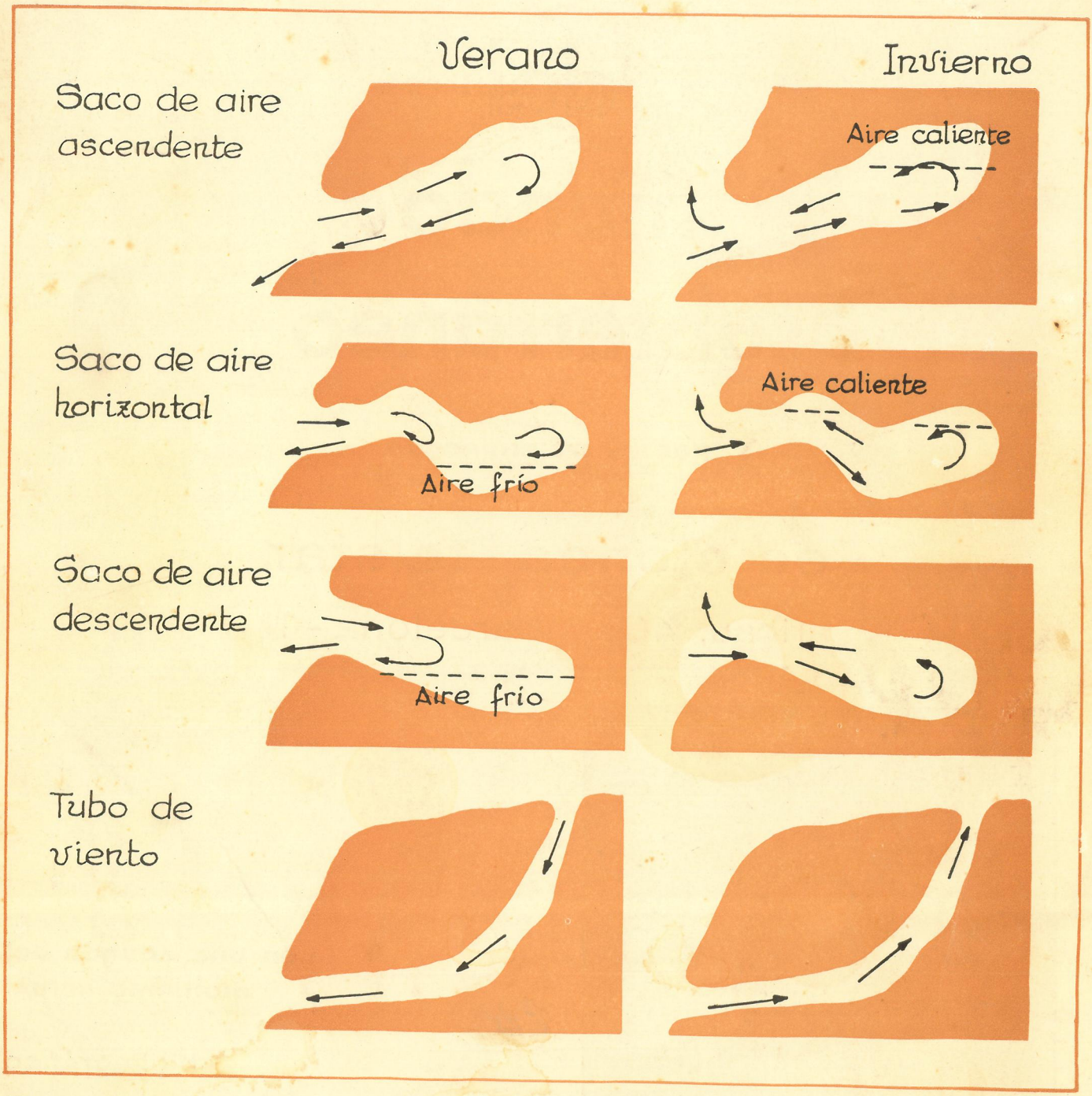
GEO y BIO

"KARST"

Revista de Espeleología

Marzo 1969 Barcelona, Año VI - N.º 19



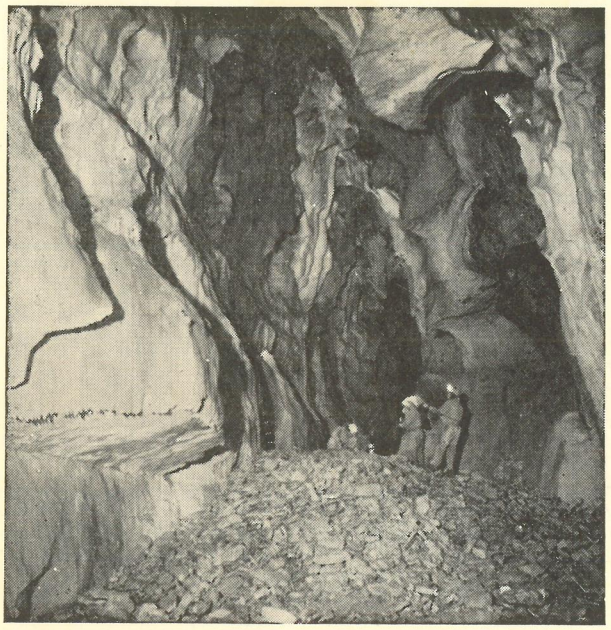
Esquema de la circulación del aire en verano y en invierno en las cavidades del tipo "saco de aire" y "tubo de viento".

(de La Espeleología Científica, B.Gèze)

la incógnita del mundo subterráneo

por j. m. armengou

ediciones telstar
aribau, 40 barcelona - 11



con una adenda del momento actual

bibliográfico

actividad grupos

relación cavidades

GEO y BIO

"KARST"

REVISTA
DE ESPELEOLOGIA

Barcelona - Dep. Legal B. 25 240-1964

Año VI N.º 19
Marzo 1969

Dirección y Redacción
Copérnico, 75 - Barcelona-6
Tel. 217 49 64 (Administración)
Tel 225 26 51 (Redacción)
Impresión: ARTES GRAFICAS LESSEPS

Suscripciones
Copérnico, 75 - Barcelona-6

Precio Suscripción:
100 ptas. año (5 números)

Cobros:
Barcelona: domicilio
Resto de España: reembolso.

Editor y Director:
J. M. ARMENGOU

Director Técnico:
OSCAR ANDRES

Redactor-Jefe:
J. ULLASTRE

ENVIOS AL EXTRANJERO:
Precio suscripción anual (5 números) 300 ptas o su equivalente en la moneda del país Enviar transferencia bancaria al formalizar la suscripción Correspondencia Copérnico, 75, Barcelona-6 España. Transferencias bancarias, solo para el extranjero J. M. Armengou Marsans - Banco de Bilbao, Agencia "O" Barcelona-6 ESPAÑA.

SOBRE CIERTAS DISPOSICIONES

En los números 3 y 8 de Geo y Bio KARST dimos a conocer a todos los espeleólogos las disposiciones dictadas por los Gobiernos Civiles de las provincias de Santander y Burgos, prohibiendo las exploraciones subterráneas incontroladas en sus demarcaciones.

En estas disposiciones se especificaba que el motivo de tal determinación radicaba en prever los posibles daños que se puedan causar en las cuevas descubiertas. Naturalmente se extienden permisos especiales a aquellos Grupos que, habiéndolos solicitado, merecen suficiente crédito y confianza de los Servicios Espeleológicos Provinciales o de las Delegaciones de Excavaciones.

Ante tal determinación, a la que suponemos se debe haber llegado por la existencia de abusos anteriores, nos preguntamos que ocurriría si tales prohibiciones se extendiesen por todo el país.

Por una parte no hay duda en que el problema espeleológico es muy diverso en las distintas provincias españolas.

En las regiones cantábricas existe un campo de operaciones fabuloso, con unas posibilidades magníficas, ante el que se ha volcado casi toda la afición espeleológica de la península.

En otras regiones, principalmente las catalano-levantinas, el campo de operaciones, sin estar agotado, es más limitado y empieza a ser bastante bien conocido.

Por ende, el mayor número de practicantes reside en estas últimas y lógicamente ha ido derivando hacia aquéllas, con lo que se ha producido un inesperado alud de exploradores, cuya acción ha debido resultar de difícil control. Comprendemos, pues, el origen de las prohibiciones y honradamente creemos que han de resultar beneficiosas, en algunos aspectos.

Por otra parte existe un grave problema en las regiones con un gran número de practicantes y que cabe preguntarse si también así podría solucionarse:

Quizás sorprenderá a muchos de nuestros lectores saber que algunas cuevas de Cataluña reciben, en cada festividad, un promedio de más de cien visitantes, sin tratarse de cavidades habilitadas para el turismo. ¿Qué daño puede quedar por causar en cualquiera de ellas?

El mismísimo *Avenc de l'Esquerrà*, con su impresionante rosario de pozos que se enlazan e intercomunican formando un laberinto único, está convirtiéndose en un vertedero de latas de conserva vacías, papeles, bolsas de plástico, montañas de hidróxido cálcico, resultante de las lámparas de carburo, pilas descargadas, etc., etc., todo ello abandonado por la desidia de visitantes poco escrupulosos.

Suponemos que algo semejante debe estar ocurriendo en la magnífica *Cueva del Reguerillo*, en Torrelaguna, o en la interesante *Cova Joliana*, de Alcoy.

Creemos que sería de inútil aplicación en estas otras provincias una orden de aquellas características, para remediar estos males y más difícil aún la creación de un sistema de vigilancia para su cumplimiento. Aquí tan sólo cabe esperar un mayor espíritu cívico entre los visitantes, pues en estas provincias resultaría imposible discernir en la superficie entre los meros excursionistas que recorren las montañas y los espeleólogos "camuflados" en busca de sus objetivos.

O. A. B.

LOS HALLAZGOS DE PINTURAS RUPESTRES EN LAS CUEVAS DE RIBADESELLA

PRIMERAS NOTAS AL ESTUDIO DE LA CUEVA "EL RAMU" Y SU COMUNICACION CON "LA LLOSETA"

Grupo Torreblanca y
Grupo Exploraciones
Subterráneas
de Asturias

KARST - 2 (480)

I. SITUACION DE LAS CUEVAS

Al W. de Ribadesella y a la derecha de la carretera que llega desde Gijón, se eleva una rasa sobre la que se asientan los caseríos de Ardines, Sardalla, Sebreño, Ucio, etc. Limitada al N. por el litoral y al E. por el cauce del río Sella, está surcada al S. por un estrecho y profundo valle, que se ciega en su cabecera E., excavado por el río San Miguel en las calizas carboníferas que la constituyen. En este valle debió de formarse en épocas pluviales un gran embalse natural que sucesivamente y a distintos niveles, fue encontrando diversas salidas subterráneas, dando así origen a varias cuevas que, con sus posteriores hundimientos crearon uno de los más interesantes "karst" de la región y un no menos interesante "polje", los cuales dan a la zona un carácter especial. Aún hoy, aunque muy menguado, sigue el río San Miguel su labor cárstica, pues en el fondo del valle y por la parte en que éste se ciega, llamada La Gorgocera, se estrecha y sume entre las masas calizas para reaparecer bajo La Cuevona, frente a Ribadesella, rindiendo su tributo al Sella por la margen izquierda.

Las galerías de la cueva El Ramu, motivo de este trabajo, no son otra cosa que uno de los antiguos cauces del mencionado río San Miguel y todavía, desde ellas, se puede ver el río hipogeo en su nivel de base de unos 15 m. inferior.

En el lugar denominado la ería de la Moría (Ardines), se abre la boca de la cueva, entre unos eucaliptus y al lado de un pequeño establo, siendo sus coordenadas 43° 27' 30" latitud N y 1° 23' 10" longitud W. Exactamente a 222 m. de la boca de La Lloseta, forma con ésta por un lado y el N. M. por el otro, un ángulo de 44° 35'.

II. DESCUBRIMIENTO

Con el fin de explorar en su totalidad la cueva de La Lloseta, varios jóvenes del Grupo Torreblanca, se dedicaron durante los días de Semana Santa del presente año a reconocer la zona de Ribadesella, en busca de dicha cueva, de la cual no conocían su exacta ubicación, encontrándose así, casualmente, con la boca-sima de El Ramu.

La noticia y circunstancias del hallazgo de las pinturas, ha sido bien conocida a través de todos los medios informativos nacionales y provinciales, por lo que desistimos aquí de su exposición. Bástenos decir, que ante la magnitud del hallazgo, los muchachos de Torreblanca dieron inmediatamente cuenta de su descubrimiento a la Excma. Diputación Provincial y a G.E.S.A. (Grupo-Exploraciones Subterráneas Asturias), entidad, esta última, de la que son miembros activos.

Comprobado el interés arqueológico de la cueva y después de una visita de las Autoridades a la misma, en protección a tan valioso vestigio de la Prehistoria, fue dictada por el Excmo. Gobernador Civil la prohibición de entrada a toda parsona no autorizada.

III. DESCRIPCION DE LAS CUEVAS

El pozo El Ramu, como lo llaman los lugareños, es una enorme boca, que se abre al N., con una gran pendiente de un 60 % de desnivel, por donde los campesinos arrojaban sus desperdicios y restos de animales. Al final de la misma se llega a una plataforma, a la derecha de la cual existe una oquedad de regulares dimensiones, por donde penetra en la profundidad de la cueva propiamente dicha. Este vestíbulo, es un cono de deyección que se va rellenando por los derrubios y arrastres de las lluvias; así pues, los posibles niveles arqueológicos que nos confirmasen su uso como habitación, habríamos de buscarlos bajo una espesa capa estéril.

A partir de aquí, por la oquedad antes indicada y con el uso de escalas, se bajan dos galerías en sentido N-S y E-W separadas por una estrecha gatera, hasta el nivel base actual de la cueva La primera de ellas continúa casi verticalmente hasta el río, el cual se sifona pocos metros más allá.

Justo donde se abandona la escala y empieza la cueva a ser horizontal, hay un gran depósito de murcielaguina, de reciente creación, viéndose sobre él, colgados, los racimos de murciélagos. Aquí se abren dos galerías: una al frente (E-W), de unos 65 m., que se ciega en una colada y un enorme caos de grandes bloques desprendidos. En la pared izquierda y a unos 20 m. de su arranque, un pequeño divertículo nos lleva a una sima de 15 m. que también baja al río. La segunda galería, dirección SO-NE, ancha y de suelo arenoso, a los 45 m. se bifurca a su vez en dos sentidos: uno a la derecha (W-E) y otro a la izquierda (S-N). Si tomamos el primero, a unos 40 m. y después de pasar a 70 bajo la boca, otra vez, y ésta a la derecha, dejamos el río San Miguel en su recorrido hipogeo; aquí, doblando un recodo de 90° a la izquierda (S-N), desembocamos en la sala de las pinturas. Es esta una sala de pequeñas proporciones (30 × 8 m. en sus puntos medios y unos 4 de altura) la cual describiremos más minuciosamente al hablar de las pinturas que contiene.

La galería de la izquierda, es decir: la que inicialmente toma dirección S-N, va serpenteando y toma una dirección general de W-E. El suelo, prácticamente horizontal durante 385 m., presenta unas zonas arenosas, otras arcillosas y otras con grandes "gours"; además, a uno y otro lado, una serie de simas cuyos fondos, similares al de la galería, contienen algunos pequeños lagos. A partir de los 385 m. y hasta los 465 en que termina la galería, encontramos tres zonas con pinturas: la primera, un pequeño divertículo a la izquierda, incómodo y bajo de techo, la segunda, otro divertículo en la misma pared que el anterior pero más amplio, de unos 15 × 5 m., y la tercera en unos grandes bloques desprendidos y en la pared derecha, al pie de tres "seters" que denotan la continuación de la galería tras el derrumbe que la ciega. Es éste de enormes proporciones, formando un cono de deyección con grandes bloques y arcillas plásticas cementadas que le dan un típico carácter clásico.

La cueva de La Lloseta, tal como indicamos anteriormente, es, en nuestra opinión, otro de los antiguos cauces del río San Miguel, que debió de ser activa al menos en dos ocasiones distintas, la primera de las cuales se puede señalar, sin lugar a duda, como muy anterior a la circulación de dicho río por las galerías de El Ramu.

Prescindimos aquí de su descripción, al menos de la parte que hasta ahora se conocía, pues ya con anterioridad y en ocasiones distintas, dos autores lo hicieron literal y gráficamente. Limitámonos entonces a ratificar cuanto dijeron ambos, apuntando que sólo una cosa dejaron en el aire, los dos la misma, y fue el no forzar la gatera que conduce a la sala de las pinturas y donde se encuentra la sima que pone en comunicación esta cueva con la de El Ramu.

Sin embargo, con motivo de las jornadas de trabajo del II Campamento Regional de Espeleología, celebradas en Ribadesella los días 28 29 y 30 del mes de junio, un pequeño grupo de asistentes al mismo tuvimos la oportunidad de forzarla, penetrando en la única sala que continúa después.

Esta gatera, con sus 11 m., de largo, termina en una rampa descendente que se interrumpe de pronto para caer casi verticalmente sobre una colada que en grandes e irregulares escalones baja hasta el suelo de la sala, la cual, en forma de ele, mide 55 m. en su longitud total y termina en una gran colada de pendiente poco pronunciada, que parece indicar una posible salida al exterior por una dolina cegada.

En el extremo derecho de la convergencia de las dos alas, hay una sima por la que, tras algunas derivaciones y caídas en vertical, se baja a la cueva de El Ramu, con lo cual podemos considerar las dos como una sola, pese a sus distintos períodos de formación.

Las zonas de pinturas en esta sala final de La Lloseta, están situadas en dos puntos: el primero en la pared derecha, inmediatamente después de la gatera y el segundo sobre la sima y zonas adyacentes.

