

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

REVISTA DE  
CIENCIAS.



Segunda Serie

Enero-Diciembre

Tomo V N.º 1

OVIEDO

1955



# SUMARIO

Páginas

<i>M. Julivert</i> : Notas sobre la hidrogeología de la Sierra de la Coruxera (Asturias) .....	3
<i>Enrique Boixadera, Enrique Suñe y Juan Vicente</i> : La Cueva de «Les Encantades» Toloriu (Lérida) .....	21
<i>Gonzalo Plá Salvador</i> : Catálogo de cavidades de la provincia de Alicante ..	37
<i>L. Derouet, Ed. Dresco, M. Dury et J. Negre</i> : Recherches biospéologiques dans les Monts Cantabriques (Espagne, 1954).—Énumération des grottes visitées (2ème campagne) .....	53
<i>E. Balcells R.</i> : Quirópteros del territorio español: 3.ª nota .....	73
<b>SECCION DE EXPLORACIONES:</b>	
Asturias .....	89
<b>BIBLIOGRAFIA:</b>	93
<b>NOTAS:</b>	99
<i>Félix Ruiz de Arcaute y Juan San Martín</i> : Conjunto de los fenómenos espeleológicos de Gezaltza, Arrikruz, Jaturabe y Gueva de los Osos .....	101
<i>Joaquín Montoriol Pous, Jaime Assens Caparrós y Oscar Andrés Ballet</i> : El funcionamiento hidrológico actual del sistema hipogeo de La Canal de Can Pobla (Sant Llorenç del Munt, Barcelona) .....	125
<i>José Antonio Martínez</i> : Sobre algunas formaciones estalactíticas curiosas observadas en la «Cuevona del Pevidal», M. Naranco (Oviedo) .....	153
<i>Louse Derouet Ed Edouard Dresco</i> : Recherches souterraines dans les Monts Cantabriques [Espagne, 1954]. Notes de chasse.—Compte-rendu des températures relevées. ....	157
<b>SECCION DE EXPLORACIONES:</b>	
Asturias .....	177
Navarra ..	177
País Vasco-Navarro ..	179
<b>BIBLIOGRAFIA:</b> ..	181
<b>CUATERNARIO:</b>	
<i>Francisco Jordá Cerdá</i> : Notas sobre técnicas y cronología del Arte rupestre paleolítico de España ..	195
<b>COMUNICACIONES:</b>	
<i>N. Llopis Eladó</i> : La cueva de los Cinchos en la estructura de los alrededores de Ortiguero (Asturias) ..	233
<i>Joaquín Montoriol Pous y Oscar Andrés Ballet</i> : Estudio geoespeleológico de varias cavidades del borde Oriental de la Sierra del Boix (Tarragona) ..	253
<i>Félix Ruiz de Arcaute</i> : Observaciones preliminares sobre la sima Echalecu (Pirineo Navarro) .....	275
<i>E. Balcells R.</i> : Datos para el estudio de la fauna pupípara de los quirópteros en España .....	283
<b>BIBLIOGRAFIA:</b>	309
<b>NOTAS:</b>	315
<i>Eduardo de Fraga Torrejón</i> : Nota acerca de la Fauna de mamíferos fósiles de Mestas de Con .....	321
<i>N. Llopis Eladó</i> : Los depósitos de la costa cantábrica entre los Cabos Busto y Vidio (Asturias) ..	329
<i>Francisco Jordá Cerdá</i> : Anotaciones a los problemas del Epigravetiense español .....	345
<b>BIBLIOGRAFIA:</b>	359

NOTA.—Las opiniones y hechos consignados en los artículos de esta Revista son de la exclusiva responsabilidad de los autores de los mismos.

## Notas sobre la hidrogeología de la Sierra de la

### Coruxera (Asturias)

POR

M. JULIVERT

#### INTRODUCCION

La Sierra de la Coruxera es una alineación montañosa poco importante que se orienta NE-SW bordeando los relieves más importantes de la Mostaya y el Monsacro. Entre estos y la Sierra de la Coruxera, se interpone una franja de relieves suaves, modelados en el devónico. En ella se encuentran los caseríos de Pedroveya, Peñerudes y Tellego. En esta nota se va a estudiar una pequeña parte de la Sierra de la Coruxera: La zona de Peña Rey, del arroyo de Las Xanas y del barranco del Pozón. Antes de acabar esta introducción debo agradecer la ayuda prestada a todos los que me acompañaron durante los trabajos de campo, en especial a Ignacio Pedregal, J. I. Arbide y V. Huidobro.

Se han numerado en el plano las diversas partes de la cueva a fin de facilitar su descripción en el texto.



## I GEOLOGIA

Las características geológicas de la zona a que se refiere esta nota son ya conocidas, ya que existen sobre la misma los recientes trabajos de LLOPIS (1950) y RIOS (1953) con Mapas a escala 1:25.000, y 1:50.000, respectivamente. Por ello, en estas líneas, dedicadas a la parte geológica, no se hará más que destacar aquellos rasgos que puedan tener interés desde el punto de vista hidrológico. La Sierra de la Coruxera es un sinclinal complejo de caliza de montaña orientado SW-NE y vergente al NW. Esta masa de caliza de montaña se halla afectada por pliegues secundarios, puestos

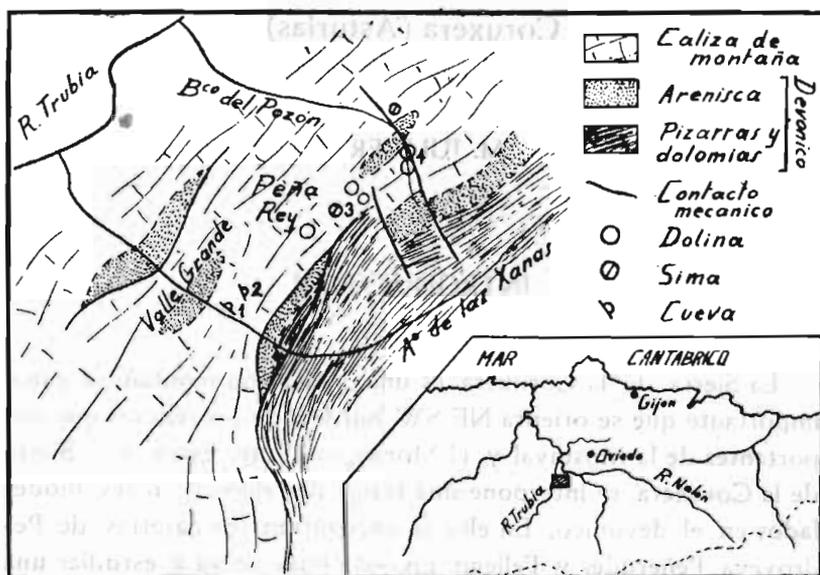


Fig. 1.—Esquema geológico y situación de la zona estudiada. 1: Cueva del Valle grande. 2: Cueva dal Camino. 3: Pozo de Peña Rey. 4: Dolinas del Bco del Pozón.  
Datos geológicos de N. Llopis Lladó, (1950)

de manifiesto por la aparición en los valles de núcleos anticlinales devónicos.

El arroyo de Las Xanas corta dos anticlinales con núcleo devónico, vergentes al NW. y con el flanco SE. tectonizado, en especial en el situado más al NW. Estos pliegues se hunden hacia el

NE. El Barranco del Pozón corta el devónico en uno solo de estos núcleos anticlinales, el del anticlinal SE.

El flanco SE. del anticlinal complejo que forma la Sierra de la Coruxera está en la zona del arroyo de Las Xanas afectado por un conjunto de fracturas. Al NE. de Dosango la sucesión es ya normal.

Los sistemas de diaclasas principales son: El N-S y el E-W, ambos con frecuentes desviaciones. El N-S se presenta desde N15°W-S15°E. hasta N10°E-S10°W. El E-W presenta individuos con orientaciones hasta E35°S-W35°N. Además existe un sistema en aspa orientado N40°W-S40°E y N40°E-S40°W. Finalmente cabe consignar un sistema con frecuente relleno de calcita orientado N25°W-S25°E.

## II GEOESPELEOLOGIA

### I LA CUEVA DEL VALLE GRANDE

#### A) Descripción topográfica.

La cueva del Valle Grande es la más importante cavidad de la zona estudiada, si bien su longitud no sobrepasa los 100 m. y su recorrido total los 160 m. Considerada en su desarrollo vertical consta esta cueva de dos galerías, superpuestas en parte de su recorrido. Como característica general ambas galerías se hallan orientadas WSW-ENE.

1) *La galería superior.*— Alcanza un notable desarrollo vertical, llegando a tener alturas de bóveda de hasta 10 m. Es frecuente observar a lo largo de esta galería típicas formas de conjugación de marmitas. Las máximas alturas se encuentran al final de la galería. Hacia la entrada, la bóveda llega en algunos puntos a encontrarse a menos de 4 m. Esto está en relación con la existencia de otras cavidades unos 8 m. por encima de la entrada de la cueva. Las máximas alturas de bóveda citadas son debidas a la fusión de

ambas cavidades. Esta galería termina por un cono arcilloso. A 6 m. de esta cueva existe otra cavidad de 5 m. de longitud cuya parte superior tiene idénticas características.

