstrucción del estrechamiento «Paso de la Mascletá», lo que permitió acceder al resto de la cavidad comenzando después del estrechamiento un gran pozo acampanado.

En 1999 se vuelve a contar con el campamento del Samelar con dedicación exclusiva a «La Hendida». Se realizan trabajos de topografía y se continua su exploración, obteniéndose una punta a una profundidad estimada de -420 m con posibilidades de proseguir. Cabe destacar el haber encontrado el «Pozo martes 13» de -130 m siendo, hasta

ahora, el más profundo encontrado por el Interclub.

4. En la Campaña del 99 se procede a la desobstrucción y exploración de la Torca del Mineral, próxima al pueblo de Beges. No respondió a las expectativas, alcanzando una profundidad de aproximadamente -41 m.

5. En superficie se continúan los trabajos de prospección en esta zona, muy influida por la actividad minera. Los resultados, de momento, no han sido muy alentadores pues habiendo aparecido una gran cantidad de simas y minas, su peligrosidad o su taponamiento no nos permite encontrar cavidades que se desarrollen en profundidad o longitud.

6. Se ha iniciado una ardua labor de gabinete donde estamos intentando recopilar toda la información existente (cartografía, topografía, croquis, sinónimos y topónimos) sobre las minas y cavidades de la Zona, parcialmente explorada por otros grupos (en especial los ingleses de la L.U.S.S)

Campaña 2000

❖ Valdominguero

Se exploró la sima VA-1, que quedó a medio explorar en 1999.

Se "pateó" para la localización de nuevas simas: marcándose 8 (desde la VA-10 hasta VA-17), de estas se exploran y topografían tres: VA-12 con -30m, VA-14 con -10m y VA-17 con -5m.

❖ Samelar

Continuación de la exploración de la sima S-33(-421m) con la confirmación que el caos de bloques, en el fondo de la misma, no tiene continuación.

Queda pendiente de explorar un meandro desfondado situado en la cabecera de un pozo de 150m.

❖ SN-3

Se exploran varias ventanas sin resultados. Se patea por el exterior, sin suerte, para tratar de encontrar de encontrar una conexión externa en la vertical del meandro "Los pajaritos" ya que se han encontrado esqueletos de pájaros a -400m. Se da por zanjada la exploración de esta sima y se desinstala. Se plantea, para futuras campañas, una reinstalación parcial para el estudio de los restos del oso caído en la caverna o, más bien, de los pequeños restos que podrían ser sus crías.

❖ Grajal de Arriba

se exploran dos simas

*Persephone 3 o GA-31 con -60m.

*GA-40 y GA-41 con -30m (Sima con dos bocas)e exploró la sima

Actividades de Grupos

G.E. Rivas

-Sistema Peña del Trillo- La Tramasquera. Como ya viene siendo habitual el G.E.Rivas - Vaciamadrid con sus compañeros del G.E.Edelweiss, y el STD, han seguido trabajando durante el año 1999, en el **Sistema Peña del Trillo- La Tramasquera**, que se localiza entre las provincias de Burgos y Cantabria.

El día 11 de octubre de 1999 a las 21:45, una nueva entrada artificial en Burgos, en el extremo oeste del Sistema fue abierta por dicho colectivo, contando con la colaboración del G.E.Underground. No ha sido fruto de la casualidad sino de varios años de exploraciones y un año de excavación. Toneladas de piedras han sido extraídas y en la actualidad una boca de 9 x 12 m y 10 metros de profundidad es el resultado.

La nueva entrada denominada **Cueva Los Lagos**, se ubica en la vertiente burgalesa del monte de la Tramasquera y su nombre nace de la toponimia del lugar.

La jornada dentro de la cavidad se ha reducido en 10 horas, y las posibles crecidas ya no suponen ningún problema. La nueva boca conecta directamente con la Galería Lunada. Este conducto de cómodas dimensiones está siendo mostrado a los lugareños en visitas puntuales, los espeleotemas son contemplados con admiración, al igual que magnitud de la excavación.

Con esta nueva entrada horizontal, el Sistema dispone de tres accesos (**L.31 / CT.3 / Cueva Los Lagos**), dos en el valle cántabro de Soba y una en el valle burgalés de Lunada.

A mediados del mes de diciembre de 1999 el desarrollo del Sistema se eleva a 16.500 m y el desnivel sigue de momento en los -436 m (+3/-433).

Montes del Somo:

En el valle de Estacas de Trueba, próximo al valle de Lunada, el G.E.Rivas -Vaciamadrid y el G.E .Edelweiss, han explorado la **Torca de los Castros del Horno**. Situada en el Puerto de Estacas de Trueba y en el término municipal de Espinosa de los Monteros (Burgos), la boca de entrada se ubica concretamente en el monte denominado los Castros del Horno (1.417 m). Un pequeño pozo de 5 m nos introduce en un rosario de pozos, el mayor de 41 m. El segundo pozo corta a una cómoda galería que termina finalmente por colmatarse. El desarrollo se sitúa en 270 m con un desnivel de -87m.

Ojo Guareña

En el mes de mayo se consiguió uno de los propósitos que teníamos pendientes, alcanzar los 100 km. Con este propósito durante los meses de

abril y mayo el G.E.E y el G.E.R. realizan una revisión sistemática en la "*Sima de los Huesos*", en una serie de escaladas que conectan con conductos inactivos formando pequeños laberintos, situando al **Complejo Kárstico de Ojo Guareña** en 100.040 m de desarrollo, ocupando el puesto de la primera cavidad nacional y la undécima a nivel mundial.

(García, R.).

GAEM

Surgencia de Fuentenavina, (Poveda de Sierra):

A mediados de octubre, del pasado año, el GAEM vuelve hacer un nuevo ataque punta alcanzando los 570m y una profundidad de -34m. Tras esta punta, lo explorado se eleva a 684m de galerías sumergidas, lo que la convierte en el mayor sifón de la zona centro. (Ver artículo para más información)

El sumidero del Embalsador

En la muela del Rebollar (Cuenca). El GAEM lleva desde el 1992 en este interesante sumidero, intentando unirlo a otras cavidades de la zona: Labio de la tía coja y el Chorrontón. En las últimas campañas el GAEM contó con la colaboración de



Foto: Fierro, C

Un momento de descanso tras el Sifón III Aguas Arriba, en el Sumidero del Embalsador. Campaña del 2000.

espeleólogos de otros grupos: SECJA, GUIAS y Talpa.

En el último artículo publicado, *EpeleoMadrid nº 1*, se había colocado la cavidad cercana a los 4km. de desarrollo y con un importante meandro: Galería de la Esperanza con rumbo al Chorrontón. Lamentablemente un nuevo sifón: Sifón SECJA cortó las "esperanzas" en este sector. Pero, para compensar, es superado el Sifón III Aguas Abajo, topografiándose 386m. de un meandro infernal, por lo descompuesto de la roca. A su vez, aguas arriba son superados los Sifones II y III Aguas Arriba son superados los Sifones II y III Aguas Arriba topografiándose 588m. El Sifón III es un bello sifón de 50m. (-5m) con paso muy estrecho, allí donde un espeleotema cierra el paso,

por fortuna haciendo un poco el topo sobre el fondo de guijarros permite escurrirse y pasar.

En la presente campaña, verano del 2000, se ha logrado situar a la cueva como la mayor cavidad de Cuenca, con 5794 m de desarrollo. Los metros nuevos aportados están tanto aguas abajo: 244m más del meandro infernal del año anterior (hasta Sifón GUIAS), como aguas arriba: 859m, con la particularidad que para ambos tramos nuevos los exploradores han tenido que superar dos sifones con botellas, y sin apoyo en los tramos entre sifones.

Cueva de la Canaleta

En la zona de Valdecabras (Cuenca), junto con el Ces-Alfa, se ha explorado el sifón final de la Cueva de la Canaleta. Esta pequeña cavidad, situada entre la Cueva de la Canaleja y la Fuente de la Canaleta, constituye en la actualidad un tropiezo de esta última. En total se han recorrido 60 nuevos metros con tres zonas aérea entre medias. La exploración de este nuevo tramo, profusamente adornado con formaciones, tanto en la parte aérea como en la sumergida, ha quedado detenida de momento, en un punto -bajo el agua- en el que una gran colada obstaculiza prácticamente el paso.

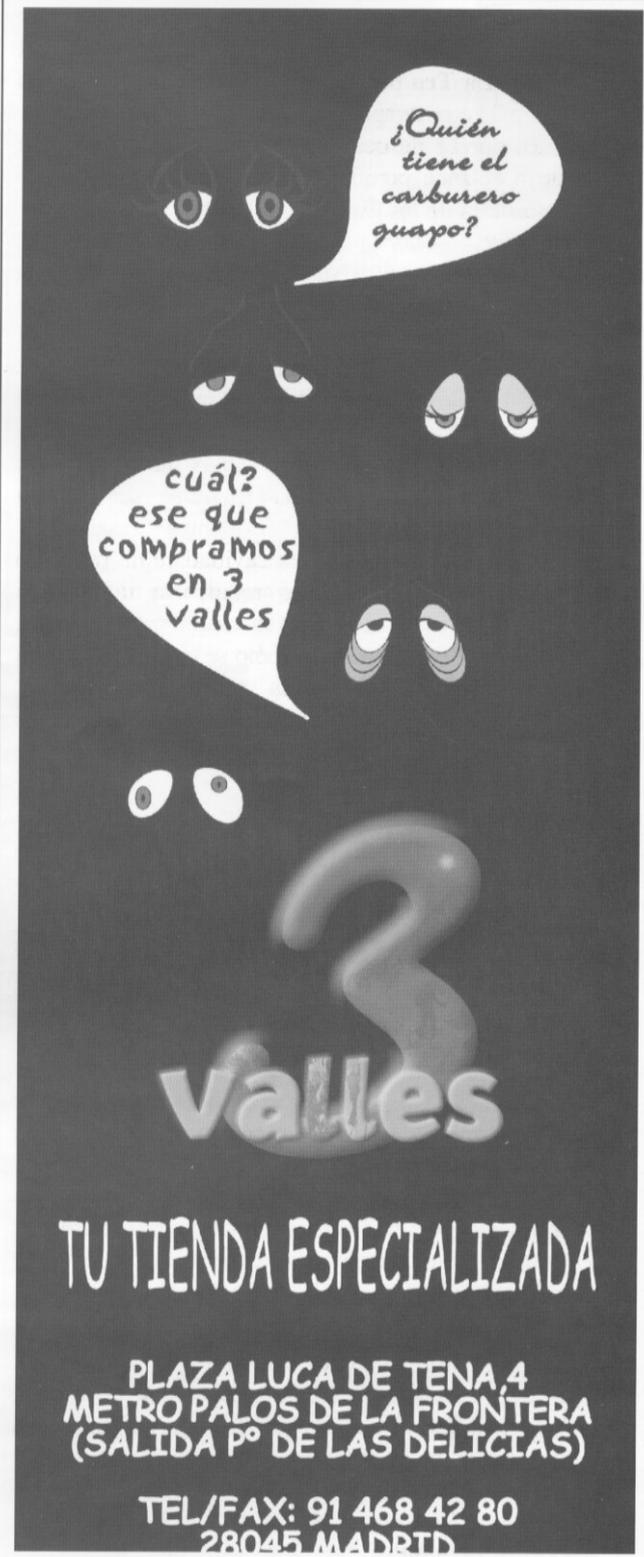
(Cano, R.)

SECJA

Exploraciones en Calseca.

Prosiguen las exploraciones que el grupo SECJA que lleva a cabo en Calseca (Cantabria). Se han explorado más de 84 cavidades en la zona de las que destacan la sima CA-16 con una profundidad de -306 m. También han proseguido los trabajos de exploración de la Torca de Bernallán, el descubrimiento de un importante colector ha permitido explorar nuevos sectores de la cavidad, cuyo desarrollo actual es de 10.123 m con una profundidad de -576 m. En las diferentes campañas llevadas a cabo en la zona se ha contado con la colaboración de los grupos WOM (Leuven, Bélgica) y GAEM (Madrid).

(Barea, J.)



¿Quién tiene el carburero guapo?

cuál? ese que compramos en 3 valles

valles

TU TIENDA ESPECIALIZADA

PLAZA LUCA DE TENA, 4
METRO PALOS DE LA FRONTERA
(SALIDA Pº DE LAS DELICIAS)

TEL/FAX: 91 468 42 80
28045 MADRID

La Agrupación Espeleológica GET

Prosiguió sus trabajos en el macizo del Cornión (Picos de Europa), explorando un interesante enrejado de galerías que han elevado el desarrollo de la cueva de los Cangos del Gamonal unos 300 m, quedando varias incógnitas pendientes de revisar. Sus 509 m.l./-52 m.p. la convierten en una de las grandes de la zona y todo parece indicar que la cifra se elevará en los próximos años porque su laberíntica morfología es similar a la de las Galerías de la Nada de la Red del Junjumia.

Posteriormente se subió a las zonas altas para topografiar varias simas descubiertas en la campaña del año anterior (CO-99-10, CO-99-11 y CO-99-12) con 10, 30 y 6 m de profundidad respectivamente.

El trabajo en la Red del Junjumia se limitó a la recogida de las trampas para artrópodos puestas el año anterior. Entre las muestras había un interesante hallazgo: un ejemplar de Carabidae del género *Trechus Clairville*, con evidentes rasgos de despigmentación y microftalmia.

De nuevo se descendió a la sima del Sordo, añadiendo unos pocos metros en cuanto a profundidad se refiere (-160 m aprox.). Como se pierde demasiado tiempo en instalar esta sima se ha decidido dejarlo todo montado para posteriores incursiones. "El Sordo" podría convertirse en una nueva entrada a la Red del Junjumia, importante sistema en el que se han explorado unos 8 km.

No hubo tiempo para bajar por la sima alfa-98-2, sexta boca de entrada a la Red descubierta en la campaña de 1998. En esa ocasión se buscaron las verticales más directas, que acabaron tocando el colector principal a -135 m, pero se fueron dejando a ambos lados interrogantes.

El grupo GET trabaja además habitualmente en otras zonas como el karst del río Lobos, donde hay topografiadas casi una docena de nuevas cavidades, o en la provincia de Cuenca, donde en colaboración con la Universidad Autónoma y la Consejería de Cultura de la Junta de Castilla la Mancha se dedica a la exploración de minas de yeso especular de época romana. Es un trabajo a largo plazo que esta dando importantes resultados".

(Martínez, J.)

CES ALFA

Campaña de verano Picos de Europa 2000

Por primera vez desde hace muchos años, nuestra actividad en una campaña no se ha centrado en torno a una gran sima (la 5P y la 2N nos ocuparon del 90 al 99), En la precampaña de Julio subimos al plato de Peña Vieja, situado a una

altura de unos 2400 m, el cual se pateó en el año 93 y no se había vuelto desde entonces reencontramos una veintena de las simas marcadas entonces así como alguna nueva, entre ellas la PVI casi en la cima de Peña Vieja a mas de 2500 m. de altura. Debido a las buenas perspectivas se decidió montar un campamento de altura durante la campaña y centrarnos en esta zona, en la que por cierto hemos detectado signos de intrusismo (LH 203) en su borde norte.

La campaña de Agosto con un buen tiempo ausente otros años se centró en la exploración de las simas antiguas y las nuevas que encontramos, asimismo se ha ayudado al grupo francés ASC Charentaise con el que compartimos la zona a explorar la cueva helada de Verónica, espectacular por las formaciones de hielo que hay en su interior.

Precisamente el hielo y la nieve han sido una constante en las simas, en casi todas las CV y las PV se haya presente obstaculizando su exploración, aunque también hemos observado un descenso importante en sus niveles en otras simas como la 24P en la que ha desaparecido el tapón que la cubría y otros años impedía su exploración.

Los resultados más importantes han sido los -70 m de la PV2 con fuerte corriente de aire y clara continuación, -53 en la CV6, -22 en la 24P, -14 en la SA1 con corriente de aire en una ventana y las torcas FV3 y FV4, grandes aunque sin continuación. La A5 (cueva helada de Verónica) explorada con el ASC ha sido descendida hasta unos -160 m. y se ha llevado un buen numero de fotos.

En resumen: 8 simas nuevas de las que se han visto 5 y exploración de otras 7 de las antiguas en las que se han despejado incógnitas, varias topografías y muchos proyectos de futuro para el año que viene.

(Cerdeño Ortega, R.)

Avance resumen de la Expedición al Cáucaso "Arábika-2000"



Introducción

Durante diecisiete años, desde 1981 hasta 1998, la sima Jean Bernard (Francia), ostentó el récord del mundo, con -1602 m. En febrero de ese año, en la sima Mirola (Francia), después de bucearse un sifón que cerraba el paso al final de la cavidad, se consiguieron los -1610 m de profundidad. Pero este récord habría de durar mucho menos tiempo. En agosto de 1998, un equipo polaco consiguió en Austria batirlo de nuevo, en el sistema Lamprechtsofen-Vogelschacht-P2, con -1632 m., récord que permanece vigente en la actualidad.

Al día de hoy, cuanto más se desarrollan las exploraciones espeleológicas en todo el mundo, más claro queda que todavía está todo por hacer, pues aún existen grandes macizos kársticos en zonas de difícil acceso, apenas explorados, y con un enorme potencial hidrogeológico que ofrece inmensas posibilidades incluso para la localización de simas de más de 2000 m de profundidad.

La República de Abkhazia, situada en la orilla oriental del Mar Negro en la Cordillera del Cáucaso, entre Rusia y Georgia, es uno de estos lugares remotos del Globo donde las posibilidades son realmente prometedoras, con más de 2300 m de potencial probado. Desgraciadamente, en esta república del Cáucaso las exploraciones espeleológicas se han tenido que suspender prácticamente durante la última década, debido a la reciente guerra civil que tuvo allí su escenario y a otras guerras que actualmente están en curso, como la de la cercana Chechenia.

En Abkhazia se encuentran dos macizos calizos prácticamente inexplorados, en los que ya durante los años 80 se localizaron un total de cuatro cavidades que superan el kilómetro de profundidad, el macizo de *Arábika* y el macizo de *Bzyb'*. Esta circunstancia, unida a la apertura política y la pacificación que está teniendo lugar en esta república, todavía no reconocida internacionalmente, ha sido lo que nos ha movido a que sea precisamente Arábika el objetivo de la **Expedición Española al Cáucaso "Arábika-2000"**, en la que un equipo internacional integrado por espeleólogos españoles, franceses, rusos y ucranianos, bajo dirección española, intentarán batir allí el récord del mundo de profundidad

El macizo de Arábika

El macizo de *Arábika* es una de las zonas con mayor potencial hidrogeológico del mundo en cuanto a desnivel entre la entrada más alta de una sima y la surgencia más baja dentro del mismo sistema hídrico, desnivel que llega en este caso a los 2.400 m., contando a partir de la boca de la sima *Berchilskaya*, la que se abre a mayor altitud dentro del sector de *Orto-Balagán en Arábika*. Dos de las simas que se localizan en este macizo, *Ilyukhina* y *Kuybyshevskaya*, fueron objeto en 1984 de experimentos de trazado con fluoresceína que pusieron de relieve su relación hidrológica con una serie de surgencias situadas a orillas del mar Negro. Concretamente, conectan con las surgencias de *Khotodnaya Rechka* (50 m.s.n.m., 2 m³/s) y *Reproa* (2 m.s.n.m., 2,5 m³/s), así como con una submarina. Estas surgencias se encuentran respectivamente a 16 y 12 Km de dichas simas. La

velocidad de tránsito medio ha sido estimada, en condiciones de estiaje, en 1.100 m por hora. Se trata así de uno de los sistemas de mayor profundidad del mundo, junto al de la sima *Napra* (2.355 m.s.n.m., -956 m), que posee la misma surgencia principal que la red *Snyezhnaya-Mezhonnogo*, el sifón *Mchista*.

El sistema *Arábikskaya* y la sima *Voronya (Krubera)* *Kuybyshevskaya*

Esta sima, actual entrada superior al Sistema *Arábikskaya*, se abre a 2.180 m.s.n.m. y pertenece al mismo sistema hidrogeológico que la sima *Ilyukhina*. Se encuentra en los alrededores de *Orto-Balagán*, enclave de montaña ocupado en verano por pequeñas comunidades de pastores armenios que en invierno bajan al valle con sus rebaños.