IV. DESCRIPCION DE LAS PINTURAS

Zona A: Sobre un bloque desprendido, de 4 × 3 m., podemos ver un bóvido de 1,05 m., mi-

rando a derecha, siluetado en trazo grueso de color negro parduzco, en el que se aprecia con toda claridad la mitad trasera y el lomo; la cabeza, bastante borrosa, da la sensación de haber sido rellena de color.

En esta misma sala, y en otros varios bloques caóticos, se aprecian confusos restos de pintura roja; también en uno de ellos hay restos de color parduzco que podrían interpretarse como signos pectiniformes o escutiformes.

Zona B: Caballo relleno en color violeta, de 1,58 m. que mira a derecha. Las ancas, patas traseras y cola, se pueden ver perfectamente contorneadas mientras que el resto de la figura presenta corrimientos en la pintura, sin duda por efecto de la exudación de la pared. Dado que las extremidades finalizan a 0,40 m. del suelo y que a lo largo del muro existen huellas indudables de una corriente activa en estaciones pluviosas, aquellas se encuentran desdibujadas.

Zona C: a) Figura estilizada de mujer, de 0,60 m. de altura, perfilada en trazo grueso de color rojo desvaido, análoga en su forma a la interpretada como tal y conocida como Figurín de Pertefels. Está situada en un pequeño divertículo donde se inicia la galería de las pinturas y sobre un amontonamiento o cúmulo de piedras, barro y arena que no parece depósito natural.

b) Inmediatamente a la izquierda y a ras del suelo que forma el final del cúmulo antes aludido, hay dos figuras: la primera en silueta de color pardo, con restos de relleno rojo, de 0,36 m. de longitud, representa un tosco caballo en movimiento. La segunda, inmediatamente detrás y en un plano ligeramente inferior, es una silueta en negro, de 0,33 m. de largo, más rudimentaria que la anterior y posiblemente un cáprido.

c) Cérvido de 0,42 m. de longitud, siluetado en negro, al parecer superpuesto a una pintura roja que le hace parecer polícromo. La mitad posterior, perfectamente delineada, contrasta con el resto de la figura, un tanto desdibujada, de la que sólo se aprecia un par de magníficas astas. Tanto esta figura como las dos descritas anteriormente están mirando hacia la derecha, es decir: hacia la entrada de la cueva.

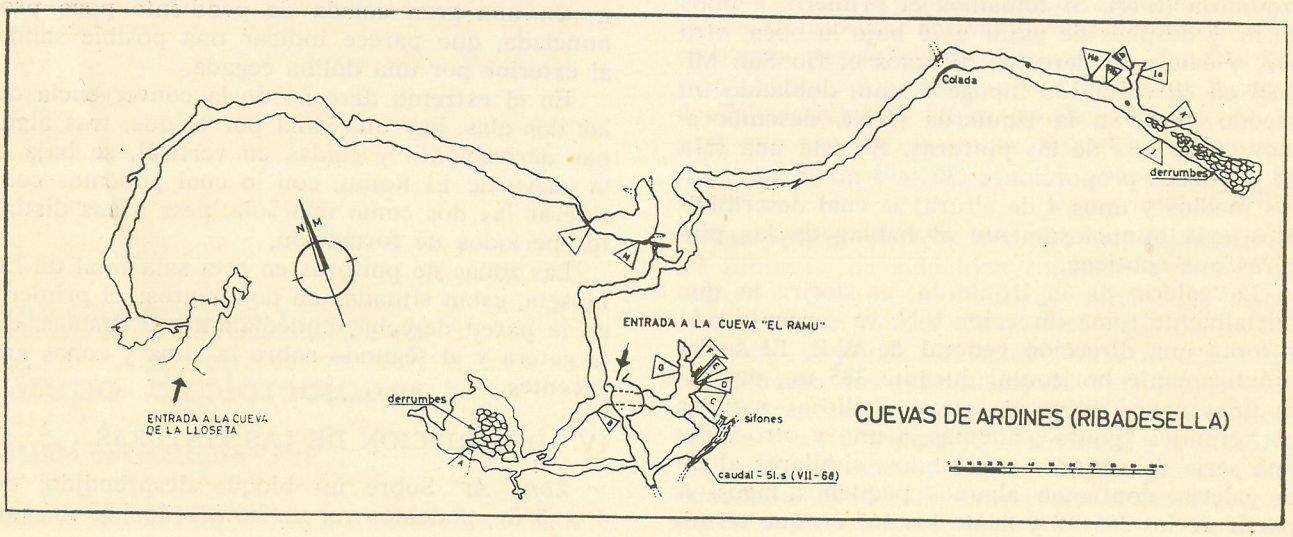
d) Bóvido acéfalo, en técnica de tampón, de 0,38 m., en color negro, inclinado ligeramente hacia delante aprovechando una concavidad de la pared.

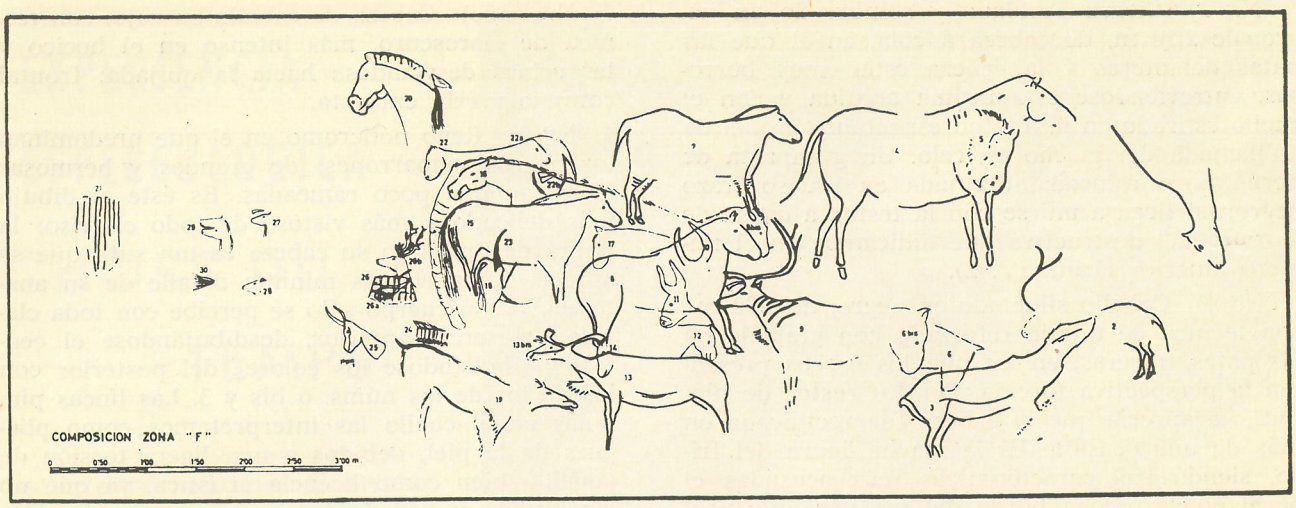
En toda esta zona, intercalados entre las figuras descritas, se aprecian restos de pintura, tanto en rojo como en negro, sin forma definida alguna, que sin duda pertenecieron a formas concretas de las que hoy solamente se insinúan lo que pudieron ser cabezas, patas y otras formas animales, sin que descartemos la posibilidad de interpretación de algún signo ideomorfo indeterminado.

Zona D: Es esta zona un angosto divertículo de unos 3 m. de largo, en forma de embudo ascendente, terminado en una chimenea impracticable, dentro del cual se aprecian restos de pintura roja en líneas y tintas planas de las que, hasta el momento, no hemos conseguido interpretación alguna.

Zona E: Esta pared, muy húmeda, especialmente en su parte inferior-izquierda, presenta tres figuras claras y que, de acuerdo con la clasificación de Breuil, corresponden a ciclos totalmente diferentes.

a) Animal acéfalo en color rojo, de tintas planas y difuminados los contornos posteriores. Está situado casi a ras del actual suelo arenoso de la galería, mide 1,10 m. y mira hacia la derecha.





b) Caballo de gran tamaño, siluetado y sombreado en negro, mirando a derecha, el cual no nos fue dado fotografiar ni estudiar, debido al pronunciado escorzo de la pared y al alto cúmulo de arena al pie de la misma, circunstancia que obliga a una posición forzada en grado sumo al intentar aproximarse. Para un estudio minucioso de esta figura, sería necesario retirar los cúmulos de arena antes mencionados, ahondando en los mismos un mínimo de un metro.

c) Caballo polícromo, en negro, pardo y rojo, de 1,90 m. mirando a izquierda, situado en un plano más alto que el anterior, pero en el mismo escorzo de la pared que ya indicamos. Es ésta una figura de gran belleza, realzada al aprovechar los efectos del relieve de la pared para dar sensación de potencia y robustez a su cuello y pecho. En tanto no se excave la acumulación de arenas que decíamos, la visión será siempre dificultosa, debido a las causas que exponemos para la figura anterior, aunque en este caso no sean tan acusadas.

Queremos hacer notar aquí que una medición higroscópica al pie de esta pared, dio un resultado de un 98 %.

Zona F: Es ésta la zona que más pinturas contiene y en la que se entremezclan y superponen abundantemente las representaciones de distintos ciclos del arte rupestre. Ciervos, caballos, alces, renos, signos tectiformes y escutiformes; perfiles rojos unas veces, negros otras; rellenos y sombreados en uno y otro color; figuras bícromas y polícromas; grabados que perfilan las figuras y grabados aislados; unos en trazo continuo, otros en rayado múltiple. En fin, una impresionante amalgama de estilos, imágenes y colores, la cual ocupa todo el largo de la pared y que sube desde el actual piso de la sala hasta escalar las primeras curvaturas de la bóveda. Desdoblado en un plano, nos darían un "lienzo" de 1 × 5 m., al pie del cual hay un hoyo de irregulares proporciones, que, medido en sus puntos medios, dio 8 m. de longitud y 3 de ancho, formando su fondo un plano de desagüe hacia el extremo izquierdo donde un sumidero en la pared, que comunica con el actual cauce del río y cuya parte alta presenta el curioso perfil de un alminar, parece ser el origen del mismo.

Para la descripción sistemática del friso, podríamos atenernos a la ordenación por ciclos de cultura o fases, pero nos abstenemos de hacerlo así, toda vez que no se ha excavado yacimiento alguno en la cueva y mucho menos al pie del panel, donde podrían encontrarse indicaciones de "habitat". Por esta causa, y siendo así que la clasificación que podríamos dar estaría solamente basada en similitudes estilísticamente comparables a otras cuevas en las que las pinturas y grabados se asocian cronológicamente con los materiales arqueológicos encontrados en capas bien definidas, nos limitaremos a comentarlas en el orden que aparecen a la llegada a la sala, es decir: de derecha a izquierda, según señalamos en la composición que se inserta.

N.° 1) Cabeza de cérvido siluetada en negro con trazo grueso, sin astas, con la línea del lomo que se prolonga y aprovecha una rugosidad de la pared para realzar la gibosidad de la cruz. Mide 1,85 m. entre el hocico y el final de esta línea.

N.° 2) Animal polícromo no identificado, en tonos rojo-violáceos, de 1,60 m., en el que la parte anterior se funde con la cabeza del n.° 3. En esta zona de supervisión la pintura está atacada por una especie de "viruela" que desdibuja los contornos hasta hacerlos casi totalmente imperceptibles. En la parte posterior pueden verse unas patas finamente dibujadas en negro de las que sólo nos atrevemos a decir que pertenecen a un ungulado (¿Uro?).

N.º 3) Ciervo perfilado y sombreado en negro, de 2,30 m. de cabeza a cola, en el que las patas delanteras y la cabeza están muy borrosas, entreviéndose esta última erguida y con el cuello estirado en la actitud espectante propia de la llamada del macho en celo. Un gran asta de perfil, poco rameada, dibujada en grueso trazo negro, no llega a unirse con la testuz a causa de la "viruela" destructiva que indicamos en el número anterior (Lám. IV, 2).

N.º 4) Caballo siluetado en negro, de 2,90 m., con técnica de dibujo reforzado con grabado en las patas traseras, en las que los cascos presentan la perspectiva torcida. Por los restos de pintura, se aprecia que la cabeza fue rectificada en más de una ocasión. Es la mayor figura del friso, siendo sus características más acusadas el perfil convexo y el borde del maxilar muy pronunciado (Lám. II, 1).

N.º 5) Cabeza de caballo perfilada y rellena en negro violáceo, con retoques en negro. Esta cabeza pudo ser una de las rectificaciones a que antes aludimos, aunque también pudo ser sugerida por las líneas de la espaldilla y el pecho y aprovecharlas para el testuz y la nariz de esta nueva pintura. Nos parece más probable este último caso, ya que, de ser una rectificación, no sería muy proporcionada.

N.º 6 y 6 bis) Cabezas de caballo rellenas en color oscuro, con restos de silueta en negro, muy imprecisas en los detalles anatómicos.

N.º 7) Caballo polícromo, en violeta, pardo y negro, de 1,90 m. Las crines en negro, así como las patas del mismo color y la grupa derribada, nos hece pensar en características propias del *equus caballus gmelini* (tarpán) (Lám. II, 2).

Resulta original la representación acebrada de las patas tanto anteriores como posteriores, ya que no tenemos noticias sobre este detalle en otras representaciones paleolíticas, pese a corresponder tanto al *tarpán* como al *przewalsk.* (Ewart, 1910 y Madariaga, 1968) y ser éstas las razas comúnmente conocidas por el hombre cuaternario.

N.º 8) Caballo polícrimo, en pardo, marrón y negro, de 1,90 m., posición un tanto rígida que recuerda al caballo frenado bruscamente. No se le aprecia la cola, y la crinera, por su color, se confunde con el cuello. Animal de cabeza pesada y ancha, con perfil convexo, cuello corto y grueso, dorso en carpa y extremidades fuertes, son características que unidas al color pardo-castaño, hace pensar en su indentificación como un caballo salvaje del tipo *equus przewalski.*

Resalta en esta figura el ojo por su gran realismo, de forma oval, con fondo blanco e iris negro y diminuto. También parece apreciarse, enmascarado por el empaste de la pintura, un grabado múltiple muy tenue que perfila la parte anterior (Lám. IV, 1).

N.º 8 bis) Cabeza de caballo en rojo, con técnica de claroscuro, más intenso en el hocico y las crines desviándose hacia la quijada; frontal convexo y crin enhiesta.

N.º 9) Reno polícromo en el que predominan los negros y marrones; de grandes y hermosas astas, aunque poco rameadas. Es éste el dibujo más delicado y más vistoso de todo el friso; la finura de líneas en su cabeza es tan sutil que se aprecia hasta el más mínimo detalle de su anatomía. De su cuerpo sólo se percibe con toda claridad el tercio anterior, desdibujándose el central y fundiéndose los colores del posterior con los de los de los núms. 6 bis y 3. Las líneas pintadas en el cuello las interpretamos como pliegues de la piel, debidos a una ligera torsión de aquél o bien como licencia artística, ya que no conocemos variedad alguna que presente este acebrado en el pelaje. Las ocho líneas paralelas, situadas frente al pecho, las interpretamos como la representación de la papada, aun cuando esté omitida la línea de contorto (Lám. I, 1).

N.º 10) Sobre el cuello y la crinera del caballo n.º 8, se aprecian claramente dos cuernos en forma de lira, pintados en rojo, clásica perspectiva torcida de un bóvido del que no se distingue la cabeza.

N.º 11) Cruzando la línea de la cinchera también del caballo núm. 8, una cabeza de bóvido, bícroma, en negro y rojo, de trazo muy fino con delicado detalle del hocico, cuernos en lira con perspectiva tres cuartos, aparentemente raspados sobre la pintura parda que rellena la figura antes mencionada.

N.º 12) Cabeza de caballo de perfil marcadamente convexo y rellena en rojo. El dominio de la técnica del claroscuro permitió al artista, sin introducir nuevos colores, matizar los detalles de la figura. El desvaído de la pintura hace que sólo se aprecie con toda claridad la oreja, el frontal y el morro.

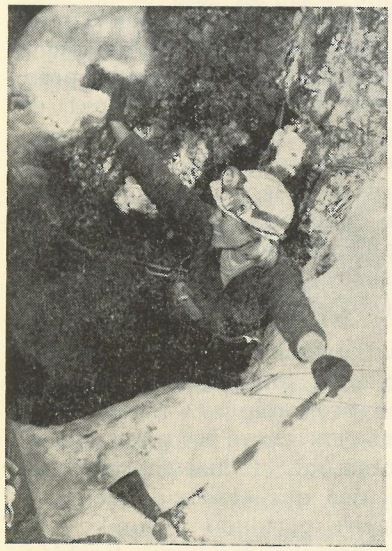
N.º 12 bis) A la izquierda de la cabeza anterior existe una mancha en rojo que corresponde a una nueva cabeza de animal inidentificado (¿caballo?). Aunque por su imprecisión no la hacemos figurar en la composición del friso, puede observarse en la Lám. III, 2 y Lám. IV, 1.

N.º 13) Alce polícromo, en negro, pardo y rojo, de 2,10 m. Parece que las extremidades, al igual que las del núm. 3, fueron dejadas sin acabar, cosa que no nos extraña, ya que, en el arte paleolítico, el animal se sugiere por el conjunto, aunque esto no excluye el perfecto acabado y múltiples detalles de otras pinturas.

Pese a que en ninguna de las facetas del arte paleolítico parietal se ha identificado con seguridad la representación del alce, la gran corpulencia, astas palmeadas y descendentes en los extremos, redondez de la grupa y notable alzada, confirma nuestra interpretación (Lám. III, 2).

EXPERIENCIA ESPELEOLOGICA "HORS DU TEMPS"

La experiencia subterránea de Elena Brobecker, joven institutriz de Gerardmer (Vasgos Francia) ha terminado felizmente después de pasar un mes en la Gruta Olivier (macizo de Audibergue, Alpes Marítimos). Pero su prolongada permanencia bajo tierra sola este pasado Febrero, es el preludio de otra experiencia mucho mayor, de seis meses de duración. Vemos en nuestra imagén a la espeleologa regresando sonriente, a la luz del sol.