6) *Las galerías inferiores.*—Por debajo de esta galería y a unos 4 m., según los puntos, se abre una galería inferior orientada en igual dirección. En ella existen dos sectores asequibles, de 30 a 40 metros de recorrido, respectivamente, separados entre sí por 20 m. completamente impracticables. Así pues, en estas galerías inferiores, puede distinguirse una galería occidental y una oriental, no solo separadas topográficamente, sino también con unas características distintas. La oriental es un corredor estrecho y alargado, con alturas de bóveda que llegan a unos 10 m. Esto indica que si bien el talweg pertenece al nivel inferior, las partes altas de la cavidad debieron formarse cuando la galería superior, o aun en períodos anteriores. Topográficamente queda dividida en dos por un sifón de 6 m. de longitud que se encuentra hacia la mitad de la misma y que puede salvarse por un conducto superior. Por esta galería circula una corriente de 5 l/s que se acumula a la entrada del sifón inundando la galería a lo largo de unos 8 m. (datos tomados en enero de 1954). El extremo NE. de esta galería, lo constituye un nuevo sifón. En su extremo SW. queda interrumpida por aluviones a través de los cuales se infiltra el agua. La galería occidental es de características muy distintas, puesto que se abre casi exclusivamente en los aluviones que rellenan el suelo de la galería superior. Esta galería occidental en realidad no es única, sino que está formada por dos galerías superpuestas, de alturas de 1 m. o inferiores. Al final de la más baja de estas galerías se alcanza el curso de agua actual. Por la cavidad satélite citada al hablar de la galería superior, se alcanza igualmente el curso de agua que circula entre los aluviones a 3 m. de profundidad. Esta agua resurge en varios puntos entre los aluviones del lecho del río.

3) *Relación entre ambos sistemas de galerías.*—Acaban de descri-

birse en la cueva del Valle Grande, dos sistemas de galerías, a diferente altura, aunque situados próximamente uno del otro. Sin embargo existe la particularidad de que las galerías inferiores están en gran parte (más del 50 % de la parte asequible) excavadas en los aluviones que rellenaban el suelo de la primitiva cavidad. Es decir, que si bien hubo descenso con respecto a la superficie de aluvionamiento, no la hubo con respecto a la superficie de excavación de la primitiva galería. La galería oriental no se excava en los aluviones, pero no excava tampoco por debajo del límite inferior de los mismos, como se pone de manifiesto en su extremo SW, donde el agua se pierde a su través. Así pues, aunque topográficamente existan dos pisos distintos en la cueva, en realidad, más que dos sistemas superpuestos de galerías, se trata de sistemas concéntricos. Los aluviones tienen, pues, el carácter de terraza encajada, puesto que el talweg actual no excava por debajo de los mismos.

#### B) *Los materiales de relleno*

El principal elemento en el relleno de la cavidad, son los aluviones. No obstante, si bien menos desarrollados, existen también formas clásticas y litoquímicas, tanto actuales como pertenecientes a fases anteriores.

1) *Los fenómenos clásticos.* — Tienen poca importancia. Su mayor desarrollo lo alcanzan a la entrada de la cavidad, donde se encuentran algunos bloques. Estos se apoyan sobre los aluviones que forman todo el suelo de la galería superior, por tanto, son de edad moderna. A lo largo de la galería oriental, del grupo de galerías inferiores, existen igualmente algunos bloques que se apoyan sobre los aluviones del talweg actual y están erosionados en mayor o menor grado por el paso actual de las aguas. Finalmente cabe consignar los hundimientos que han puesto en comunicación a través de los pequeños pozos II y III (figura 2) a la galería superior con la galería excavada en los aluviones. Todos estos hundi-

mientos pueden considerarse sincrónicos y son actuales, puesto que los bloques se apoyan sobre los aluviones del talweg actual. Además de esta fase clástica moderna, existió una fase clástica anterior, que dió lugar a las dimensiones actuales de la cueva, y que probablemente fué de mayor importancia que los hundimientos recientes. Esta fase se pone de manifiesto además por la presencia de bloques en la base de la formación aluvial. La fase de ensanchamiento de la cavidad debió coincidir con esta fase clástica, ya que la poca cantidad de bloques existentes por encima de los aluviones, no permite suponer un carácter moderno a las dimensiones actuales de la caverna.

2) *El aluvionamiento.*—Ha tenido tan gran importancia que con posterioridad han podido abrirse nuevas galerías exclusivamente en estos aluviones. Atendiendo a su edad cabe distinguirse: Un aluvionamiento actual, en el talweg actual, y uno anterior, aunque también moderno, que como queda dicho forma una terraza encajada a 4 m. Los cantos son siempre poco rodados y predominantemente calizos, si bien existen algunos de arenisca devónica. La terraza encajada se presenta con una constitución uniforme, limitada en su parte superior por una costra estalagmítica. Estas costras estalagmíticas son frecuentes en las cavernas de la Cordillera Cantábrica, separando diversas etapas en el aluvionamiento (JULIVERT 1953-1954), Aunque se trata de material litoquímico, se estudiarán aquí por su relación con los aluviones. Como queda dicho, existe una costra que marca el límite del aluvionamiento, costra muy irregularmente desarrollada, que en muchos puntos no es más que la parte alta de los aluviones más fuertemente cementados. Al final de la galería oriental, en el sistema de galerías inferiores, (IV, figura 2), existen dos costras estalagmíticas, la antes citada, y otra situada 2 m. por debajo de la anterior. Esta segunda costra es más inconstante aún que la superior, desapareciendo pronto hacia la entrada de la cueva. Todo lo dicho hace referencia a los aluviones propiamente dichos, pero además existen otros

materiales de acarreo: Las arcillas. Estas se encuentran en el extremo de la galería superior formando una gran colada alternando con costras estalagmíticas de escaso grosor. El origen de estas arcillas es de acarreo, lo atestigua su disposición en capas, alternativamente más o menos calcificadas, inclinadas según la pendiente. Estas arcillas se encuentran rellenando la galería superior hasta hacerla impracticable. Su presencia pone de manifiesto una circulación escasa, contrapuesta a la circulación torrencial que dió lugar al depósito de los aluviones. Más que por un verdadero río hipogeo, estas arcillas fueron depositadas por un manantial hipogeo. Este, en su fase inicial iría a desembocar en el verdadero río hipogeo, que habría desviado su cauce hacia el N. y dado así lugar a la parte alta de la galería que forma ahora el río hipogeo actual. Debido a esto existe en la parte alta de los aluviones un cambio lateral de facies pasándose hacia el extremo de la galería superior a facies arcillosas. Con posterioridad al depósito de la más superior de las dos costras estalagmíticas que se encuentran en los aluviones, siguió el depósito de las arcillas. Estas forman en parte un cono sobre los aluviones citados. Su edad es por tanto, en conjunto, posterior a ésta, pero anterior al aluvionamiento actual. Su importancia es meramente local, debida a un cambio en la circulación. No puede dárseles un significado en cuanto a la circulación por la cavidad, ni mucho menos una significación climática. En líneas generales debe considerarse pues, un aluvionamiento que ha dado lugar a una terraza encajada a 4 m., depositada en dos etapas mal marcadas. Al final de cada una de ellas existe una costra estalagmítica, ambas poco constantes, en especial la más inferior.

3) *Las formas de reconstrucción.*—Son en general poco abundantes. Puede distinguirse una estalagmitización actual y otra anterior al aluvionamiento. La actual se halla muy reducida y se presenta indistintamente en la parte muerta de la caverna como en la viviente. En esta última la estalagmitización es posible debido a la escasa circulación actual, pero la existencia de períodos de mayor

circulación ha limitado su desarrollo, en especial el de las estalagmitas. Tal se observa principalmente en la galería oriental, donde existen formas netamente erosionadas. La primera fase reconstructiva, anterior al aluvionamiento, se pone de manifiesto en el sistema de galerías occidental, es decir en las abiertas en los aluviones. Allí se observan estalagmitas fosilizadas por los mismos, y doblemente erosionadas, durante la primera fase de circulación, que depositó los aluviones y durante la segunda que abrió las galerías en ellos.

4) *Fases de relleno de la cavidad.*—En el relleno de la cavidad el aluvionamiento separa dos etapas, con una fase clástica y una fase litoquímica en cada una de ellas. En la etapa anterior al aluvionamiento, puede considerarse la fase clástica anterior a la litoquímica, por cuanto esta última se desarrolla ya en una cavidad de considerables dimensiones. Esto queda atestiguado por el desarrollo y disposición de las estalagmitas fosilizadas. Es lógico pensar, pues, en una fase clástica anterior. Sin embargo, junto con los aluviones existen también bloques de ciertas dimensiones que hacen pensar en una continuación de los fenómenos clásticos. Es decir, que si bien la fase clástica se inició con anterioridad a la litoquímica, existe una superposición entre ambas. Esto, por otra parte, resulta lógico por cuanto la fase litoquímica se produjo sin ser abandonada la cavidad, y por tanto tuvo un carácter accidental. (LLOPIS-LLADO, in lit.) (JULIVERT, 1953).