En el valle de *Orto-Balagán* se encuentra la sima *Kuybyshevskaya*. Fue descubierta en 1979 por espeleólogos de *Kuybychev*, que llegaron entonces a una profundidad de -150 m. En 1980, el caos de bloques de -150 m. fue forzado por espeleólogos de Kiev, liderados por V. Rogozhnikóv, llegándose a -210 m. Al año siguiente, A. Klimchuk llega hasta -480m, y en 1982 se alcanza el caos de bloques de -740 m. Una serie de expediciones de espeleólogos de Kiev entre 1983 y 1984, lideradas por A. Klimchuk y S. Kuzmenko, se concentran en pasar este caos de bloques terminal, lo que se consiguió en 1985, lográndose los -970 m, cota



Los expedicionarios en el aeropuerto de Adler en Sochi

donde tuvieron que detenerse por falta de material de progresión vertical. Por fin, en 1986, se alcanzan los hasta ahora definitivos -1.110 m, en una inmensa sala donde la sima se cierra en un extenso caos de bloques. Esta cavidad se caracteriza por la existencia de grandes pozos y salas, como la sala Kiev, que tiene un volumen estimado en 600.000 m³.

Kruberá- Voron'ya

La sima Voronya ("del Cuervo"), también denominada Kruberá, se abre a 2.250 m.s.n.m., 70m por encima de la entrada de Kuybyshevskaya (2.180 m.s.n.m., -1.110 m), y a apenas 300 m. de ésta. Hasta agosto de 1999, esta sima tenía una profundidad de -340 m., cota en la que se cerraba en una estrechez impenetrable. A pesar de su escasa entidad, esta cavidad nunca fue abandonada del todo, dadas sus grandes posibilidades de unión con el sistema Arábikskaya como probable entrada superior.

En agosto de 1999, en la región de Orto-Balagán estaba explorando un equipo ucraniano liderado por Yuriy Kasyan, actual presidente de la Asociación Espeleológica Ucraniana, de la ciudad de Poltava. El objetivo de la expedición era la revisión de antiguas incógnitas en el fondo del sistema Arábikskaya y la escalada a una ventana de la sala del fondo, a -1.110 m. Mientras se trabajaba en Arábikskaya, como actividad secundaria se procedió a la revisión de ventanas en los pozos de Voronya, que nunca habían sido exploradas dada la dificultad de realizar péndulos con la antigua técnica soviética que empleaba para la progresión vertical cable de acero en vez de cuerda. Así, se localizaron dos ventanas, a -210 y -240 m. respectivamente, que daban paso a meandros que desembocaban a su vez en continuación vertical abierta.

El ramal de -210 m. se exploró en esta ocasión hasta -750 m., deteniéndose allí el equipo ucraniano por falta de tiempo y material. Por el ramal de -240 m., que se dirige directamente en planta hacia el sistema Arábikskaya, se descendió hasta -500 m., quedándose también ante una continuación abierta en un caos de bloques en la base de un P-105.

Informe de la Federación Ucraniana de Espeleología sobre el macizo de Arábika.

Avance resumen de La Expedición Internacional "Arábika-2000"

Resultaba evidente que en verano de 2000 había que proseguir la exploración de esta sima. Una empresa de esta envergadura requería el trabajo conjunto y continuado de espeleólogos suficientemente cualificados en el trabajo en grandes simas verticales, así que se fraguó la idea de realizar una expedición internacional en dos

fases, que se relevaran en la exploración de la cavidad para aprovechar al máximo el período estival, teniendo en cuenta que en invierno hay en esta zona alrededor de once metros de nieve, y que nunca se ha trabajado allí más allá del verano.

Así, en agosto de 2000 un equipo ucraniano denominado *Vtoroy eshelón*, integrado por once espeleólogos y liderado por Yuriy Kasyan, reinstaló la sima hasta la punta del año anterior, a -750 m., y continuó la exploración de Voronya. Con un vivac a -500 m., que utilizaron como base de operaciones, sin salir al exterior más que lo imprescindible, llegaron así hasta -1.190 m., cota en la que localizaron la única sala de toda la sima, ideal para la futura instalación de un vivac. En este sector tuvieron que enfrentarse



Porteo del material entre Orto Balagan y el campamento base

principalmente al problema de la constante caída de agua, lo que exigía instalaciones a menudo atléticas que se alejaran de las cascadas e intensos goteos. Una vez más, la falta de material impidió seguir explorando más abajo, pero eso sería cometido ya de la segunda fase de la expedición, así que desequiparon la cavidad, ya que había que devolver a Ucrania los anclajes y mosquetones, dejando las cuerdas en la cabecera de pozo.

El 30 de agosto llegábamos nosotros a Moscú, seis españoles y dos franceses. Al día siguiente nos reunimos en el aeropuerto de Sochi con los otros dos componentes de la expedición, un ruso (Denis Provalov, de Moscú) y un ucraniano (Yuriy Kasyan, de Poltava). Ya "sólo" quedaba llegar hasta la sima y reemprender el trabajo,

Pero esto no iba a ser tan fácil como pensamos en un principio. Nos encontramos con que la frontera de Rusia con Abkhazía estaba cerrada a todos los extranjeros, incluida la Cruz Roja, debido al bloqueo internacional a esta República secesionista, en guerra civil con Georgia. Una vez pasado todo nuestro material al otro lado de la frontera, gracias a la ayuda de unos abkhazios que se dedican a estos menesteres, nos enteramos de que nosotros ocho podríamos pasar, pero a condición de pagar la nada despreciable cantidad de 300 \$ por persona en concepto de soborno... Evidentemente, no estábamos dispuestos a desprendernos de 2400 \$ así porque sí, por lo que comenzamos a considerar otras posibilidades.

En días sucesivos probamos todas las opciones posibles: intentar pasar oficialmente por el puesto fronterizo del río Psou, contratar un barco que nos llevara a Abkhazía por mar, buscar un

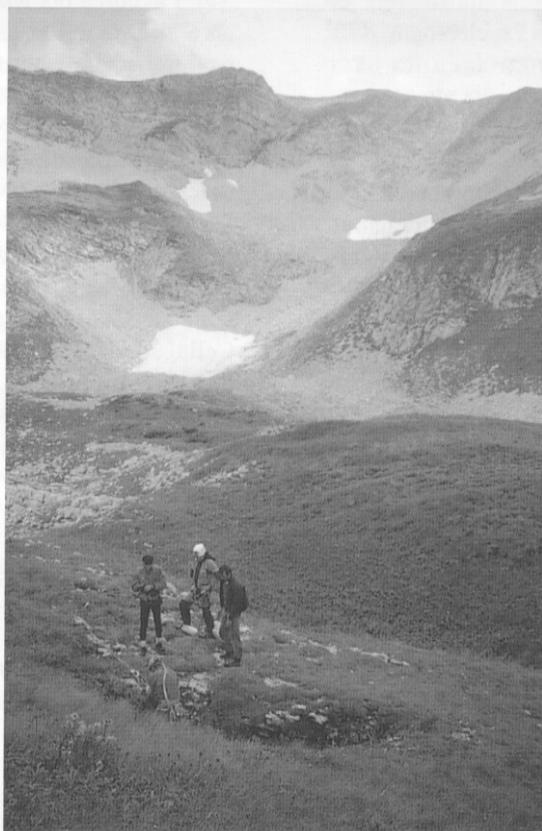
helicóptero que nos dejara al otro lado o encontrar un soborno más barato. De esta manera, al tercer día, localizamos a un armenio que se dedicaba a pasar gente por la frontera, pero atravesando de noche el río, en plan "espaldas mojadas". Nos pedía por ello una cantidad irrisoria, así que no dudamos en aceptar el plan.

Esa misma noche nos reunimos junto al río, esperando el momento de pasar. Nuestro contacto repartió el soborno con los guardias fronterizos rusos de este sector del río, para que hicieran la vista gorda por unos momentos. Agachados y procurando hacer el mínimo ruido posible atravesamos el río Psou. Ya estábamos al otro lado, donde nos esperaban los demás en Gantiadi, pequeña población costera que había sido en su día un conocido enclave turístico y que ahora parecía una ciudad fantasma, en la que hasta la estación de tren estaba abandonada y ruinosas.

El 3 de septiembre subimos en un camión militar de tres ejes hasta Orto-Balagán, superando más de 2.000 m. de desnivel por empinadas pistas de montaña, atravesando un paisaje desolado por la guerra, con hospitales y colegios abandonados, casas en ruinas y pequeñas viviendas de pastores. Por fin comenzaba la expedición propiamente dicha.

Una vez instalado el campamento, a escasos metros de la sima, al día siguiente podíamos dedicarnos ya a trabajar en ella. Lo primero fue reequipar la cavidad, reinstalando los pasos que así lo precisaban. Nos centramos, como durante la primera fase, en el ramal de 210 m., dejando el de -240 m. para expediciones futuras. De nuevo instalamos el vivac a -500 m., pasándolo en cuanto fue posible a -1.200 m., en la parte inferior de la sala localizada durante la fase anterior. A partir de esta cota cambia totalmente la morfología de

Voronya, pasando de grandes y amplios pozos a estrecheces de difícil instalación, pues el volumen de agua que se encuentra por toda la sima se convertía aquí en realmente molesto, al disminuir sensiblemente la amplitud de los pozos. A medida que se fueron ganando metros, la sima se tornaba más estrecha y con mayor cantidad de agua, hasta cerrarse en una gatera parcialmente inundada a -1.410 m, con buenas perspectivas de continuación con tiempo y material adecuado. Pocos metros más arriba, en el transcurso de la desinstalación, localizamos un pozo paralelo, seco, con interesantes posibilidades de continuación, que no pudimos descender por estar trabajando ya contrarreloj.



Vista del exterior de la Sima Voronya

Además de este pozo, quedan incógnitas por doquier en la sima que justifican sobradamente el regreso al año que viene. Para empezar, sigue inexplorado la vía de -240 m, a partir de -500 m. Después, hay una escalada a -600 m., a una galería lateral ascendente por la que fluye un importante aporte de agua. Por último a -1000 m, se abre un gran pozo paralelo a la vía principal, que tampoco se descendió en esta ocasión. Y, por supuesto, queda la revisión de ventanas, meandros, etc.

Una vez desequipada la cavidad, dejando las cuerdas en cabecera de pozos, desmontamos el campamento y regresamos a la "civilización", a Gantiadi, en el mismo camión que nos había subido. A la vuelta el paso de la frontera lo tuvimos

que volver a hacer por el río, recurriendo al mismo contacto de la vez anterior. De nuevo, cruzamos la frontera independientemente de nuestro material, que pasaría al día siguiente por carretera, por el puente sobre el río Psou. Terminaba así una expedición de éstas en las que las mayores dificultades se encuentran precisamente fuera de las simas.

Avance resumen y fotografías: García-Dils de la Vega, S.

Componentes del equipo español: Luis Miguel Casabona, Sergio García-Dils de la Vega, Luis Javier Le Pera (Madrid), Juan Alberto Martín (Madrid), Alfredo Moreno, Enrique Ogando y Ignacio de Rafael.

Nota: ! Al cierre de la revista un equipo ucraniano ha batido el récord del mundo en la sima Voronya con 1700m.!

Últimas exploraciones en los macizos del Mortillano y de Porracolina (Valle de Asón, Cantabria)

Philippe Morverand⁽¹⁾, Patrick Degouve⁽²⁾, Guy Simonnot⁽²⁾ y Julio Barea⁽³⁾

(1) Spéléo-Club de Paris (S.C.P.)

(2) Spéléo-Club de Dijon (S.C.D.)

(3) SECJA (Alcobendas)



Introducción

El Alto Asón constituye un lugar privilegiado, en Europa y quizás en el mundo, para la práctica de la Espeleología. Las exploraciones en la zona comenzaron en los años 60, fundamentalmente de la mano de grupos franceses. Algunos de estos grupos (S.C.P. y S.C.D.) continúan en la actualidad explorando la zona, obteniendo espectaculares resultados. En este artículo, hemos tratado de resumir las exploraciones más destacadas realizadas en los últimos 10 años por los diferentes grupos que trabajan en el Mortillano y en Porracolina.

Exploraciones en el macizo de Mortillano

Este macizo presenta tres grandes redes, bastante próximas con posibilidad de unión entre sí. Se trata de los sistemas Garma Ciega-Cellagua (23.200 m/-825 m), el sistema del Mortero de Astrana (42.400 m/-552 m) y el sistema del Crucero, también llamado Calaca-Torca del Crucero (8.000 m).

Las exploraciones en el Mortillano han progresado considerablemente en los últimos años. Por una parte en la Torca del Mazo Chico y en el Sumidero de Cellagua (Sistema Garma Ciega-Cellagua), y por otra, en el Mortero de Astrana y en la Cueva de Las Canales.

La red de Garma Ciega-Cellagua es la más profunda de todo el Asón, y dispone de cuatro entradas (Sima de Garma Ciega, Torca del Sombrero, Sumidero de Cellagua y Torca del Mazo Chico). Garma Ciega es la entrada superior y se abre cerca de la cumbre del Pico Tejes, a 1.117 m. La torca comienza por una sucesión de pozos que suman unos 420 m y aboca sobre amplias galerías, salpicadas de grandes bloques. Sigue luego hasta -825 m, casi al nivel del valle del Asón. El final de la cueva es un sifón, surgiendo sus aguas en Las Fuentes.

La Torca del Mazo Chico es una sima que se abre al Este del sistema. Comienza por 320 m de pozos, llevando hasta un meandro estrecho. Este comunica, por un pozo de 80 m (Pozo Balourd) con las galerías de Cellagua situadas encima. El río de Mazo Chico desciende a través de pequeñas cascadas, corriendo hacia el Sur, a favor del buzamiento de las capas calcáreas. Esta rama del Mazo Chico desciende hasta -816 m (Galería del Crapaud Muet), próxima a la cota alcanzada en el sifón de Garma Ciega (-825 m). Las galerías de Cellagua unen las dos ramas precedentes mediante una serie de galerías fósiles. Es verosímil que este conjunto de galerías sea muy antiguo dada su posición colgada en el macizo, situadas a una altura entre 700 y 750 m s.n.m. (sobre el nivel del mar).

La red del Crucero se encuentra desarrollada a una altura mayor, en torno a los 1.000 m s.n.m. y está formada por un conjunto de antiguos conductos, a veces enormes (Gran Mogollón, Sala Terrible...). Es posible realizar una travesía bajando por la Calaca y volviendo a salir por el Crucero (o a la inversa). Este recorrido da una buena visión del conjunto. La unión con el sistema de Cellagua, aunque bastante próximo, ha sido intentada por varios grupos y parece difícil en la actualidad.

El sistema del Mortero de Astrana cuenta con 7 entradas. Sus galerías se desarrollan globalmente al sur del macizo y se distribuyen en el espacio de modo extremadamente complejo. Un conjunto de galerías fósiles se desarrolla entre los 750 y los 600 m de altitud. A un nivel inferior, los ríos circulan sobre una capa de arenisca en forma de pantalla. Las aguas atraviesan esta capa no lejos del Mortero y acaban reuniéndose en un conjunto de conductos, a modo de colector en el fondo del macizo, a nivel de la zona freática. La resurgencia asociada a este sistema, aunque nunca ha sido identificada de

manera formal, puede ser también la de Las Fuentes (al menos en estiaje, pues no hay otras).

-Investigaciones recientes en Garma Ciega (G.E.G. y A.E.R.)

Esta sima, fue explorada por la Sociedad Espeleológica de Borgoña entre 1970 y 1973, y a continuación por un grupo de Polacos (1975). En 1995 y 1996 el "Interclub Garma" que reagrupaba miembros del Grupo de Espeleología Geológicas de Madrid (G.E.G.), la Agrupación Espeleológica Ramaliega (A.E.R.), de Ramales de la Victoria y el grupo SECJA de Alcobendas retomaron las exploraciones. Tras varias incursiones, el descubrimiento más destacable fue la Galería de la Escalada (700 m de desarrollo) que se abre poco antes del sifón terminal de Garma Ciega. Este descubrimiento, aunque limitado a un sector, recuerda que las galerías de Garma Ciega, en sus partes bajas, han sido tributarias de múltiples surgencias escalonadas y cuevas fósiles en la actualidad colgadas en el valle del Asón.

-Exploraciones en Las Canales (S.E.I.I.)

La Cueva de Las Canales, aunque continúa poco citada en la literatura, es conocida desde agosto de 1980, fecha en la que Michel Demanette y espeleólogos del Club Alpino Francés (S.G.CAF) la descubrieron. Su nombre le ha sido dado por referencia al mapa topográfico, pero se la denomina también Cuevas de Rubicera o Cuevas de Haza Ruiz por los ganaderos. Topografiada el año siguiente por los dijoneses del S.C.D., su desarrollo en 1981 es de 1.250 m. Las exploraciones se retoman en 1990, fecha en la que el club madrileño Sección de Espeleología de Ingenieros Industriales (S.E.I.I.) fuerza la Trémie a 500 m de la entrada, y descubre nuevas galerías fósiles y, un acceso al río. Este último, se lanza más abajo por un enorme pozo de 80 m (Pozo de la Cascada); dicho pozo ya había sido descendido el año anterior, por la pared opuesta, desde el Mortero de Astrana. A partir de ese momento y casi hasta la actualidad, numerosos descubrimientos han aumentado considerablemente el desarrollo de la cavidad. Las exploraciones están, por otro lado, continuamente en curso, pues la red es muy compleja.

-Descubrimiento de la Torca de Mazo Chico (S.C.P.)

La Torca del Mazo Chico fue descubierta en diciembre de 1994 y explorada principalmente en

1995 y 1996 por el Spéléo-Club de Paris. Su profundidad respecto de la entrada es de -720 m (-816 m relativos a Garma Ciega) y su desarrollo es de 11.980 m. Los descubrimientos han sido espectaculares, pues de hecho han dado con una nueva rama totalmente distinta de la anteriormente conocida en Garma Ciega. Aunque los conductos sean de dimensiones menos imponentes, se dirigen hacia el Sur, a favor del buzamiento de las capas y en dirección al Mortero de Astrana. Desgraciadamente, la unión con este último no ha podido ser realizada, aunque sean sólo 300 m los que separan las dos redes. Sea en el fondo del Mazo Chico o en el fondo del Mortero de Astrana, el Spéléo-Club de Paris ha revisado metódicamente las galerías durante los tres últimos años (1997, 1998 y 1999). Las exploraciones se han detenido a uno y otro lado en sendos laminadores demasiado angostos para ser franqueados.

-Exploraciones en la Torca del Sombrero y en el Mortero de Cellagua (A.E.R.)

Estas dos torcas eran ya bien conocidas anteriormente cuando el grupo A.E.R. retomó su exploración descubriendo continuaciones interesantes. En la Torca del Sombrero la unión con *El Cañón* de Cellagua se efectuó a una profundidad de -350 m (añadiendo más de 1.500 m de galerías y pozos). En el Mortero de Cellagua, aunque la filiación con las galerías de Cellagua está ahora establecida con seguridad, la unión efectiva no ha podido ser realizada. En esta torca se han abierto varios conductos nuevos y la profundidad ha pasado de -156 a -243 m.

-Descubrimientos en el Mortero de Astrana (S.E.I.I. y S.C.P.)