Elena se prestó voluntariamente a protagonizar esta prueba, bautizada "Hors de Temps" y dirigida por el célebre espeleólogo Michel Shiffre. Otros tres espeleólogos, Gerard Cappa, Philippe Englender y Jacques Chabert han descendido, a su vez en la misma gruta, en relevo de su compañera para ver de aclimatarse por espacio de 20 días al nuevo ritmo biológico de la vida subterránea.

Unos mandos de transmisión electrónica les permitirán mantener en todo momento contacto con la superficie. La foto recoge el momento en que los tres espeleólogos inician su descenso espeleológico.

los cuernos parece indicar que fue una hembra lo que se quiso representar.

N.° 26) Tectiforme trapezoidal, con una medida media de 0,42 × 0,28 m., grabado en bandas de línea múltiple y superficial, compuesto de ocho líneas verticales, más o menos paralelas, y cuatro horizontales de las que la inferior apenas se distingue. Su interior presenta un cuadriculado irregular en el que se destaca, por su mayor tamaño, el segundo cuadro contado a partir del ángulo superior derecho; de este cuadro y en dirección derecho-ascendente se deriva una línea diagonal grabada con la misma técnica que el conjunto. La tercera línea horizontal, desde su extremo izquierdo y hasta el cuadro anteriormente indicado, está reforzada por una serie de incisiones diagonales que forman un trenzado romboidal.

N.° 26 a) Ocupando la parte central del tectiforme descrito, destaca un grabado pisciforme en línea continua y profunda, siempre en dos trazos paralelos, que tiene gran semejanza con las ballenas de los dibujos infantiles, en la que falta la aleta caudal.

N.° 26 b) Cabeza de ciervo con gran exhibición de astas dendriformes, grabado en línea simple y profunda, cuyo cuello sobresale, después de cruzarle en sentido ascendente, el tectiforme indicado con el núm. 26; destaca el ojo

grande, ovalado y muy marcado. El hecho de que el nacimiento de las astas coincida con una prominencia de la pared, parece independizar en cierto modo ambas partes del dibujo.

N.º 27) Cabeza de cérvido, grabada en línea de trazo múltiple, de 0,22 m. entre hocico y nuca. Sólo se percibe claramente el contorno de la cabeza y la parte delantera del cuello, sin que, por ello, se le aprecia la cornamenta y otros detalles.

N.º 28) Cabeza de ciervo, de 0,15 m. entre hocico y nuca, grabada en línea continua, ancha y profunda, rellena en algunas partes con rayado superficial que da sensación de relieve a las formas. Es de destacar la perfección y belleza de este grabado en el cual fueron cuidados los deta-
incipiente cornamenta nos indica la posibilidad lles como oreja, ojo, ventana nasal y boca. Una de un macho joven.

N.º 29) Cabezas de animales no identificados (¿cérvidos? ¿cápridos?), siluetados en línea de trazo múltiple, de 0,25 m. La inferior, ligeramente más pequeña, queda enmarcada dentro del ángulo pecto-maxilar de la superior, adoptando ambas una postura erguida.

N.º 30) Cabeza de cérvido, de 0,20 m., perfilada en línea continua y superficial; rellena casi por completo de un fino rayado, parece querer expresar un colorido más oscuro en el perfil superior, formando una banda que comprende desde el hocico al ojo. El efecto ha sido conseguido plenamente, ya que la pared ofrecía un ligero tinte rojizo que contrasta con el blanquecino, conseguido mediante el rayado. Tanto la técnica empleada como el dibujo en sí, nos hace compararle con el reno del "santuario" de Trois-Frères.

Descritas todas las figuras que hemos conseguido definir en esta zona, no queremos pasar a la siguiente sin antes hacer notar las consideraciones subsecuentes:

1.ª Que además de las pinturas indicadas existen gran número de ellas o de lo que queda, que no hemos mencionado, ya que su imprecisión, debida a los tenues, desvaídas, veladas, corridas, etc., requería unas condiciones de observación de las que no dispusimos. La realización de calco no fue posible debido al reblandecimiento de la pared, no obstante hemos tratado de paliar este inconveniente empleando para su fotografía en blanco y negro la película sensible al infarrojo, la cual resultó un tanto menguada en sus posibilidades al no haber podido iluminar la pared con radiaciones del ultravioleta próximo; pese a ello conseguimos resultados aceptables que tampoco pudimos aprovechar en su totalidad por falta de un andamiaje que nos permitiese la aproximación a la pared, en busca de una confirmación real de las imágenes obtenidas.

2.ª) Existen también innumerables grabados en toda la pared, sobre todo en su extremo izquierdo, los cuales forman verdaderos jeroglíficos, sólo descifrables mediante la aplicación en la fotografía del método fluográfico, que no se pudo emplear porque la humedad actuaría como aglutinante sobre los polvos fluorescentes empastando la pared y anulando los extraordinarios efectos que en un lugar seco produce este método.

3.ª) El suelo actual de la sala le suponemos elevado, por acumulaciones de arena posteriores a la habitación paleolítica, al menos en un metro, de lo que deducimos que una excavación al pie de las paredes daría nuevas figuras actualmente enterradas.

4.ª) Muchas de las medidas que damos para las figuras de esta zona son sólo a título orientativo, ya que por las causas antes indicadas (reblandecimiento, humedad y falta de andamiaje) hubimos de realizar las mediciones en el aire sin contacto directo y calculando de una forma estimativa el ángulo de los escorzos y arco de las concavidades.

Zona G: a) Bóvido siluetado en trazo grueso y negro, mirando a derecha, de 1,15 m. de longitud; la pata delantera no se ve pintada pero está sugerida por una rugosidad de la pared; el pecho sombreado en negro parece querer representar una mancha oscura en el pelaje; las patas traseras, como hemos visto en otras figuras de la zona F, no fueron concluidas. Los cuernos no se perciben prácticamente, pero la constitución grácil y la cabeza esbelta, nos dicen que es una herbra del *aurochs* (*bos primigenius*).

b) Situado inmediatamente detrás y en un plano ligeramente inferior, pintado en una concavidad de regulares proporciones, tenemos el único bisonte que en esta cueva se puede identificar claramente como tal, el cual fue ejecutado con la misma técnica que el bóvido descrito anteriormente, es decir: perfilado y sombreado en negro, mirando a derecha, las patas también sin concluir, de un metro aproximadamente entre la testuz y el nacimiento de la cola; ésta, levantada y pintada sobre el lateral izquierdo de la concavidad, parece tener el movimiento flagelante propio de este apéndice.

c) A 0,70 m. por encima de la concavidad indicada, una línea curva de aproximadamente 1,10 m., en trazo ancho y color negro, formando su mitad izquierda un arco muy abierto y casi horizontal, siendo más cerrado y casi vertical el de su otra mitad, enmarca por su parte superior un relleno de color parduzco. En conjunto parece ser lo que queda de la deteriorada pintura de una cabeza y cuello de animal, posiblemente un caballo mirando a la derecha.

d) Gran cabeza de animal no identificado de 0,40 m. entre hocico y testuz, mirando a la izquierda, situada a la misma altura e inmedia-

tamente a la izquierda de la figura descrita anteriormente. Su gran robustez y un par de cuernos de curvatura muy pronunciada, con las puntas mirando hacia atrás, apuntan la posibilidad de un bisonte. La figura está perfilada y rellena en color negro.

En toda esta zona se ven restos de pintura, imposibles de identificar debido a la corrosión bioquímica a que la pared está sometida y por cuya causa nos parece muy probable que en fecha no muy lejana serán destruidas las que hoy aún apreciamos y que ya están seriamente afectadas, hasta tal punto, que cualquier línea continua parece puntillada y cualquier contacto con ella, por leve que éste sea, la destruye.

Zona H: a) Conjunto de signos en color rojo-parduzco, desvaído, los cuales describiremos por el orden en que están pintados, de derecha a izquierda:

El primero, un laciforme en trazo grueso muy estropeado, de 0,41 m., presenta la lazada en su parte superior, desplazada hacia la izquierda con relación al eje; la parte superior de la misma está formada por dos arcos cuyos extremos convergen y se cortan, creando el efecto de una atadura o empalme.

El segundo, igual en figura al anterior, está mucho mejor conservado, siendo su tamaño un poco menor (0,29 m.).

El tercero, compuesto de una línea horizontal muy ancha y borrosa y seis líneas verticales de distintas longitudes y gruesos, nos recuerda en cierto modo al pectiniforme de la cueva de El Buxu y plenamente de los equipos de los indios peruanos.

Creemos interpretar un cuarto signo, igual al tercero, del que, por su gran deterioro, sólo se aprecian ligeros restos en sentido vertical y uno sólo horizontal.

b) Nueve puntos de color rojo-parduzco atamponados y situados de tal morma que su conjunto determina un escutiforme. Su altura máxima es de 0,70 m.

Zona I: a) Conjunto de signos en rojo intenso, claramente identificados como representaciones vulvares; cinco de ellos dibujados en trazo ancho y continuo y el otro en técnica de tampón conseguido por nueve puntos en óvalo y uno en el interior del mismo. El del centro está representado sobre la silueta incompleta de un cuerpo femenino de perfil; los dos de la izquierda están enmarcados por una línea que, aunque de forma de óvalo abierto por su parte superior, interpretamos como triángulo plubial y los dos de la derecha aparecen desnudos de todo enmarque, con su forma clásica oval y la no menos clásica hendidura vertical (Lám. III, 1). El realizado en técnica de tampón, situado a la derecha y por encima del conjunto de los otros cinco, tiene idéntica forma que los dos últimos indicados y está situado sobre una sucesión de nueve puntos dispuestos en línea recta. Por debajo de éstos y a la derecha del conjunto, hay un grupo de puntos en el que hemos contado veintisiete bien diferenciados, aunque no excluimos la posibilidad de que la cifra sea mayor. Por encima de la silueta femenina, hay otra serie de puntos cuyo número es once. Cerrando el óvalo que enmarca la segunda de la izquierda, contamos un nuevo grupo de seis puntos, aunque no sabemos si bajo la concreción calcárea que le atraviesa pueda haber más. También en el extremo izquierdo de la última representación, se aprecia un grupo de tres puntos. En el resto de la pared y parte de la bóveda aparecen gran número de puntos pareados, cuya totalidad no hamos contado.

b) Evidentes restos de pintura roja entre los cuales destaca una línea vertical, corrida en su parte superior y con una longitud total de unos 0,30 m.

Zona J: En la pared derecha, al pie de los "seters" indicados en la descripción de la cueva, aparecen dos signos inéditos en su forma. Representan dos grandes haches pintadas en trazo ancho y color rojo, con líneas grabadas verticalmente que les da cierta semejanza con cualquier otro pectiniforme. La primera de ellas (consideramos como tal la situada a la derecha) está pintada en un rojo más intenso que la segunda y sólo presenta grabado el espacio comprendido entre la línea horizontal y la mitad inferior de sus dos verticales. Este grabado se presenta en líneas anchas, paralelas y de rayado múltiple. La segunda, en un rojo oxidado y desvaido, está grabada en todo su contorno con una banda de rayado mltiple y superficial, presentando, como la anterior, en su mitad inferior, un relleno de líneas verticales y paralelas, pero en ésta, realizadas en línea continua y fina.

Zona K: Es ésta la última zona de pintura de El Ramu, la cual está dividida en tres sectores, representados por:

a) En la pared izquierda y en unas concreciones a modo de colgaduras, grandes manchas de color rojo intenso sin forma determinada alguna.

b) En un gran bloque desprendido, aparecen un grupo de signos lineales en color rojo intenso que en su agrupación individual recuerdan en cierto modo la numeración romana: II (repetido tres veces), IIX (una vez), X (una vez).

c) En otro bloque caótico, contiguo al anteriormente indicado, aparecen también unos grupos de signos lineales, también en rojo intenso, del mismo tipo. En el centro de ellos, y dividiéndolos en dos sectores, dos líneas paralelas formando un arco descendente, casi vertical, separadas entre sí unos 0,07 m. y con una longitud de 1,05 m. Los signos, al igual que los anteriores, en su agrupación individual forman: I (dos

veces), II (tres veces), III (tres veces), VII (una vez).

El centro del arco está cortado por una línea horizontal discontinua con un punto en el centro.

Aunque indudablemente pertenecen a dos épocas distintas, el conjunto de este bloque nos recuerda en cierto modo al "recolector de miel" de la cueva de La Araña.

Zona L: Inmediatamente después de pasada la gartera y a la derecha, sobre unas concreciones parietales de tipo colgadura, aparecen varias series de puntuaciones rojas, pareadas y situadas verticualmente. Estas series varían en longitud desde los 0,20 a los 0,50 m. Independientes de las series indicadas, observamos puntos sueltos más borrosos que, debido a su menos nitidez ignoramos si pudieron corresponder a otros grupos de pareados.

Zona M: Sobre la sima de comunicación entre las dos cuevas y en el interior de una cavidad que sirve de introducción a la misma, aparecen las siguientes figuras:

a) Cabeza y cuello de caballo siluetada en línea de trazo grueso y color rojo-parduzco, de 0,50 m., con perfil fronto-nasal rectilíneo, maxilar poco pronunciado y cuella corto y robusto.

b) Situada a un metro a la derecha de la figura anterior, aparece una pequeña cabeza de ¿cáprido? perfilada en trazo grueso y rojo, con dos diminutos cuernos ligeramente arqueados hacia atrás, en los que se distingue un posterior retoque en color negro.

c) En una prominencia del techo de la cavidad, cabeza y cuello de ¿cáprido? toscamente perfilada en línea gruesa y roja, con dos cuernos también muy toscos y arqueados hacia atrás en una extraña perspectiva. Tanto en esta cabeza como en la anterior, no se aprecia ojo ni oreja.

d) Bajo el cuello del caballo existe un abultamiento de concreción que parece haber sido retocado para definir la cabeza de un caballo en relieve; partiendo de la misma, una grieta de la pared parece formar la crinera, continuando sin interrupción el lomo y la grupa detenidos por la línea del cuello de la figura indicada en a).

e) En el lateral derecho de la cavidad y en sentido vertical, un signo escaleriforme de 0,55 m. compuesto de siete líneas y cuatro puntos, siendo éstos últimos de color negro y cabecera de los tramos impares, los cuales están trazados en línea roja. Los tramos pares, muy borrosos, se adivinan en color negro.

En toda esta cavidad y sus inmediaciones, se perciben restos lineales de pintura roja que por su imprecisión nos abstenemos de describir.

V. Conclusiones finales

Una vez realizados los primeros trabajos tanto en el interior de las cuevas, como de las zonas donde éstas se ubican, hemos llegado a unas conclusiones que, sin que sean definitivas, ya que para ello sería necesario un estudio más minucioso en busca de su confirmación, deseamos expresar para que, como el resto del trabajo, sirva de base a una posterior y decisiva investigación.

En principio y desde el punto de vista geo-espeleológico, creemos que toda esta rasa debe ser explorada y tratada como un complejo de cavidades que de una u otra forma comunican entre sí, o bien comunicaron, encontrándose hoy cegados sus "pasos" por distintos fenómenos como hundimientos, fosilización o rellenos detríficos. No obstante, forzando estos "pasos", explorando simas y chimeneas, así como las muchas dolinas existentes, han de descubrirse nuevas galerías sensiblemente paralelas a las conocidas en cuanto a dirección, aunque a distintos niveles.

La misma cueva de El Ramu, ha de presentar otras bocas hoy cegadas, ya que no creemos que la que se utiliza haya sido la que le dio origen. Forzosamente hubo de existir una entrada con nivel más bajo, es decir: un nivel aproximado al que de forma general sigue la cueva. Por otra parte, los "seters" que indicamos al describir el final de la galería más larga, nos demuestran que ésta continúa detrás del derrumbe. También la sala final de La Lloseta, está cegada en un punto que, como se puede ver en el plano que se inserta, sigue esta misma dirección; no nos extrañaría, por tanto, que esta galería también continuase e incluso tuviese otros puntos de comunicación con El Ramu.

Pasando ahora a considerar el contenido de estas cuevas en lo que se refiere a arte rupestre, nuestra primera impresión es de que las dos galerías extremas de El Ramu fueron habitadas en dos épocas diferentes, a juzgar por los distintos ciclos de cultura de las pinturas. Una de ellas está casi exclusivamente dedicada a representar signos: vulvas, claviformes, pectiniformes, laciformes, etc., pintados siempre en rojo, claramente auriñacienses. La otra parece haber sido decorada en su última fase por individuos solutrenses y magdalenienses, con abundancia de representaciones animalistas en policromías. Se desprende de esto, que, como decíamos anteriormente, necesariamente hubieron de exisitir al menos dos entradas, hoy cegadas, utilizadas como habitación por los artistas de El Ramu. Hasta el momento y mientras no se realicen calicatas de sondeo en ciertas partes de la cueva que confirmen nuestra idea, ésta podrá ofrecer alguna duda Sin embargo, podemos dar por segura la habitación permanente en El Ramu, ya que el hecho de haberse encontrado en su interior gran cantidad de ocres colorantes que, como sabemos empleaba el hombre paleolítico, bien para elaborar sus pinturas murales, bien como pintura

de adorno personal o bien para embadurnar sus habitaciones, nos lo confirma.

Pero continuemos en la cuestión y volvamos al contenido de este parietal: en cuanto a la denominada galería de las pinturas, con semejanza en estilo a todo lo considerado generalmente como magdaleniense, no creemos errar si aseguramos que la plenitud en la representación fue alcanzada durante una época fría, ya que estas pinturas polícromas presentan un conjunto animalista que muestra un biotopo formado por caballos, renos y alces, lo cual nos remonta a un ambliente glaciar, posiblemente Würm IV Este período se correspondería con el segundo ciclo en su segunda fase del magdaleniense IV. En caso de que algún día lleguen a realizarse excavaciones en esta cueva, unos análisis polínicos y granulométricos confirmarán o rectificarán nuestras apreciaciones.