Si se considera la etapa posterior al aluvionamiento, el problema es el mismo. Las estalagmitas están frecuentemente sobre los bloques, pero existen hundimientos que han afectado también a las formaciones litoquímicas. A este respecto hay que recordar que la caverna es aun viviente y que pese a existir galerías nuevas no puede decirse que estas estén en pleno período litoquímico, sino, tan sólo, en la fase inicial del mismo. En resumen, el relleno parcial de la cavidad (Merofosilización, LLOPIS in lit.) ha tenido lugar en las siguientes fases:

PLANO DE LA CUEVA DEL VALLE  
GRANDE  
Desfiladero de las Xanas  
por  
M. Julivert

0 10 20 m



- |   |                         |   |                         |
|---|-------------------------|---|-------------------------|
|  | Bloques                 |  | Arcillas                |
|  | Sentido de la pendiente |  | Estalagmitas            |
|  | Escarpe                 |  | Sentido de la corriente |
|  | Aluviones               |  | Resurgencias            |
|  | Galería inundada        |  | Diáclasis               |

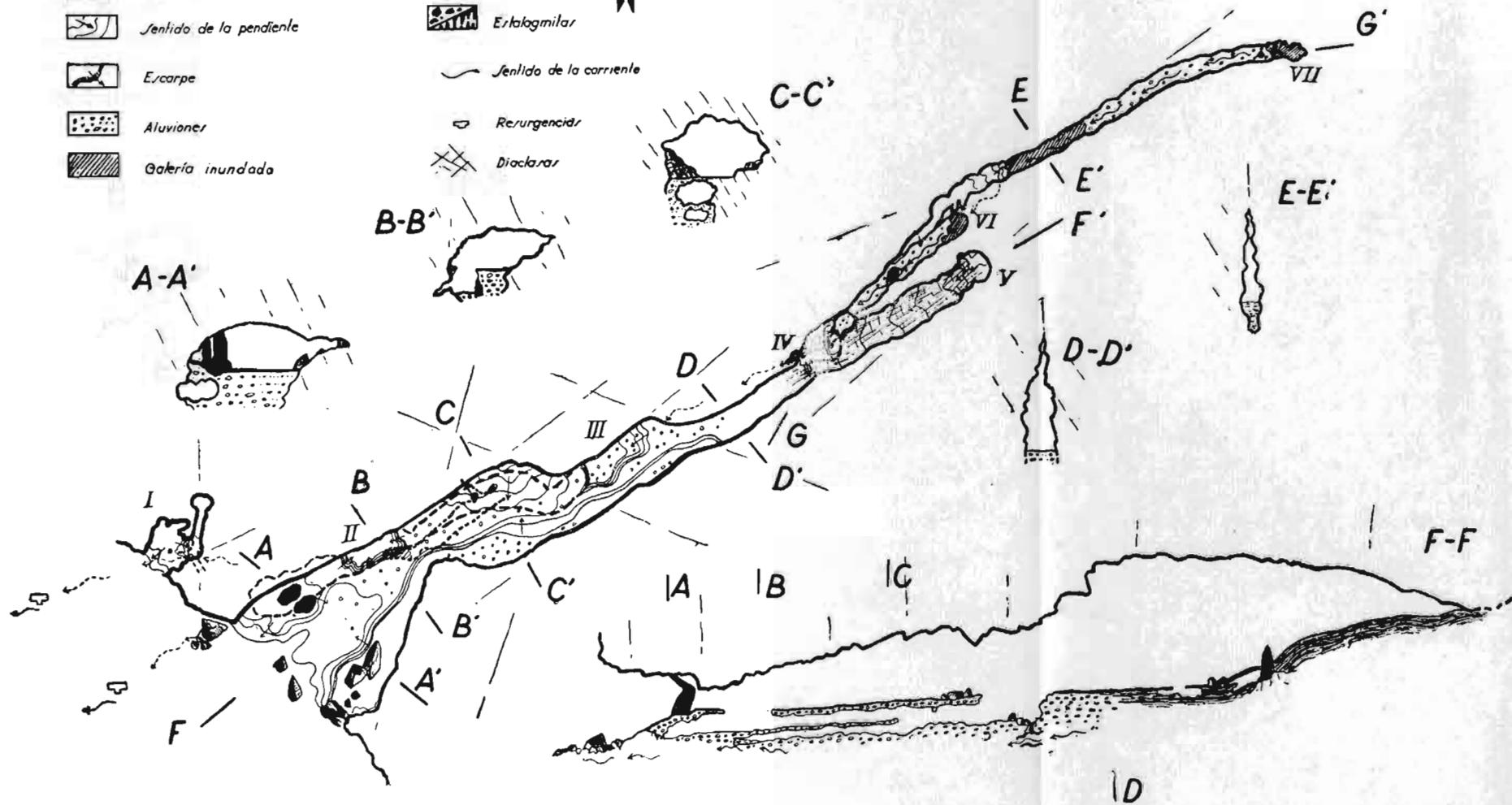


Fig. 2

1.<sup>a</sup> Etapa: Fase clástica y litoquímica superpuestas, pero iniciada con anterioridad la primera.

Aluvionamiento.

2.<sup>a</sup> Etapa: Fases clástica y litoquímica superpuestas.

## 2. LA CUEVA DEL CAMINO

Es una pequeña cavidad situada junto al camino que recorre el torrente de Las Xanas, de desarrollo ascendente y unos 10 m. de longitud. En ella, existe una primera parte en rampa, con un desnivel de 7 m., luego sigue un escalón de 3 m. y por último una cavidad vertical que llega hasta los 15 m. de desnivel por encima

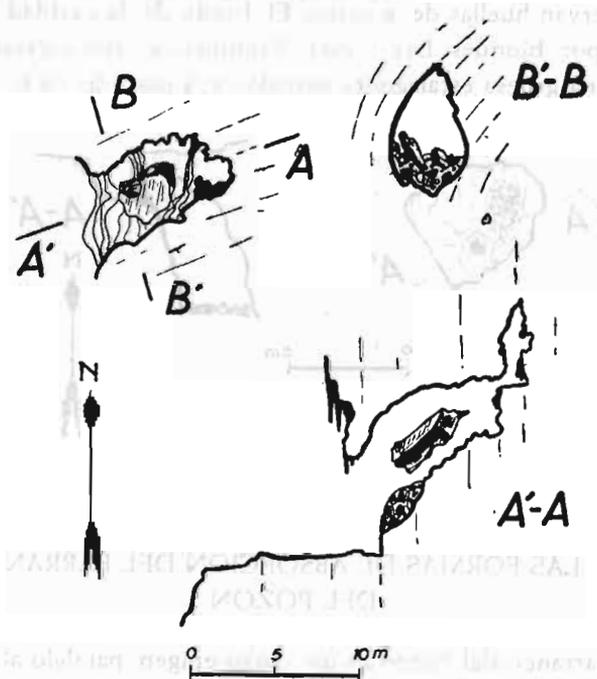


Fig. 3.—Planta y secciones de la Cueva del Camino

del camino. En esta cavidad existe un relleno, principalmente clásico, localizado en especial hacia la entrada de la cueva. En la parte final predominan los procesos litoquímicos. Esta cueva se encuentra situada 100 m. sobre el cauce del arroyo epigeo.

### 3. EL POZO DE PEÑA REY

Es una pequeña sima de 7 m. de profundidad. Se abre en Peña Rey, cerca de la cumbre. En él, después de un escalón de 2 m., se alcanza una cornisa de 2,5 m. de anchura, de donde parte un nuevo escalón de 5 m. que conduce al fondo de la cavidad. Se trata de un sumidero muerto situado en la cota de 740 m. En sus paredes se conservan huellas de erosión. El fondo de la cavidad se halla relleno por bloques. Las formas litoquímicas son escasas destacando una gruesa estalagmita situada en la parte S. de la cornisa.

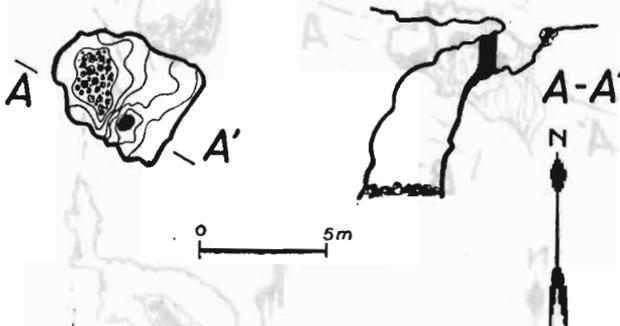


Fig. 4.—Planta y sección del pozo de Peña Rey

### 4. LAS FORMAS DE ABSORCION DEL BARRANCO DEL POZON

El barranco del Pozón es un curso epigeo paralelo al Arroyo de Las Xanas, del que queda separado por Peña Rey. Como aquél, discurre en gran parte por la caliza de montaña, pero mientras el primero forma un estrecho desfiladero, que hace pensar en su po-

sible carácter de trinchera cárstica, por lo menos en su parte inicial, el barranco del Pozón mantiene en todo momento sus laderas completamente abiertas. A diferencia también del arroyo de Las Xanas, su curso se ve frecuentemente desmembrado por la presencia de dolinas y sumideros en su talweg. De éstos el más aparente se encuentra en el NW. del núcleo anticlinal devónico. Aguas arriba de dicho núcleo anticlinal, existen dos dolinas en su talweg. En Peña Rey existe también un campo de dolinas en las proximidades de la sima descrita y, como aquélla, situadas al SE. del anticlinal citado.