Varios son los descubrimientos a señalar en este sistema. En 1989, la S.E.I.I. descubrió una serie de galerías bastante estrechas que se abren antes del pozo de 180 m. Una de ellas conduce al P80 (Pozo de la Cascada) que se desciende por el lado opuesto en Las Canales. Alrededor de 1.500 m de galerías, normalmente de dimensiones reducidas, habían sido de este modo explorados entre 1989 y 1990. Más tarde, en noviembre de 1997 y agosto de 1999, el S. C. de París ha descubierto otras continuaciones en las galerías del fondo del Mortero de Astrana. En particular se descubrió un sifón, que constituye actualmente el punto más bajo del sistema, -552 m (-412 m con referencia al Mortero)

LAS GRANDES CAVIDADES DEL VALLE DEL ASÓN

Mayores de 3.000 m de desarrollo

1	- Mortero de Astrana - Las Canales(1)	42.400 m	- 552
2	- Cueto-Coventosa-Cubera	32.529 m	- 815
3	- La Canal-Los Moros	25.400 m	- 445
4	- Tibia-Fresca	25.353 m	- 490
5	- Garma Ciega-Cellagua	23.173 m	- 825
6	- Hoyo Grande	21.117 m	- 530
7	- Hoyo Salcedillo	18.031 m	- 487+45
8	- Canto Encaramado (CL-208)	16.100 m	- 387
9	- Lobo	14.700 m	- 285
10	- Soplora-das-Agua	10.488 m	- 225
11	- Bernallán	10.123 m	- 576
12	- Tonio-Cayuela	9.642 m	- 493
13	- Crucero-La Calaca (2)	6.500 m	
14	- Haza	6.042 m	- 418
15	- Haza Tras El Alveo	4.765 m	
16	- Carrillo	4.550 m	
17	- Rio Munío	3.714 m	- 205
18	- Cueva del H	3.600 m	- 160

Mayores de 300 m de profundidad

Las Pasadas (3)	- 589?
Rianón o Rellanón	- 532
Hoyo Salzoso	- 505
Calleja La Valle (CL-200)	- 465
Bloque	- 430
Morterón	- 369
Réquiem	- 340
Tejes	- 327
Garma de los Trillos	- 325
Turbón	- 321
Falsas Esperanzas	- 319
Rasa 98	- 319
Sima CA-16	- 306
Jabato	- 301
Segador	- 301
Torcón del Haya	- 300

(1) El desarrollo total de la red, dado por S.E.I.I. de Madrid, sería de 42.400 m. La topografía del Spéléo Club de París no abarca más que 13.510 m

(2) Desarrollo estimado en 8.000 m incluyendo las partes no topografiadas

(3) Aunque en catálogo aparezca con -589 m, por su situación altitudinal, estructura geológica del macizo y comparando con el nivel de base de varias cavidades próximas, estamos convencidos que su cota es inferior a esta cifra

Exploraciones en el macizo de Porracolina

En la vertiente occidental del valle del Asón se abren grandes redes subterráneas de las que destacan el sistema de Cueto-Coventosa-Cubera (32.529 m/-815 m), Tibia-Cueva Fresca (25.353

m/-490 m) y Tonio-Cañuelas (9.642 m/-493 m). A partir de los años 90, las exploraciones sistemáticas llevadas a cabo por el grupo S.C.D. y otros grupos españoles en la zona, han aportando importantes descubrimientos fundamentalmente aguas arriba de estos grandes sistemas. La práctica totalidad de las cuevas descubiertas en estas últimas fechas siguen en la actualidad en exploración.

Las actividades más recientes del S.C.D. en el valle de Asón se han centrado fundamentalmente en el Alto del Tejuelo, con dos cavidades actualmente en exploración, la Torca de Rianón y la Torca de la Canal. Aunque no se debe olvidar los buenos resultados obtenidos por este grupo en otros sectores del Asón con la exploración de la Cueva del Lobo (15 km/-280 m), la Cueva de los Gorgullones (2 km/-247 m), la Cueva del Jabato (2,1 km/-301 m), la Torca del Requiem de las Motas (2,5 km/-333 m) o la Cueva del Hoyo Salcedillo (18 km/-532 m).

Por su parte las exploraciones llevadas a cabo en el macizo por grupos españoles también han deparado interesantes hallazgos. En 1992 el Grupo Espeleológico Deportes Espeleo y G.E. Korokotta descubren y exploran la Torca del Canto Encaramado (16.100 m/-387 m) y el Sumidero de Calleja La Valle (1.554 m/-465 m). Ese mismo año A.C.E. Mataró reanuda la exploración de la Cueva de los Moros, abandonada años antes por S.C.D., descubriendo nuevos pozos y alcanzando el río a -445 m. En 1996 el grupo SECJA retoma la exploración de la Torca de Bernallán descubriendo una amplia red de conductos que podrían ser la clave para la conexión con las anteriores cavidades.

-Descubrimiento de la Torca de Rianón o Rellanón (S.C.D.)

Fruto de una casualidad, el día 21 de abril de 1994, uno de los miembros más jóvenes del grupo descubre la discreta entrada a la Torca. Animados por la fuerte corriente de aire que sale por la boca, se inicia la exploración de la cavidad donde rápidamente, y en la cota -100 m, se alcanza un río subterráneo. Ese mismo verano se logra explorar 2 km de galerías que finalizan en un gran pozo por el que se pierde el río (P150 m). Éste es descendido unos 50 m hasta la cota -220 m. La exploraciones quedarán interrumpidas durante cuatro años en este punto, dadas las malas condiciones meteorológicas y por encontrarse el grupo inmerso en la exploración de la Torca de la Canal. No será hasta el verano de 1998, marcado por un fuerte estiaje, cuando se retome la exploración del pozo. Se trata de una vertical de 150 m que se estrecha en su tercio inferior, recibiendo de lleno el río que se precipita por él, además de otro aporte procedente de -170 m. A partir de aquí, y en todas las verticales que siguen, la instalación fuera de la trayectoria del agua es imposible. Hacia -310 m la

progresión se realiza por un meandro, en ocasiones estrecho, salpicado de pozos y resaltes muy regados. En dos entradas a la torca el S.C.D. logra alcanzar la cota -532 m al borde de un sifón estrecho y arcilloso.

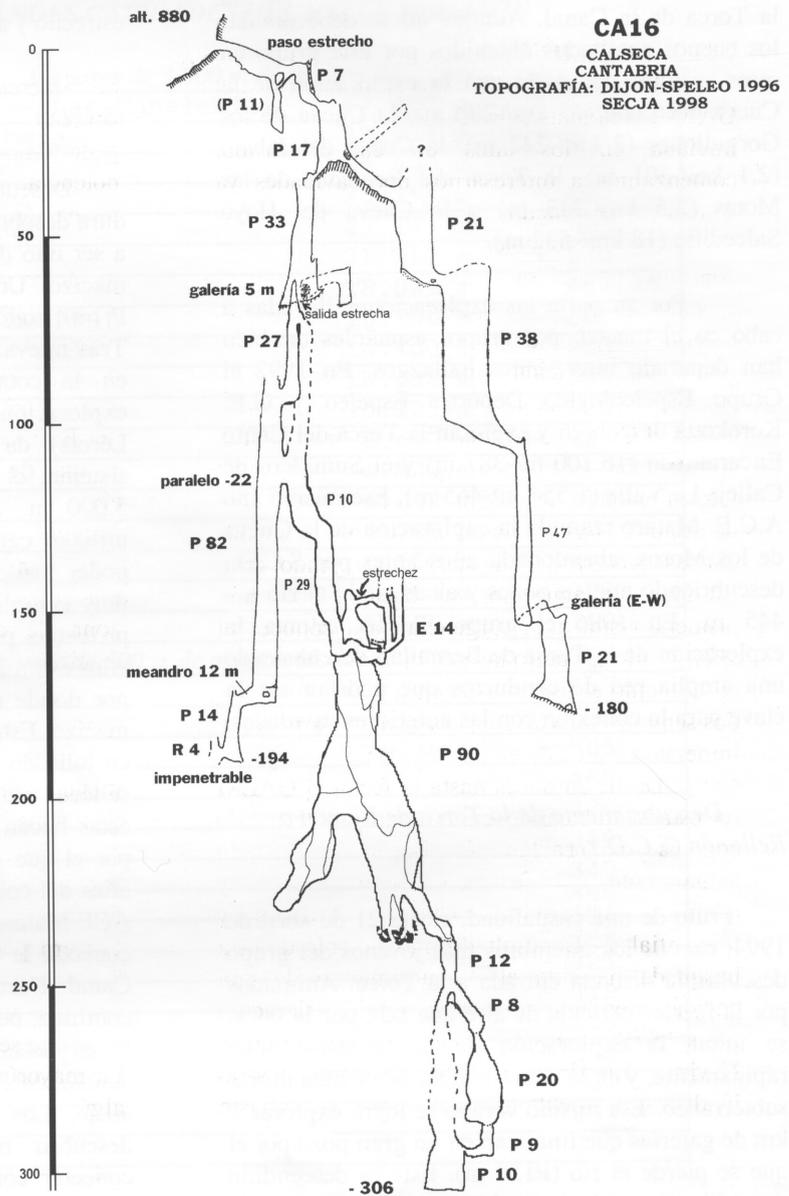
-Descubrimiento de la Torca de La Canal (S.C.D.)

Descubierta el 1 de mayo de 1995, tras una dura desobstrucción, la Torca de la Canal ha pasado a ser uno de los principales sistemas kársticos del macizo. Una sucesión de pozos (R.3, P.30, P.5, P.140) conduce a un nivel de galerías horizontales. Tras nuevas verticales se accede a un pequeño río en la cota -294 m. En agosto de 1996, la exploración de una galería intermedia (Piste aux Lérots) da acceso a las grandes galerías del sistema, el desarrollo es entonces superior a los 5.000 m. A partir de 1997 se hace necesario utilizar campamentos dentro de la cueva para poder proseguir las exploraciones. El sistema es muy complejo, y como ocurre en otras cavidades próximas presenta varios niveles, el más bajo de ellos es un importante colector, en forma de cañón, por donde circulan buena parte de las aguas del macizo. Este cañón es recorrido a lo largo de 2 km en julio de 1998, sin embargo el acceso al mismo se torna muy condicionado por las crecidas, ya que éstas hacen imposible descender el pozo de 60 m por el que se accede al cañón y sifona las partes altas del colector. El 2 de agosto de 1998, el grupo ACE Mataró, que también trabaja en la zona, logra conectar la Cueva de los Moros con la Torca de la Canal. Durante el 1999 la exploración del cañón continúa, pero la progresión se torna muy acuática y expuesta a las crecidas. Un sifón pone actualmente punto final a las exploraciones aguas abajo. Los trabajos aguas arriba han permitido descubrir también varias galerías que podrían conectar con otras cavidades cercanas (Torca de Bernallán, Torca del Coto), y una sala fuertemente ventilada situada justamente debajo de los pozos de la Torca de Rianón. La unión entre todas estas cavidades es bastante posible y los trabajos de los grupos que exploran la zona van encaminados en este sentido. A finales de 1999 el desarrollo del sistema Canal-Moros es de 25.400 m y -445 m.

-Nuevas exploraciones en la Torca de Bernallán y la Sima CA 16 (SECJA)

La torca es descubierta en 1982 por el Espeleo Club de Gràcia (Barcelona), siendo reexplorada en 1986 por la Sociedad Espeleológica Lenar (Santander), que alcanza finalmente la cota de -579 m. A partir de 1996 el grupo SECJA de Alcobendas retoma su exploración, comprobando que la topografía existente parece más bien un croquis debido a su inexactitud. Se decide entonces topografiar de nuevo toda la cavidad, gracias a lo cual se descubren nuevas galerías y pozos que aumentan rápidamente el desarrollo de la cueva. La cavidad, como ocurre con otras cercanas, está estructurada en varios niveles. La estrecha colaboración de los grupos que trabajan el sector (ACE Mataró, S.C.D. y SECJA) hace que los trabajos se orienten desde un principio en la posible unión de la Torca de Bernallán con la Cuevas de los Moros. Las galerías de ambas cavidades se encuentran actualmente separadas de tan solo 30 m. Las exploraciones durante el año 1999, sin embargo, se centran en conectar con la Torca de la Canal ya que los últimos descubrimientos del grupo S.C.D., en esta cueva, han permitido encontrar galerías que acercan aún más ambas cavidades. Fruto de este esfuerzo se descubre en el mes de noviembre de ese mismo año, un complejo enrejado de conductos situados entre -540 y -550 m, recorridos por un río que se dirige hacia la Canal. Durante el invierno de 1998/99 el grupo SECJA retoma la exploración de la sima denominada CA-16, descubierta y explorada, hasta -180 m, por el grupo francés Dijon Spéléo. El principal interés de esta cavidad radica en situarse en la vertical de las grandes galerías de la Torca de

Bernallán, por lo que la conexión entre ambas era bastante probable. Tras descender por una nueva vía y una desobstrucción en la cabecera de un pozo

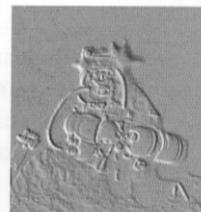


se alcanza la cota de -306 m donde la sima finaliza sin continuación posible.

En la campaña del verano 2000 han proseguido los trabajos de exploración de la Torca de Bernallán, con el descubrimiento de un importante colector que ha permitido explorar nuevos sectores de la cavidad, cuyo desarrollo actual es de 10.123 m con una profundidad de -576 m. En las diferentes campañas llevadas a cabo en la zona se ha contado con la colaboración de los grupos WOM (Leuven, Bélgica) y GAEM (Madrid).

Surgencia de Fuentenavina

Cano, R. : Grupo de Actividades Espeleológicas de Madrid (GAEM)



INTRODUCCIÓN

En el año 1993 varios miembros del GAEM, retomando la técnica de espeleobuceo iniciada en los años 80 en el grupo, comenzamos a interesarnos por cavidades ya conocidas terminadas en sifón y que además tuviesen razonables posibilidades de continuación. Tras buscar en revistas espeleológicas, catálogos de cavidades, boletines etc. una de las cavidades que más nos llamó la atención fue la Surgencia de Bocanegra, situada en Poveda de la Sierra. Según el Catalogo de Cavidades de Guadalajara se trataba de una pequeña surgencia intermitente de unos 30m de recorrido y -11m de desnivel, terminada en sifón y que al menor chubasco entraba en carga arrojando gran cantidad de agua por su boca. Tras una primera visita a la surgencia para conocer el sifón y valorar tanto las posibilidades de bucear en él como el transporte de material, volvimos dos semanas más tarde para realizar la primera inmersión conocida en su sifón final.

Desde entonces hasta la fecha el GAEM ha estado trabajando en la zona, continuando con la exploración de Bocanegra, donde actualmente se bucea ya un segundo sifón, y además buscando nuevas cavidades y manantiales. El resultado más notable de esta búsqueda ha sido el descubrimiento de una cavidad inédita totalmente sumergida, situada a tan solo 800m de Bocanegra: La Fuente de la Navina, un singular sifón que había pasado inadvertido, ocultando sus secretos hasta nuestros días.

SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y ENCLAVE GEOLÓGICO.

La zona se encuentra situada en el término municipal de Poveda de la Sierra, al sudeste de la provincia de Guadalajara y próxima al límite con la de Cuenca. Enmarcada en la espectacular cuenca del Alto Tajo y con una altitud media de 1400m, la principal característica del relieve son las llamadas muelas separadas entre sí por profundos cañones.

Geológicamente está constituida por depósitos sedimentarios del Cretácico Superior. Los materiales donde se desarrolla la cavidad pertenecen al nivel Turonense. Están constituidos por un tramo calcáreo-dolomítico

de aspecto masivo de unos 90m de potencia que aparece bien estratificado en bancos generalmente gruesos de varios metros de potencia. Este tramo apoya sobre una formación de tipo rítmico, compuesta por una alternancia de bancos de arcillas verde grisáceas, dolomías y calizas pardo grisáceas de poca potencia (Cenomanense). Dichos materiales aparecen intensamente plegados, destacando un kilométrico sinclinal de dirección NNO-SSE cuyo eje se sitúa a lo largo del Barranco del Avellano así como una falla de más de 4 km. de longitud paralela a dicho eje y que coincide con la ubicación de la cavidad.

Las aguas que emite la surgencia son recogidas bajo hipótesis en una muy amplia zona de alimentación al sudeste donde se localizan formas exocársticas. La cavidad se ha desarrollado sobre planos de estratificación fundamentalmente, teniendo su escaso recorrido un rumbo preferente sudeste, el mismo que el eje del sinclinal y la falla antes mencionada.

Es de destacar la gran cantidad de manantiales que se concentran en la zona: Fuentenavina, Fuente Gimena y La Fuente de la Carrera por ser permanentes y Bocanegra, La Tarayuela, Bullideros, Margera y El Peral como intermitentes. El pueblo de Poveda de la Sierra de hecho se abastece de la Fuente de la Carrera. La mayoría de estos "manantiales", como dice algún lugareño, están ubicados a ambos lados del Arroyo de la Hoz donde drenan sus aguas, Bocanegra y Fuentenavina en la margen derecha y el resto en la izquierda; Fuente Gimena y El Peral se encuentran en el Barranco del Avellano.

FUENTENAVINA.

La surgencia de Fuentenavina constituye un importante punto de drenaje de parte del acuífero cretácico situado en la margen izquierda del río Tajo. Se trata de un manantial permanente con moderadas variaciones de caudal. La boca de entrada a la cavidad está a una altitud de 1.205 m.s.n.m. La temperatura del agua es de 11°C. **Actualmente se han explorado 684m de galerías sumergidas, con una punta de 570m, lo que la convierte en el mayor sifón de la zona centro.**

Cabe distinguir entre el manantial en sí y la cavidad. El primero tiene dos puntos de emisión, uno situado a 12 metros del Arroyo de la Hoz y que de forma permanente da salida a las aguas y otro, un pequeño agujero impenetrable pegado a la boca de la cavidad, que sólo entra en funcionamiento tras intensas lluvias. La cavidad se encuentra bajo un pequeño farallón a unos 24m del arroyo y constituye la vía de circulación en conducto forzado de las aguas que emite el manantial. Su boca de tres metros de ancho por menos de uno de alto debió ser antaño el punto de emisión de las aguas como bien lo prueba el lecho que parte de la misma. En la actualidad dicha boca representa el único acceso penetrable al interior de la cavidad. El agua que la sifona refleja las pequeñas variaciones de nivel del manantial.



Foto: García-Castellón, E

1995: Primera inmersión en Fuentenavina

DESCUBRIMIENTO Y CRONOLOGÍA DE LAS EXPLORACIONES.

A primeros de mayo de 1995 se recorre las proximidades de Bocanegra en busca de posibles puntos de emisión permanentes que pudieran estar relacionados con esta surgencia. Con la inestimable ayuda de Don Hermenegildo Molina Taulero, se visitan seis manantiales, todos conocidos por las gentes del lugar. De ellos uno en particular, por nombre "La Navina", nos llamó especialmente la atención debido a su generoso caudal. Aunque a primera vista se presentaba como un manantial que brotaba del suelo ante una densa vegetación, un detallado examen nos reveló tras esta barrera vegetal, un corto lecho seco que finalizaba en una pequeña boca sifonada de 3m de ancho por casi uno de alto, situada al pie de una pared de roca.

A pesar de sus reducidas dimensiones y sin imaginar lo que dicho descubrimiento nos depararía, decidimos "asomarnos" aprovechando que disponíamos de equipos de buceo.

Entrando con una botella en la mano, sin aletas y con una cuerda que se iba cediendo desde el exterior, se descendió una muy estrecha rampa de piedras hasta una pequeña salita a dos metros de profundidad. Para nuestra sorpresa de esta salita partía hacia el sur una galería de techo bajo de sección alentejada. Después de avanzar unos 8m se llegó a la cabecera de un pozo de casi 4m de diámetro y unos 5m de profundidad en forma de embudo, que definitivamente terminó de saciar nuestra tímida curiosidad. Además dado lo precario del equipo lo prudente era no continuar y darse media vuelta no sin antes poder ver en la base del pozo lo que parecía el comienzo de un túnel.

Un mes más tarde se vuelve a la surgencia tras una inmersión en Bocanegra. Llevando las botellas a la inglesa para salvar la estrechísima altura de la entrada se planea únicamente descender el pozo, alcanzando en su base los -7m de profundidad pero lo que es más importante, confirmando la existencia de un tubo de presión en forma de rampa de cerca de 2m de diámetro. En una segunda inmersión, dos buceadores llegan al final de la rampa a -14m. Continuando por el túnel, ahora con una leve inclinación, agotan el hilo guía alcanzando finalmente los 80m de recorrido y -16 de profundidad: El túnel se pierde en la distancia. De salida se localiza una pequeña galería en la base del pozo que es la continuación del túnel en sentido al manantial.

La morfología del sifón es un tubo freático con un diámetro medio de 1,5m y fondo con alternancia de tramos de roca y otros de fino sedimento muy compactado. La ausencia de salientes y lugares donde anclar el hilo guía dificulta su instalación teniendo que recurrir a pastillas de plomo para fijarlo.

En el mes de julio se realiza un nuevo ataque al sifón en el que se alcanzan los 160m y -17 de profundidad por medio de una doble bifurcación encontrada a 135m. Asimismo se explora la pequeña galería encontrada en la base del pozo y una interesante fractura en el techo situada a 110m de la entrada. La primera acabó tras 15m de recorrido en una grieta impenetrable al final de una rampa de arena; De este punto impenetrable al manantial hay unos 5m siendo por tanto esta galería el último tramo penetrable por el que circula el agua directamente hacia el manantial. En cuanto a la fractura se ascendió entre estrecheces y visibilidad casi nula en busca de superficie hasta que lo delicado de la situación aconsejó abandonar la exploración habiendo alcanzado los -6m.