Por otra parte, al llegar al estudio de las representaciones, no hemos podido por menos de considerar que hasta el momento la interpretación de los signos ha sido tomada muy a la ligera, o al menos confundida y enmascarada con significaciones de otro tipo de representación. Tenemos así que por distintos autores fueron considerados desde la representación de los más diversos objetos hasta la de la esquematización de lo sexual. En nuestra opinión, la interpretación de los signos debe llevarse por otro camino, porque si "las imágenes o sensaciones más simples son en último análisis todo lo que hay que comprender en las palabras" y "el desarrollo de la inteligencia en el hombre está supeditado en muy buena parte a la percepción de los signos en su condición de tales" hemos de creer que aquellos a los que nos referimos no son otra cosa que simples imágenes de la palabra expresada gráficamente por un hombre inteligente que las percibe e interpreta como tales. Ya Breuil intuyó algo de esto a propósito de la cueva de Niaux. Además, no nos parece lógico que a un artista que representa frecuentemente y con gran realismo la figura de un animal, pueda atribuírsele el que para representar otro objeto necesite esquematizar, más lógico nos parece que materializase lo material y esquematizase lo esquemático o abstracto.

Por todo lo expuesto, consideramos imprescindible una revisión del estudio de las representaciones conocidas como signos, muy especialmente los puntos sueltos y sus agrupaciones, codificándolos y estructurándolos como si se tratase de un mensaje cifrado, y como tal, tratar de obtener la clave que nos revele su contenido.

En la misma forma, y a la vista del friso principal, "percibimos" una expresión narrativa que también habría que estudiar con detenimiento ya que nos lleva a la atribución del ritmo y de aquí, al claustro de San Cugat, donde cada figura tiene sentido musical y el conjunto representa una "narración" melódica.

La proporción de datos que Leroi-Gourhan da en su libro no encaja en la cueva de El Ramu, como no encajaría en algunas otras; basa su teoría en los tantos por cientos y eso no basta. Las estadísticas, cuando se conocen *todos* los datos, pueden dar una cierta realidad, pero no cuando sólo se han manejado en parte.

Consideramos exagerado, por simplista, la simbolización de los principios masculinos y femeninos en la "oposición" y "complementariedad" de las figuras animales, en el significado que Leroi-Gourhan da a la pintura paleolítica; en primer lugar porque esto presupondría un principio de existencia de patología sexual en el modo de vida paleolítico; en segundo lugar, porque atribuir a ciertos animales una simbolización masculina y a otros femenina, es tan pueril como querer aplicarles el valor de día-noche u otro cualquiera que se nos ocurriese; en tercer lugar, creemos firmemente que todo el estudio, no dudamos exhaustivo, de Leroi-Gourhan, no fue lo suficientemente amplio en el distinto panorama de las cuevas prehistóricas. La inmensa mayoría de las cuevas estudiadas y comparadas, fueron francesas, cuando es de suponer que tanto el clima como las condiciones de vida variarían sensiblemente de Dordogne a los Pirineos y a la costa Cantábrica, sin olvidar que cada cueva presenta nuevas facetas que la hacen peculiar por lo que habría que estudiar el conjunto de ellas como un "todo" uniforme.

Como final, queremos plasmar nuestra impresión de que este Complejo de Ardines, por su enorme interés artístico-prehistórico, sólo conocido en parte, está en un primerísimo orden, sólo comparable a las magistrales estaciones de Lascaux y Altamira.

UN NUEVO LIBRO

La Espeleología Científica. Ediciones Martinez Roca, S. A. ha presentado la traducción de la obra La Spéléologie Scientifique de Bernard Gèze

El libro del profesor Bernard Gèze justifica su título. No insiste en descensos espectaculares, ni en los progresos de material o técnica exploratoria, si no en las adquisiciones del terreno del saber, siendo una obra interesante para el novel espeleólogo, por poderse aprender en ella las bases de la Karstología. Podemos pués recomendar su lectura a nuestros suscriptores.

V ASAMBLEA NACIONAL DE ESPELEOLOGIA

LA V ASAMBLEA NACIONAL DE ESPELEOLOGIA

Adjuntamos el programa de la V Asamblea Nacional de Espeleología que se celebró en Madrid del 16 al 18 de marzo. Esta Asamblea debía haber sido organizada por el Comité Regional Sur, pero dificultades de última hora motivaron su celebración en Madrid.

Día 15. — Recepción de los asambleístas, miembros de este Comité; estarán dispuestos en el hotel, que se designará en su momento, para recepción e información de los mismos. Este día no se considerará hábil de trabajo.

Día 16. — Tema General: Organización del Comité Nacional de Espeleología

1) Cambio de denominación: de Comité Nacional de Espeleolog'a a Comité Español de Espeleología.

2) Unificación de membretes y tipos standard para cartas, declaración de actividades, fichas de cavidades, etc.

3) Vicepresidencia del C. N. E. Informe sobre este cargo, que permanece vacante, proposición del mismo.

4) Escuela Nacional de Espeleología. Nombramiento de Presidente.

5) Posible labor de divulgación científica del C. N. E. A propuesta del Presidente se tratará del tema del librofilm. Se pedirán a los distintos Comités Regionales cooperación en lo que se refiere a material fotográfico.

6) ESTATUTOS. — Esperanmos que nuestros compañeros de los Comités Catalano-Balear, Levantino y Vasco-Navarro, puedan informarnos sobre el desarrollo que va llevando este tema.

Día 17. — Tema General: Actividades Nacionales e Interregionales.

1) Catálogo Nacional de Cavidades.

2) Comunicación de Actividades interregionales a los Comités correspondientes.

3) Informe de la creación del C. R. E. Aragonés.

4) Informe sobre la situación del C. R. E. Sur.

5) Informe sobre la nueva estructuración del C. R. E. Norte, englobando los Picos de Europa

6) Actividad a Escala Nacional.

7) Proyecto para el Congreso Mundial de Espeleología 1973.

8) Unificación a Escala Nacional de los trabajos regionales.

Día 18. — Clausura de la Asamblea: Excursión a la zona kárstica de la Ciudad Encantada y Valdecabras. Comida en Cuenca y regreso a Madrid.

Al cerrar la edición:

La Asamblea Regional del Comité Catalano Balear de Espeleología, dependiente de la Federación Catalana de Montañismo, disconforme con la actuación del Comité Nacional de Espeleología.

Para dar cuenta de la celebración, en Madrid, de la V Asamblea Nacional de Espeleología, los pasados días 16 al 18 de marzo, se celebró una Asamblea del Comité Regional, en el local de la Federación Catalana de Montañismo, con asistencia, prácticamente, de todos los representantes de los grupos de la región.

Los temas presentados a estudio a la Asamblea Nacional y la poca consideración recibida por los puntos expuestos reiteradamente por el C. R. Catalano Balear en ésta y otras Asambleas Nacionales, produjeron, en la Asamblea Regional, una evidente y unánime muestra de desinterés de todos los grupos hacia la existencia y proyectos del Comité Nacional, de la que, forzosamente deberá hacerse solidaria la directiva del citado Comité Regional.

Es muy de lamentar esta situación, teniendo en cuenta que el C. R. Catalano Balear ha sido modelo para la creación de todos los comités regionales de España y principal punto de apoyo que justifica la formación de un Comité Nacional de Espeleología en el seno de la Federación Española de Montañismo.

FOTOGRAFIA SUBTERRANEA

Por Jacques Chappy

(De la revista "Estudios" del G.E. Alavés)

I PARTE — RESULTADOS DE ENSAYOS

La relación de los ensayos, a los cuales me he entregado, abordan los principales problemas técnicos que se poseen en la fotografía subterránea, no considerando evidentemente más que una parte de las soluciones; por el contrario, conducen a desarrollar un cierto número de datos nuevos o poco conocidos.

LAS FUENTES DE LUZ

La gama de las lámparas flash blancas está más extendida que la de las lámparas azules, siendo estas últimas más caras y de igual pujanza luminosa; es por ello de todo interés el emplear las lámparas blancas.

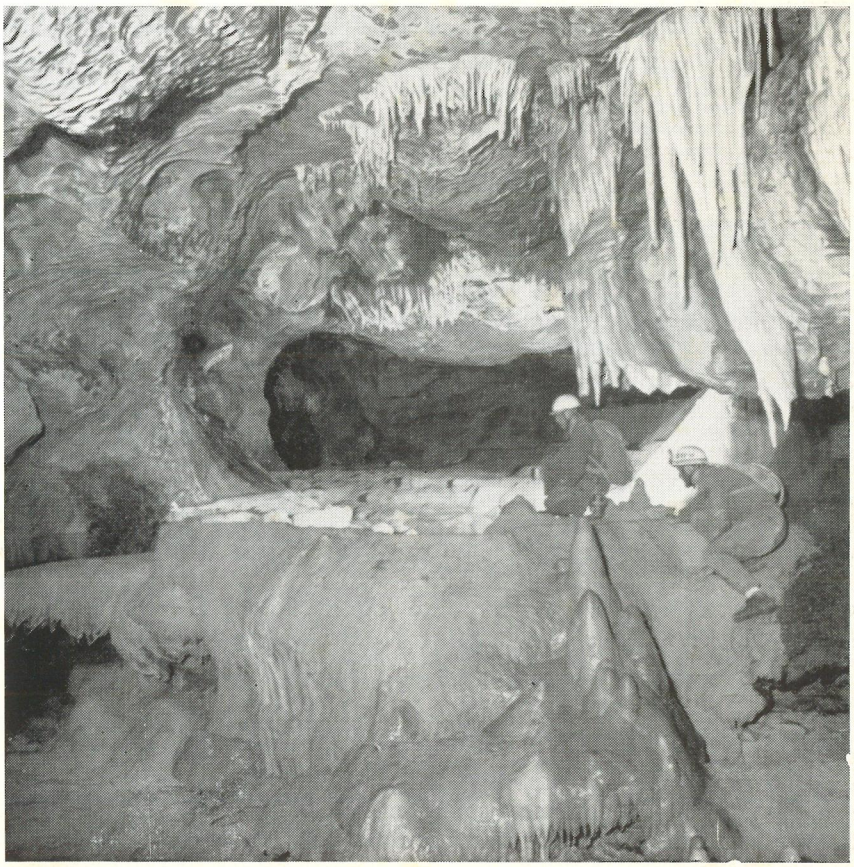
El número-guía y sus leyes

El número-guía (*N. G.*) *es igual al diafragma* correcto, cuando la distancia lámpara-sujeto es de 1 metro.

Cuando la distancia lámpara-sujeto *L* es menor de 1 metro, el diafragma correcto *d* está previsto por la fórmula:

$$N.\ G. = L \times d$$

El número- guía depende del tipo de lámpara flash y de la emulsión. Los datos de constructores son en general poco satisfactorios para las fotos de grutas, doy a continuación los números-guía que utilizo en "flash-abierto":

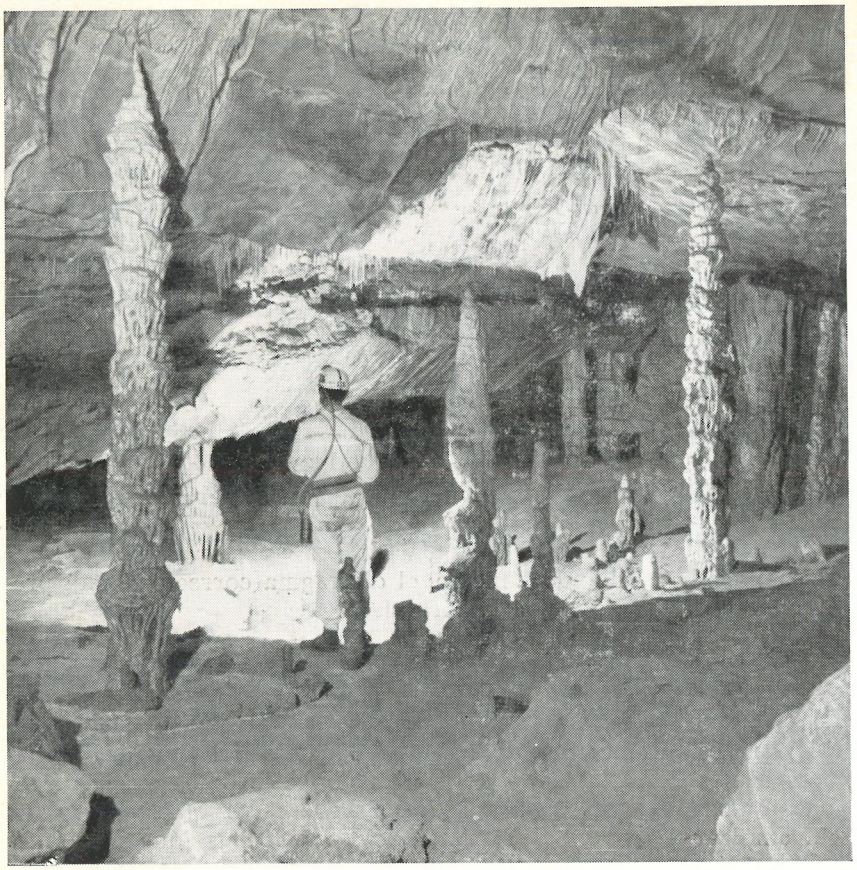


Fotografías, en esta página y siguientes,

de Felix Alabart,

de Barcelona, correspondientes al complejo de

Ojo Guareña (Burgos).



Como puede observarse en estas fotografías de F. Alabart, la técnica de iluminación se basa en diversos puntos de luz, a diferentes planos.

Rapidez de emulsión	16 ASA	40 ASA	120 ASA
Lámpara AG 1	12	20	35
PF 1—XM 1	18	30	50
PF 5—XM 5	30	50	80
PF 60	55	85	145
PF 100	70	110	185

El número-guía varía según la raíz cuadrada de la rapidez ASA: sean los números-guías NG 1 y NG 2 por dos emulsiones de rapidez R1 y R2

$$\frac{NG\ 2}{NG\ 1} = \sqrt{\frac{R\ 2}{R\ 1}}$$

E lnúmero-guía es proporcional es proporcional a la raíz cuadrada de la pujanza luminosa.

Esto es, porque si se utiliza un cierto número de lámparas idénticas, igualmente distanciadas del sujeto, el número-guía será multiplicado por la raíz cuadrada del número de lámparas empleadas.

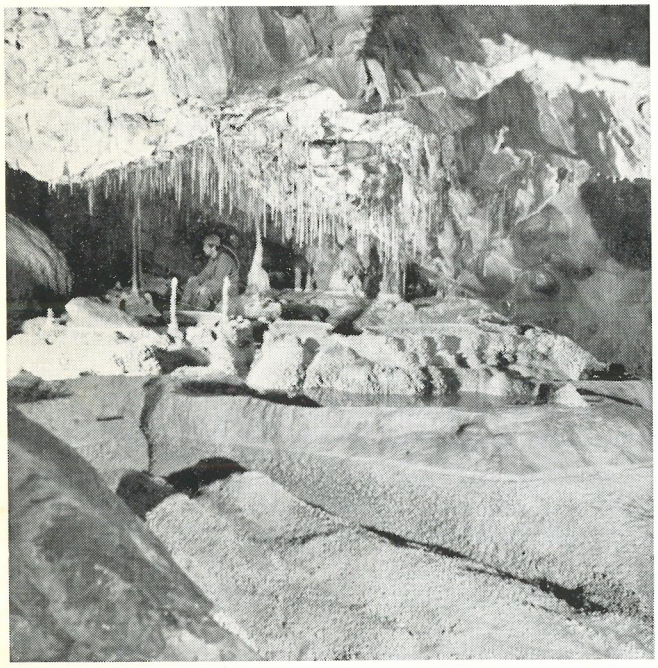
Las diversas leyes que se vienen denunciando son aproximadas: muchos relámpagos de débil pujanza, son menos "eficaces" que uno solo de gran pujanza teóricamente equivalente; los relámpagos muy breves, son igualmente menos eficaces que los largos; la existencia de paredes reflectoras o al contrario muy absorbentes, puede modificar bastante fuertemente el número-guía; en fin, la ley flexible, el número-guía, el diafragma y la distancia es ligeramente optimista para las grandes distancias. Todo esto es despreciable en la práctica, si se exceptúa el caso de paredes muy blancas o muy oscuras, que aumentan o disminuyen el número-guía hasta alrededor de un tercio de su valor.

Iluminación continua. El pseudo-número-guía

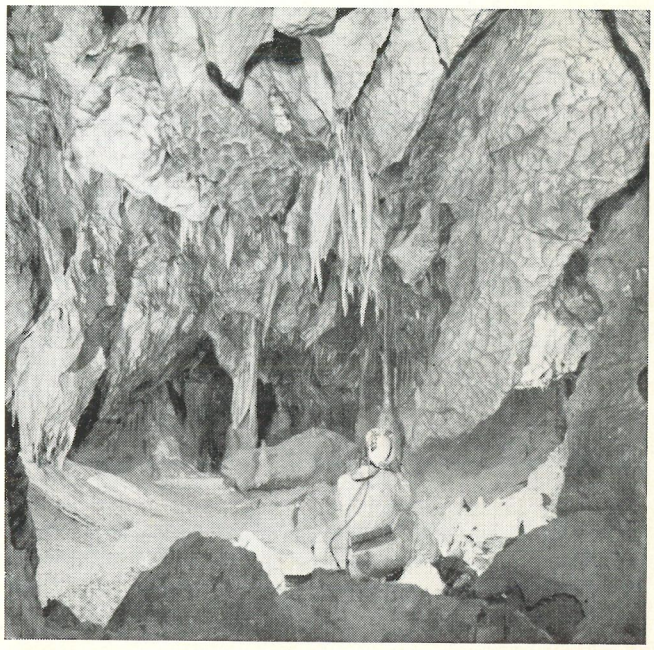
Si se utiliza una iluminación continua, a menos de tener una célula muy sensible (tipo "Lunasix"), es cómodo utilizar el pseudo-número-guía (PNG) admisible para un tiempo de exposición dada.