### III. HIDROGEOLOGIA

#### 1. LA CIRCULACION HIPOGEEA: SU RELACION CON LA ESTRUCTURA GEOLOGICA

La zona objeto de estudio es la comprendida entre el gran anticlinal devónico de Pedroveya-Peñerudes-Tellego y el situado más al SE. de los dos anticlinales citados en el desfiladero de Las Xanas. En la actualidad el sentido de la circulación hipogea se pone de manifiesto en la cueva del Valle Grande, donde existe una corriente de agua que circula de NE. a SW. Este sentido en la circulación se encuentra también en las cavidades muertas. El desarrollo de la cueva del Camino, con su carácter de resurgencia muerta, así lo indica.

Considerando las características geológicas de la región, se observa una concordancia entre el sentido de la circulación hipogea y la dirección de los pliegues. La zona caliza de Peña Rey queda limitada al SE. por el gran anticlinal devónico de Pedroveya. La caliza de montaña forma un sinclinal. Su límite NW, lo constituye un anticlinal cuyo núcleo devónico aflora en el Valle Grande. Este núcleo devónico desaparece más al NE., pero aparece de nuevo en el Barranco del Pozón. Por tanto, este anticlinal constituye una barrera, una divisoria de aguas, hipogea, que determina la circulación NE-SW. El origen de las aguas de la Cueva del Valle Grande,

debe buscarse pues, en las formas de absorción del Barranco del Pozón, situadas al SE. del núcleo anticlinal, las dolinas y el campo de lapiaz de Peña Rey, orientado este último según los planos de estratificación, tienen el mismo significado. El Pozo de Peña Rey es un sumidero muerto cuya formación debió responder a las mismas causas. En resumen, pues, existe una circulación hipogea de NE. a SW. Las formas de absorción se encuentran en el barranco del Pozón y parte NE. de Peña Rey. Las de emisión, se agrupan en el desfiladero de Las Xanas.

## 2. LA CIRCULACION EPIGEA: EL DESFILADERO DE LAS XANAS

La circulación hipogea queda determinada por las alineaciones de pliegues. La epigea por el contrario se orienta perpendicularmente a ellos.

Tanto el Barranco del Pozón como el Arroyo de Las Xanas, se orientan de SE. a NW. para desembocar en el río Trubia. Ambos cursos epigeos, por otra parte, tienen unas características distintas: el Barranco del Pozón desmembrado por las dolinas y sumideros que se abren en su cauce y con las laderas abiertas, el arroyo de Las Xanas sumamente encajado, abriéndose solo al cortar los anticlinales devónicos. Esto hace pensar en un posible origen cárstico, por lo menos parcial, de este desfiladero. Es decir que además de la circulación hipogea según la orientación de los pliegues, puede existir también una circulación normal a los mismos regulada por el nivel de base local del río Trubia. Los dos núcleos devónicos debieron determinar la resurgencia de las aguas al llegar éstas a un contacto. Probablemente no todo el desfiladero sea una trinchera cárstica. La parte inicial del mismo es la que presenta más características en este sentido.

### 3. GENESIS Y EVOLUCION DE LAS CAVIDADES

#### A) *Las cavidades superiores*

Las cavidades estudiadas tienen el carácter de resurgencias, es decir, de afluentes hipogeos del arroyo de Las Xanas. Los talwegs de estos cursos subterráneos han ido desplazándose en profundidad a medida que se ha ido excavando el arroyo de Las Xanas. A lo largo del desfiladero son frecuentes las cavidades alargadas verticalmente según una diaclasa o un plano de estratificación. Ahora bien, en los momentos de estabilidad del arroyo de Las Xanas, nivel de base local para los cursos hipogeos citados, pudieron formarse cavidades de mayor desarrollo. Al nivel del camino que recorre el desfiladero se reconocen un conjunto de cavidades de pequeñas dimensiones, pero en cambio abundantes en número y rellenas algunas de ellas de sedimentos. Esto hace pensar en un período de estabilidad a este nivel, es decir 100 m. por encima del actual cauce. En el citado camino, y después de atravesar el anticlinal del Valle Grande, (en sentido NW.) se encuentran las citadas cavidades fosilizadas. En ellas los materiales de relleno están formados principalmente por pizarras y los cantos son de naturaleza angulosa. En la cueva descrita junto a este camino predomina en cambio el relleno clástico, que no llega a una fosilización total. Esta cueva, sin embargo, debido a su fuerte componente vertical puede ser, tal vez, algo más moderna que las cuevas fosilizadas citadas.

#### B) *La cueva del Valle Grande*

Representa la última fase de este sucesivo ahondar de los cauces. Las formas del techo de la galería, como ya se ha indicado, deben relacionarse con las últimas etapas de este sucesivo abandono. No hay que insistir aquí en las fases por las que ha atravesado la cueva ya que esto quedó indicado al hablar de los materiales de relleno. La cavidad, después de una fase de erosión turbillo-

nar, pasó por una fase clástica y litoquímica, algo superpuestas. Una vez alcanzadas unas dimensiones próximas a las actuales tuvo lugar el aluvionamiento, aluvionamiento que coincide con el del talweg epigeo. Ambos cursos, el epigeo y el hipogeo han excavado hasta alcanzar el perfil actual. Luego tiene lugar una fase de aluvionamiento que en el curso hipogeo, alcanza los 4 m. de espesor. Posteriormente ambos cursos vuelven a excavar en sus propios aluviones. En el talweg hipogeo se forman galerías abiertas exclusivamente en los mismos. En él se desarrolla, por tanto, una terraza encajada a 3-4 m., terraza que no se pone de manifiesto en el exterior.

#### 4. LOS FENOMENOS DE CIRCULACION EN LOS ALUVIONES

En la actualidad existen en los aluviones, que rellenan aún en parte la cavidad, varios tipos de circulación.

Uno de ellos lo constituye el agua freática. Existen en algunos puntos pequeños mantos freáticos en los aluviones. Al final de la galería oriental, del sistema de galerías inferiores, el agua es imbibida por los aluviones que obstruyen la galería.

Por otra parte, existe una circulación por conductos, por galerías. En efecto, por las galerías orientales se alcanza el curso actual. Por la pequeña cavidad I (fig. 2) se alcanzan asimismo galerías excavadas en los aluviones, por las que circula el agua.

Finalmente, queda otro tipo a considerar. En este sentido es interesante analizar la naturaleza de los depósitos. En ellos, los cantos no son siempre bien rodados. Su tamaño oscila entre 2 y 20 cm. Están fuertemente cementados entre sí por  $\text{CO}_3\text{Ca}$ . En cambio, falta, en muchas zonas de la caverna, casi absolutamente la arcilla como medio de unión entre ellos. Por otra parte, el  $\text{CO}_3\text{Ca}$  deja frecuentes espacios vacíos entre los cantos. En muchos puntos se trata de un conjunto de cantos cementados por  $\text{CO}_3\text{Ca}$  en los puntos de contacto entre ellos, pero dejando en cambio abundantes espacios libres. En estas condiciones existe una circulación

por estos conductos. El agua circula en este caso con cierta rapidez.

Este tipo de circulación puede ilustrar respecto al modo de formación de las galerías en los aluviones. El agua circulante por ellos, según el tercero de los tipos de circulación descritos, es capaz de ejercer una acción erosiva. Los espacios entre los cantos dejan pasar suficiente cantidad de agua para que ésta tenga una acción erosiva y ensanche, por tanto, dichos conductos. Por otra parte el agua pudo ejercer otra acción, una acción disolvente, sobre todo en el  $\text{CO}_2\text{Ca}$  que cementa los aluviones. Así pues, las características especiales de estos sedimentos permitieron la formación de las galerías descritas. Como queda ya dicho, en la parte alta, estos materiales de acarreo están más fuertemente cementados, llegándose incluso en algunos puntos a diferenciar una costra. Ello ha favorecido la conservación de un techo en estas galerías.

#### IV CONCLUSIONES

La principal forma de conducción de la zona estudiada es la cueva del Valle Grande. Esta, es una cavidad orientada NE-SW, en la que, topográficamente, se distinguen dos sistemas de galerías superpuestos, separados de 3 a 4 m. entre sí.

La circulación hipogea actual tiene lugar de NE a SW. Junto al barranco del Pozón se agrupan las formas de absorción, junto al arroyo de las Xanas, las de emisión.

Esta circulación hipogea está determinada por la presencia de un sistema de pliegues orientados en igual dirección.

En la formación de la cueva del Valle Grande, último episodio en el progresivo ahondamiento del valle, cabe distinguir dos etapas erosivas, separadas por una etapa de aluvionamiento.

Antes y después de la fase de aluvionamiento existieron, una fase clástica y una fase litoquímica, superpuestas en mayor o menor grado.

La segunda fase erosiva ha dado lugar a unas nuevas galerías, que, en gran parte, se abren exclusivamente en los aluviones. En esta segunda fase no llega a erosionarse por debajo de los mismos. Los aluviones tienen, pues, el carácter de una terraza encajada, y los dos sistemas de galerías, aunque topográficamente superpuestas, son en realidad concéntricos.

Existen en los aluviones tres tipos de circulación. Un sistema de mantos freáticos, de dimensiones limitadas. Una circulación por galerías, de tipo cástico. Una circulación por entre los espacios existentes entre los cantos, que en muchas ocasiones son considerables por falta de cemento de unión.

La falta de cemento de unión entre los cantos, en muchos lugares de la caverna, deja bastante espacio entre ellos. Ello permite el paso de suficiente cantidad de agua para realizar una acción erosiva y abre así galerías en el interior de estos aluviones.

Instituto de Geología de la Universidad, Oviedo.