1996; En febrero se realiza una primera topografía del sifón hasta los 140m. Asimismo se amplía considerablemente la boca de entrada, quitando varios bloques y gran cantidad de piedras. Un mes más tarde se hace una nueva punta utilizando un 2x12l a la cintura. La exploración, sin embargo, termina prematuramente sin haber llegado a agotar el tercio de aire por aquello que los africanos llaman "Yu-Yu". No obstante se consigue llegar hasta los 220m y -19m de profundidad.

No será ya hasta finales de año que se vuelva a Fuentenavina para continuar con su exploración. En esta ocasión se cuenta con 5 buceadores y un importante equipo de apoyo en superficie, los objetivos siendo dos: explorar la zona de la bifurcación a 135m y continuar más allá de los 220m. En la primera exploración dos buceadores avanzan por el túnel hasta los 135m y a partir de aquí instalan un nuevo hilo. Se recorren unos 13 metros en rampa descendente hasta los -19m de profundidad. En ese punto las botellas comienzan a arañar el techo y el agua se enturbia rápidamente, reduciendo la visibilidad casi a cero. La situación se complica y los dos buceadores pierden contacto, abandonando el nuevo carrete de hilo y llegando cada uno por separado a las señales de 140m y 120m del hilo principal. Después de retomar el contacto comienzan juntos la vuelta, saliendo al exterior, además de con un buen susto, con alguna que otra discrepancia y dando un nuevo nombre a ese tramo: Ruta de los "Despistaos".

Una hora después, un buceador hace la siguiente inmersión de exploración utilizando tres trajes de neopreno para combatir el frío, lo que supuso una limitada movilidad. Se dispone de una botella de seguridad a 100m de la entrada, como en anteriores inmersiones y una botella extra en el pozo para la descompresión. Al llegar a los 135m se observan las huellas del contratiempo del equipo anterior en el hilo guía: el principal está descolocado y un poco flácido y el hilo del carrete abandonado se encuentra haciendo peligrosas espirales en mitad de la galería. Tras rebobinarlo y dejarlo allí se continua hasta los 220m. A partir de aquí se avanza por el túnel hasta agotar el hilo del viejo carrete, alcanzando los 300m. Tras un nuevo chequeo de manómetros, profundidad, tiempo de inmersión y reguladores se decide avanzar unos pocos metros más con un nuevo carrete. Finalmente la punta termina a 330m de la entrada y -23m de profundidad. Sin más demora se inicia la vuelta, llegando al pozo de

entrada tras 64' de inmersión. Aquí se permanecen 45' más entre los -6, -4 y -2m de profundidad completando las paradas de descompresión que marcan las tablas.



Foto: Gomez, J. M.

Espeleobuceador a 160m de la entrada.

1997; Un nuevo intento de ascender la fractura situada a 100m de la entrada, en la que se habían alcanzado los -6m da como resultado llegar hasta los -4m, punto en el que una grieta impenetrable da al traste con la posibilidad de alcanzar superficie. Al estar las paredes cubiertas de limo y dado lo estrecho de la fractura el descenso tuvo sus momentos difíciles llegando a descolgarse una de las botellas del cinturón.

A la mañana siguiente y tras un par de inmersiones destinadas a la colocación de una botella de descompresión en la zona del pozo, otra de emergencia a 100m y a la instalación, también en el pozo, de un pequeño barreño invertido lleno de aire, modelo "solo cabeza", a -2m de profundidad, se realiza una nueva exploración en el sifón. Al igual que en anteriores puntas la inmersión se hace en solitario.

Con bastante ligereza se avanza hasta la anterior punta, a 330m. A partir de aquí se continua por el túnel, que a diferencia de los tramos anteriores presenta menos giros y bucles. Por fin se agota el tercio de aire colocando el hilo guía a 420m de la entrada y una profundidad de -27m. Después de casi una hora de inmersión se llega, ya de vuelta, al pozo de entrada, completando en esta ocasión la descompresión que marca la computadora Aladin, saliendo a superficie "helado" y con un gran cansancio tras 85' de inmersión.

1998; Puesto que los equipos de los que disponemos no son los más apropiados para continuar avanzando en el sifón - fundamentalmente por la falta de trajes secos - se decide enfocar las inmersiones a la terminación de la topografía de la Surgencia hasta el límite de lo explorado. En Mayo se completa la topografía hasta los 320m en tres inmersiones, produciéndose serios incidentes en dos de ellas a causa del tan temido flujo continuo. Asimismo se coloca un cartel en la cabecera del pozo en el que se indica que la cavidad está en exploración, informando además del carácter provisional del hilo, no siendo apto para visitas.

A finales del mismo mes se vuelve para concluir los trabajos de topografía y además explorar un muy estrecho ramal encontrado a 180m /-18m de la entrada. Un equipo de dos buceadores se adentra en dicho ramal (Galería del Escalón) con las botellas a la espalda. Consiguen avanzar algo más de 20m hasta que la poca altura del techo les impide progresar. Más tarde se hace una nueva inmersión para continuar la exploración. Se emplea una botella "stage" de 15l. en la mano para llegar a la entrada de la galería, donde se deja y se continua con un 2X 7l. a la inglesa. Avanzando con dificultad y sorteando pasos de muy poca altura se agota el tercio de aire tras recorrer 30m más (50m en total) hasta una profundidad de -26m...la galería continua. Al día siguiente se completa la topografía del sifón, desde los 320m hasta los 420m en una inmersión de 68' y una descompresión de 40' (Aladin).

En noviembre el GAEM recibe en el grupo una carta del Reino Unido. En ella un conocido espeleobuceador inglés con gran experiencia nos informaba de su visita en octubre a Fuentenavina.... ¿ ? ; Realiza dos inmersiones en el sifón avanzando 50m más en el túnel principal (420m + 50m) alcanzando una profundidad de -31m. Asimismo nos envía una topografía rápida de lo explorado y nos recalca los muchos problemas de descompresión que plantean las inmersiones en Fuentenavina.

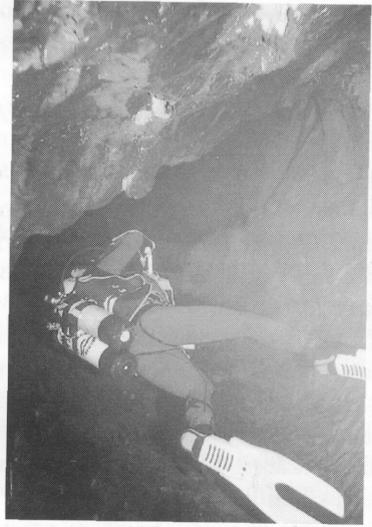
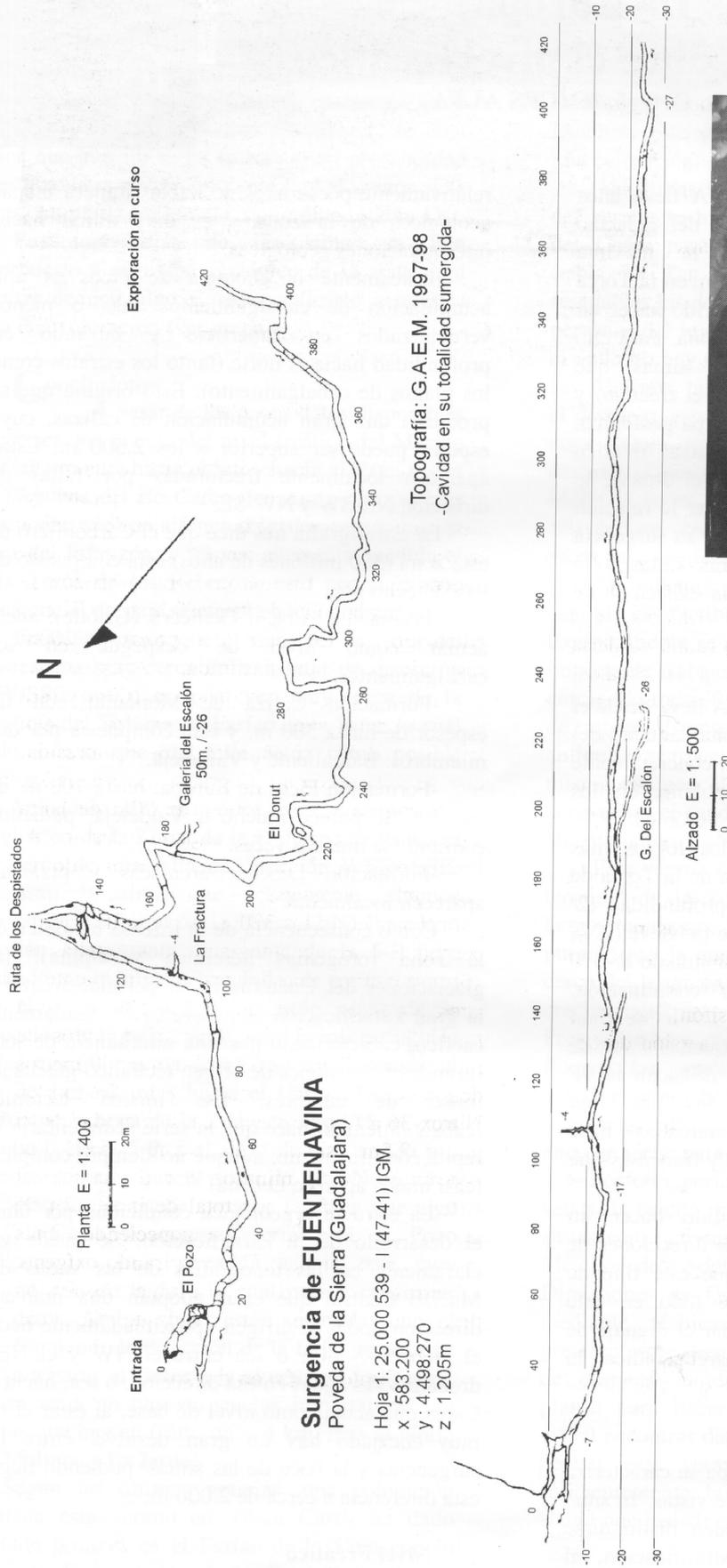


Foto: Jerez, J.

Entrando al sifón.

1999; A mediados de octubre se vuelve a la Surgencia para hacer un nuevo ataque punta tras varias inmersiones de práctica en pantanos y en la misma Fuentenavina con nuevos equipos. En una primera inmersión se colocan dos botellas de "stage" de 10l y 7l con Nitrox-36, a 15 (base del pozo) y 200m respectivamente de la entrada. Asimismo se deja una botella de emergencia a 100m y otra como reserva para la descompresión a -9m también con Nitrox-36. Para la descompresión, que se calcula con un programa de ordenador, se introduce una manguera de 20m de larga para suministrar oxígeno desde el exterior. Al siguiente día se realiza la punta utilizando las dos botellas de "stage" y un pequeño scooter para llegar hasta los 320m. A partir de aquí se continua el avance utilizando dos botellas de 15l a la cintura con Nitrox-28. Finalmente se agota el hilo, alcanzando los 570m y una profundidad de -34m. Tras 85 minutos de inmersión se llega, ya de vuelta, a los -9 metros donde comienza la descompresión. Se emplea Nitrox-36 a -9m y oxígeno en las paradas de -6 y -3.5m siendo el tiempo total de descompresión 61 minutos. Por fin se sale al exterior tras un tiempo total de inmersión de dos horas y media, permaneciendo unos minutos más en superficie respirando oxígeno. Mientras, se hace una última inmersión destinada a recoger el material que aún queda en el sifón.

-Exploración en curso-



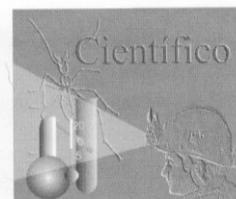
Espeleobuencer adentrándose en el sifón. Foto: Cano, R.

Agradecimientos

Esta exploración está siendo posible gracias a la colaboración de las Federaciones Madrileña y Española de Espeleología. Asimismo, damos las gracias tanto a deportes LASER, por su incestimable ayuda, como a CASCO ANTIGUO por su apoyo con el material "SUBAQUA" facilitado para poder realizar esta exploración. Por último no podemos olvidar agradecer de manera muy especial a las gentes de Poveda de la Sierra su enorme amabilidad, apoyo y simpatía. Desde aquí nuestro más sincero agradecimiento a todos.

Picos De Europa: Un estudio sobre el nivel freático

Cerdeño Ortega, R. (CES ALFA)



Resumen

El grupo CES ALFA lleva años explorando una parte del Macizo Central de Picos de Europa, la máxima profundidad alcanzada ha sido -836 m. en la Torca de la Padiorna. Este año hemos querido hacer un estudio sobre el nivel freático de la zona. Para ello hemos recopilado topografías de simas que finalizan en sifón (han llegado al nivel freático) y hemos superpuesto su planta a un mapa geológico. Con esto vemos que la cota del nivel freático aumenta hacia el Sureste por lo que el drenaje se efectúa al Cares. También se puede ver la relación entre el sifón del Sistema del Trave y su surgencia y la posible relación entre nuestras simas y la surgencia de Caín, aventurándose la existencia de dos ríos subterráneos.

Exploraciones

El grupo CES ALFA lleva desde el año 1991 explorando parte de la zona cántabra del Macizo Central de Picos de Europa, concretamente en el término municipal de Camaleño, en los alrededores de Fuente Dé y Cabaña Verónica.

A lo largo de estos años, los logros más importantes han sido la exploración de la Torca de la Padiorna (5P) con 836 m. de profundidad (2ª profundidad cántabra) y la Torca de la Nieve (2N), cuya última punta este verano se ha situado a -670 m. con claras posibilidades de continuación. Aparte de estas dos simas también se han encontrado otro gran número de pequeñas simas de menor profundidad, entre las que destacan la 9P con -225 m. y la 23P con -100 m. Otra labor importante es revisar simas marcadas hace bastantes años por grupos ingleses y franceses que trabajaron por la zona.

Este año hemos pretendido hacer un estudio sobre el nivel freático y las direcciones de drenaje de las simas. Creemos que este tipo de estudios son muy escasos, sobre todo en este Macizo, así como intentar confirmar el drenaje de toda esta zona al Cares (como parece indicar la geología) y no a Fuente Dé.

Introducción Geológica

La geología de Picos de Europa se caracteriza por unas grandes masas calizas que vistas "in situ" poco nos dicen pues apenas pueden distinguirse sobre el terreno ni planos de estratificación, ni fallas, ni pliegues. Hace falta echar mano del mapa geológico y de la imaginación. Hasta hace

relativamente pocos años no había siquiera mapas geológicos de la zona y es muy difícil hacer interpretaciones geológicas.

Básicamente la geología de Picos es una acumulación de cabalgamientos más o menos verticalizados en superficie y buzando en profundidad hacia el norte (tanto los estratos como los planos de cabalgamiento). Esto origina que se produzca una gran acumulación de calizas, cuyo espesor puede ser superior a los 2.500 m. Estas aparecen localmente fracturadas por fallas de dirección NE-SW y NW-SE.

La estratigrafía nos dice que el Carbonífero de esta zona (350 millones de años) está compuesto de base a techo por:

-Formación Alba o Genicera (Griotte): suele actuar como nivel de despeque en los cabalgamientos.

-Formación Caliza de Montaña: con un espesor de hasta 500 m. y está compuesta por dos miembros: Barcaliente y Valdeteja.

-Formación Picos de Europa: hasta 700 m. de espesor. Se parece mucho a Valdeteja, pudiendo confundirse muchas veces.

-Formación Lebeña: areniscas y pizarras, aparecen localmente.

Como consecuencia de la intensa tectónica de la zona (orogénias hercínica y alpina), las glaciaciones del Cuaternario, el periglaciario y la gran karstificación el relieve es tremendamente caótico, caracterizado por una alternancia de jous (grandes depresiones de origen tectónico-glaciario) y líneas de cumbres. Esa misma tectónica (cabalgamientos) hace que la serie sedimentaria se repita continuamente, aunque no siempre completa (casi nunca aparece Lebeña).

La estructura geológica condiciona por tanto el desarrollo de la karstificación. Se puede ver claramente en las topografías de las simas del Macizo Central que estas adoptan una marcada dirección: todas se dirigen aproximadamente hacia el Norte (+/- 40°, o sea entre el NW y el NE), drenando sus aguas en esa dirección, o sea, hacia el Cares que actúa como nivel de base, al estar el río muy encajado hay un gran desnivel entre las surgencias y la boca de las simas, pudiendo llegar esta diferencia a cerca de 2.000 m.

Nivel Freático

Para ver el nivel freático de la zona se ha recopilado bibliografía sobre las topografías de

simas de la zona en las cuales se buscaba el dato de la profundidad del sifón terminal, así como la planta de la topografía para ver la dirección de drenaje. Es de resaltar la poca información existente sobre el Macizo Central, en comparación por ejemplo, con el Macizo Occidental; lo cual indica que aún no se ha trabajado en profundidad en esta zona, a pesar de lo cual hay al menos siete simas con mas 1.000 m. de profundidad (tabla 1).

Las topografías de las simas se han superpuesto a un mapa geológico de la zona para intentar deducir algo y poder aplicarlo a nuestra zona de exploración (ver mapa).

Conclusiones

A pesar de los pocos datos disponibles parece ser que la cota del nivel freático del Macizo Central aumenta hacia el Sur y hacia el Este, según nos alejamos del río Cares (los datos anómalos es de suponer que son sifones colgados como el de la Torca del Infanzón, y tal vez en menor medida el de la Torca de los Rebecos), esto por si mismo indica que el drenaje se efectúa hacia dicho río.

También vemos que el final del Sistema del Trave acaba muy cerca de una falla de dirección NNW-SSE que pasa a su vez muy cerca de la surgencia del Sistema: el Farfao de la Viña, lo cual puede indicar que esa falla actúa como posible colector.

Aplicando esto a nuestra zona podemos ver que el sifón de la Torca de la Padiorna (5-P) acaba muy cerca de una falla de dirección WNW-ESE. Asimismo la sima que actualmente estamos explorando: la Torca de la Nieve (2-N) lleva una dirección ligeramente divergente de la 5-P pero buscando también la misma falla, de ser eso cierto (que el sifón de la 2-N se sitúe cerca de la proyección de la falla), podríamos aventurar la idea de que esa falla actúa como colector, llevando el agua de ambas simas hacia el Cares. También y puesto que la boca de la 2-N está unos 15 m. más alta que la de la 5-P, y el sifón de esta a -836 m., podemos suponer que el sifón de la 2-N estará a unos -850 m. Se puede apreciar también que algo mas al Oeste de nuestra zona está el Pozo Madejuno, su sifón se sitúa a una cota muy próxima a la de la 5-P, lo cual parece confirmar estos datos. Ambas simas están separadas unos 2 Kms. Siguiendo la dirección de la falla, vemos que esta va a parar al Cares a la altura de Cordiñanes, en esta zona no hay surgencias importantes, tan solo las que hay en Caín, unos 4 km. mas al Norte (Los Molinos y La Jarda).

Según las últimas noticias, una coloración efectuada este verano en Torca Castil ha dado resultado positiva en el Farfao de la Viña con lo que se confirma el drenaje hacia el Cares de esa zona. Se podría plantear la hipótesis de la

existencia de un gran río subterráneo que drena toda la parte norte del Macizo (Sistema del Trave, Torca del Cerro, Torca Urriello, Torca Castil, etc.) y otro río que drenaría la parte sur (Torca de la Padiorna, Pozo Madejuno, etc.) desaguando en los Molinos, este pendiente de comprobar mediante una coloración.

Unos días antes del comienzo de la campaña del verano se hizo un reconocimiento en el valle del Cares para intentar buscar esas surgencias (tabla 2). Tan solo se vieron como surgencias reseñables las de Caín. Hemos preguntado a varias personas del lugar y nos han indicado que en todo el valle no hay ninguna otra surgencia como la de Los Molinos, tan solo La Jarda cuando se produce el deshielo, esta se sitúa cerca de la anterior pero unos 100 m. por encima. Es de suponer que con el deshielo la cantidad de agua aumenta mucho y Los Molinos no es capaz de desalojar todo el agua, activándose conductos superiores normalmente secos para ayudar a evacuar todo el agua.