En la primera aproximación, el pseudo-número-guía varía como la raíz cuadrada del tiempo de exposición. De hecho, para las poses de larga duración, y cualquiera que sea su modo de determinación (célula o PNG), es preciso tener en cuenta el efecto "Schwarzchild" apremiante a aumentar considerablemente el tiempo de pose calculado. Este efecto, no es el mismo para todas las emulsiones, el cuadro siguiente prevé unos datos medios.

Tiempo de pose calculado	*Tiempo de pose correcto*
4''	6''
8''	13''
15''	30''
30''	70''
1'	3'
2'	7'
4'	16'
8'	35'
15'	Ih. 15'

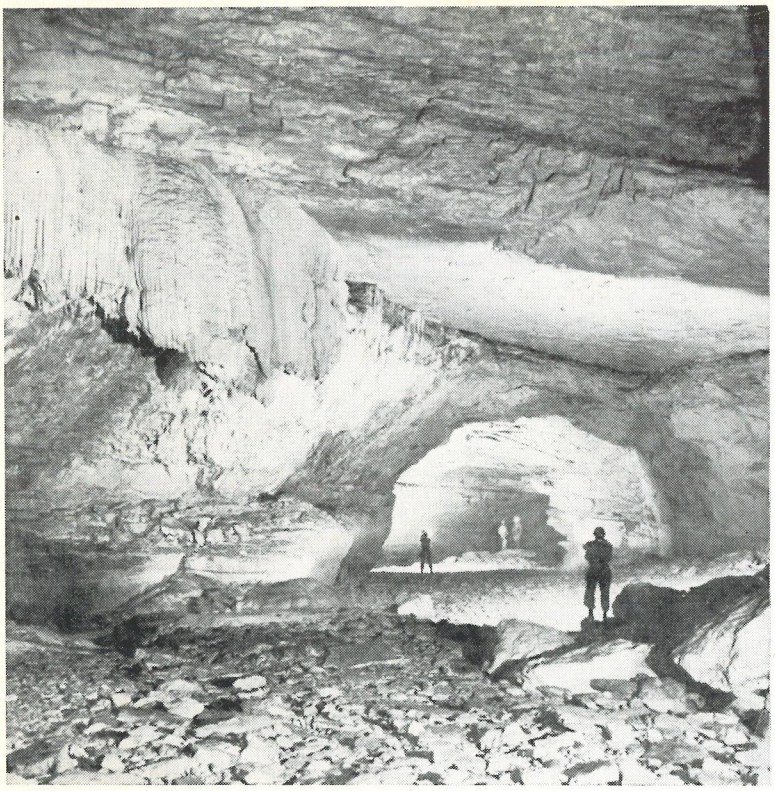


EJEMPLOS DE FOTOGRAFIAS USANDO DIVERSOS PUNTOS DE LUZ



Fotografías de Ojo Guareña (Burgos), de Felix Alabart.

(Texto continua página siguiente).



Las fotografías de este comentario son de

Felix Alabart y

correspondientes a
Ojo Guareña (Burgos)

(si el tiempo de pose calculado es multiplicado por 2, el tiempo de pose correcto es aproximadamente multiplicado por 2,3).

A título indicativo, se puede admitir para un tiempo de pose de 1 segundo, los siguientes PNG:

Rapidez de emulsión	16 ASA	40 ASA	120 ASA
1 lámpara eléctrica 60 W	10	16	27
1 lámpara eléctrica 100 W	17	27	46
1 antorcha o 1 fuego de Bengala "Rugiere" (Blanco)	20	32	55
1 lámpara de carburo	1	1,5	2,5

Se puede igualmente retener el resultado empírico siguiente: en una gruta preparada, con una emulsión de 16 ASA, abrir el conducto 1 minuto con un diafragma de 2,8

A propósito de estas fuentes de luz variada, es útil recordar que cada fuente luminosa, a una temperatura de luz, que se expresa en grados Kelvin, y que no se puede emplear todas las fuentes con todas las emulsiones en colores.

LAS EMULSIONES

Para las emulsiones en negro, la mayor parte de las marcas fabricadas son excelentes, recordando solamente el interés de las emulsiones lentas, para obtener una buena nitidez; también se puede sobreexponer un diafragma.

Para las fotografías en colores ,se utilizará con preferencia las emulsiones "luz artificial". Tres emulsiones han sido probadas; salvo mención contraria, las fuentes luminosas son de lámparas-flash blancas:

Ektacrome H. S. tipo B, para luz artificial (160 ASA en desarrollo normal).

Sin filtro esta emulsión presenta predominio de azul, y otras muy claras fuertemente azuladas, inaceptables. Según las noticias, KODAK aconseja el empleo de un filtro Wratten 81 C o 81 EF. Tanto con uno como con el otro, las fotos obtenidas tienen todavía un predominio verduzco desagradable.

Para esta emulsión, los mejores resultados han sido obtenidos con filtro Wratten 85 y lámparas azules (aceptable) o flash electrónico (bueno).

Kodracrome o Kodacrome II tipo A, para luz artificial (16 y 40 ASA).

Sin filtro, esta emulsión da generalmente resultados buenos. Los anuncios KODAK aconsejan uno u otro de los filtros Wratten 81 A, 81 C, 81 D; los colores son entonces más fuertes, más rojos. Personalmente, las prefiero sin filtro.

Con las lámparas azules y filtro 85, se constata una clara dominante roja.

Super Anscocrome "Tungsten", para luz artificial (100 ASA en desarrollo normal, después de fabricada).

Un filtro 81 D es aconsejable. Habiendo obtenido sin filtro resultados muy satisfactorios con esta emulsión, teniendo esta película el solo inconveniente de dar mucho grano; no obstante, he probado el filtro 81 C (un poco menos enérgico que el 81 D, pero de aspecto prácticamente idéntico); comprobando que el filtro es útil, en particular en las fotos en detalle, pero no indispensable. A la luz de las antorchas o del fuego de bengala, por el contrario, el filtro es inútil.

La rapidez de esta emulsión parece en la práctica más elevada que 100 ASA. Empíricamente, la cuento por 120 ASA.

LOS FILTROS

Por cada filtro, los constructores dan ordinariamente un *coeficiente de transmisión* aproximado, que indica el número de divisiones de diafragma a abrir cuando se emplea este filtro (se le puede estimar groseramente interponiendo el filtro delante de la célula). Se podría también dar la cifra por la cual es preciso dividir el número-guía (o el PNG) o la rapidez ASA de la emulsión; entonces los cálculos para las fotos con filtro son:

Filtros	*Coef. de Transm. Diafragma más abierto*	*N. G. dividido por*	*Rapidez ASA dividida por*
81 A, 81 C	1/3	1,1	1,2
81 D, 81 EF, 85	2/3	1,3	1,6
	1	1,4	2
80 C	1 1/2	1,7	3
	2	2	4
78 A	2 1/2	2,4	6

El filtro KODAK Wratten, 85, es utilizado cuando se desea servirse de una emulsión tipo "luz artificial" con lámparas azules, un flash electrónico o la luz del día.

También si no se puede hacer de otra forma, es posible utilizar una emulsión "luz del día" con las fuentes de luz artificial (en particular las lámparas flash blancas) a condición de interponer un filtro KODAK Wratten 80 C.

El filtro KODAK Wratten 78 A (Filtro fotométrico) parece después de numerosos ensayos, que es lo que más conviene para una fotografía a la luz de una lámpara de carburo con film "luz artificial".

Entonces, es posible calcular un pseudo-número-guía corregido del efecto Schwarzschild y del coeficiente de transmisión del filtro, que le llamaré *pseudo-número-guía práctica.*

Rapidez de emulsión	16 ASA	40 ASA	120 ASA
Tiempo de pose 5"	0,9	1,3	2,2
1'	2	3	5
5'	4	6	10
30'	8	12	20

Para las fuentes, tales como lámparas de incandescencia, antorchas o fuego de Bengala, ningún filtro es necesario con un film "Luz artificial".

Los filtros neutros, permiten reducir la intensidad luminosa. KODAK Wratten al fabricar toda una gama, en la cual la transmisión va de 90 % a 0,01 % de la pujanza luminosa.

CONCLUSIONES

Las dificultades más importanes encontradas en las fotos de cuevas, desde el punto de vista técnico, son la realización de clichés en colores en las grandes salas; dos tipos de realizaciones podrían remediarlo:

— la miniaturización de las lámparas flash PF 60 y PF 100;
— sobre todo, la puesta a punto de una emulsión sin granos y de alta sensibilidad realmente equilibrada para 3.400° Kelvin.

II PARTE — TECNICA DEL ALUMBRADO

Me perdonará usted que no le hable en esta segunda parte, ni del número-guía, ni de la emulsión, ni de los filtros...

Pero sí, más simplemente, de la forma de tomar fotos en las cuevas y de lo que en ellas es preciso evitar; entre esto último figuran:

— el grupo de exploradores, visiblemente preparados para "pose".
— los eternos macizos estalagmíticos.

Recuerdos de tales fotos, no pueden salvarse más que por la calidad excepcional de la toma de vistas o bien, lo que puede ser más fácil, por una presentación original, humorística por ejemplo.

Las fotos de detalle, son las más fáciles de realizar bajo el punto de vista luminotécnico, por ejemplo de aparatos corrientes: una sola lámpara, de débil pujanza, es suficiente en general. Las fotos de cristalización, pueden exigir un segundo flash (que puede ser reemplazado por un espejo juiciosamente orientado), o justificar un contraluz.

Para fotografiar muy de cerca (lentes de aproximación, tubos prolongados de objetivo), se puede materializar el campo (sistema Proxifoca por ejemplo), pero una mira "reflex" es más cómoda. En todos los casos, se vigilará el no salirse de la profundidad del campo que es muy débil.

Las fotos de actividades, son por el contrario, muy difíciles: el equipamiento y ambientes auténticos, como el buen empleo de material, se imitan difícilmente; estas son las sesiones más duras en que se deberá operar, realizando clichés de buena calidad técnica sobre los cuales la acción debe ser de aumento perfectamente visible.

Dificultad suplementaria: las grandes exploraciones se hacen frecuentemente en los sistemas muy húmedos, donde reina una niebla que los flash alejados del sujeto revelan de maravilla.

El paisaje subterráneo: es el verdadero problema: la fotografía subterránea debe tener esencialmente un buen alumbrado, ya que solamente plasmará del paisaje, lo que sus relámpagos nos quieran revelar.

La primera lista de este alumbrado, debe ser restituida a lo que nuestro ojo está habituado y que se expresa por la ley de los contrastes.

Los contrastes (sombra y luz, o de colores), *parecen más violentos* (*fuertes*) *sobre los objetos más aproximados.*

Felizmente, es posible obtener contrastes enérgicos de sombra y de luz con alumbrado artificial, fuentes luminosas próximas al objeto o muy alejadas del aparato fotográfico. A la inversa una fuente alejada del objeto, o próxima al eje del aparato, da poco contraste (alumbrado tranquilo); por lo que es preciso evitar el alumbrado único en la proximidad del aparato o detrás de él. Una iluminación "indirecta" no da prácticamente ningún contraste.

La aplicación de la ley de los contrastes consiste pues, en aclarar diferentemente los primeros planos y los planos alejados, a fin de que aparezcan cada uno en su lugar.

Restituir la impresión de una perspectiva normal no es suficiente; para que una foto de dos dimensiones de una buena representación de un paisaje de tres dimensiones, es preciso insistir sobre esta tercera dimensión: de los personajes escalonados, una ligereza en la lejanía, un primer plano muy próximo, pueden contribuir; s puede igualmente, siempre respetando la ley de los contrastes, hacer que los planos más alejados estén muy claros o muy oscuros; pero las pinturas, que tienen esta misma dificultad, lo han resuelto por un proceso muy eficaz, llamado del "claro-oscuro", haciendo alternar las zonas de sombra y de luz, de suerte que se destaquen un cierto número de planos claros sobre la sombra y de luz, de suerte que se destaquen un cierto número de planos claros sobre la sombra que se encuentra detrás. El primer plano resaltará violentamente si está ribeteado de un rayo de luz (flash en contraluz) o de sombra.

El empleo de estos procesos, con el alumbrado fuerte de los flash, tiende a transformar todo el paisaje en un decorado de cartón; el único medio de evitar éste es no sistematizar;

— en verdad que los contrastes más violentos deben ser los primeros planos; lo que no quiere decir que no tenga lugar ningún desagrado.

Por cierto, los "planos" sucesivos se deben desarrollar, pero interesa que ellos tengan su propia profundidad, y que por los pasos degradados sobre una parte de su contorno, se replieguen a las zonas de sombra.

LA COMPOSICION

Hasta el presente, he considerado la lista solamente de una manera física del alumbrado; pero es también elemento esencial el aspecto "artístico" de la foto, es decir de su composición.

¿Qué es preciso entender por esta palabra? En el interior del plano (cuadro) las líneas aislan

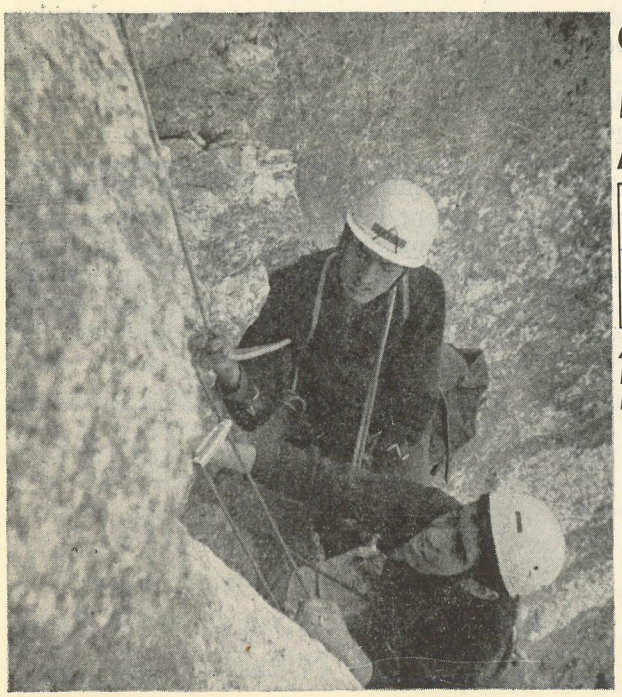
un cierto número de superfícies que, por su color y su alumbrado, tienen cada una su valor propio, es el acuerdo mutuo de estos elementos que constituyen la composición que determina nuestra impresión —agradable o desagradable— sobre el aspecto del cliché, que hace, pues, la foto buena o mala.

Este aspecto, un poco geométrico de las zosas puede chocar y por lo tanto la composición así comprendida, no es más que nuestro principio, entonces con el ojo enfocador, buscamos el "cuadro conveniente"?

En toda composición, hay elementos importantes, es decir, líneas directrices, de las superficies muy alumbradas o que contrasta por su vivo color; es la repartición geométrica de estos elementos en el "cuadro" lo que da la característica principal de la foto. Entre una composición muy simétrica, con muchas líneas horizontales que da impresión de aplastamiento bajo una bóveda de grandísimo alcance, disimétrica, sugiriendo la inestabilidad (centrada por ejemplo sobre una superficie triangular donde ningún lado es horizontal), las dos soluciones son posibles pero se comprende que la primera de estas composiciones es bien susceptible de poner en evidencia una impresión de aplastamiento bajo una bóveda de grandísimo alcance, mientras que la otra permite expresar el esfuerzo de un espeleólogo.

Es preciso por tanto que la atención se concentre sobre lo que se han querido expresar, el resto de la imagen debe ser pues, menos claro, y también menos interesante, puesto que no hace confirmar la zona de interés principal; todo ello contribuyendo a un equilibrio necesario de la imagen, las masas importantes y las luces vivas que se encuentran en un lado, siendo compensadas por las otras más mediocres, sobre el lado opuesto.

Estos pequeños principios deben ayudar a comprender éxitos y fracasos, mucho más que siendo tomadas por reglas irrevocables, pues éstas no existen. Todo lo contrario, las mejores fotografías serán siempre las que quebranten, es decir que aventajen estas reglas.



casco protector
DURALEU-FORTE
MODELO EXPEDICION HIMALAYA

Adoptado por la expedición Barcelona al HINDU KUSH y Expedición Manresana a los ANDES BOLIVIANOS 1969.

Recomendado por la E. N. A. M.

MODELOS ESPECIALES PARA ESCALADORES, ESPELEOLOGOS, ESQUIADORES, MOTORISTAS, etc.

fabricados por MANUFACTURAS PLASTICAS ALEU - BARCELONA

EXPLORACIONES EN HUESCA

Sima de la Gabasa y cuevas de Torrent y Alcampel

En el pasado año, varios miembros de S.I.R.E de la Unión Excursionista de Cataluña, efectuamos la exploración de diversas caviddaes cercanas a los pueblos de Alcampel y de Gabasa, en la provincia de Huesca.

Las fuerzas vivas de los citados pueblos nos habían dado las ya clásicas informaciones, siempre cargadas de buena fe y de inocencia, pero también casi siempre erróneas, en cuanto a dimensiones y características, con el también conocido dato de que el gato de mengano, había sido abandonado en la boca de la cueva, reapareciendo al cabo de muchos días en los mismísimos antípodas.

Con tan preciadas notas y una buena dosis de optimismo, emprendimos las exploraciones, cuyos resultados, ciertamente, no fueron muy halagüeños, excepto en el caso de la ya conocida "Sima de La Gabasa", cuya exploración sí es muy interesante.