#### RÉSUMÉ

La Sierra de la Coruxera (Asturias) est formée par une bande de calcaire de montagne orientée de SW. à NE. On y reconnaît un ensemble de plis déversés vers le NW. Le ruisseau de Las Xanas coupe transversalement cette structure en creusant une gorge étroite, dans laquelle apparaissent les noyaux devoniens de deux anticlinaux. La circulation souterraine est conditionnée par ces plis. La «Cueva del Valle Grande» s'est formée dans le flanc SE. de l'anticlinal le plus oriental. Elle a 100 m. environ, et à l'intérieur coule un ruisseau qui est un affluent hipogé de la rivière de Las Xanas.

Sur ce ruisseau hipogé on trouve un couloir supérieur, ancien talweg aujourd'hui mort. On peut en déduire l'existence d'une période d'alluvionnement suivie d'une phase d'érosion qui a creusé la galerie inférieure; celle-ci est creusée en certains endroits dans

les alluvions. On a observé des stalagmites fossilisées par les alluvions, preuve d'une phase lithochimique ancienne, antérieure à l'alluvionnement.

#### SUMMARY

The «Sierra de la Coruxera» (Asturias) is a stretch of mountain limestone running SW-NE. It contains a group of folds sloping down towards the NW. The «Las Xanas» stream cuts transversally across this structure in a narrow gorge, in which appear the devonian nuclei of two anticlines. The subterranean circulation follows the folds. The «Cueva del Valle Grande» is a cave in the side of the eastern anticline. It is about 100 metres deep, and inside it is a hypogean tributary of the Xanas river.

This hypogean stream has a corridor above it, formed by an earlier thalweg, now dead. It is possible to deduce from this the existence of a period of alluvial accretion, followed by a phase of erosion, during which the lower gallery, in some places followed out of the alluvium, was formed. Stalagmites fossilized by the alluvions have been noted, and constitute proof of a former lithochemical phase, prior to the alluvions.

## BIBLIOGRAFIA

*Adaro, L. de y Junquera, G.*: 1916.—«Criaderos de Hierro de España». Tomo II, «Hierros de Asturias». Mem. Inst. Geol. Esp., I vol. texto: pp. 1-610, 39 figs., XII láminas fots., I vol. láms.: I-VIII, Madrid.

*Almela, A. y Ríos, J. M.*: 1953.—«Datos para el conocimiento de la geología asturiana». Bol. Inst. Geol. Min. Esp., tom. LXV, pp. 1-34, IV láms. fotos, I lám. cortes, I map., Madrid.

*Barrois, CH.*: 1882.—«Recherches sur les terrains anciens des Asturics et de ia Galicie». Thèse; Mem. Soc. Geol. du Nord, tom. II, núm. 1, 630 pp., XX láms. Lille.

*De Sitter, L. U.*: 1949.—«The development of the paleozoic in northwst Spain», Geologie en Mijnbouw. Ite Jaargang. núm. 11, pp. 312-319, fig. 1-3, y núm. 12, pp. 325-340, figs. 4-9, Leiden.

*Delepine, M. G.*: 1943.—«Les faunes marines du Carbonifère des Asturies (Espagne)» (Apéndice sobre los Fusulinidos, por J. Gubler). Mem. Acad. Scienc. Inst. de France., tom. 66, 122 pp., 15 figs., VI láms., París.

*Julivert, M.*: 1953.—«Hidrogeologia actual y muerta de los alrededores de Oseja de Sajambre (León)» Speleon. Tom. IV, núms. 3-4, pp. 192-217, 7 figs., Oviedo.

*Julivert, M.*: 1954.—«Estudio Hidrogeológico de las cuevas de Fresnedo (Asturias)» Speleon. Tomo V, núm. 4, pp. 223-246, 7 figs., IV láms., Oviedo.

*Llopis Lladó, N.*: 1950.—«Mapa Geológico de las Sierras de La Coruxera, La Mostayal y Monsacro». Escala 1: 25.000. Publ. Serv. Geol. del I. D. E. A., Oviedo.

*Llopis Lladó, N.*: in lit.—«Karst holofossile et merofossile». I. Congr. Esp., Paris (in. lit.).

*Pelletier, R.*: 1953.—«La grotte de Solborde, pres Vesoul». Les Cahiers de Spéléologie, año 1953, fasc. 1-2, pp. 7-15, 3 figs., Vesoul.

# LA CUEVA DE «LES ENCANTADES» Toloriu (Lérida)

POR

ENRIQUE BOIXADERA, ENRIQUE SUÑE Y JUAN VICENTE

## INTRODUCCION

El presente estudio es la recopilación de los datos aportados por los miembros del Grupo de Exploraciones Subterráneas (G. E. S.) del Club Montañés Barcelonés, con la autorización oficial de la Comisaría Provincial de Excavaciones de Barcelona, que durante los días 10, 11 y 12 de octubre de 1954, se trasladaron a la indicada cueva para hacer en ella un estudio completo de la misma. El estudio de la geología externa corrió a cargo de Enrique Suñé, de la arqueología y paleontología se encargó Juan Vicente y de la topografía, espeleología y documentación gráfica se encargó Enrique Boixadera. También prestaron su colaboración en la clasificación del material encontrado el Dr. Español bioespeleología, el Dr. Serra Rafols arqueología, el Dr. Villalta paleontología y el maestro de Toloriu Sr. Riera que nos informó extensamente sobre el folcklore.

## SITUACION

La cueva de «Les Encantades» está situada al SW del pueblo de Toloriu y NW de coll de Ser en el corazón de la Cerdaña, entre Puigcerdá y Seo de Urgel, en el conocido «pla de Torres» a una hora escasa del Ayuntamiento de Toloriu y a 200 m. del Roc del Corp.

## GEOLOGIA EXTERNA

Debido a la individualización geológica del paquete de calizas que ubican la cueva de «Les Encantades», así como su particular tectoestática vamos a describir someramente sus características geológicas principales. Dividiremos la comunicación en dos partes, una dedicada a la estratigrafía y la otra dedicada a la tectónica de detalle.

## ESTRATIGRAFIA

El complejo de capas más interesantes para el motivo de nuestro estudio, corresponde al secundario y queriendo ser más explícitos, desde el permotriás al cretácico. Este conjunto forma el paquete del «turó de Patalliu» y «pla de Torres».

Descansa sobre el monótono conjunto de calizas devónicas uniformemente inclinadas al NNW correspondientes al devónico medio, calizas azuladas algo dolomíticas, con artejos de crinoideos, muy típicas en el Pirineo oriental, de trecho en trecho y declarándonos los ejes de los sinclinales, están las clásicas calizas griottes rojas del frasniese-fameniense, con goniatites, en muy mal estado de conservación, que pueden recogerse cerca de la font del Corp y en la vertiente derecha del torrente de Vinyoles.

En coll de Ser llega una punta del carbonífero integrado por conglomerados y pizarras proveniente de la mancha de can Barjuja al SE. Pellizado se encuentra un poco del mismo carbonífero

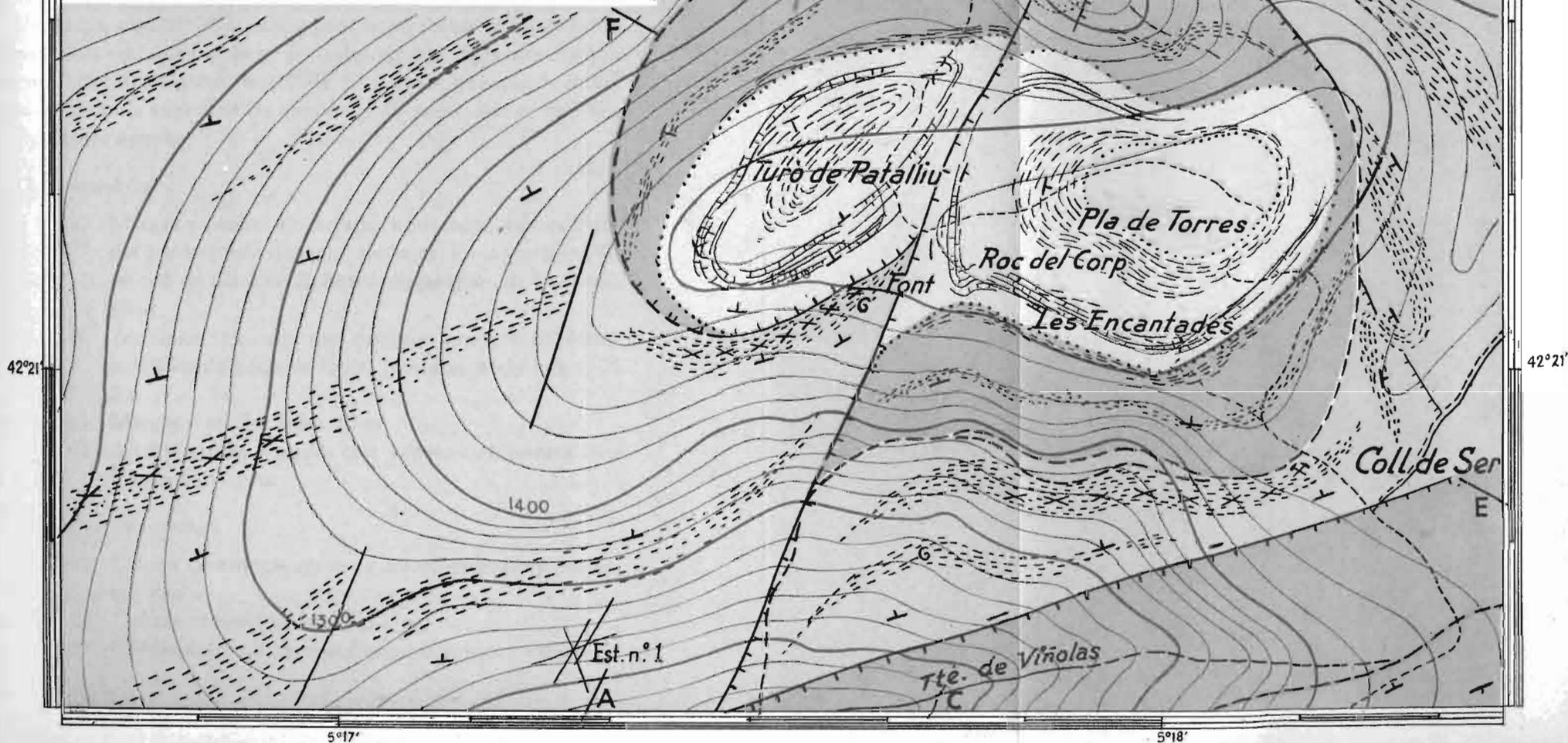
5°17'