No sabemos si algún grupo habrá intentado ver si es factible penetrar por la surgencia. Examinándola se aprecia que habría que hacer un importante trabajo de desobstrucción para intentar entrar (de todas formas está fuera de nuestra zona de trabajo). Como curiosidad es destacable ver una antigua construcción (una caseta en ruinas) en la misma surgencia, es de suponer que para aprovechar el caudal del agua (imaginamos que de ahí su nombre).

Este verano no ha sido posible llegar al sifón terminal de la Torca de la Nieve debido a que hemos tenido que reinstalar gran parte de la sima puesto que la instalación estaba peligrosamente cerca del lugar por el cual cae el agua en caso de crecida, como se pudo comprobar el verano pasado. Pretendíamos efectuar una coloración con fluoresceína para intentar ver el recorrido subterráneo del agua, colocando fluocaptors en las surgencias de Caín. Esperaremos a la campaña del año que viene para intentarlo de nuevo.

Por otra parte, se han efectuado medidas de venas de calcita, tanto en el interior de diferentes simas como en superficie para intentar aplicar el Método de Adolfo Eraso de Predicción de Direcciones de Drenaje. Este método determina mediante técnicas estadísticas las direcciones preferentes de drenaje de los macizos kársticos. Es de destacar la dificultad de encontrar buenos planos para hacer dichas medidas, siendo muy difícil encontrar datos de buzamiento. Las medidas hechas este verano de momento no son lo suficientemente buenas para aplicar el método. Habrá que insistir en ello.

Nota

Queremos dar las gracias a todos los que nos han proporcionado datos y topografías. Asimismo nos gustaría pedir a los grupos que trabajan en el Macizo Central y tengan algún dato que pueda ser útil para el trabajo se pongan en contacto con nosotros en la siguiente dirección:

Publicaciones sobre karstología:

Durán, J.J. y López Martínez, J. (Eds.) (1999). Karst en Andalucía. Instituto Tecnológico y Geominero de España. 192 p. Madrid.

La obra se divide en dos grandes capítulos:

Primera parte: Rasgos generales del karst en Andalucía. Segunda parte: Estudios regionales y locales de sistemas kársticos

Andreo, B.; Carrasco, F. Y Durán, J.J. (Eds.) (1999). Contribución del estudio científico de las cavidades kársticas al conocimiento geológico. Patronato de la Cueva de Nerja, Instituto de Investigación. 592 p. Málaga.

Recoge las ponencias efectuadas en el I Simposio de Geología de la Cueva de Nerja, celebrado del 17 al 20 de junio de 1999. En él aparecen 54 trabajos correspondientes a diversas líneas de investigación sobre el karst reunidas en las siguientes secciones:

- Karst, tectónica y sismicidad
- Registros sedimentarios kársticos y reconstrucción paleoambientales
- Conservación de cavidades: el impacto antrópico
- El agua y el karst

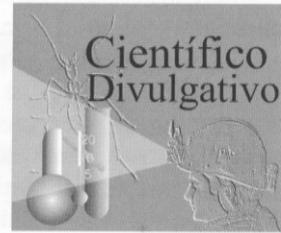
Tabla 1. Simas que alcanzan el nivel freático (sifón).

SIMA	COTA ENTRAD A	PROF.	COTA SIFÓN	OBSERVACIONES
T. CERRO (CR)	2.019	-1.589	430	
SIST. TRAVE (TR)	2.042	-1.441	601	
P. MADEJUNO (MJ)	2.425	-1.255	1.170	
T. REBECOS (RB)	2.083	-1.255	828	Sifón colgado?
T. IDOUBEDA (ID)	1.856	-1.169	----	Caos de bloques
T. CASTIL (TC)	1.980	-1.019	961	
T. URRIELLO (UR)	1.860	-1.017	843	
T. CERREDO (JC)	2.325	-910	----	Impenetrable
T. PADIORNA (PD)	2.030	-836	1.194	
T. NIEVE (NI)	2.045	-670	----	En exploración
T. MOÑETAS (MÑ)	1.762	-613	----	Impenetrable
SIST. T. ALTAIZ (TA)	2.090	-608	----	Impenetrable
T. ACEBUCO (AC)	1.339	-368	971	
T. INFANZON (IN)	1.940	-361	1.579	Sifón colgado?

Tabla 2. Surgencias de la orilla derecha del Cares.

SURGENCIAS	COTA
LA JARDA (JD)	550
LOS MOLINOS (ML)	450
LA VIÑA (VÑ)	320

ENSAYOS DE TRAZADO EN ACUÍFEROS KÁRSTICOS: ASPECTOS PRÁCTICOS EN LAS PRUEBAS CON FLUORESCÉINA



Yelamos, J.G., Departamento de Q.A., Geología y Geoquímica. C-VI. Universidad Autónoma. 28049 Madrid

1. Introducción

Se denomina trazador (o marcador) a una sustancia, generalmente en forma disuelta, que añadida al agua en un punto (inyección), se recoge en otro(s) sitios aguas abajo, con el fin de analizar el comportamiento del agua subterránea. Por extensión, también se denomina trazador a una sustancia ya presente en el agua y que sirva para la misma finalidad. El punto de inyección puede ser un sumidero, un pozo, un tramo de río perdedor o incluso un lago subterráneo. El punto de recogida más convencional son los manantiales, pero también pueden ser otros sondeos, o cualquier masa de agua asociada al acuífero (lagos de descarga, ríos ganadores).

Las primeras pruebas con trazadores fueron de carácter meramente cualitativo: el único objetivo era comprobar la conexión hidráulica entre dos puntos del macizo kárstico. Sin embargo, estas pruebas permiten un conocimiento mucho más completo del funcionamiento de los acuíferos kársticos que la simple relación positiva entre un sumidero y un manantial. A partir de ensayos cuantitativos en los que se controla la evolución temporal de salida del trazador (junto con el caudal de la surgencia) pueden evaluarse los siguientes temas relativos a las aguas subterráneas (modificado de Hoztl, 1990):

a) Caracterización de los acuíferos: parámetros hidráulicos (permeabilidad, porosidad, etc), volumen de recursos, valores de recarga y descarga.

b) Explotación del acuífero: caudales de seguridad, zonas de explotación óptima, etc.

c) Cuestiones de carácter ambiental: migración de contaminantes, delimitación de perímetros de protección de captaciones y manantiales, ubicación de puntos de control y medidas para la regeneración del acuífero.

d) Aspectos geotécnicos: desecación de laderas inestables, infiltraciones en presas, problemática del agua asociada a excavaciones y túneles.

Las pruebas de marcado no son exclusivas de la hidrogeología kárstica sino que también se utilizan en todo tipo de acuíferos, introduciendo los

trazadores por el interior de pozos y recogiendo los en otros sondeos vecinos. La sustancia trazadora ideal debe cumplir las siguientes características:

1) Ser inerte en su circulación por el subsuelo. No debe interactuar con el medio rocoso: no puede quedar retenida, ni reaccionar químicamente. En el caso de que el marcador sufra modificaciones temporales, estas deben ser conocidas, como la vida media en los trazadores radiactivos. De la misma forma, el marcador no debe cambiar de modo apreciable las propiedades físicas del agua subterránea (temperatura, densidad, viscosidad, etc), ni modificar las características hidráulicas del medio rocoso.

2) Ser inocua para el medio ambiente, al menos en las cantidades necesarias para los ensayos. Igualmente, no debe ser un peligro para los potenciales consumidores del agua trazada así como para los operadores de la inyección.

3) Fácilmente detectable en concentraciones muy bajas, a fin de que se puedan trazar grandes volúmenes de agua. Preferentemente, su analítica debe ser sencilla. El trazador ideal se debe poder analizar o detectar directamente en campo con un equipo portátil.

4) Alta solubilidad en el agua y fácil de disolver en el campo, o bien que viaje en suspensión en el agua (trazadores sólidos). Las sustancias que flotan no suelen ser marcadores útiles.

5) Ausente de forma natural en las aguas del acuífero, o bien presentarse en concentraciones tan bajas que no interfiera apreciablemente en los resultados del ensayo.

6) Que no permanezca un largo tiempo de residencia en el acuífero, impidiendo la realización de nuevas pruebas de inyección. El trazador ideal debe de viajar a la misma velocidad que el agua subterránea.

7) Precio reducido y fácil obtención en el mercado.

Siguiendo a Castany (1975, pp. 216) se suele decir que no existe el trazador perfecto que cumpla todas estas condiciones, aunque, la fluoresceína es el más utilizado en el trazado de acuíferos kársticos.

2. Características generales de la fluoresceína

La fluoresceína es el trazador más ampliamente utilizado en la hidrogeología kárstica por sus múltiples ventajas: no es tóxica, precio relativamente reducido, fácil detección (incluso visual), totalmente ausente en medios naturales, marcado de grandes volúmenes de agua con pequeñas cantidades, altamente soluble, inocua y precio aceptable.

Se utiliza por primera vez, junto con cloruro sódico y aceite en los sumideros de la cabecera del Danubio en 1877. Las tres sustancias salieron por la fuente de Aach a los dos días y medio (Knop, 1878, en Hotzl, 1992). Merece indicarse que el descubrimiento de la fluoresceína era reciente, en concreto de 1871.

Como su propio nombre indica, es una sustancia notablemente fluorescente: expuesta a una radiación ultravioleta genera una luz visible de color verde, propiedad que se utiliza para determinar su concentración en el agua. La fluoresceína adsorbe parte de la luz incidente y a la vez emite luz en otra longitud de onda distinta; el máximo de adsorción se produce a una longitud de onda de 490 nm y la emisión se produce a unos 530 nm (color verde dentro del espectro visible).

El colorante orgánico que se utiliza en hidrogeología kárstica no es la fluoresceína en sentido estricto ($C_{20}H_{12}O_5$), sino una variante $m < s$ soluble (unos 500 g/l en agua a 20° C) denominada fluoresceína disódica, de fórmula $C_{20}H_{10}Na_2O_5$. Además de fluoresceína sódica, también recibe las denominaciones de uranina, fluoresceína soluble, fluoresceína LT, acid yellow 73, acid yellow T y DNC yellow 7.

La fluoresceína para hidrología se suministra en forma de polvo de color naranja con un contenido en colorante en torno al 70 %. Al disolverse en el agua toma una coloración morada que a medida que se diluye pasa a rojiza y finalmente al característico color verde fluorescente.

Actualmente, su precio en España está en torno a las 25.000-30.000 ptas el kilo. Se obtiene fácilmente en el mercado: cualquier empresa de productos químicos suele suministrarla, denominándola como fluoresceína para hidrología o para "manchado o teñido de fuentes". No hay que confundirla con la fluoresceína de calidad

analítica, la cual tiene un precio más elevado.

Se aprecia a simple vista en una concentración de tan solo 0,1 mg/l, 0,001 mg/l con una lámpara de Wood (ultravioleta), 0,0002 mg/l con un fluoroscopio y hasta 0,00001 con un fluorímetro convencional.

En principio, el uso de la fluoresceína en ensayos de trazados no supone ningún riesgo para los ecosistemas acuáticos. No hay limitación alguna para su uso en alimentación y cosmética por parte de la EPA (Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU).

A pesar de sus numerosas ventajas, la fluoresceína también presenta inconvenientes. Pueden citarse los siguientes:

1) Destrucción fotoquímica: desaparece fácilmente por la acción de los rayos solares. Experimentos en laboratorio indican una pérdida del 50 % de la fluoresceína en el interior de un recipiente de cristal en tan solo dos horas, y desaparición casi total si se encuentra directamente en contacto con el aire (Feuerstein & Sellik, 1963, en Turner Desings, 1983). No obstante hay que tener en cuenta que esta pérdida ser muy variable en función de la intensidad de la radiación solar. A la luz de un laboratorio normal no se producen pérdidas tan importantes.

Dada esta característica, si que hay que tener la precaución de no exponer las muestras tomadas en la surgencia a la acción directa del sol (almacenar en la oscuridad). Por otro lado, esta característica de la fluoresceína es una ventaja ya que en el interior del karst no le afecta y si esta sale por la surgencia a la superficie es una garantía de que el trazador tenderá a desaparecer de la biosfera.

2) Hay sustancias naturales en el agua que también emiten fluorescencia verde como la clorofila. El valor de fondo de fluorescencia verde suele ser mayor que la fluorescencia roja, de manera que hay autores que recomiendan utilizar las rodaminas (Smart, 1988). No obstante, antes de llevar a cabo esta recomendación hay que comprobar cual es el valor de fondo de fluorescencia verde en la zona de estudio, ya que puede ser muy bajo y no interferir. En principio cabe suponer que este factor sea importante en zonas de aguas estancadas, como lagos, donde haya un importante desarrollo de vida, mientras que las aguas subterráneas tienden a ser medios de carácter abiótico.

3) Sufre adsorción por parte de materiales arcillosos. Esto no suele ser un problema importante en los acuíferos kársticos. Igualmente queda retenida por la materia orgánica presente en el suelo, de manera que se debe evitar el contacto con el horizonte del humus. Ante esta propiedad

cabe suponer que la materia orgánica disuelta en las aguas de los acuíferos naturales (ácidos húmicos y fúlvicos) tiendan a eliminar la fluoresceína.

4) Como la mayoría de los trazadores orgánicos fluorescentes, puede ser destruida por ciertas bacterias, el Fe^{2+} (Molinari, 1969, en Custodio, 1983) y, en general, cualquier agente oxidante.

3. Realización de las inyecciones

En diversas referencias bibliográficas se recomienda disolver la fluoresceína en una mezcla de alcohol y amoníaco: 1 kg de fluoresceína en dos litros de alcohol y 0,15 l de amoníaco (para elevar el pH, ya que es más soluble en un medio básico), y posteriormente diluir en cuarenta litros de agua. Esta "receta" se usaba en los primeros ensayos donde se trazaba con fluoresceína s.s.

Para la fluoresceína sódica esta mezcla amoníaco-alcohólica no supone ventajas y en cambio está el inconveniente de los vapores que desprende el amoníaco. Se recomienda realizar la disolución en un recipiente de varias decenas de litros de agua e ir disolviéndola poco a poco, deshaciendo por agitación y con paciencia los grumos que, inevitablemente, se originan.

La preparación en campo de la disolución trazadora no requiere especiales precauciones para el personal de inyección. Es aconsejable el empleo de guantes para evitar el manchado de las manos, pero la coloración verde de la piel desaparece tras varios lavados a las pocas horas. Más conveniente es el empleo de una mascarilla (las corrientes de bricolaje) para evitar la molestia de que las muy finas partículas de fluoresceína que se quedan en suspensión en el aire, acumulándose en las fosas nasales.

Lo ideal es preparar la disolución trazadora en el propio punto de inyección, pero no hay impedimento por realizarla en gabinete unas pocas horas antes, almacenando la disolución en la oscuridad. En este caso el inconveniente consiste en trasladar hasta el sumidero un volumen que puede pesar varios kilos, frente a la ventaja de llevar únicamente el bote con la fluoresceína, el recipiente vacío para la disolución y un agitador. Si el ensayo es de tipo cuantitativo, todo el volumen de disolución trazadora debe verterse de una sola vez. No es conveniente verter la fluoresceína directamente en el sumidero a trazar, pero en ciertas circunstancias puede no quedar más remedio.

La cantidad de fluoresceína a emplear es una de las cuestiones más problemáticas. Lo ideal es tener una idea por ensayos previos, pero no

siempre se parte de experiencias anteriores. Es evidente que un primer factor que condiciona la cantidad de trazador a emplear es el límite de detección de las técnicas analíticas que se disponga. Es preferible empezar con pequeñas cantidades (unos cientos de gramos) e ir aumentando los volúmenes si los ensayos resultan negativos. También, hay que tener en consideración que se requiere más trazador en época de agua altas que durante el estiaje, de manera que, si no hay ensayos previos, es preferible realizarlos en aguas bajas.

Existen formulas teóricas para estimar la cantidad de fluoresceína a usar. Deben usarse como una idea general y no asombrarse de que no se ajusten a los resultados. Quizá las más conocidas sean las siguientes:

1) **Formula de Martel y Fournier** (en Trombe, 1974, pp.94)

$$P = SS \cdot Q$$

donde:

P = peso de la fluoresceína en kg

SS = distancia lineal entre sumidero y surgencia en km

Q = caudal de la surgencia en m^3/s

Esta formula es bastante antigua y posiblemente estima una cantidad por exceso, pensando en que no se contaba con fluorímetros precisos para la detección del colorante. Karageorgiu y Papakis (1961) proponen la misma ecuación pero reduciendo la cantidad de fluoresceína en un orden de magnitud: de 85 a 100 gr por cada m^3 de caudal de la surgencia y km de recorrido.

2) **Formula de Ravien et al., 1955** (en Castany, 1975, pp. 233)

$$P = N \cdot ((Q \cdot L)/Ve) + 0,02 \cdot W \quad \text{donde}$$

N = coeficiente que oscila entre 3 (rocas con porosidad intersticial, p.e. arenas) y 0,5 para acuíferos kársticos.

L = distancia recorrida en el terreno en m

Ve = velocidad real del agua en m/día

W = volumen de agua almacenada en el acuífero en hm^3

P y Q igual que en la formula anterior

Esta formula requiere datos que de partida son incógnitas previas a los resultados del ensayo: la velocidad real del agua y el volumen almacenado en el acuífero. La primera suele oscilar entre 0,5 y 5 km/día en acuíferos muy karstificados. El volumen de agua almacenado se puede estimar a partir de la formula:

$$W = S \cdot E \cdot M$$

E = espesor del acuífero, expresado en m

S = superficie en planta de la cuenca de alimentación de la surgencia, expresada en km^2

M = porosidad eficaz (volumen de huecos interconectados en el acuífero), varía entre 0,05 y 0,2

Para finalizar este apartado, es conveniente recordar que una experiencia negativa sumidero-surgencia nunca es garantía de que no haya conexión. El trazador puede no detectarse por quedar retenido en el subsuelo o por diluirse en mayores volúmenes de agua de los previstos. Como ejemplo, cabe citar el estudio de la conexión entre el célebre Pozo de Paridac y las Fuentes de San Jorge; a pesar de que la conexión era obvia, hubo varios ensayos negativos hasta que se realizó una prueba con 75 kilogramos de fluoresceína (Trombe, 1974, pp.95).

4. Uso De Fluocaptores Para La Fluoresceína

La detección de la fluoresceína mediante fluocaptores se basa en las propiedades adsorbentes del carbón activo. Este retiene la fluoresceína (y otras sustancias orgánicas) disuelta en el agua y no la desprende por muchos lavados que se hagan. Con la utilización de fluocaptores se consiguen aumentar las posibilidades de detección de los colorantes: la concentración del colorante retenido en el carbón activo es mayor que en el agua de la surgencia. Además, se reducen sustancialmente las necesidades de vigilancia y muestreo.

La técnica de fluocaptores fue diseñada por J.R. Dunn en 1957, pero fue especialmente popularizada por W.B. White en una comunicación presentada en la Primera Conferencia Internacional sobre Trazadores en Aguas Subterráneas (Graz, Austria, 1966).

Los fluocaptores consisten en recipientes más o menos cilíndricos, de unos 12-15 dm³ de volumen, en el interior de los cuales se depositan unos 20-30 gramos de carbón activo en forma de granos de 3 a 10 mm de tamaño (longitud del eje mayor). Lógicamente, el recipiente debe permitir el paso del agua a su través. Anguita (1969) recomienda que la superficie total perforada debe superar el 40 % del recipiente y que la dimensión mínima de cada agujero sea de 1 mm², pero no es estrictamente necesario cumplir estos valores.

Los fluocaptores no se suelen vender en el mercado. Su construcción se basa en el ingenio que desarrollen los realizadores de la prueba: un trozo de tubería de riego de 4-5 cm de largo cerrado en sus extremos con dos telas de nylon, un saquito de malla de mosquitera embutido en un tramo de tubería con orificios o, simplemente, depositar la cantidad de carbón activo en el fondo de una media de nylon, realizar un nudo y aprovechar el resto de la media para sujetar a un soporte. Generalmente necesitan un lastre, sirviendo unas bolas de plomo de pesca o unos simples perdigones.

Los granos deben estar lo suficientemente apretados como para que no haya pérdidas al restregarse unos contra otros, ya que es en su superficie donde se adsorbe el mayor porcentaje de la fluoresceína.