SIMA DE LA GABASA

La entrada, de 1,80 de altura por 2,20 de ancho, da paso a una sala de 7 × 4 m., emprendiendo seguidamente una rampa que desemboca al primer pozo, de 21 m. de profundidad. El segundo pozo, de 10 m.p. va precedido de una fuerte inclinación, por lo que se hace necesario el uso de una cuerda, terminando en una sala, donde existen dos laminadores, de 4 y 5 m. de recorrido

Desde esta última sala, otra rampa nos conduce al último pozo con una profundidad de 11 metros.

El estudio geológico nos muestra que esta sima está formada sobre una diaclasa o movimiento de falla en las dolomías que forman el pre-Pirineo de Huesca, siendo, a partir de —40 m las paredes muy terrosas.

La entrada, abierta al medio de un cortado puede haber servido de refugio en algún tiempo Siempre siguiendo la dirección horizontal del estrato, se penetra en la primera sala en donde se encuentran algunos pozos de disolución de un metro aproximadamente de fondo.

El primer pozo está formado en lo que puede ser un corrimiento de los estratos dolomíticos sobre la base margosa, mucho más tierna, ayudado probablemente por una diaclasa. La prueba de este movimiento brusco y violento del terreno son las grandes piedras que hay en el suelo del rellano donde acaba el primer pozo, y que no pueden ser desprendidas por un sistema de leptoclasas, ya que no hay entre ellas, nada de "terra rossa", como cabría esperar.

Pasando este primer pozo se penetra ya en la parte margosa de la sima, presentando una topografía mucho más movida, pues debido a la gran plasticidad del terreno no se han podido formar los típicos sistemas de diaclasas del "karts de mesa", y el agua ha continuado por donde ha podido, o sea por los puntos de menos resistencia, que son rampas y pozos cortos, producidos por plegamientos.

La formación de la cavidad debe fijarse antes del terciario, era de la formación de los Pirineos que fue cuando se abortó saliendo del nivel freático, al tiempo que se levantaban todos los macizos del pre-Pirineo, empujados por el batolito granítico del Mont Perdut y la Maladeta.

No se encuentran muestras del proceso reconstructivo, que parecería lógico en un terreno de estas características: Otra prueba del abortamiento de la cavidad en plena fase de desarrollo

Todos los artículos, fotografías y planos publicados son propiedad de la revista, pueden reproducirse siempre que se desee, citando la procedencia.

GEO Y BIO KARST.

NO ENCUADERNE AUN

"GEO Y BIO KARAT"

CADA VEINTE NUMEROS PUBLICAREMOS EL INDICE DE LOS TRABAJOS PUBLICADOS

CUEVA TORRENT

Consta de una galería única, con 126 m. de recorrido, una anchura uniforme de entre 4 y 5 m. y alturas que oscilan sobre los 6 a 8 m., llegando en algún punto a alturas superiores a los 12 m No obstante, el tramo inicial es sensiblemente angosto.

La cueva Torrent, abortada al mismo tiempo que la sima de la Gabasa, en algunos puntos (principalmente en su entrada), nos muestra las presiones y movimientos que soportó (véase el plegamiento en la fotografía), siendo las formas reconstructivas sumamente escasas, todas en forma de coladas.

CUEVA ALCAMPEL

La boca, abierta por hundimiento, da paso a presiones y movimientos que soportó, siendo las formas reconstructivas sumamente escasas, todas en forma de coladas.

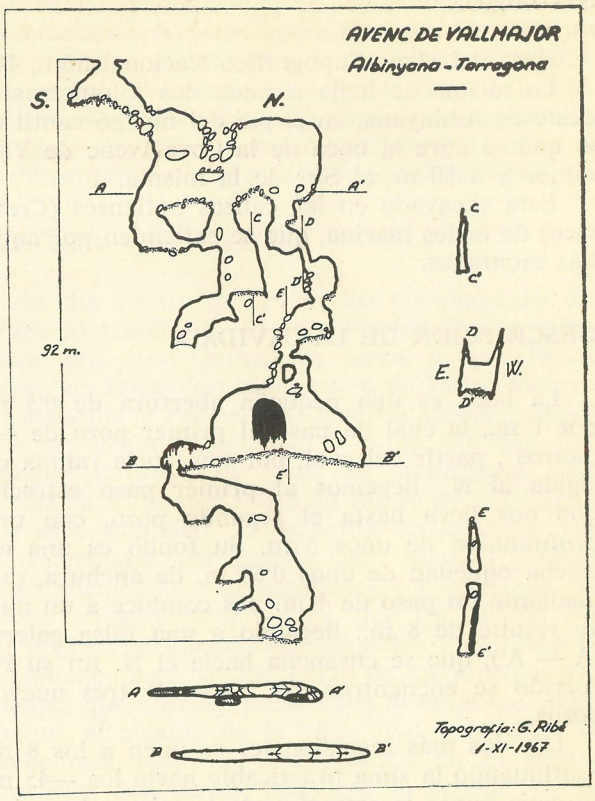
A los 18 m. de recorrido, se abre un pozo, de formación turbillonar, de 7 m. de profundidad abundantemente concrecionado, y en cuyo fondo salvando varios bloques desprendidos, continúa la galería, iniciándose también una pseudogalería de escaso recorrido y difícil forzamiento.

El desarrollo total es de 80 m., con anchura de galería de 60 a 80 cms. al nivel base y alturas de 100 a 150 cms., no aprovechables totalmente para transitar, por lo que el ejercicio de reptar se convierte en totalmente agotador. Solamente en algunos escasos puntos existen zonas ligeramente más amplias que se convierten en verdaderos descansillos. En su parte final, la galería es captada por una diaclasa, lo que da una altura rayando en los 10 m. por 2 de ancho.

Aparte de estas cavidades reseñadas, existen en la misma zona otras varias, llamadas por los naturales del país "Cova Segovia", "Cova del niu", etc., todas ellas taponadas en sus inicios a causa de hundimientos. Entre éstas, la de mayor recorrido actual es la "Cova Palau", situada en la Sierra de San Quilis, que en sus escasos 15 metros, nos muestra que, en otros tiempos fue de regulares dimensiones, pero se hace totalmente imposible de continuar, siendo su desobstrucción tarea de titanes, amén de sumamente peligrosa por el amontonamiento de bloques.

FERNANDO MAIQUES

(Los estudios geológicos de la Sima de La Gabasa corresponden a Mario Vendrell)



EXPLORACIONES EN TARRAGONA

AVENC DE VALLMAJOR

Por Gaspar Ribé Bargalló

INTRODUCCION

Esta sima es conocida de antiguo hasta el fondo de su primer pozo, situado a los seis metros de profundidad. En este lugar, casualmente al sacar unos derrubios, el 4 de mayo de 1967, se encontró la continuación de la cavidad, siendo necesaria la desobstrucción, de tres nuevos pasos angostos en dos sucesivas exploraciones antes de que, el 1 de noviembre de 1967, un equipo del Grupo de Exploraciones Subterráneas (G. E. S.) del Club Montañés Barcelonés (C. M. B.) alcanzara el actual fondo de la cavidad a —92 m. de profundidad.

SITUACION

Hoja del Mapa Topográfico Nacional núm. 446.

La misma se halla a unos dos kilómetros al oeste de Albinyana, en el pie del mismo cantil en el que se abre la boca de la Cova-Avenc de Vallmajor y a 50 m. al Sur de la misma.

Está excavado en las calizas aptienses (Cretácico) de facies marina, que se extienden por aquellas montañas.

DESCRIPCION DE LA CAVIDAD

La boca es una pequeña abertura de 0'5 m. por 1 m., la cual da paso al primer pozo de —6 metros , partir del cual, por una corta rampa dirigida al N., llegamos al primer paso estrecho que nos lleva hasta el segundo pozo, con una profundidad de unos 5 m. Su fondo es una estrecha oquedad de unos 0'60 m. de anchura, que mediante un paso de 4 m. nos conduce a un nuevo resalte de 8 m., llegando a una falsa galería (A — A'), que se ensancha hacia el N. En su recorrido se encuentran las bocas de tres nuevos pozos.

Los dos más meridionales se unen a los 8 m. continuando la sima practicable hasta los —45 m. en cuyo punto la estrechez de la misma hace imposible la progresión.

Desde la planta A — A', llegamos al tercer pozo, mediante una rampa ascendente de 4 m. este pozo, de 4 m. de profundidad, está unido a otro de igual magnitud por una estrecha abertura. Desde este último, continuamos a través de una diaclasa de orientación E. — W. (Sección D — D') por espacio de 3 m. de profundidad. Esta diaclasa a los 5 m. de recorrido al W. se une a otra de dirección N. — S. paralela a la general, que se hace impracticable a los pocos metros.

Volviendo a la diaclasa general, continuamos el descenso por una sucesión de tres pequeños pozos de 3, 4 y 5 m. respectivamente, al final de los cuales mediante una pequeña abertura comunicamos con el techo de la mayor oquedad de la sima.

Esta sala tiene unas dimensiones de 10 m. de altura, 20 m. de larga y su anchura oscila entre uno y dos metros. Por su extremo S. llegamos a un nuevo resalte de 4 m., que nos conduce a una estrecha galería de unos 10 m. de longitud que enlaza con el último pozo de 20 m. de profundidad. Su fondo, cubierto de materiales clásticos y sedimentos arcillosos, se halla a una profundidad total de —92 m.

COLABORADORES

Participaron en las diferentes exploraciones Nuria Aubeso, J. Aubeso, A. de la Cruz, J. M.ª Llonc, F. Olier, J. Ribé, M. Ribé, G. Ribé y J. Ruiz.

EXPLORACIONES EN SANTANDER

Muy cerca de Santander se han realizado en la cueva de Morín unas importantes excavaciones arqueológicas, dirigidas por el padre González Echegaray y el profesor S. G. Freeman, de la Universidad de Chicago. Los trabajos se realizaron con el patrocinio del Museo de Santander y el Patronato de las Cuevas Prehistóricas. Se ha descubierto una estratigrafía muy diversa, que abarca varios períodos del paleolítico medio e inferior, hasta el período musteriense. Los trabajos son muy delicados y difíciles. El 15 de agosto terminaron las tareas de excavación, durante los cuales se encontraron objetos de hace más de 60.000 años, dato éste, que por sí solo ya justifica que se haya considerado a la cueva de Morín como una de las más importantes, en su aspecto arqueológico, dentro del rico mapa de la prehistoria española.

ACTIVIDAD ASTURIANA

El Instituto de Geología Aplicada de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Oviedo (España), ha dejado de publicar la revista Speleon de Espeelología y Morfología cárstica. A partir de 1966 esta revista será publicada por el Centro Excursionista de Cataluña (Calle Paradís, 10 - Barcelona—2).

Este Instituto de Geología Aplicada continúa con la publicación de:

BREVIORA GEOLOGICA ASTURICA

que aparecerá en 4 fascículos anuales.

Las señas del I. de G. A. son las siguientes:

INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA
Facultad de Ciencias
Universidad
Apartado de Correos, núm. 156
OVIEDO (ESPAÑA)

EXPLORACIONES EN CADIZ

SIMA DE LAS GRAJAS

El grupo de espeleología de la O.J.E. de Jerez de la Frontera, integrado en el círculo "Guadalete" de la citada organización, viene desarrollando desde su fundación en octubre de 1960, con el sobrenombre de grupo "Antorcha", una interesante y continuada actividad espeleológica. Formado en su totalidad por jóvenes que no rebasan los veintiún años, tiene ya un amplio historial, del que destaca el rescate del cavácer de una anciana, caída al abismo de la Peña de Arcos de la Frontera, hazaña que fue premiada por el mando nacional del Frente de Juventudes con la medalla colectiva de plata. También resultó decisiva la colaboración de los muchachos de este grupo en el rescate de los dos espeleólogos que recientemente se extraviaron en la cueva del Gato, en Benaoján (Málaga). El grupo viene realizando anualmente varios cursos de adiestramiento y formación de nuevos espeleólogos, aprovechando las vacaciones de Semana Santa y Navidad con exploraciones desarrolladas tanto en la provincia de Cádiz, muy rica en simas, como en la vecina de Málaga.

ANTECEDENTES DE LA EXPLORACION DE "LAS GRAJAS"

En el pasado mes de enero, este grupo llevó a cabo una exploración completa a la sima denominada "Las Grajas", enclavada en el término de "El Gastor", en la provincia de Cádiz. El descubrimiento de esta sima fue realizado en las vacaciones de Senama Santa de 1967, ampliándose las exploraciones, posteriormente, en el 68, también en Semana Santa y luego en Navidad. A pesar de las tres incursiones efectuadas, no se conseguía llegar al fondo de la sima, pero la profundidad alcanzada era ya importante: 125 metros aproximadamente. Así, pues, se preparó y montó cuidadosamente esta operación, preparando un campamento volante para la expedición. Las dificultades no eran ignoradas por estos muchachos Pese a ello, la exploración fue un éxito completo, tanto deportivo como científico, lográndose la meta propuesta: alcanzar el fondo de la sima.

LLEGADA A EL GASTOR

El día cuatro de enero, los componentes del grupo al mando de Antonio Marión Rueda y formado por José Quintanilla Mezo, Arturo Picazo Pérez, de Jerez, con la inclusión de Rafael Guerrero Mancilla y Federico Fernández Llébrez, invitados del grupo espeleológico O.J.E., de San Fernando, partieron de Jerez de madrugada, para arribar a El Gastor sobre las nueve de la mañana En esta localidad, se pusieron en contacto con el veterinario del pueblo, don Manuel Roldán gran aficionado a la espeleología y conocido del grupo en anteriores visitas, que les recibió con su probervial amabilidad, dándoles toda clase de facilidades para la resolución de los muchos problemas que a priori presentaba la empresa. Igualmente, el alcalde de la villa tuvo toda clase de atenciones, poniendo a disposición de los expedicionarios dos mulos, pues por lo agreste del terreno es allí el único medio de locomoción y transporte utilizable.

EL DESCENSO

Llegados al borde de la entrada de la cueva y hechos los consiguientes preparativos técnicos comenzó el descenso sobre las seis de la tarde para situar el campamento a unos ciento diez metros de profundidad, a cuya distancia llegaron sobre las tres de la madrugada sin novedad, estableciendo dicho campamento volante en una plataforma ya conocida anteriormente y descansando en aquel lugar hasta las primeras horas del día siguiente. Entonces comenzó la fase más dura de la empresa: el descenso hasta encontrar el fin de la sima, que alcanza una profundidad total de doscientos veinte metros. Esta segunda fase fue realmente dura y agotadora, pues la garganta se estrechaba cada vez más y caían desprendidas numerosas piedras sobre los cascos protectores de los muchachos, resultando algunos abollados e inutilizando también parte de la escalera metálica. Pero al final llegó el más lisonjero de los éxitos y la sima fue explorada en su totalidad obteniéndose numerosos datos de indudable valor y alzándose un plano del terreno. La vuelta a la superficie se realizó tras duros esfuerzos en unas seis horas. Interesantes fotografías son testigos de esta hazaña espeleológica que han realizado estos muchachos jerezanos, con escasos medios técnicos, lo cual da aún más valor a lo realizado.

EXPLORACIONES EN BARCELONA

ESTUDIO DE UNA PEQUEÑA CAVIDAD EN EL MACIZO DE ORDAL (Barcelona)

Con motivo de encontrarnos en el C. E. Pau i Justicia dando una conferencia sobre iniciación a la espeleología científica a raíz de un Cursillo de Exploraciones Subterráneas, nos informaron detalladamente de una nueva sima existente en nuestro conocido macizo de Ordal y que a primeros de 1968 lograron descubrir y explorar después de grandes trabajos de desobstrucción.

A la sima en cuestión, la bautizaron con el nombre de "avenc de La Plomada", nos enseñaron bellas fotografías y confirmaron que se trataba de un fenómeno poco profundo.

En efecto, tal como nos indicaron, se trata de una cueva-sima poco profunda y de corrido, pero sólo por las maravillosas formaciones litogénicas allí existentes vale la pena confeccionar su ficha técnica.

Acompañados por un colega del GIS nos desplazamos al Ordal un equipo del SIEP para tomar datos sobre esta nueva cavidad, y cuyo estudio detallamos a continuación:

Nombre: LA PLOMADA.
Fenómeno: COVA-AVENC
Sector: ORDAL
Provincia: BARCELONA.
Término Municipal: CERVELLO.
Altitud: 420 m. s. n. m.
Coordenadas: 5° 34' 43" E—41° 23' 38" N.

LOCALIZACION: En el km. 346 de la carretera nacional (CN-340), parte un camino carretero muy bien marcado que nos sitúa debajo del Maset de Can Dispanya. Una vez en dicho maset abandonado se ha de seguir el sendero del Serrat Llarc unos 300 m.; al NE y al lado mismo del camino se abre la boca de esta pequeña cavidad.

DESCRIPCION: Su boca de acceso es de escasas proporciones (como la mayoría de simas que han sido abiertas por desobstrucción) y está situada al borde de una dolina.

Un único pozo de características iguales a su boca que se ramifica a escasos metros de superficie por otro conducto, para converger en la misma base; es la zona de entrada y nos sitúa en una planta formada por acumulaciones detríticas en cuyo extremo S2OW forma una plataforma de arcillas de decalcificación, siendo a su vez el punto más profundo de esta cavidad —11 mp.

A partir de este punto se puede remontar todo el cono clástico que no es más que la base de una diaclasa. El sector es de proporciones desahogadas y por el extremo opuesto queda cegada la diaclasa en la unión de la planta detrítica y el techo.