5°18'

# Detalle Geológico de Turó de Patalliu - Pla de Torres por E. Suñer.

Escala.-1:10.000 Equidistancia-20 y 100 m.

	Portiritas		Permotrias, areniscas
	Devónico		Röt
	- cal. griote		Muschelkalk-Calizas
	Carbonífero		- cal. compac.
	Permotrias-arcillas		- Margas.
	Cretácico		Cretácico



5°17'

5°18'

42°21'

42°21'

ro al N de la cabecera del torrente de Vinyoles, entre el frasnien-se-fameniense y el permotriás, lo componen las pizarras verdosas y grises, que conjuntamente con las grauvackas y conglomerados de que hemos hablado anteriormente, se incluyen en el culm.

Por último también se ha constatado un extremo de la mancha de porfiritas que se extiende desde Villech hasta el meridiano de Ansovell-Arseguel.

Esta erupción está separada claramente del devónico por medio de una dislocación muy patente en coll de Ser y aguas abajo del torrente de can Vinyoles.

Vistas las características del paleozoico yacente en los estratos secundarios, entramos de lleno en la descripción de la mancha que más nos interesa. A partir de coll de Ser, llano que puede interpretarse como la superficie de orosión post-paleozoica se suceden los siguientes noveles:

#### I. *Permotriás*

- a) Margas y arcillas abigarradas con capas verdes blancas y grises más o menos arenosas. En la vertiente W de coll de Ser hay alguna intercalación de Porfirita 50 m.
- b) Aroniscas rojas en capas delgadas con restos voltzia? y señales de gotas de lluvia, (Bundtsanstein inferior?) 2 m.
- c) Margas y arcillas rojas 50 m.
- d) Arcillas verdes y azules con capas rojas intercaladas y yeso (Röt) 1 m.

#### II. *Triás Muschelkalk*

- a) Calizas cavernosas verdes y amarillentas muy arcillosas 10 m.
- b) Calizas azules con fuccides 1 m.
- c) Calizas dolomíticas que forma la primera cuesta en

- pla de Torres y la única en el turó de Patalliu en capas finas 3 m.
- d) Calizas dolomíticas compactas en capas gruesas de hasta 1 m. forma la segunda cuesta capa en que se instala la cavidad. 13 m.
- e) Calizas en capas finas. 8 m.
- Keuper f) Calizas arcillosas hojosas y amarillas. 2 m.
- g) Margas amarillas cavernosas. 5 m.

### III. *Cretácico. Senonense*

Calizas compactas grises arenosas a veces brechoïdes (Maestrichtiense). 2 m.

### *Tectónica*

La rápida ojeada a la tectónica del punto a estudiar, la separaremos en las dos mismas partes igual que hemos hecho para la estratigrafía, la correspondiente al paleozoico y la del mesozoico.

En el devónico la dirección dominante es la WSW-ENE, cuya dirección nos la acusan de una manera clara, las capas rojas del frasnense-fameniense. Solo al NE del turó de pla de Torres hay otra dirección ortogonal a ésta: NW-SE, ésta está completamente subordinada a la anterior, que es la general en todo el paleozoico, con pliegues de génesis herciniana en toda la Cerdaña. Véase Serrat de la Mata, Montsech de Beixach, Montellá, etc., y en todos los puntos que se analice la tectoestática de detalle. La dirección NW-SE es forzada y ha sido obligada por una dislocación que interesa al triásico, por tanto la génesis alpina puede verse perfectamente al NE de la mancha triásica, la llamo dislocación del bosque de Toloriu. En coll de Ser se observa el paso de la dirección varíscica, a la forzada dirección posterior. La dirección de la falla que separa en coll de Ser el devónico-porfiritas y el devónico-culm, es también sensiblemente la WSW-ENE. En la vertiente derecha del torrente de Vinyoles, una falla sobre la cual más adelante hablaremos, de dirección NNE-SSW, también obliga a los extremos

de los sinclinales de calizas rojas o doblarse en una dirección que se aproxima a la mencionada NNE-SSW.

Las dos estaciones de diaclasas que hemos instalado nos conducen a los mismos rumbos. Estación número 1, hay una dirección dominante paralela a la falla de la roca del Corp, N30E y las secundarias N20W y N75E esta última paralela a la falla del

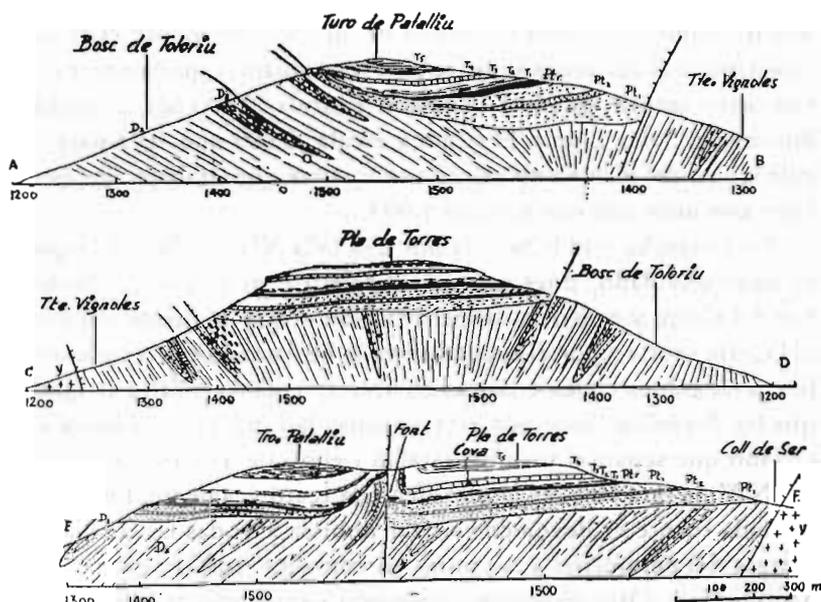


Fig. 2. — Cortes geológicos del Turó de Patalliu-Pla de Torres, según mapa  
 D<sub>2</sub> Devonico cal. azules, D<sub>3</sub> Dev. cal griote, C. carbonífero, Pt<sub>1</sub>—Permotrias, arcillas. Pt<sub>2</sub> Permotrias, areniscas, Pr.—Röt, T<sub>1</sub> Muschelkalk-Cal. margosas, T<sub>2</sub>—Calizas, T<sub>3</sub> Calizas compactas, T<sub>4</sub>. Calizas tinas, T<sub>5</sub>. Margas, Cr. Cretácico.

torrente de can Vinyoles, en la estación número 2, hay una dominante N25W y las demás N50E y N40E. En la parte W del turó de Patalliu, varias megaclusas con pequeños desplazamientos de corto salto con dirección N30E, cortan a las capas devónicas. Nos ha llamado la atención que las diaclasas dominantes, la N30E en la estación número 1 y la N25W en la número 2, ambas cortan a otras varias direcciones secundarias.

El paquete de arcillas y calizas secundarias del turó de Patalliu

—Pla de Torres, es un retazo de la mancha cretácico-triásica que se extiende por el S. desde la sierra de coll de Ser hasta el turó de can Pubill. Está separada de la masa principal por el coll de Ser, aquí además del factor erosión ha contribuido a aislarlo la falla ya conocida del torrente de Vinyoles que corta paralelamente este collado, buscando todo el paquete N. hacia el NW. Esta pequeña unidad es tectónicamente considerada bastante difícil de interpretar, siendo así, que si no es con detalle, resulta oscuro el análisis estructural del mismo, de aquí la discrepancia que encuentro con otros autores que han trabajado a escala 50.000 por ejemplo. Boissevain, Solé, Llopis. El ritmo a escala 10.000 que llevo para el paleozoico del Pirineo no es suficiente, tuve que trabajar en esta zona con unas minutas a escala 1.000.