Los fluocaptores se instalan totalmente sumergidos, preferentemente en la sombra o sin luz directa, en zonas sin excesiva vegetación, ni turbiedad. Tampoco es

aconsejable una zona de alta velocidad y turbulencias y, por supuesto, se descartan los remansos. Se deben colocar de tal manera que no se queden en seco ante bruscas bajadas del nivel del agua. El principal inconveniente suele ser su desaparición por parte de personal no informado de la realización del ensayo, de ahí que sea conveniente que no estén excesivamente visibles.

Una precaución de puro sentido común consiste en evitar el mínimo contacto entre el equipo que instala los fluocaptores y el que realiza la inyección, o bien realizar esta operación en segundo lugar.

La cadencia de recogida de los fluocaptores depende del tipo de ensayo que se realice: meramente cualitativo o semicuantitativo. En el primer caso pueden estar durante días o semanas. En el segundo depende de como se espere la salida del trazador. Como regla general una cadencia de recogida cada veinticuatro horas los primeros días y cada seis horas cuando se sospeche que ya está saliendo el trazador. Para su recogida se introducen en bolsas de plástico o recipientes opacos, manteniéndose en la oscuridad hasta el laboratorio.

Previamente a la extracción de la fluoresceína, los fluocaptores se secan en una estufa a 105°-120° C. La liberación del colorante también se puede hacer directamente en el terreno, sin secar los granos de carbón, pero en tal caso disminuye la sensibilidad del método. Antes del secado se lavan con agua destilada, en caso de que se hubieran retenido impurezas de materia en suspensión.

La extracción se realiza introduciendo el carbón activo en una solución de alcohol de 96° y KOH, aproximadamente al 15 %. Para su preparación se utilizan de 5 a 10 gramos de potasa por cada 100 ml de alcohol. La mitad de los granos de carbón de cada fluocaptor se sumergen en esta solución alcohólica potásica, en recipientes de vidrio (preferentemente tubos de ensayo) hasta recubrir los granos un par de cm. Dicha solución puede ser inestable, de manera que en unas cuantas horas (dependiendo de la temperatura) cabe la posibilidad de que precipite carbonato potásico que enturbie el líquido interfiriendo en las medidas de fluorescencia (Anguita, 1969).

El tiempo de contacto entre los granos y la solución debe ser de varias horas (de 12 a 24) antes de determinar una medición negativa. Si lo que se pretende es obtener valores cuantitativos de concentración de fluorescencia, lo importante es que todos los fluocaptores estén el mismo tiempo de contacto con la misma solución.

La utilización de fluocaptores no permite evaluar la concentración exacta del trazador en la surgencia: la disolución de potasa solo desprende un porcentaje de la fluoresceína adsorbida y este es cambiante en base a múltiples factores: tiempo de contacto de los granos con la solución de potasa, tamaño y cantidad de los granos de carbón activo del fluocaptor, etc. No obstante, se pueden realizar valoraciones semicuantitativas: midiendo el contenido de fluoresceína extraída se obtiene una gráfica de variación de la concentración del trazador con el tiempo, que más o menos, reproduce la forma de la curva real de salida. Para este tipo de valoraciones, la clave fundamental es la homogeneidad: que los fluocaptores sean de idéntico tamaño, con el

mismo tiempo de permanencia en la surgencia, usar la misma solución de potasa, poner los granos de carbón activo en contacto el mismo tiempo, etc.

La relación entre el valor real de la concentración de fluoresceína en el agua de la surgencia y el obtenido en el fluocaptor puede ser muy variable, e incluso puede que no haya una relación lineal directa. Lallemand y Paloc (1965) encontraron que la concentración de fluoresceína en los fluocaptadores era cuatro veces superior que en el agua, en una experiencia de corta duración (1 día) entre un pozo de bombeo y un piezómetro en un acuífero aluvial.

La detección de la fluoresceína, tanto disuelta en agua como adsorbida en fluocaptadores se incrementa con una lámpara de Wood, cuya construcción es bastante simple. Consta de una lámpara de luz ultravioleta con su casquillo, un transformador adecuado y el cable más enchufe de conexión. Los recipientes con los granos de carbón y las muestras se colocan entre un fondo negro y la lámpara. Como solución pragmática sirve una lámpara de bronceado en un cuarto oscuro de fotografía. Ante la luz ultravioleta, la fluoresceína adsorbida en los granos de carbón, o bien disuelta en muestras de agua, emite una luz de color verde, fluorescente indicando un resultado positivo en la prueba de trazado.

5. REFERENCIAS

ANGUITA, F. (1969). La fluorescencia en el trazado de aguas subterráneas (I y II). *Cimbra*, 51 y 52, 23-26 y 5-10.

CASTANY, G. (1975). *Prospección y explotación de las aguas subterráneas*. Ediciones Omega 738 p. BARCELONA.

CUSTODIO, E. (1983). Trazadores químicos y radioactivos para aguas subterráneas. Selección y determinación. En: E. CUSTODIO y M.R. LLAMAS (Coord). *Hidrología Subterránea*, 20 edición. 1196-1209. Editorial Omega. Barcelona.

HÖTZL, H. (1990). Advantages and limitations in the use of artificial tracers in the study of complex aquifers. *Mémoires de I.A.H.*, XXII (Part.1), 183-193, XXIInd International Congress, Water Resources in Mountainous Regions. Lausanne.

HÖTZL, H. (1992). The lost Danube: karts hydrogeology of the western Swabian Alb, south Germany. En: *Hydrology of Limestone Terranes. International Contributions to Hydrogeology*, 13, 179-196. Editorial Heise. Hannover.

KARAGEORGIU, E. y PAPAKIS, N. (1961). Observation sur l'écoulement souterrain dans une région karstique de la Grèce septentrionale. *Mémoires of I.A.H.*, IV, 68-72, IVth International Congress. Roma.

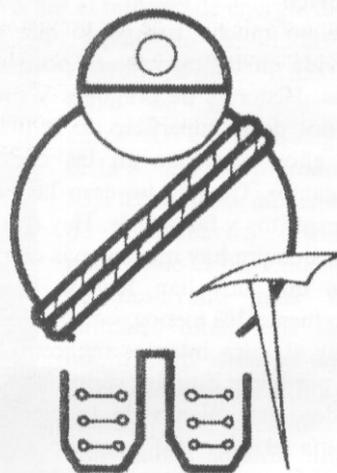
LALLEMAND, A. y PALOC, H. (1965). L'intérêt de la "méthode au charbon actif" dans des traçages a la fluorescéine en hydrogéologie. Quelques exemples. *Mémoires de I.A.H.*, VII, 220-226, VIIth International Congress. Hannover.

SMART, C.C. (1988). Artificial tracer techniques for the determination of the structure of conduit aquifers. *Ground Water*, 26 (4), 445-453.

TROMBE, F. (1974). La espeleología. Colección ¿qué sé?. Editorial Oikos-Tau, 124 p.

Barcelona.

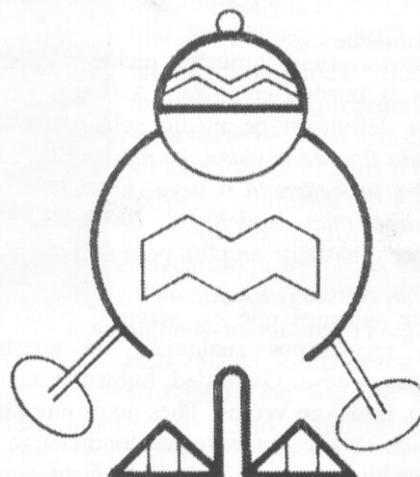
TURNER DESINGS (1983). Fluorometric facts. *Fluorescein. Bulletin*, 103, 4 p.



Telf. 468 74 07

ESQUI
MONTAÑA
TREKKING
ESPELEO

LUCE



BIOESPELEOLOGÍA: VIDA EN LAS PROFUNDIDADES

García Lucas, V. (Kami-SECJA)



Apunte histórico

Hasta hace no mucho tiempo lo que se creía saber de la vida en las cuevas era poco más que supersticiones. Historias de dragones y monstruos que extinguidos de la superficie de la tierra hace millones de años subsistían en las cuevas a la espera de incautos. Cuando no eran las supuestas guardias de espíritus y fantasmas. Hay que decir, y es cierto, que siempre hay mentes más claras y hay ciertos datos que nos han llegado desde muy antiguo, pero fueron los menos.

Aunque hay algunos intentos renacentistas y en el siglo XIX por hacer estudios serios, se puede dar como verdadero nacimiento de la ciencia de la Bioespeleología el año 1907 cuando el Zoólogo Rumano Emil-Georges Racovitza publica su obra "*Essai sur les problèmes biospéologiques*", un documento cuyo contenido y problemas planteados, siguen en gran parte aun vigente. Desde entonces, la Bioespeleología comenzó a tratarse como una disciplina científica más. La ciencia que estudia la vida en las cuevas.

El medio subterráneo

Para comprender como son los seres vivos de las cuevas, lo primero es saber como es el medio en el que estos viven. ¿Cómo es el medio subterráneo?. Bueno, quizá sea mejor responder primero a la pregunta ¿Qué es el medio subterráneo?.

Nosotros los seres humanos siempre tendemos a pensar en principio que el mundo está echo para nosotros (es una idea generalizada sean cuales sean nuestras creencias). Los espeleólogos no dejamos por ello de ser humanos, por lo que tendemos a pensar en un primer momento que el medio subterráneo es la zona que nosotros podemos explorar y conocer, la cueva propiamente dicha. Si nos paramos a mirar o a pensar, nos damos cuenta de nuestro error. Pasamos por alto infinidad de fisuras, microcavernas, y muchos nichos que otros seres vivos si pueden colonizar. Así nos podría quedar una definición de medio subterráneo tal como: "*Todo tipo de cavidad, cualquiera que sea su tamaño y procedencia (Cueva, túnel de lava, red de fisuras, microespacios de derrumbes...)*". Es un concepto bastante amplio, pero más ajustado a la realidad.

Ahora que sabemos qué es, veremos como es. Para ello, recordemos cualquiera de nuestras entradas a una cueva. Oscuridad, humedad, cálido en invierno, fresco en verano. Pues no es una mala aproximación a los factores que condicionan la vida en el medio subterráneo, que efectivamente son:

Oscuridad: Que llegará a ser total en las zonas profundas y que, al impedir la fotosíntesis, condicionará de forma drástica la cadena trófica. Los únicos productores primarios serán unas bacterias más bien raras llamadas bacterias quimioautótrofas, que sin la necesidad de la intervención solar, son capaces de producir materia orgánica desde la inorgánica. La otra forma de abastecimiento de materia orgánica en el medio subterráneo es por los restos que, vía infiltraciones, inundaciones, o porque los transporten los animales (en ocasiones los mismos cadáveres de los animales), proceden del exterior, de hecho esta es la forma habitual. Un efecto secundario pero muy importante de la ausencia de luz, es la consiguiente ausencia de fotoperiodo, lo que influirá de forma determinante en muchas funciones biológicas y comportamentales.

Temperatura constante: Una temperatura que varíe solo de forma atenuada a lo largo del año tendrá importantes repercusiones en los procesos que en otros casos se relacionan con la estacionalidad, como son periodos reproductivos, de actividad y algunos metabólicos.

Humedad relativa próxima a la saturación: Afectará mucho a los seres terrestres, ya que principalmente aquellos con una larga historia evolutiva subterránea, presentarán ciertas adaptaciones tegumentarias a esta humedad tan elevada.

Los seres vivos

¿Qué clases de seres vivos hay?. Todas las clasificaciones son en cierta forma artificiales, se podría clasificar a los cavernícolas de muchas formas diferentes, pero la más aceptada y usada es la que se hace con respecto a su grado de afinidad al medio subterráneo. Según esta, serían:

Troglóbios: Habitan constantemente en el medio subterráneo y su ciclo vital se desarrolla por completo en este medio. Sería los que más modificaciones anatómicas, fisiológicas y de comportamiento pueden mostrar, los que más tiempo llevan evolucionando en este medio.

Troglófilos: Se trata de seres con afinidad por el medio subterráneo, algunos presentan incluso ciertas modificaciones y pueden vivir largas temporadas en él, sin embargo, han de pasar alguna parte o fase de su vida en el medio externo para cumplir su ciclo vital. Hay un amplio abanico ya que el margen de afinidad en este grupo es muy amplio.

Trogloxenos: En este caso, la aparición de estos seres en el medio subterráneo es, en la mayoría de los casos accidental. No poseen ningún tipo de adaptación al medio y no podrán sobrevivir en él durante un periodo largo de tiempo. Los humanos estamos en este tercer grupo.

En la clasificación ha surgido el tema de las adaptaciones al medio. En efecto hay ciertas tendencias en los animales cavernícolas hacia unas formas concretas de evolución adaptativa al medio. Este tipo de adaptaciones son en algunos casos predictivas, ya que al ser seres que se han tenido que adaptar al mismo tipo de medio, es lógico pensar que su evolución ha seguido ciertos parámetros, sin embargo llegar a pensar que todos los cavernícolas responderán igual a su medio, sería como pensar que todos los que vivimos fuera de las mismas responderemos igual al nuestro. Estas tendencias generales se agruparían en:

Caracteres regresivos: En algunos grupos de cavernícolas, se dan reducciones de estructuras oculares, en otros, se experimenta una despigmentación, en otros una reducción de grosor tegumentario o pérdida de ciertas estructuras. Estas adaptaciones podrían deberse a que la falta de utilidad de esos órganos en un medio sin luz (ojos y pigmentación) y con elevada humedad (grosor y estructuras tegumentarias), les ha hecho prescindibles, ventajas energéticas podrían ser la explicación de su reducción y pérdida. Sin embargo, hay muchos animales sin estas regresiones y que están muy bien adaptados a su medio, por lo que esta explicación está aun por confirmar.

Adaptaciones sensoriales al medio: Muchos animales poseen largas patas y antenas, son los órganos donde se encuentran sus receptores del tacto y el olor, que en un medio sin luz, es su forma de comunicarse con su entorno y los otros animales

Ahorro energético: Como ya he comentado antes, uno de las problemáticas a las que se enfrentan los seres cavernícolas es la relativa escasez de recursos energéticos. El

metabolismo de los Troglóbios es bastante bajo, con esto consiguen ahorrar energía y sobrevivir a posibles periodos de escasez extrema. Predominan en sus ciclos vitales las estrategias de la K, que son aquellas con desarrollo lento (se amplía la duración de las fases del ciclo vital), con ello se permite desaprovechar el mínimo de energía disponible.

Desarrollo de ciertas **estrategias reproductivas:** Estas estrategias están en la línea del ahorro energético y las estrategias llamadas de la K, son una reproducción tardía, baja fecundidad, aumento del tamaño de los huevos, disminución del número de estos, tendencia a formas de desarrollo más directo (los animales están más tiempo en el huevo, pero salen en un estado más avanzado de desarrollo) y en algunos casos se presenta Neotenia, individuos adultos que retienen ciertas características larvianas.

Se desarrollan también ciertas características de **comportamiento** específicas de los animales cavernícolas, son estas en su

mayoría consecuencia de la falta de ritmos diarios y la amortiguación de los estacionarios.

Nos preguntaremos después, de todo esto, qué tipos de seres vivos podemos encontrar en las cuevas. Plantas no desde luego, salvo algunas semillas que alimentándose de sus reservas sobreviven los primeros estados, pero la falta de actividad fotosintética no les dejará continuar su desarrollo. Encontraremos que la única fuente de producción primaria de energía son algunas

bacterias quimiosintéticas, que forman materia orgánica de la inorgánica, usando para ello energía química en vez de la solar (que es lo que hacen las plantas), en ocasiones estas bacterias son una importante base alimenticia. Encontraremos también hongos alimentándose de la materia orgánica que puedan encontrar, que procederá, bien de esas bacterias, bien arrastrada desde el exterior por el agua o bien de los otros animales y hongos cavernícolas. Entre los animales, encontraremos desde los Platelminfos (gusanos planos) hasta algunos mamíferos (Troglófilos), si bien puede considerarse que los artrópodos son los que mejor han

sabido colonizar el medio, tanto terrestre como acuático.



Foto: Castellanos A.

Araña. Sima de la cornisa cantábrica.



Araña con su capullo de huevos. Cavidad conquense

Foto: Fierro, C.

sólo en si mismos, sino también por los beneficios que nos pueden aportar.



Foto: Fierro, C.

Cangrejo en el Cenote Ponderosa, Yucatán (México)

Qué nos puede dar el medio subterráneo?

Desde luego, hay personas, entre las cuales me incluyo, que se darían por servidos, simplemente, con poder disfrutar de la maravilla de observar la mera existencia de estas especies. Para la naturaleza en si, así como la conservación del equilibrio ecológico, la permanencia de la biodiversidad en si misma es lo importante. Pero si buscamos una excusa práctica no dejaremos de encontrarla: Los cavernícolas acuáticos son la perfecta fuente de información de la salud de los acuíferos que, al ser la mayor fuente de agua dulce del mundo, serán de los que tendrá que subsistir la humanidad en un siglo XXI en el que el bien máspreciado será precisamente el agua; Además ya que se trata de seres que viven en condiciones únicas, en las cuales tienen que reaccionar de una forma inédita, es posible encontrar en ellos sustancias hasta ahora desconocidas (o no bien estudiadas), que podrían llegar a ser útiles tanto en medicina como en industria.

Es por tanto, de fundamental importancia velar por la conservación de un medio, el subterráneo, y de unos seres vivos, los cavernícolas, que son interesantes, ya no

Estado actual de la bioespeleología

Es una ciencia relativamente joven pero que goza de cierta vitalidad en algunos países entre los cuales España, lamentablemente, pese a ser uno de los países con más zonas de interés bioespeleológico a escala mundial, no se encuentra. En otros países como puede ser el ejemplo de Francia, EE.UU. o Australia, pero también en otros menos favorecidos que España como Rumania o Eslovenia, Existe todo un importante movimiento científico entorno a la Bioespeleología, con Sociedades, Institutos de investigación e incluso laboratorios subterráneos. Creo que futuras iniciativas al respecto, deberían gozar del apoyo de todos en nuestro país, en especial de nosotros, los más directamente relacionados con la vida en las cuevas, los espeleólogos.

BIBLIOGRAFÍA

- CAMACHO, A.I., 1992. *The natural History of biospeleology*. Monografías del Museo Nacional de Ciencias Naturales, 7. 680 pp.
- RACOVITZA, E.G., 1907. *Sur les problèmes biospéologiques*. Biospéologica 1. Arch. Zool. Exp. Gén., 4: 371-488.
- VANDEL, A., 1964. *Biospéologie. La Biologie des Animaux Cavernicoles*. Gauthier-Villars, Paris. 619 pp.
- AELLEN, V. & STRINTI, P., 1978. *Guide des Grottes d'Europe Occidentale*. Delachaux & Niestlé, Neuchâtel-Paris.



Foto: Castellanos, A.

Murciélagos en una cueva gallega.

¿Qué hay de nuevo “topo”?

Récord de España en la Torca del Cerro del Cuvón:

El Inter-club Espeleo Valenciano (I.E.V) y los franceses del Cocktail Picos han conseguido el 27 de agosto 1998 alcanzar la cota de -1589m en la Torca del Cerro del Cuvón, lo que la convierte en la más profunda de España, superando al Sistema de Trave. Está sólo a 43m del récord del mundo, y existen posibilidades de conexión con otra sima situada 53 m por encima de la entrada a la Torca del Cerro, por lo que el récord mundial parece correr peligro y venirse para España. Habrá que esperar.

Reequipamiento de la sima G.E.S.M.

La Sima GESM está situada en el Parque Natural Sierra de las Nieves (Ronda, Málaga). Su actual profundidad es de -1101m, cota alcanzada tras superar el sifón “Lago E.R.E”. Como los spits, colocados el 1972, estaban oxidados, para poder continuar con la exploración tras el sifón, con mayores garantías: se ha reequipado toda la sima con parabolts. Sólo los últimos 124m hasta el Lago E.R.E, por problemas con el taladro, se reequipó con spits M8.

Segundo mayor pozo del macizo Piedra de San Martín

En el verano de 1998, el grupo S.C. Avalon (Bélgica) descubren un pozo de 259m (“Le Monstre”) en al sima AN506: Pozo de los Niños. En el importante karst de Larra sólo es superado por el pozo Lépineux.