Todo este conjunto ocasiona la formación de una sala donde en la mayoría de puntos del techo se desprenden largas raíces de plantas del exterior. Por el lado S5OW de la sala de entrada se ramifica una estrecha gatera de unos 8 m. aproximadamente de recorrido, semi-taponada por procesos litogénicos (sus descubridores se vieron obligados a destruir gran parte de ellos para poder proseguir la exploración), una vez superada ésta, se une directamente con una galería transversal del sistema NE-SW enmascarada por una gran profusión de formas litogénicas, algunas en plena actividad y de muy variada gama, destacándose excéntricas arborescencias.

ESPELEOMETRIA: Aprox. 56 ml. recorridos y 11 m. porfundidad total.

ESPELEOGENESIS: Su origen podemos atribuirlo al típico ejemplo de cavidad abierta por "erosión inversa", como tantas simas hermanas pertenecientes al mismo sector de calizas cretácicas de macizo de Ordal: Pla de Comas, Roca Nou, etc. El básico papel del nacimiento de la cavidad ha sido ocasionado por dos sistemas de diaclasa (N-20-E/S-20-W y N-50—E/S—50—W) de los cuales uno consta de dos diaclasas paralelas con una mínima diferencia de 10°, atravesadas en diagonal por la del sistema N5OE-S5OW.

La cova-avenc de "La Plomada" está situada en la zona seca del macizo de Ordal (Barcelona) y forma parte como una forma residual del importante karst calizo del litoral catalán.

ANTONIO TOLRA

Sección de Investigaciones Espeleológicas del Centro Excursionista Poblet. Barna

PROXIMO NUMERO:

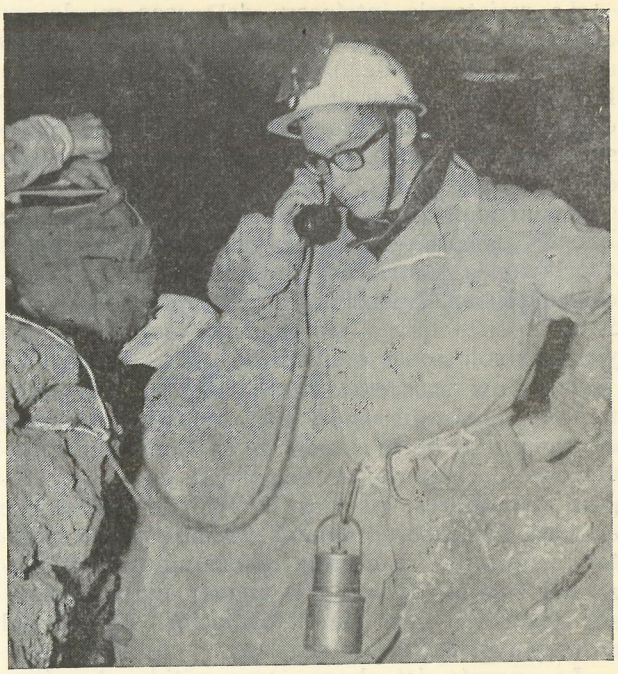
INDICE DE LOS 20 PRIMEROS NUMEROS DE

GEO y BIO KARST

EL CASCO DE ESCALADA PARA EL ESPELEOLOGO

Por Pierre Henry

Revista "Montaña" de la Federación Argentina de Montañismo



Por su interés para el espeleólogo reproducimos este artículo de "La montaña", Revista de la Federación Argentina de Montañismo, n.° 11, diciembre de 1968.

Los accidentes acaecidos en la cabeza son numerosos y podrían ser evitados en la mayoría de los casos por el uso de un casco adecuado. Las cifras siguientes, amablemente cedidas por el Comité Británico de Rescate, dan el porcentaje de heridos en la cabeza en los accidentes de montaña ocurridos en Gran Bretaña.

Número de accidentes:

Años: 1960, 11; 1961, 106; 1962, 32; 1963, 59

Porcentaje de heridos en la cabeza:

Años: 1960, 14; 1961, 9; 1962, 20; 1963, 17.

Este tipo de accidente generalmente grave por sí mismo, lo es también por sus consecuencias inmediatas: pérdida de conocimiento y derrame sanguíneo importante.

¿Qué debemos pretender de un casco?

Sobre todo proteger, es decir resistir al choque (no romperse) y no solamente impedir el contacto directo de la cabeza con el objeto hiriente sino amortiguarlo, para no transmitir al cráneo ni a las vértebras cervicales, la fuerza del impacto recibido. Por otra parte el casco deberá ser práctico no molestando al alpinista, ni dándole mucho calor ni engendrando dolores de cabeza

El shock en caso de accidente, se puede presentar bajo dos aspectos: las piedras que caen y la caída del alpinista.

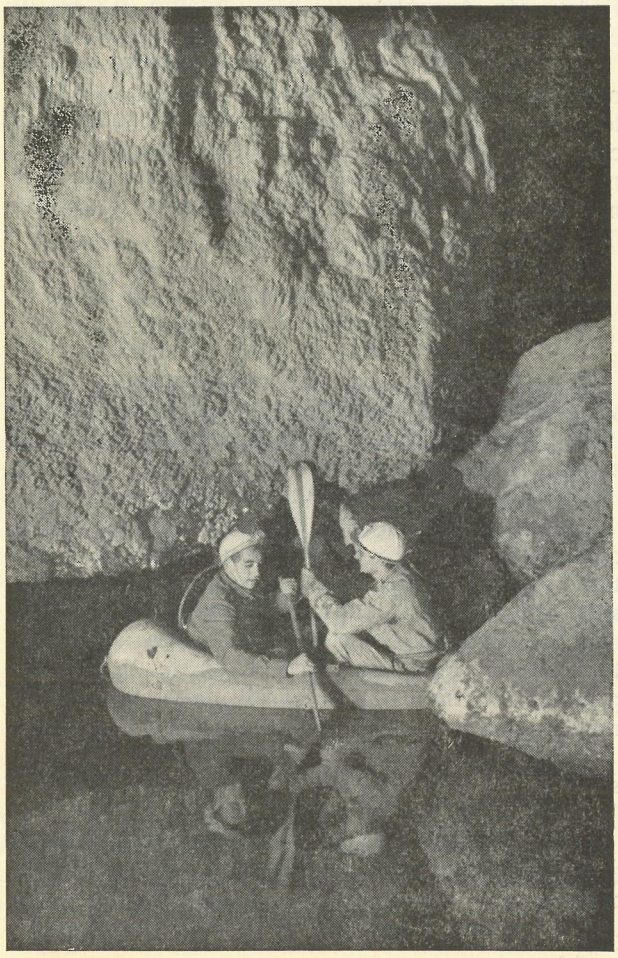
Si el primer caso es fácil de estudiar, el segundo es más complejo, porque las circunstancias de una caída, varían y revisten formas difíciles de reunir en una explicación.

La resistencia intrínseca del casco puede ser considerable en muchos modelos fabricados en material plástico, de fibras de vidrio o de nylon El problema mayor es el del amortiguamiento del golpe, que ha sido mal resuelto o no lo ha sido aún en muchos modelos que se encuentran en el mercado.

Un artículo de M. Kosmath basado en otro de Ernst Kosmath, encargado de seguridad de las Asociaciones Austríacas y aparecido en la "Oesterresichisschen Alpenzeitung" en 1964, Folge 1333 5-10, expone clara y simplemente este problema y ofrece soluciones admisibles.

Nosotros sacaremos de allí ideas, así como también de la discusión que tuvo lugar durante el transcurso de la sesión de la Comisión Internacional de Material de Seguridad, en el Club Alpino de Londres, los días 12 y 13 de septiembre de 1964. El casco no deberá ser muy rígido ni estar firmemente ligado a la cabeza, porque la fuerza del choque debe, en la mayor parte posible ser absorbida por una deformación elástica del casco y soporte del mismo.

La energía del choque transmitida al cráneo depende, en el caso de la caída de una piedra de su peso, de la altura de su caída, del amortiguamiento del golpe debido al conjunto del casco y de las condiciones del impacto.



Secundarimente influirán la forma de la piedra y del casco, el roce sobre este último y la posición del alpinista.

La fuerza del golpe depende, en el caso de caída del escalador, de su peso, de la altura de la caída, de la orientación de su cuerpo en el momento del impacto, del amortiguamiento del conjunto del casco, y secundariamente, de la forma de detenerse después de su caída, roce del cuerpo y la acción del dispositivo de seguridad.

El único caso simple es el de la caída de una piedra, que se debe considerar con las condiciones máximas de desgracia.

Sabemos que la Energía E de esta piedra es el producto de su peso P por su altura de caída H.

E = P. H, ecuación en la que expresamos los términos respectivamente en kilográmetros, kilógramos y metros. (Hacemos abstracción de la resistencia del aire). Esta energía E, será en nuestra hipótesis, completamente transmitida a la cabeza si el casco ha resistido.

Simplificando un poco, y sin detallar los cálculos, por otra parte muy sencillos, resulta que el conjunto del casco debe absorber la energía E por su deformación A. Si F es la fuerza residual admisible que el cráneo debe soportar (fuerza máxima), se tiene que:

$$E = PH = 1/2\ Fd, \text{ de donde } F = \frac{2PH}{d}$$

La fuerza máxima F que el cráneo deberá soportar será tanto más débil como sea mayor d

Esto impone un casco tan alto como sea posible y separado del cráneo. Los cascos bajos donde la cabeza toca prácticamente el fondo, dan una protección ilusoria.

Es preferible tener una unión elástica y un espacio suficiente que interponer piezas acolchonadas de espuma de nylon o caucho que no aumentarán la protección.

No obstante para tener un casco aceptable, no debe admitirse más de 5 cm. entre la punta de la cabeza y el fondo del casco.

Hemos definido así d = 0,05.

Debe tratarse ahora de definir el casco, por la proteción que se espera de él.

¿Debe proteger de una piedra de un kg. que cae de 200 m. (correspondiente a la rapidez límite de la caída) o sea de 200 kilográmetros, o de una piedra de 2,5 kg. que cae de 10 metros, o sea de 25 kg/m.?

Una piedra de 2,5 kg. parece bastante importante porque sus dimensiones corresponden a un cubo de 10 a 12 cm. de lado. Para fijar las ideas admitiremos que ella cae de 20 metros.

Con las cifras dadas, nuestra fuerza máxima se vuelve en kilogramos:

$$\frac{2 \times 2{,}5 \times 20}{0{,}05} = 2.000$$

¿Cuál es la resistencia de nuestro cráneo?

M. Kosmath la considera en 4.000 kg. De acuerdo a las reglas inglesas tomaríamos 2.770 kilogramos y de acuerdo a las francesas, para casco tipo motociclista, 500 kg. La valorización inglesa corresponde, por otra parte, a la desaceleración que podría sufrir la cabeza y no la resistencia del cráneo.

Si adoptamos estos valores $F = 500$
$d = 0{,}05$

el cálculo inverso nos da:

$$PH = 12{,}5$$

La protección completa no existirá con nuestra piedra de 2,5 kg. si no hay una altura de caída inferior o igual a 5 metros y ésta, insistimos, cualquiera sea la forma y material del casco, siempre que el conjunto sea elástico y tenga un espacio libre de 5 cm.

De todas maneras debemos hacer notar que hemos acumulado posiciones pesimistas.

El material del casco deberá ser sólido y flexible, pero suficientemente duro como para no acusar una deformación local permanente por exceso de flexibilidad. Esto se puede compensar con molduras o refuerzos interiores pegados al casco.

Como los materiales plásticos pierden su plasticidad a baja temperatura, será preciso que el casco no sea frágil cerca de los 10° centígrados bajo 0.

Preferimos los cascos separados de los costados de la cabeza por una unión elástica, que asegura una buena aereación y una cierta protección contra los choques laterales. Tales cascos no sirven para los motociclistas que deben impedir la entrada de insectos y deben estar ajustados por lo tanto a la cabeza.

Nos parece que visera y protector de nuca son más perjudiciales que útiles (enganches, mala visibilidad hacia arriba, molesta para levantar la cabeza, riesgo de enganchar las cuerdas) lo que excluye muchos cascos usados por obreros de la construción. Es absolutamente importante que el casco esté, cada vez que se usa, bien ajustado a la cabeza por regulación del mismo y de su soporte.

El casco debe descansar sobre la mayor superficie posible del cráneo y no debe moverse sobre la cabeza en ningún sentido. Un buen casco, bien ajustado, debe tener no obstante, una precaución suplementaria con la correa. Una oscilación del casco para atrás podría provocar un efecto de estrangulación con riesgo de accidente mortal.

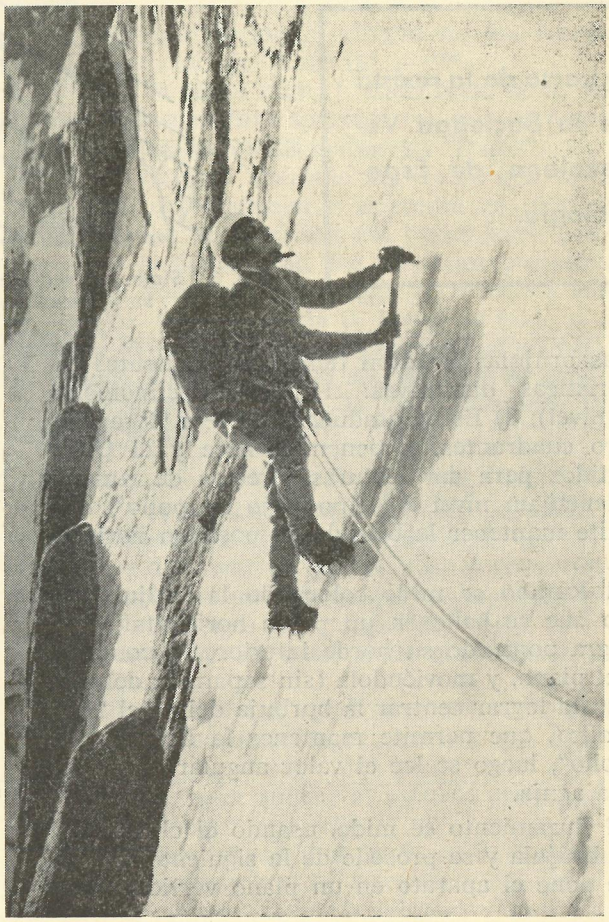
La superficie exterior debe ser lisa para dejar deslizar la piedra, de color vivo claro, para atraer la atención.

No hablaremos del peso, que parece actualmente estabilizado alrededor de los 350 gramos para casi todos los cascos.

Es difícil aconsejar una elección entre los distintos modelos existentes en el mercado, porque hay pocos que nos hayan sido especialmente destinados.

Es absolutamente necesario que los alpinistas se decidan a usar el casco, siguiendo en esto a los escaladores de terenos calcáreos y sobre todo a nuestros colegas austro-alemanes e italianos que los emplean en todos los terrenos.

Fotografías: Diversas secuencias del uso del casco en espeleología, y en esta pág. alta montaña y escalada.



MEDICION DE RUMBOS Y BUZAMIENTOS DE PLANOS DE ESTRATIFICACION Y DIACLASAS

Por *Franco Urbani P.*

I. — INTRODUCCION

La medición del rumbo y buzamiento, tiene el objeto de fijar la posición de cualquier plano en el espacio. Se pueden medir planos de estratificación, diaclasas, fallas, planos axiles de pliegues etc.

El Rumbo y Buzamiento, desde un punto de vista geológico, se definen de la siguiente forma

RUMBO: es el ángulo que forma una línea horizontal del plano (que se está midiendo) con la Norte-Sur.

BUZAMIENTO: es el ángulo de máxima pendiente de la superficie; se mide en el plano vertical, y debe medirse siempre hacia abajo a partir del plano horizontal.

El rumbo y la dirección del buzamiento, son líneas siempre perpendiculares entre sí. (Fig. 1)

II. — FORMA DE MEDICION DEL RUMBO Y BUZAMIENTO

Tanto el rumbo como el buzamiento se miden con brújulas "Brunton", o con otro tipo de brújulas de geólogo.

Extracto de la revista de la Sociedad Venezolana de Espeleología.

Las brújulas Brunton tienen las siguientes características distintivas: 1) Poseen clinómetro (con nivel); 2) Están graduadas de 0° a 90° en los cuatro cuadrantes, y tienen el Este y el Oeste invertidos para dar lecturas directas de rumbo; 3) Tienen un nivel del tipo "Ojo de pollo", que permite mantener la brújula en posición horizontal.

El Rumbo se mide colocando la brújula, de modo que se halle en un plano horizontal; esto se logra poniendo su borde inferior, en contacto con el plano, y moviéndola (sin separarla del plano) hasta lograr centrar la burbuja del nivel "Ojo de pollo", que permite mantener la brújula de pollo", luego se lee el valor angular que marque la aguja.

El Buzamiento se mide, usando el clinómetro de la brújula y se procede de la siguiente forma: 1) Se pone el aparato en un plano vertical, y en contacto con el plano a medir; 2) Se gira la manivela del clinómetro hasta nivelar la burbuja de su nivel; 3) Se lee el ángulo en la escala.

Una vez medido el buzamiento, se debe determinar la dirección del mismo, observando hacia que cuadrante está inclinado el plano. Generalmente se toman los buzaminetos con respecto al Norte o al Sur, y raras veces al Este y Oeste.

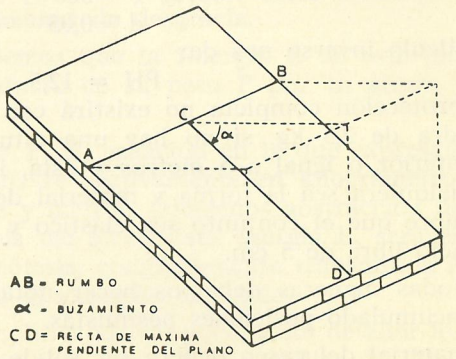


Fig. 1. Rumbo y buzamiento de los estratos rocosos.