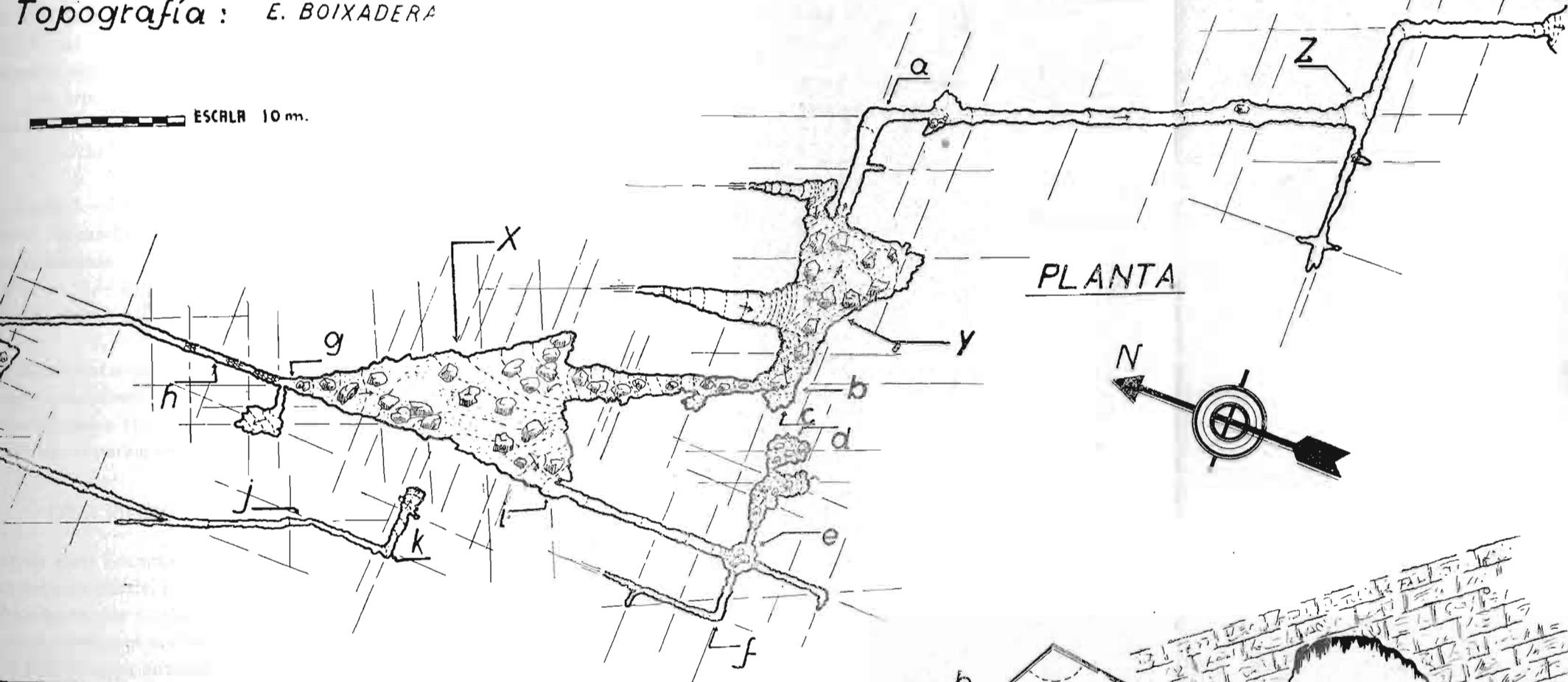
Esta mancha está bipartida por una falla NNE SSW, de la que ya hemos hablado, pues interesa al paleozoico, la llamo falla del roc del Corp, y es particularmente visible sobre la fuente del roc del Corp, motivo por el cual también la he llamado por este nombre, aquí coloca capas triásicas completamente verticales al igual que las devónicas, continúa esta anomalía del triásico hasta el collado que separa el turó de Patalliu y el pla de Torres. La dovella del NW de esta falla, es la más afectada tectónicamente. En la antecitada fuente el devónico vertical imbrica a todas las arcillas y margas del permotriás y se pone en contacto con las calizas del Muschelkalk. Otra dirección dominante sobre ésta es la del bosque de Toloriu, NW-SE, dirección que como hemos visto domina incluso a la tectónica herciniana. Estas dos direcciones dan al paquete mesozoico un cariz orientado según dos direcciones la principal NW-SE, dirección general que ubica la totalidad de la mancha, y las parciales supeditadas a la dirección de la falla del roc del Corp que obliga a orientarse en esta dirección a las dos partes, bipartidas por la falla del roc del Corp. La disarmonía de potencias así como la expulsión de materiales lubricantes, es de una claridad didáctica en las arcillas del permotriás. En el borde S. del sinclinal de calizas del turó de Patalliu, están casi totalmente ex-

# CUEVA "LES ENCANTALES"

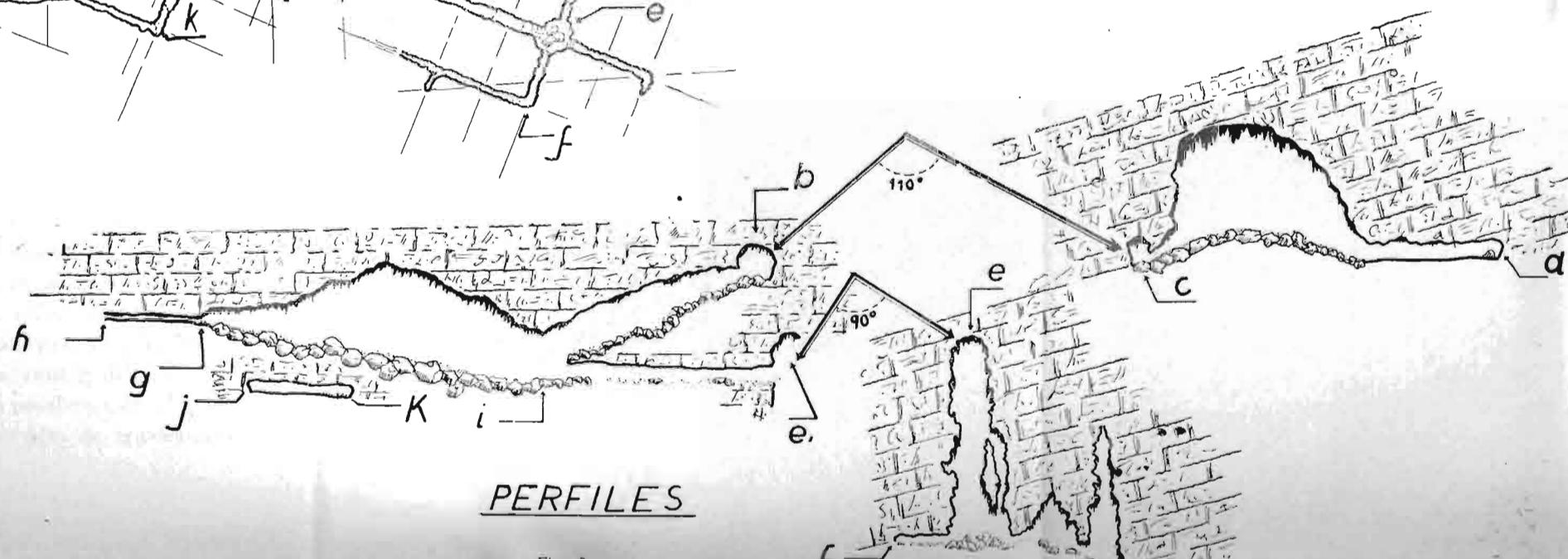
TOLORIÚ (Lérida)

Topografía: E. BOIXADERA

ESCALA 10 m.



- COLROR
- PENDIENTE
- BLOQUES
- DIACLASAS
- CALIZAS
- ARCILLAS
- CONGRESION
- PRISO IMPENETRABLE



Signos convencionales

pulsadas hacia el N. Expulsión facilitada como hemos dicho por la falla NNE-SSW, así como la imbricación de las calizas devónicas.

Las estaciones típicas que hemos escogido para el estudio de las diaclasas son tres, alambicadas de unas 15 que establecimos sobre el terreno. Estación núm. 1.—Roc del Corp. Dirección dominante en frecuencia E-W intervalo 40 cm. secundarias N20W y N60E.

Estación núm. 2.—Encima de la cueva, dominantes E20N de largo intervalo, secundarias, N20W y N10E con una frecuencia muy constante además de la E-W.

Estación núm. 3.—Al Sur de la cueva. Rumbo dominante. N10W además hay N65E y N70E ésta muy insignificante y la N20W.

Hay que hacer notar que las diaclasas que más efecto directo tienen sobre la morfología del terreno es la N20W en las que se establecen las canales y forma el trazado principal de la cavidad y sus variantes siendo paralelas a la falla del bosque de Toloriu.

## DESCRIPCION Y MORFOLOGIA

La cueva de «Les Encantades» abre su boca en la actualidad entre calizas delomíticas del triás, sus galerías se abren por entre un determinado número de diaclasas las cuales pertenecen a tres sistemas distintos siendo el más desarrollado y predominante ante los demás el N20W cuya entrada está orientada según la indicada dirección. El recorrido de sus galerías es bastante amplio hasta llegar al punto (g), ver plano, que es el punto más bajo de toda la cavidad hasta alcanzar el final de la misma.