Nueva entrada de la Cueva de los Chorros

La Sima Hinnení-1 ha conectado con la Cueva de los Chorros más allá del sifón terminal Mateo Martín. Esta sima tiene una profundidad de -90m y con múltiples dificultades en forma de estrecheces que se ha habido que ensanchar.

La Fuentona de Muriel

El pasado día 24 de Junio, un grupo formado por espeleobuceadores del ECG de Barcelona, el GET de Bilbao y valencianos han continuado la exploración del segundo sifón de la Fuentona de Muriel, con el objeto de tomar tiempos para una próxima inmersión con *Trimix*. En esta ocasión, se ha alcanzando 190m de desarrollo y -74m de profundidad. Dicho sifón fue a

cometido e instalado con hilo guía el pasado diciembre hasta los 135 metros de desarrollo y -52 de profundidad. Recordemos, que este sifón ya había sido objeto de intentos por parte de STD de Madrid.

La surgencia de la Fuentona de Muriel se encuentra al pie del borde sur de las parameras que se extienden al occidente de la Sierra de Cabrejas, en el término de Muriel de la Fuente. Dada la profundidad que presenta el segundo sifón en el último punto explorado (-74 m) hace ya obligatoria la utilización de *Trimix* para evitar tanto la hiperoxia como la narcosis así como de *Nitrox* y oxígeno puro para la descompresión, que se prevé de una duración superior a hora y media.

Hemos de lamentar que uno de los espeleobuceadores que hizo punta a -74m: Alfonso Antxia, espeleobuceador bilbaíno, falleció el día 19 de agosto de 2000 en unos de los sifones más profundo de la Península Ibérica la Fuente Azul (Burgos). El año pasado un equipo, entre los que se encontraba Carmen Portilla, alcanzaban en este sifón una profundidad de -82 m, actual récord de España. Las pretensiones de Alfonso eran continuar la exploración y ganarle unos metros a la cueva. Las causas del accidente todavía no han sido aclaradas.

Uelh de Sescorjada

Es una importante surgencia vauclusiana situada a 1775m de altitud y una temperatura del agua de 3,9°C: todo un reto. Pues en septiembre de 1999 Josep Guarro y Fransesc Llauradó alcanzaron la cota de -76m con mezcla *Trimix* y oxígeno para la descompresión.



La mayor cueva subacuática de España: Sa Gleda

Hasta ahora la mayor cueva subacuática de España era Cova des Coll, de la que son subacuáticos 3.389 metros de sus 4.880 de recorrido total, con una profundidad máxima de 12 metros. Esta cueva fue descubierta por Grup Nord de Mallorca a través de su sección de espeleobuceo. Este mismo grupo, el pasado 18 de abril consiguen un nuevo récord con una cueva distinta: colocando Cova de Sa Gleda como la mayor cueva subacuática de España con 6.000 metros de galerías y salas inundadas. Esta cueva fue descubierta por Kiko Ripoll en 1974 pero él sólo reconoció una de sus salas principales. La cueva en cuestión se encuentra en el término municipal de Manacor.

La progresión en la cueva es cada vez más complicada y se requieren medios mecánicos como los scooters.

Abre su puerta el refugio de Villaluenga del Rosario (Cádiz):

La Federación Andaluza de Espeleología ha abierto un nuevo refugio en Villaluenga del Rosario en pleno Parque Natural de la sierra de Grazalema, con capacidad para 50 personas. Este viene a sumarse a los cuatro refugios ya existentes en Cantabria y Galicia. Para más información sobre precios, normas de utilización y reservas consultar la web de la FAE.

Congresos

I Congreso Andaluz de Espeleología

El Congreso ha tenido lugar en la ciudad malagueña de Ronda, durante los días 6, 7, 8, 9 y 10 de Diciembre del año 2000. Lo organizó la Federación Andaluza de Espeleología, y fue todo un éxito. Patrocinado por: Excmo. Ayuntamiento de Ronda, Consejería de Turismo y Deportes de la Junta de Andalucía, además del Instituto Andaluz del Deporte.



VIII Congreso Español De Espeleología:

Alcalá de Henares (Madrid) 12-13-14 Octubre del 2001. Coincidiendo con el principio del milenio, la Federación Madrileña de Espeleología anuncia y convoca el 8º CONGRESO ESPAÑOL DE ESPELEOLOGÍA bajo el apoyo y patrocinio de la Federación Española de Espeleología.

Fundación de la SEDECK

Hace poco más de dos años que la Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst (SEDECK) inició su andadura. Aglutinando a todo un colectivo interesado en el estudio científico de las cavidades desde muy diversos puntos de vista: Protección del Medio Subterráneo, Geoespeleología, Bioespeleología, etc.

La SEDECK ha conseguido organizar durante estos dos años cinco Jornadas Científicas: Cadí-Moixeró (Barcelona), Atapuerca (Burgos), Sorbas (Almería), Cueva del Agua de Iznalloz (Granada) y Estella-Lizarra (Navarra).



Noticias del Mundo

Pekín (06/05/98)

Una estalagmita de 19,2 m de altura y una antigüedad de 200.000 años ha sido asegurada por 12 millones de dólares (unos 1.920 millones de pesetas). Esto se ve justificado debido al riesgo de rotura que presenta, al ser la principal atracción de la cueva turística denominada Huanglong (Dragón Amarillo), en la provincia de Hunan al sur de China.

Nuevo récord del mundo de profundidad

La cavidad más profunda del mundo, con -1632 m se llama Lamprechtsofen se encuentra en los Alpes austríacos. El día 19 de agosto de 1998 un equipo polaco consigue unir la sima Pl-2 con las galerías altas de Lamprechtsofen logrando batir el récord mundial de profundidad, en poder desde enero de ese mismo año por la sima Gouffre Mirolida (Francia) con un desnivel de -1.610 m.

Recopilación Fierro, C.

La rata de biblioteca

Últimas novedades en publicaciones espeleológicas desde el último número de EspeleMadrid.

Libros

Técnica

LA NUTRICIÓN EN LA ESPELEOLOGÍA

Autora: F. Navarro Muñoz. **Editorial:** Federación Española de Espeleología. **Características:** Año 1998, 100 pp. A pesar de lo árido del tema, unos simpáticos dibujos hacen que el libro sea bastante digerible y ameno.

TÉCNICAS DE ESPELEOBUCEO

Autor: Fidel Molinero. **Editorial:** Espeleo Club de Gracia. **Características:** Año 1999, 190 pp. Portada color. Interior B/N + 14 láminas color. Formato: 235x165 mm.

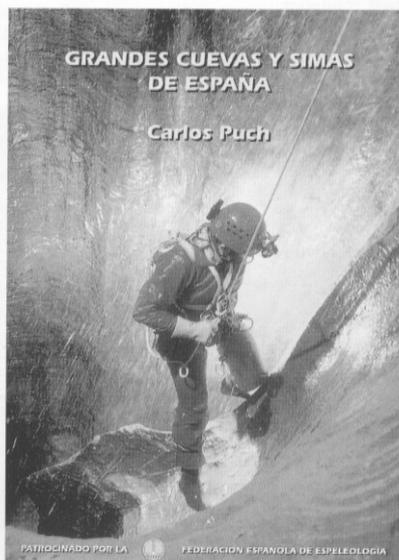
DICCIONARIO DE TÉCNICA ESPELEOLÓGICA

Autor: Luis Gisbert Roger. **Editorial:** Federación Valenciana de Espeleología y Federación Española de Espeleología. **Características:** Año 1998, 315 pp. Portada e Interior en B/N.

Monografías

LA CUEVA DEL VIENTO

Autores: Pedro Oromí *et al.* **Editorial:** Viceconsejería de Medio Ambiente. Consejería de Política Territorial del Gobierno de Canarias. **Características:** Año 1999; 98 pp. Portada color. Interior color y B/N. Formato: A4.



Catálogos de cavidades

GRANDES CUEVAS Y SIMAS DE ESPAÑA

Autor: Carlos Puch. **Editorial:** Espeleo Club de Gracia. **Características:** Año 1998. 794 pp. Portada color. Interior en B/N. + 16 láminas en color. **Formato:** A4. Recoge todas las cavidades españolas mayores de 3.000 m. ó - 300 m. Así como las más importantes por provincias. Incluye un capítulo, de Ana Camacho, sobre biospeleología.

CANTABRIA SUBTERRÁNEA. CATÁLOGO DE LAS GRANDES CAVIDADES

Autor: José León García **Editorial:** Gobierno de Cantabria - Consejería de Cultura y Deporte. **Características:** Año 1997, 2 volúmenes, 276 pp. Portada color. Interior en B/N. Formato 297x210 mm. Recoge todas las cavidades de Cantabria mayores de 1.000 m. o - 100 m. **Distribuida por:** Librerías Estudio c/ Burgos. 5 SANTANDER. Deportes Espeleo c/Mártires, 16, 39300 - Torrelavega.

COVES DE L'ALTA GARROTXA

Autores: Francesc Miret, Martí García *et al.* **Editorial:** Grup d'Espeleologia de Badalona. **Características:** Año 1999. 108 pp. Portada color. Interior B/N. Formato: A4. **Distribuido por:** Grup d'Espeleologia de Badalona. Apartat Correus 232, 08911 -Badalona

Científicos

KARSTOLOGIA DE YESOS

Autor: José María Calaforra Chordi. **Editorial:** Universidad de Almería e Instituto de Estudios Almerienses. **Características:** Año 1998, 389 pp. Portada color. Interior B/N. **Formato:** 235x155 mm. La tesis doctoral del autor, que actualmente es el Presidente del SEDECK.

KARST EN ANDALUCÍA

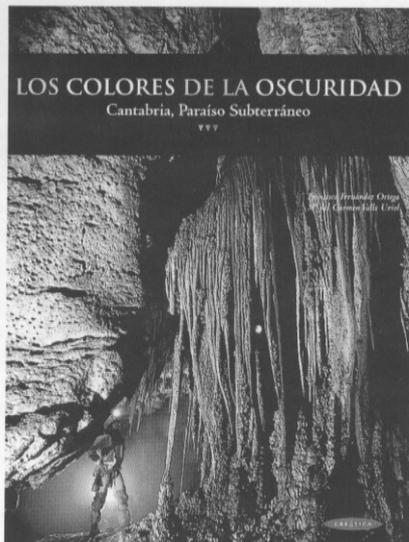
Autores-Editores: Durán, J.J. y López Martínez, J. **Editorial:** Instituto Tecnológico y Geominero de España. Madrid. **Características:** Año 1999. 192 pp.

Científicos Divulgativos

LOS COLORES DE LA OSCURIDAD

Autores: Francisco Fernández y M^a del Carmen Valls. **Editorial:** Creática. **Características:** Año 1998, 206 pp. A todo color. **Formato:** 300x240mm.

Con el hilo conductor de la geología, el libro nos deleita con un recorrido, con fotos a color, de los más bellos parajes subterráneos de Cantabria. Un buen libro de regalo.



Expediciones

MOGOTE-98. EXPEDICIÓN ESPELEOLÓGICA VASCO-CUBANA

Autores: G.E.T. y C. E. Pinar del Río. **Editorial:** G.E.T. Espeleologi Taldea. **Características:** Año 1998. 88 pp. Portada color. Interior en color y B/N. Formato: A4. **Distribuida por:** G.E.T. Espeleologi Taldea. c/ Bidebarrieta. 7. 2º izq., 48005 - Bilbao.

Revistas

Federativas

LAPIAZ nº 26

Editorial: Federado d'Espeleología de la Comunitat Valenciana. **Características:** Año 1999; 94pp. Portada color. Interior color y B/N. Formato A4. **Distribuida por:** Grupo SPEOS - C.E. Aicoi, c/Diego Fdez. Montañés, 3, 03800-Alcoi

ANUARIO 1998 F.E.E.

Editorial: Federación Española Espeleología. **Características:** Año 1999, 129 pp. Portada color. Formato: 220x 170 mm.

ANDALUCIA SUBTERRÁNEA nº 13

Editorial: Federación Andaluza de Espeleología. **Características:** Año 1999. 62 pp. Portada color. Interior en color y B/N. Formato: A4.

FURADA nº 9

Editorial: Federación Galega de Espeleoloxia. **Características:** Año (n/c), 58 pp. Portada color. Interior B/N.

ESPECUS nº 46

Editorial: Federación Andaluza de Espeleología. **Características:** Año 1998. 34 pp. Portada color. Interior B/N.

ENDINS nº 22

Editorial: Federació Balear d'Espeleologia. **Características:** Año 1998 : 123 pp. Portada color. Interior en B/N. Formato: A4.

BOLETÍN DEL MUSEO ANDALUZ DE LA ESPELEOLOGÍA nº 12

Editorial: Museo Andaluz de la Espeleología **Características:** Año 1998, 48 pp. Portada bicolor. Interior en color y B/N. Formato: A4. **Distribuido por:** Museo Andaluz de la Espeleología. Apartado Correos 1251, 18080-Granada.

Sociedades

BOLETÍN DE SEDECK nº 1

Editorial: Sociedad Española de Espeleología y Ciencias del Karst (SEDECK). **Características:** Año 2000, 98pp. Portada e interior en color.

De grupos

PIPISTRELLUS nº 12- Nº 13

Editorial: G.E.S. de Priego de Córdoba **Características:** Año 1997 - 1998, 38 pp y. 50pp. Portada e interior B/N. Formato A5. **Distribuida por:** G.E.S. de Priego de Córdoba. Apartado Correos 135. 14800 - Priego de Córdoba.

KARAITZA Nº7

Editorial: Unión de Espeleólogos Vascos. **Características:** Año 1998. 59 pp. Portada color. Interior en B/N. **Distribuido por:** Unión de Espeleólogos Vascos. Apartado de Correos 563, 20080 - Donostia

ESPELEOSIE nº 33

Editorial: S.I.E. Centre Excursionista Aliga **Características:** Año 1998. 99 pp. Formato: A4. **Distribuida por:** S.I.E. Centre Excursionista Aliga, c/ Viladomaf, 152., 08015- Barcelona

VULCANIA nº2

Editorial: Grupo de Espeleología de Canarias Benisahare. **Características:** Año 1998. 62 pp. Portada color. Interior color y B/N. Formato: A4. **Distribuida por:** G.E.C. Benisahare - Vulcania c/ El Pilar, 8, 3º Izq., 38700 - Santa Cruz de La Palma (TF).

LEIZE KOBAUE Nº 4 y Nº 5

G.E.T. Espeleologi Taldea. **Características:** Año 1998 y 1999. 22 pp. Portada a color. Interior en B N. Formato: A4. **Distribuida por:** G.E.T. Espeleologi Taldea. c/ Bidebarrieta 7-2º izq., 48005- Bilbao

ESPELEO nº 10 y nº 11

Editorial: Grupo de Espeleología de Villacarrillo. **Características:** Año 1998 y 1999, 28 pp. Portada e Interior B/N. Formato: A4 **Distribuida por:** Grupo de Espeleología de Villacarrillo. P1. 28 de Febrero, 3300 - Villacarrillo (Jaén).

EXPLORACIONS nº 18

Editorial: Espeleo Club de Gracia. **Características:** Año 1999. 139pp. Portada color. Interior en B/N. Formato: A4 **Distribuida por:** Espeleo Club de Gracia. Apartat Correus 9126, 08080 - Barcelona

GRALLERA nº 5

Editorial: G.E.L.L.- Centre Excursionista de Lleida **Características:** Año 1999. 95 pp. Portada color. Interior en B/N. Formato: A4. **Distribuye:** G.E.L.L.- Centre Excursionista de Lleida. c/ del Comeré.25, 25007 - Lleida.

CUBIA nº1

Editorial: Grupo Edelweiss. **Características:** Año 1999, 38pp. Formato A4 B/N.

BOLETÍN DEL GRUPO ESPELEOLÓGICO EDELWEISS.

Características: Año Septiembre 1999. **Autores:** Varios autores del Grupo Espeleológico Edelweiss. **Páginas 39:** **Editorial:** Excma. Diputación Provincial de Burgos. Departamento de Cultura. **Distribuida por:** Grupo Espeleológico Edelweiss.

KAITE : El karst de Monte Santiago, Sierra Salvada Sierra de la Carbonilla

Características: Año 2000. **Autores:** Varios autores del Grupo Espeleológico Edelweiss. **Páginas 312:** **Editorial:** Excma. Diputación Provincial de Burgos. Departamento de Cultura. **Distribuida por:** Grupo Espeleológico Edelweiss.

Número especiales o aniversarios

EL BOLETÍN CAVERNÍCOLA Nº37

Editorial: L'Esperteyu Cavernícola Espeleo - Club. **Características:** Año 1999, 71 pp. Portada e interior en B/N. Formato: A4. Edición conmemorativa del 10º aniversario del boletín y 13º del Club.

MEDIO SIGLO DE ESPELEOLOGÍA VALENCIANA (50º Aniversario de la S.E.S. del C.E.V.)

Editorial: Centre Excursionista de Valencia. **Características:** Año 1998. 64 pp. Portada color. Interior color y B/N. **Formato:** A5.

Distribuida por: Centre Excursionista de Valencia. Pl. Tavernes de Valldigna 4, 46003 - Valencia.

XXXV Aniversario de la Sociedad Espeleológica GEOS(1967-1997).

Editorial : Sociedad Espeleología Geos. Año: 2000, 518 pp. **Características:** Portada y contraportada a color, ilustraciones en B/N. Formato: 240 x 170. **Distribuido por:** Sociedad Espeleológica Geos. Apartado de Correos 4275, 41080 Sevilla .

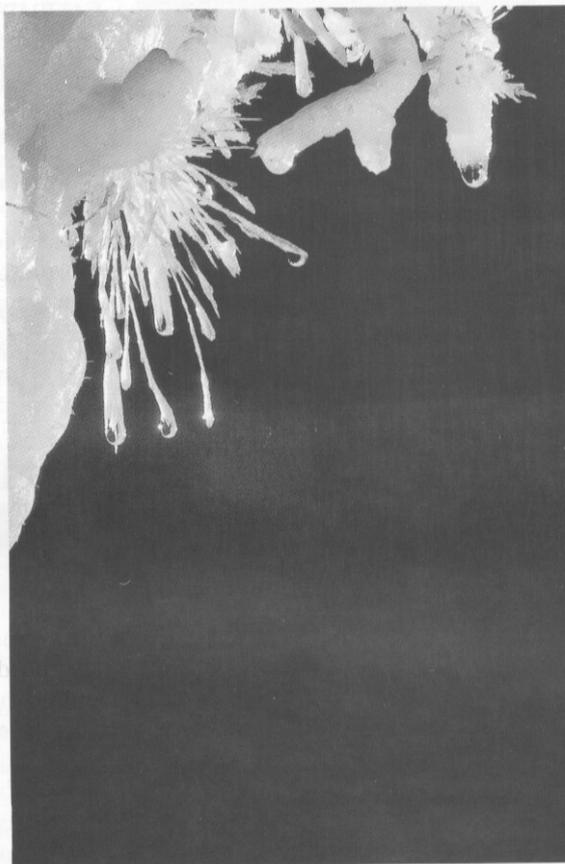


Foto: Fierro, C

Recopilación Fierro, C.

Con Permiso

Introducción

Vivimos días de cierta incertidumbre: ¿Podremos seguir haciendo espeleología si se sigue cerrando o impidiendo el acceso a las cavidades?

- La comunidad Cantábrica promulga, en apoyo de su Ley del Patrimonio Cantábrico de 1998, una norma reguladora que exige la concesión de un permiso para la visita de cavidades dentro de su ámbito territorial.

- La Comunidad Valenciana protege legalmente todas las cavidades tanto naturales como artificiales.

- Asturias tiene un plan: el PORNIA, donde se contempla la protección de cavidades tanto por motivos geológicos y biológicos, y no sólo por motivos arqueológicos, los únicos que se protegían en nuestro país hasta ahora.

- Desde hace algún tiempo en España se han venido cerrando ciertas cavidades por las autoridades competentes, ayuntamientos, diputaciones provinciales o comunidades autonómicas, algunas muy recientemente. Así, cuevas clásicas en las visitas espeleológicas y antes de libre acceso como la Galiana de Río Lobos, Los Chorros de Río Mundo o las Majadillas de Sacecorbo, se han cerrado o se exigen permisos para su visita.