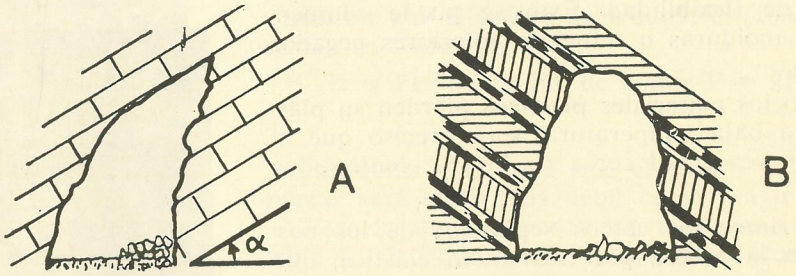


Fig. 3. Símbolos convencionales para el dibujo de secciones de galerías; A, el rumbo y buzamiento de los estratos es conocido; B, se desconocen.

TABLA N° 1

CORRECCION DEL BUZAMIENTO PARA DIRECCIONES NO PERPENDICULARES A LA DEL ESTRATO (1)

Buzamiento	Angulo entre el rumbo del estrato y el rumbo del corte o sección (β)															
	80	75	70	65	60	55	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5
10	9.9	9.7	9.4	9.1	8.7	8.2	7.7	7.1	6.5	5.8	5.1	4.3	3.5	2.6	1.8	0.9
15	14.8	14.5	14.2	13.7	13.6	12.5	11.6	10.1	9.8	8.8	7.6	6.5	5.3	3.5	2.7	1.3
20	19.7	19.4	18.9	18.3	17.5	16.6	15.6	14.4	13.2	11.8	10.3	8.8	7.1	5.4	3.6	1.8
25	24.8	24.3	23.7	22.9	22.0	20.9	19.7	18.3	16.7	15.0	13.1	11.2	9.0	6.9	4.6	2.3
30	29.6	29.2	28.5	27.6	26.6	25.3	23.8	22.2	20.3	18.3	16.1	13.7	11.3	8.5	5.8	2.9
35	34.6	34.1	33.3	32.4	31.3	29.8	28.2	26.3	24.3	21.9	19.3	16.5	13.5	10.3	7.0	3.5
40	39.6	39.0	38.3	37.3	36.0	34.5	32.8	30.7	28.3	25.7	22.8	19.5	16.0	12.3	8.3	4.2
45	44.6	44.0	43.2	42.2	40.9	39.3	37.5	35.3	32.8	29.8	26.5	22.9	18.9	14.5	9.8	5.0
50	49.6	49.0	48.3	47.2	45.9	44.3	42.4	40.1	37.5	34.3	30.8	26.8	22.2	17.2	11.7	5.9
55	54.6	54.1	53.3	52.3	51.0	49.9	47.6	45.3	42.5	39.3	35.5	31.1	26.0	20.3	13.9	7.1
60	59.6	59.2	58.4	57.5	56.3	54.8	53.0	50.8	48.1	44.8	40.7	36.3	30.5	24.1	16.8	8.6
65	64.7	64.3	63.6	62.8	61.7	60.3	58.7	56.6	54.0	50.9	47.0	42.2	36.6	29.0	20.4	10.6
70	69.7	69.3	68.8	68.1	67.2	66.1	64.6	62.8	60.5	57.6	54.0	49.3	43.3	35.4	25.0	13.5
75	74.8	74.5	74.1	73.5	72.8	71.9	70.7	69.3	67.4	65.0	61.8	57.6	51.9	44.0	33.0	18.0
80	79.8	79.7	79.4	79.0	78.5	77.8	77.0	76.0	74.7	73.3	70.6	67.3	62.7	55.8	44.6	26.3
85	84.9	84.8	84.7	84.5	84.3	83.9	83.5	83.0	82.3	81.3	80.1	78.3	75.7	71.3	63.3	44.9
89	89.0	89.0	89.0	88.9	88.9	88.8	88.7	88.6	88.5	88.3	88.0	87.6	87.1	86.2	84.3	78.7

(1) Adaptada de LAHEE (1962, p. 839). Todos los valores están dados en grados.

Como generalmente los planos que se van a medir, se encuentran en rocas rugosas, es recomendable superponerle la libreta de campo, y

luego hacer las medicines sobre ésta. Cuando se adquiere más soltura en el manejo de la brújula, se pueden hacer mediciones a distancia.

Los estratos rocosos pueden estar local o regionalmente, en tres posiciones diferentes: horizontales, verticales y en cualquier posición intermedia. Cuando un plano es horizontal, no tiene ni rumbo ni buzamiento. Siendo vertical, el rumbo puede ser cualquiera y el buzamiento es de 90°. Estando en posiciones intermedias, tanto el rumbo como el zubamiento tendrán valores intermedios, pudiendo acercarse más o menos a las posiciones horizontal y vertical absolutas.

III. — REPRESENTACION DEL RUMBO Y BUZAMIENTO

Si el rumbo de un plano es "Norte 30 grados al Oeste" y su buzamiento 35° al Sur, se escribirá de la siguiente forma:

N 30 W, 35 S

cuando el rumbo coincida con las líneas Norte-Sur o Este-Oeste, se pondrá

N — S y E — W

Las lecturas de rumbo (para fines geológicos) suelen hacerse solamente desde el norte, entonces las únicas variaciones serán: Norte x grados Este o Norte x grados Oeste. El Buzamiento también se refiere al norte o al sur, aunque ocasionalmente se dan buzamientos Este u Oeste cuando se tienen rumbos cercanos a la línea N—S

En las representaciones literales y gráficas debe omitirse el círculo que significa grados (Ejem.: 30°, se escribirá 30), con la finalidad de simplificar la escritura y evitar errores.

IV. — APLICACIONES

A. *Elaboración de cortes o secciones de galerías*

Nosotros uasmos dos formas diferentes para dibujar los contornos de las secciones: la primera, se utiliza cuando se conoce el rumbo y buzamiento de los estratos (Fig. 3-A); la segunda forma, es la utilizada en el Catastro Espeleológico Venezolano, y se puede utilizar cuando se desconoce el buzamiento, o cuando se conoce pero no interesa dibujarlo (Fig. 3-B).

A continuación daremos un método para calcular con exactitud el ángulo α (Fig. 3-A), cuando se poseen datos de rumbo y buzamiento de las capas. Según la posición de los estratos, se pueden presentar tres casos diferentes:

1. *Estratos horizontales* (Buzamiento O°).

Este es el caso más sencillo, en los cortes se verán los estratos en forma horizontal.

2. *Estratos verticales* (Buzamiento 90°).

En los cortes los estratos se verán en forma vertical.

3. *Estratos con buzamiento menor que* 90° *y mayor que* 0°.

Se presentan tres casos diferentes, según la posición de la línea de corte, con respecto al rumbo de los estratos:

c) Corte que forme un ángulo cualquiera con el rumbo de los estratos: este es el caso más frecuente, y habrá que hacer una corrección angu-

a) Corte perpendicular al rumbo de los estratos: en este caso no hay ninguna alteración angular, y el buzamiento que se representa en el corte será el mismo que el medido en el campo (figura 7).

b) Corte paralelo al rumbo de los estratos: En la sección, se verá un buzamiento aparente de cero grados, es decir, que la componente de inclinación según la dirección del corte, o buzamiento aparente es horizontal.

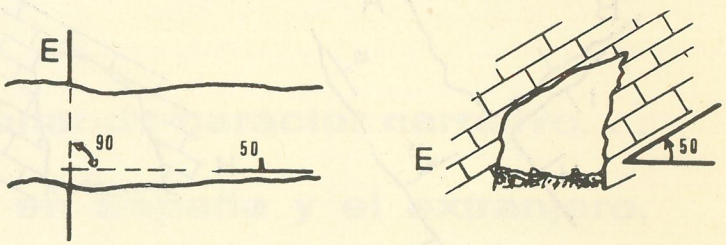


Fig. 7. Corte perpendicular al rumbo de los estratos.

lar, para hallar el buzamiento aparente según la dirección del corte; el cálculo se hace utilizando la tabla núm. 1. A continuación describimos el método para calcular el buzamiento aparente, según el ejemplo de la figura núm. 9.

Datos: Buzamiento verdadero de los estratos — 70°.

Angulo que forma el rumbo de los estratos con la dirección del corte (β) — 30°.

Uso de la tabla núm. 1. Esta tabla sirve para buscar el buzamiento aparente (α), que corresponde a los ángulos mencionados en "Datos".

El buzamiento aparente (α) vemos que es 54°

Dibujo del buzamiento aparente en el corte: Se determina la dirección del buzamiento con el corte, en la figura núm. 9-A, la única posibilidad para que bucen notre, es que los estratos estén inclinados desde G' hacia G. Luego se mide el ángulo de 54° a partir de la horizontal (Fig. 9-B), y se rellena alrededor de la sección, con el símbolo correspondiente al tipo de roca existente (Fig número 9-C).

Observaciones

1) En todos los casos anteriores, se asume el conocimiento del rumbo y buzamiento, en los alrededores del lugar en que se hizo el corte. Mientras la distancia medición-corte no sea muy grande, se asumirá que en el lugar del corte, el rumbo y buzamiento es igual al de la medición más cercana.

Puede suceder que tanto el rumbo como el buzamiento, varíen de un lugar a otro, y que se quiera hacer un corte entre dos mediciones diferentes, entonces para aplicar el método mencionado habrá que tomar promedios.

2) En las figuras 3 a la 9, se han utilizado únicamente símbolos de estratificación, pero se

procede en idéntica forma cuando se conoce la foliación (Rocas metamórficas).

3) El espaciado entre las líneas que representan caliza ("d" de la figura 9-C), deberá escojerse de modo que el dibujo luzca bien; y en el caso de haberse medido en el campo, se representará con el espesor adecuado según la escala del dibujo.

B. *Aplicación en la Espeleogénesis*

Para conocer el origen de una cueva, debemos saber cómo actuó el agua al formaria, y la cavidad resultante será diferente según el plano de debilidad primordialmente atacado. En la figura número 10 se da un ejemplo tomado de la Cueva del Guácharo, en que se muestran dos galerías de génesis diferente: la galería A se ha formado a expensas de la estratificación, y la galería B por el ensanchamiento de las diaclasas. Las fallas también pueden observarse en las cavernas, y la elaboración de cortes es necesaria para representarlas mejor.

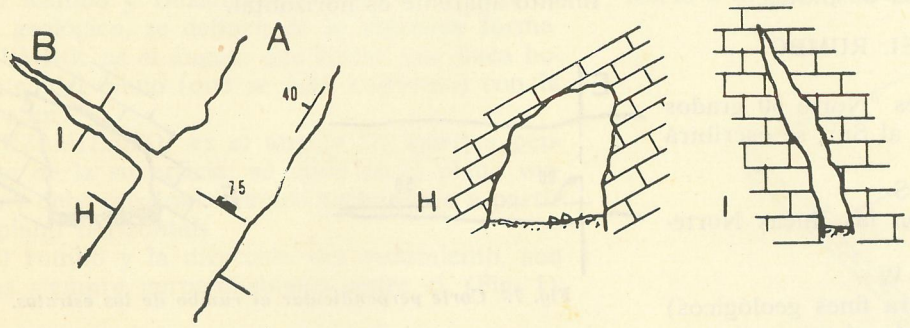


Fig. 10. Tipos de galerías.

C. *Geología espeleológica*

En algunas zonas los afloramientos son muy escasos, siendo difícil la interpretación geológica del subsuelo. Cuando hay cuevas, estas penetran en el subsuelo, exponiendo en sus paredes cualquier característica litológica; estas informaciones se encuentran al alcance del Groespeleólogo el cual haciendo mediicones adecuadas de rumbos y buzamientos, y estudiando las rocas, podrá hacer una mejor interpretación geológica del subsuelo, que el geólogo que posea sólo los datos de superficie.

V.—LEXICO

Buzamiento aparente: es la componente de inclinación de un plano, en una dirección diferente a la de la línea de máxima pendiente (dirección del buzamiento verdadero).

Siempre tiene un valor npmérico menor al buzamiento verdadero, pudiendo llegar hasta cero grados.

Diaclasas: Son grietas bien definidas que se encuentran en las rocas, y a lo largo de las cuales no hubo movimiento relativo paralelo al plano o superficie.

En las calizas, generalmente se encuentran perpendiculares a los planos de estratificación, y su ensanchamiento por erosión y corrosión, da lugar a la formación de galerías más altas que anchas, que los espeleólogos también llaman "Diaclasas".

Foliación: Esta es la propiedad de las rocas debido a la cual, se rompen a lo largo de superficies paralelas de origen secundario. Puede ser inclinada o paralela con respecto a la estratificación.

Planos de estratificación: Son planos que separan las capas o estratos depositados por los agentes de transporte, representan pues, variaciones en la eficacia de estos agentes.

Los estratos son elementales sedimentarios correspondientes a una unidad deposicional de mente homogénea.

Plano de falla: Las fallas son rupturas de las rocas, a lo largo de las cuales, los bloques opuestos se han movido uno con relación a otro. Estos movimientos producen superficies llamadas "planos de falla", que se caracterizan por un movimiento diferencial paralelo a ellas.

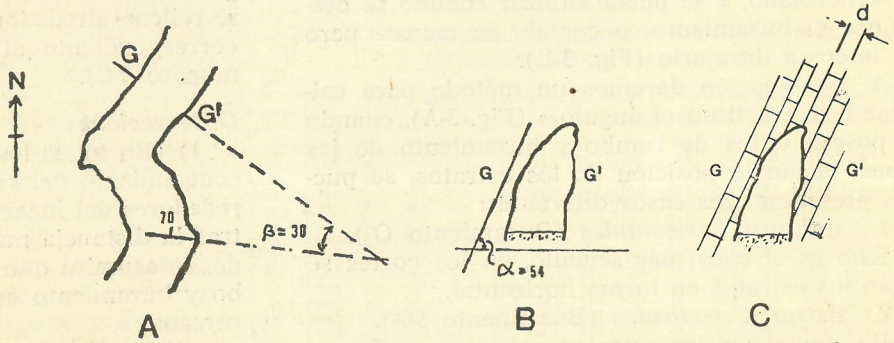


Fig. 9. Corte que forma un ángulo cualquiera con el rumbo de los estratos.

"Exploraciones Subterráneas"

Por J. M.ª Armengou

El primer libro de autor nacional de carácter narrativo. . .

más de 100 exploraciones en España y el extranjero.

Formato:
14x19 cm.

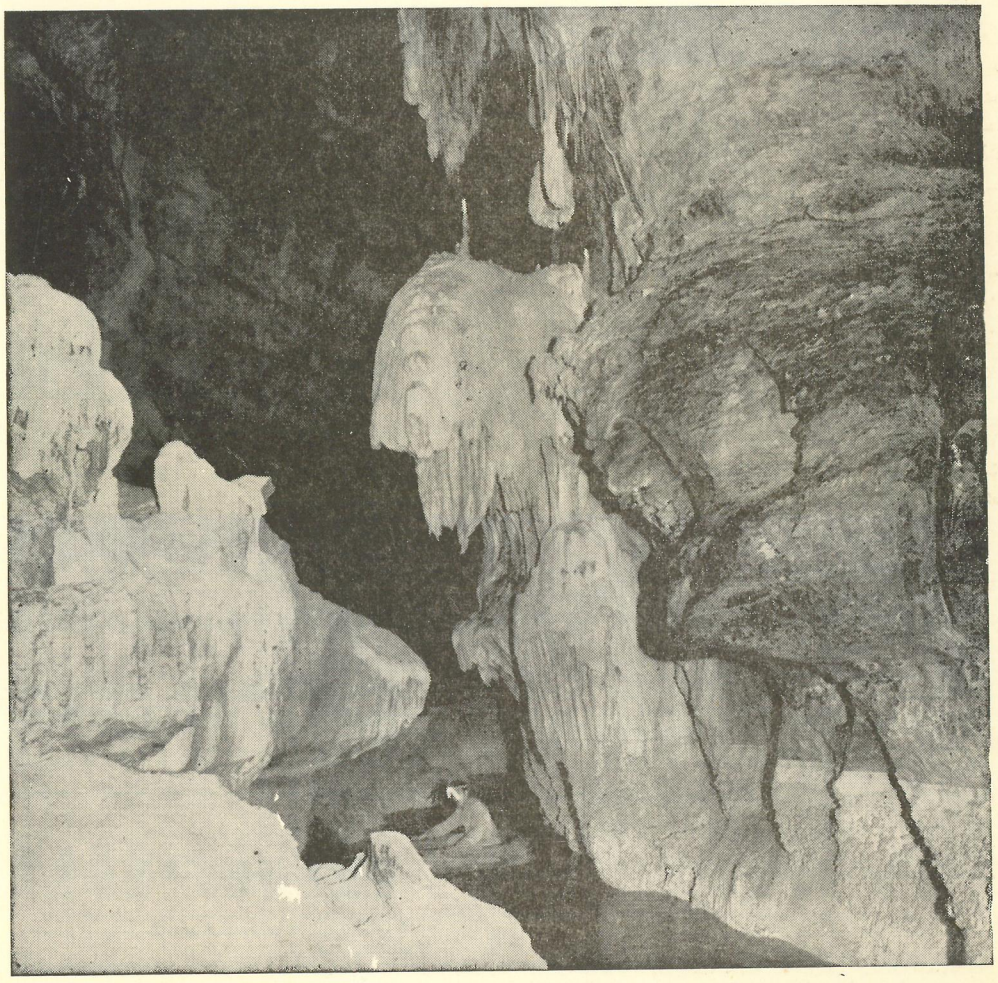
350 páginas

32 gráficas

Portada color

Precio:
100 Ptas.

Envíos:
a reembolso



Pedidos a KARTS, Copérnico, 75 BARCELONA-6

viken

EQUIPOS ESPELEOLOGIA

vestimenta

cascos

linternas

escalas

cuerdas

mosquetones

piraguas

martillos

sanjust-sports

CANUDA 6, TEL. 2323742. BARCELONA-2