En la comunidad Cantábrica el problema fue especialmente grave, y digo fue pues la nueva normativa de petición de permisos parece prometedora: el tiempo lo dirá. Hubo momentos donde el diálogo entre las autoridades y los que queríamos visitarlas parecía roto, muchos pasaban olímpicamente de pedir los permisos: dedicándose al "espeleofurtivismo", pero para muchos otros, legales, que se molestaron en pedirlos, en algunos casos con meses de antelación, se encontraron con el silencio administrativo como respuesta. Sólo los permisos de exploración o de estudio científico eran tramitados.

La libertad es algo que todos valoramos, de ahí que cuando nos ponen trabas para el acceso a algún lugar que queremos visitar, en nuestro caso: una cueva, nuestra primera reacción sea la de un cabreo fenomenal, si además tiene el agravante de que hemos hecho un viaje de centenares de kilómetros pensando que el acceso era libre, el enfado puede que llegue al punto de ruptura con las más mínimas normas de respeto hacia la autoridad responsable del cierre, e intentemos el acceso a cualquier precio: ruptura del candado de la puerta de acceso,

destrucción de la puerta de entrada, o el intento de entrar burlando los "guardianes" que la protegen.

Somos de la opinión que las cavidades deben protegerse, pero que ninguna cueva debe cerrarse, física o legalmente, sin tres condiciones

1. Comunicación del cierre a todas las federaciones regionales, y que ellas a su vez se encarguen de transmitir el cierre a todos los grupos de su ámbito territorial.
2. Que los cierres no sean a cal y canto, sino con un cupo de visitas. Este cupo podrá ser todo lo pequeño que sea necesario para garantizar su protección, pero que exista, y si es necesario, por lo frágil de la cueva, acompañados por un vigilante. Hasta la cueva con más peligro de deterioro por parte de las visitas como es Altamira tiene un cupo de visitas: pequeño, pero lo tiene.
3. Que exista un sistema ágil de tramitación de los permisos e información de los requisitos necesarios para la visita, facilitando: teléfono, dirección o página WEB. Aquí con lo de ágil queremos decir que la respuesta se dé pronto. Evidentemente, si la demanda para una cavidad es grande, puede que sea necesaria esperar tiempo, pero que se sepa con "agilidad" el tiempo que hay que esperar: con la fecha concreta que le corresponde a cada grupo.

En este punto puede que alguien también esté en desacuerdo con los cierres, aunque no sean a cal y canto, y sean con permisos, pues puede que también los considere una merma de sus libertades o demasiada molestia pedirlos. He oído frases invocando hasta la Constitución Española en apoyo de sus libertades y de lo inconstitucional de los cierres y permisos. Una visita a ciertas cavidades: en un lamentable estado de destrucción o llenas de basuras, nos debería hacer pensar que nuestra libertad tiene un límite a la par que un lamentable precio, precio del que no sólo se puede acusar a ciertos domingueros ignorantes o sin escrúpulos, pues ellos, por fortuna para ellos y para las cuevas, no suelen penetrar mucho. Así, nos guste o no, debemos reconocer que todos somos culpables de alguna ruptura fortuita o del abandono de un desperdicio que lamentablemente se nos cayó sin querer o que dejamos olvidado. El ir con permiso nos ayudaría a recordar lo frágil del mundo subterráneo, a la par, que al estar "fichados" por el permiso nos obligaría a ser algo más cuidadosos, de lo que normalmente

somos. Todos saldremos ganando: las cuevas, pues sufrirán menos deterioro, nosotros y otras generaciones de espeleólogos, pues tendrán la oportunidad de contemplar unas cuevas en un aceptable estado de conservación, para cuando en un futuro quieran o puedan visitarlas.

Para intentar reabrir ese diálogo entre las autoridades protectoras y los que queremos visitarla, es fundamental el tener teléfonos y direcciones para tramitar los permisos. De

hecho va a constituir una sección fija en EspeleoMadrid, donde se intentará tener al día la información. Conscientes de los posibles cambios en los teléfonos, o nuevas cuevas que se cierren, el Reguerillo está al caer, pedimos la máxima colaboración: mandar a la FME, EspeleoMadrid-ConPermiso, toda información fiable que tengáis. Asimismo, pedimos perdón si algún teléfono o dirección ha podido cambiar.

La pequeña guía práctica para pedir permisos

Chorros del Río Mundo: El gobierno regional de Castilla la Mancha aprobó un decreto 9/1999, por el que se declara la zona de "Los Chorros del Río Mundo" refugio de pesca, publicando unos anexos de limitación en actividades y usos. En su apartado **b-2.-** la práctica de actividades deportivas en el interior de la cueva de los Chorros requerirá autorización de la Consejería de Medio Ambiente. Para tramitar el permiso se puede llamar a la Federación de Espeleología de Castilla la Mancha Tef.: 949-255052.

Cantabria: Hay que rellenar una solicitud, la FME la facilitará, firmada por el presidente del grupo y dirigida a la Consejería de Cultura y Deporte del Gobierno de Cantabria. El permiso está personalizado, fotocopias de las licencias federativas deben acompañar la solicitud. Además la Federación Cántabra de Espeleología debe firmarlo con el visto bueno.

Cueva del Soplao: Se ha procedido al cierre del acceso por la mina del repetidor de la Florida, verano del 2000, con una puerta a prueba de "cacos". Sólo se concederán permisos, para modelo ver **Cantabria**, para los accesos al sistema por la simas Ancha y Juñoso.

B1-B15: Al estar dentro de un Parque Nacional, sólo se puede visitar con permiso que debe tramitarse por la propia Federación territorial de cada espeleólogo, en nuestro caso FME, ella se encargará de tramitar los permisos a las autoridades del parque. La tramitación debe hacerse antes de Abril, fecha en que se conceden o no los permisos para el verano.

Galiana: Se encuentra cerrada desde hace 4 años. Una empresa privada explota las visitas.

Majadillas: Llamar al alcalde Antonio: Móvil 677429120 917545313. Ayuntamiento: 949814100. Secretario: 949814005.

Cueva de Nerja: Como se sabe es una cueva turística, pero existe, como en el 99% de las cuevas turísticas, partes de cueva que no se muestran al público, pues bien son estas partes las que se pueden visitar con un guía acompañante: Tef.: 95-2529646

Karst de Sorbas: Mandar petición a la delegación de Medio Ambiente de Almería Fax: 95-0230898

Cueva de los Enebralejos: Visita espeleológica guiada. Tef.: 921 12 71 42

Valporquero: Cavidad clásica, de 3498m de desarrollo ubicada en el municipio leones de Valporquero de Torio. El sistema tiene 3 bocas: Valporquero, Covona y Sil de las Perlas (el nombre, hace referencia a que en los años 70 aún se podían contemplar pisolitas, ahora no), entre ellas se puede realizar una interesante travesía acuática. La cueva se encuentra cerrada, ya que parte de las galerías fósiles superiores, 1300m concretamente, son objeto, durante los meses de primavera y verano, hasta el 1 de noviembre de visitas turísticas. No hay descuentos para federados en la parte turística. Normalmente con el carnet de federado te suelen dejar entrar, a la parte no turística. Tef: Cueva 987 576487, 987 57 64 82 y 987 576408.

La entrada a Sil de las Perlas tiene una reja, en su tiempo cerrada, pero actualmente está sin candado. Aún así, recomendamos pasar por las taquillas de Valporquero para informar de nuestras intenciones. No es necesario, pero mejor que haya gente que sepa que estamos dentro.

Fuente molinos: Esta preciosa cavidad de 4086m de desarrollo, constituye un buen, y raro, ejemplo de cueva en conglomerados, aparte de belleza de sus pisos superiores. Ubicada en el pueblo burgales de Puras de Villafranca, próximo a Belorado. El teléfono para información es el 947580125, insistir en la llamada pues se trata de una cabina pública en el ayuntamiento. El alcalde es el que tiene la llave. Son dos bocas de acceso, una inferior grande, con curso activo: mojadura, y otra superior artificial, a 20m, pequeña pero algo más seca. Hemos de advertir que sólo se puede visitar de noche para causar una menor perturbación, dado que la cavidad es el suministro de agua para el pueblo y la actividad espeleológica enturbia el agua y causa molestias. Además se cobra 1000pts la entrada, precio que incluye un "paquete" de cueva y la estancia en un refugio-garito en el pueblo propiedad del alcalde.

Comisión de Conservación de Cavidades: Fierro, C. y Fouz, J.

El Eco-lógico

Noticiero de la naturaleza, para amantes de la misma. Fierro, C.(GAEM)

El mundo subterráneo

Sabías que: Existe un proyecto de perforar un túnel y unir la cueva de Pozalagua, explotada turísticamente, con la sala GAEV de la Torca del Carlista. Os imagináis terminar el pozo de 90m ybueno, creo que sobra cualquier comentario.

Sabías que: Se ha descubierto una de las mayores geodas del mundo: con 8m de longitud, 1,8m de anchura y 1,7m de altura. Está en una mina de plata, ubicada en el municipio de Pulpi, provincia de Almería. Prismas de yeso transparentes de 0,5m cubren toda la cavidad, aunque hay ejemplares de 2m. Ante el peligro de saqueadores la entrada ha sido clausurada y vigilada.

Sabías que: Compañeros del GECEM han presentado una denuncia ante el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Fomento, con la intención de hacerla extensiva al Parlamento Europeo. Esta denuncia es referente a la construcción de una carretera con características de vía rápida (autovía o autopista) de nuevo trazado en la provincia de Castellón. El trazado afectará a más de 60 cavidades importantes para el ecosistema subterráneo, encontrándose entre ellas cuevas con una importancia bioespeleológica extraordinaria; pues en su interior se encuentran especies únicas en la Península Ibérica, incluso algunas en proceso de estudio y catalogación taxonómica. Se destruirá totalmente el hábitat de un crustáceo totalmente troglobizado *Typhlatya miravetensi*, así como el de un coleóptero troglobio *Ildobates neboti*, ambos endémicos.

Áreas protegidas

Sabías que: Los subdesiertos de Almería se pueden convertir en Parque Nacional. El futuro Parque constaría de 24822 ha, la mayor parte en torno al municipio de Tabernas.

Sabías que: Galicia contará con su primer Parque Nacional, y como no podía ser de otra manera: con sabor a mar. Es una buena noticia, ya que Galicia tiene un entorno natural altamente alterado y "eucaliptizado". En Galicia para encontrar ecosistemas prístinos tendremos que salvar millas de un mar protector y visitar las islas Cies, Ons y Sálvora, ellas serán el futuro parque Nacional de las "Illas Atlánticas". El futuro Parque Nacional, de 2772 hectáreas emergidas y sumergidas, dará cobijo a numerosas aves marinas.

Sabías que: Existen ZEPAs, no temas no es el femenino de cepos. Son todo lo contrario: Zonas de Especial Protección para las Aves, en dichas áreas

se intenta hacer compatible un desarrollo agrícola sostenible con los intereses de las aves. España cuenta con 170, que sin embargo, sólo representa el 20% de las zonas que los ornitólogos, la SEO, consideran esenciales para conservar nuestra avifauna. Holanda ya ha sido sancionada por las autoridades de la UE por no dedicar suficiente espacio a las ZEPAs. Parece ser que España es la siguiente en la lista.

Sabías que: Se van a invertir 1000 millones para el Parque Natural de Peñalara. Esto unido al desmantelamiento de la estación de esquí Valcotos hace que la zona sea noticia.

Desastres ecológicos

Sabías que: Han pasado dos años de uno de los desastres ecológicos más trágicos de España: Aznalcóllar. Las consecuencias más notables han sido un descenso, ¿mortalidad?, de 6000 ejemplares de ganso en los dos primeros años, y malformaciones en los picos de las cigüeñas jóvenes.

Sabías que: Según noticias del Ministerio del Medio Ambiente, la labor de descontaminación y restauración, a raíz de la ruptura de la balsa de Aznalcóllar, ha sido tan exitosa(¿?) que se ha registrado una cifra récord en la invernada de aves: al famoso dicho de "menos lobos" se puede ahora añadir la variante "menos pájaros".

Sabías que: En el mes de enero de 2000 fue hallada muerta la que podía ser una de las última águilas pescadoras que existían en Canarias, en San Bartolomé de Tirajana, al sur de Gran Canaria. Lo triste del caso es que en el nido había dos crías muertas de inanición, lo que hace pensar, completando la total tragedia, en la muerte del otro progenitor. Pero lo más triste e indignante del caso es que el águila muerta tenía heridas de bala.

Tecnología verde. En España

Sabías que: El consejo de Ministros en diciembre de 1999 aprobó un plan de Energías Renovables para el período 2000-2010, el objetivo del plan es que al menos el 12% proceda de una fuente renovable para el 2010. El objetivo implica que las energías renovables se dupliquen para esa fecha.

Sabías que: Por primera vez un coche español, de nombre "despertaFERRO", ha participado en la carrera SunRace 2000: 1790 Km de asfalto australiano donde la única energía permitida es la solar. El coche español fue el proyecto fin de carrera de 9 estudiantes de ingeniería.

El mundo animal

Sabías que: En España, acaba de extinguirse el bucardo. Se trataba de la cabra montesa de los Pirineos, prima (subespecie) de la del Sistema Central. No criaba desde 1987, y el día de reyes del 2000 los guardas del Parque Nacional de Ordesa, en un lugar denominado la falla de Pelay, se encuentra con algo que no es precisamente un regalo de reyes, el cadáver del último bucardo: una hembra vieja.

Sabías que: Las dos últimas décadas han sido un desastre para los anfibios, con extinciones masivas sin una aparente explicación, como la del sapo dorado de Costa Rica, ya que su hábitat no había sufrido una alteración notable. ¿Qué ha pasado? Hipótesis como la capa de ozono, el cambio climático o epidemia de un hongo que les ataca la piel se han barajado. Mientras el misterio está sin resolver, en España, en algo tan próximo como el Parque Natural de Peñalara, se está llevando un estudio exhaustivo de charcas y humedales para comprobar el estado de las poblaciones de las 10 especies de anfibios allí catalogadas.

Sabías que: Justo cuando se iba a dar por extinguido al lagarto gigante de la Gomera, *Gallotia gomerana*, que llegan a medir hasta 50cm (recordemos que una especie se considera extinguida si pasan 50 años sin un avistamiento veraz), un equipo de la Universidad de la Laguna los han reencontrado. La existencia en la isla Tenerife de otra especie del mismo género puede permitir a los investigadores interesantes estudios sobre la evolución del género *Gallotia*, siguiendo los pasos de Darwin, ya que se supone que las dos especies descienden de unos antepasados comunes que arribaron a las islas sobre masas vegetales flotantes procedentes de África.

Sabías que: En la comunidad de Madrid las poblaciones de buitre leonado han aumentado en un 300% en la última década, tanto es así que se han regalado unos ejemplares a Sicilia para su reintroducción en el Parque Natural de la Madonía

Noticias del mundo

Sabías que: La ruptura, en agosto del 2000, de un oleoducto causó un derrame de 4 millones de litros de crudo al río Barigüí (Brasil) afluente del Iguazú. Cien kilómetros aguas abajo, las famosas cascadas de Iguazú, entre Brasil, Paraguay y Argentina, y uno de mayores reclamos turísticos

del mundo, tuvieron durante varios días una "negra" espada de Damocles amenazante. ¿Cambiarían de nombre a Iguanegro?. Un equipo de 400 hombres, usando barreras de contención y bombas para la extracción pudieron evitar, parcialmente, la catástrofe, pero kilómetros de ecosistema fluvial tardará años en recuperarse. Los derrames de crudo son una cruda realidad que como un sudario negro tiñe de luto nuestros mares y costas, son tan frecuentes que casi dejan de ser noticia.

Sabías que: Una ecologista americana permaneció dos años subida a un árbol, una secuoya gigante, de la que bajo el 18 de diciembre del 1999, cuando se consiguió que la compañía maderera Pacific Lumbre Company renunciara a su tala.

Sabías que: En la cueva Toca da Boa Vista, en Brasil, se han recogido huesos fosilizados de al menos 40 especies distintas de mamíferos extinguidos. La cavidad tiene más de 100km de desarrollo. El hallazgo más espectacular fue un cráneo de un mono araña de 25 kilos, el doble en tamaño de los actuales.

Sabías que: Un equipo de biólogos del WWF acaba de lanzar la voz de alarma sobre la suerte del gorila de montaña, *Gorila gorila beringuei*, pues acaban de descubrir la total masacre, de un grupo de gorilas. Con la particularidad que se trata de la familia de gorilas que fueron filmados en la famosa película de *Gorilas en la niebla*. Parece que la suerte de estos afables gigantes,

con la continua de la guerra entre hutus y tutsis, está echada. En los conflictos bélicos siempre pierden los indefensos, y no hay nada más indefenso que la naturaleza a manos de hombres armados.

Sabías que: En el mes de septiembre de 2000 fue noticia, a bombo y platillo, "El plan Colombia": ayuda económica de EEUU a Colombia para luchar contra el narcotráfico(¿?). Lo que no fue tan divulgado fue el revuelo que causó una parte del plan en Colombia y los países limítrofes (Ecuador y Venezuela): la fumigación con esporas del hongo *Fusarium oxysporum* para destruir las cosechas de coca. Tal fumigación podría acarear un grave peligro para la biodiversidad de la zona, ya que una pequeña mutación del hongo, algo muy probable, podría hacer que el hongo aniquilase especies autóctonas u otras especies cultivadas.



Gorila macho, República Democrática del Congo

" LA TIENDA VERDE "

PLANOS - GUÍAS DE MONTAÑA Y ESPELEOLOGÍA

C/ Maudes, 23 - 28003 Madrid / Tel.: 91 534 26 39 / Fax: 91 534 26 39

C/ Maudes, 38 - 28003 Madrid / Tel.: 91 534 32 57 / Fax: 91 533 65 54

Gran surtido en:

- Revistas de montaña - Libros - Guías - Brújulas - Postales de todos los Macizos de España, Alpes franceses y Suizos, Pirineo francés, Atlas, Dolomitas, Himalaya.

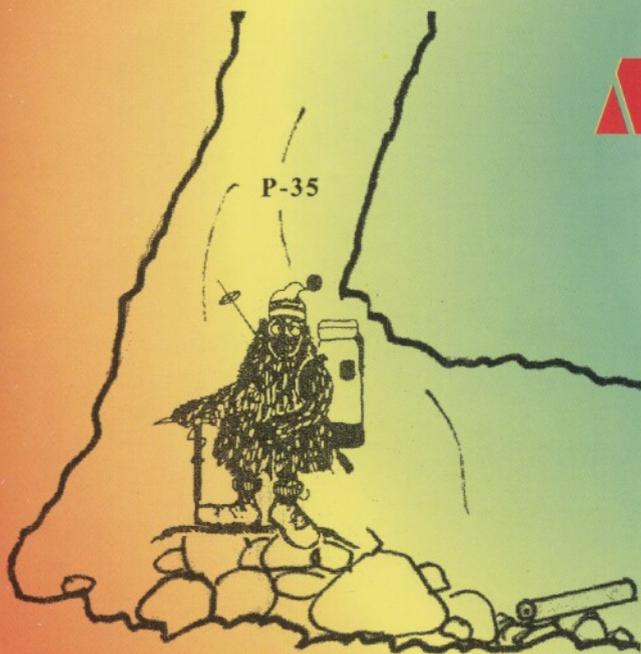


- Mapas IGN 1:50.000 de toda España.
- Libros turísticos, de arte, costumbres y tradiciones.
- Guías turísticas de diversos países.
- Mapas de carreteras de todo el mundo

-SOLICITE CATALOGO A:

" LA TIENDA VERDE "

C/ Maudes, 38 - 28003 Madrid / Tel.: 91 534 32 57 / Fax: 91 533 65 54



Mont - Camp Sport, S.L.

- * Monos exteriores. Monos interiores térmicos
- * Cascos y equipos de iluminación.
- * Arnéses de espeleo y cañones.
- * Descendedores y bloqueadores.
- * Sacas de espeleo y cañones.
- * Cuerdas estáticas.
- * Material de instalación.
- * Accesorios.
- * Librería.

Antonio López, 156 - Teléf.: 91 476 65 66 - 28026 Madrid

KOALA



ALPINISMO • ESPELEO • TREKKING • BUCEO



LEÓN, 29
(Metro Antón Martín)
28014 MADRID
Tel./ Fax: 91 429 91 89

Gaztambide, 21
28015 MADRID
Tel.: 91 550 03 24