A los 50 m. de la entrada, y después de pasar por una galería de 2 m. de ancho y oscilando de 1 m. a 3 m. de altura se penetra en una espaciosa sala de 7 m. de altura por 8 m. de ancho y 11 m. de largo, (Y) en uno de sus lados existen dos coladas penetrables un máximo de 9 m. y con una pendiente de 45 grados. Dicha sala se pone en comunicación con otra de iguales caracterís-

ticas y medidas aproximadas (X) mediante un pasillo de 3 m. de altura por 2 m. de ancho y con una pendiente de 20 grados. En las indicadas salas y en el pasillo que las une se observa el desarrollo de un proceso clástico de alguna importancia, siendo en otros puntos de la cavidad sumamente reducido. La mencionada sala (X) se pone en comunicación con la primitiva salida de las aguas mediante la galería (i) de reducidas dimensiones pero de una marcada erosión turbillonar, el pozo (e) totalmente cilíndrico y de 11 m. de profundidad, sumamente concrecionado formando hermosa cascada y por último el sumidero (d) impenetrable por su pozo vertical por estar totalmente obstruído por gran cantidad de bloques y de arcilla como cimientó.

El punto (g) por ser el punto más bajo de la cavidad y estar materialmente tapiado por una cortina de estalactitas, debió pasar desapercibido a los visitantes de «Les Encantades» ya que en el recorrido de la galería hacia el punto (k) se sucedían ininterrumpidamente las concreciones vírgenes, la altura máxima del pasillo no llega a pasar del 1,50 m. En casi toda la cavidad se observa el desarrollo de un proceso litogénico de escasa importancia. La erosión de las galerías es bastante variada, la que parte del punto (i) es de marcada erosión turbillonar, la que parte del punto (g) nos indica que por su interior pasó un caudal a cierta presión y por último la galería que pone en comunicación la actual entrada con la sala (Y) demuestra que la circulación por dicha galería fué totalmente libre. En casi todo el recorrido el suelo está recubierto por una capa de terra rosa, localizándose en las salas (Y-X) 1,50 m. de espesor. Los puntos (k-f) de reducidas dimensiones y de forma cónica nos hacen suponer que durante el tiempo de actividad en el interior de la indicada cavidad ambos puntos se comunicaban entre sí, por estar el punto (k) inclinado hacia abajo y el punto (f) hacia arriba estando situados ambos a la misma diaclasa aunque en distintos niveles, en la actualidad ambos puntos están rellenos de terra rosa.

## ESPELEOMETRIA

El recorrido total de la cueva de «Les Encantades» es de 228 m.

Altura máxima en toda la cavidad 7 m. sala (Y).

Altura de la chimenea punto (d) 9 m.

Profundidad total del pozo (e) 12 m.

Altura mínima en toda la cavidad 35 cm. punto (g).

Ancho máximo en toda la cavidad 10 m. sala (X).

Ancho mínimo en toda la cavidad 40 cm. varios puntos.

Desnivel del suelo con relación a la boca de entrada.

Nivel entrada 0 m.

Subida de la pendiente más 13,5 m. máximo.

Bajada de la pendiente menos 18 m. máximo.

## DIACLASACION

Las aguas que formaron la presente cavidad se abrieron paso por entre un completo sistema de diaclasas. El máximo desarrollo ha sido alcanzado por los individuos que siguen la dirección N20W-S20E, siguiendo en importancia los individuos de la dirección E-W, y N10E-S10W. Otras diaclasas impenetrables y que cruzan las galerías de la cavidad son las que siguen la dirección E20W-W20S.

## METEOROLOGIA

Por su gran fisuración se establece en el interior de la cavidad como una especie de ventilación siendo por lo tanto su temperatura constante variando solamente un máximo de 2 grados en el final del pozo (e) con relación a la temperatura exterior. Su constancia se mantiene hasta los puntos (g-i) variando 2 grados en los puntos (e-d) y un grado en el resto de la cavidad.

## ARQUEOLOGIA

La cueva de «Les Encantades» ha seguido un proceso de habitación análogo al de las otras moradas prehistóricas de la Cerdaña. Es de suponer que sirvieron de habitación las cámaras (Z-Y) y la sala (X) como cámara de enterramiento. El origen de los primeros pobladores de la comarca hay que buscarlo probablemente en la expansión Capsiense superior, o contemporánea a ella hacia la península por gentes norteafricanas cuya cultura está representada clásicamente por el pueblo llamado de Almería.

Las armas eran la flecha con punta de sílex y la hacha pulida, de ellas se encontraron bellos ejemplares en la cercana cueva de Fou de Bor. Traían consigo una cerámica negruzca que se confeccionaba con una mezcla de arcilla y carbón en polvo y una vez bruñida, bruñida con una madera, hueso o piedra adquiría un tono brillante. La ornamentación de la cerámica era también primitiva y rudimentaria: cordones con impresiones digitales, incisiones con la uña o relieves de pezones; sus vasos son de pequeño tamaño casi siempre cuencos tazas y otros recipientes.

Al extenderse estos elementos culturales hacia el interior de la Meseta, Levante y Cataluña, penetraron por el valle del Ebro hacia la zona pirinaica, fusionándose con los astures o afines a ellos, pueblos esencialmente cazadores postpaleolíticos que poblaban las altas montañas, después del retroceso de los glaciales y el ligero endulzamiento del clima. Aislados de todo contacto perduraron largo tiempo sin evolución sensible ocasionando esta cultura de las cuevas de cronología indeterminada y tipología poco definida.

Mientras estos pueblos del norte de España continuaban estancados, la colonización neolítica de la península seguía otras corrientes e influencias representadas por la cultura megalítica (vasos campaniformes) y se introducía en el uso de los metales, cobre y bronce.

La segunda fase cultural hallada en la cueva de «Les Encantades» es la céltica. Corresponde a la invasión germánica de Hallst-

tad, que se introdujo en la península hacia el año 600 a. de J. C. que atravesando los Pirineos eran portadores de armas de hierro e incineraban sus muertos depositándolos en necrópolis, compuestas de cistas con urnas, de ahí el nombre de «Urnenfelder» (campo de urnas). La ornamentación de sus vasos era una combinación de rayas y figuras geométricas y rellenados a veces de una pasta blanca que hacía resaltar extraordinariamente el adorno sobre el fondo negro del vaso. Es posible que los vasos de la cultura de Hallstatt fuesen construídos por los mismos indígenas bajo las influencias y relaciones con los invasores.

La tercera cultura ceramística hallada corresponde a la edad media, siglo XIV-XV. Quienes fueron en esta época sus moradores y a que se dedicaron, es sumamente difícil precisar, tal vez una excavación más concienzuda nos podría revelar detalles interesantes, por el momento la importancia arqueológica de «Les Encantades» de Toloriu, es un tanto limitada.

### Hallazgos

Cámara Z. — Varios fragmentos de cerámica negruzca sin ornamento alguno. Una taza entera de cerámica negra de 110 mm. de diámetro por 720 mm. de altura y 11 mm. de grosor del fondo lo cual hace sea muy pesada. Está provista de dos tetones uno superpuesto al otro utilizados indudablemente como apoyo para su sostenimiento. Este vaso es muy semejante al de la cultura de El Argar (Almería).

Un fragmento de cerámica negra con incisiones producidas con la uña

Un fragmento de cerámica céltica acanalada concéntricamente (cultura de Hallstatt).

Un fragmento de vaso de cerámica gris de borde pronunciado y vientre muy abultado, posiblemente medioeval siglos XIX-XV.

Cámara Y. — Gran cantidad de cerámica negra lisa y muy desmenuzada.

Dos fragmentos de tazón con pequeño acanalamiento en el borde.

Dos fragmentos laterales de un vaso de grandes dimensiones, ornamentado con cordón de impresiones digitales.

También fué hallado en la galería de acceso a la cámara Y un fragmento de hueso puntiagudo, quizás el extremo de un punzón antiguo.

Fauna sub-fosil.—Cámaras Y-Z.—En los huesos de animales hallados en estado sub-fosil se reconocieron las siguientes especies: *Ovis aries* L., *Capra bircus* L., *Sus scrofa* L., *Vulpes vulpes*, *Canis familiaris*, L., *Meles taxus?* y *Gallus*.

Huesos humanos.—Cámara Y.—Casi todos los huesos de esta sala parecen pertenecer a un individuo del sexo femenino probablemente de 18 a 22 años encontrándose un canino, una vértebra cervical con agujero transverso dividido, una vértebra dorsal, dos vértebras lumbares, ocho costillas, un humero izquierdo, un cubito izquierdo, una clavícula derecha, dos metacarpianos de la mano derecha, un astrágalo derecho, y un calcaneo izquierdo.

Fué hallado también un calcáneo izquierdo masculino que por su enorme tamaño debió corresponder a un individuo muy corpulento. En la galería de acceso a dicha cámara fué encontrado un femur derecho masculino perteneciente a un individuo de 20 a 30 años.

Cámara X.—Los huesos de esta cámara sepulcral pertenecen a varios individuos estando sensiblemente fragmentados. Tales huesos son un incisivo, un temporal izquierdo, un fragmento de parietal, un fragmento de occipital?, un peroné, una tibia derecha, un fragmento de tibia y otro de peroné, pertenecientes a dos niños el uno de 10 a 12 años y el otro menor. Como individuos adultos fueron allados un fragmento superior de tibia derecha, un tercio inferior de tibia izquierda, un fragmento superior de femur izquierdo, un fragmento superior de femur derecho, el tercio superior de la diácesis de un femur, el tercio superior de un húmero, fragmento de húmero izquierdo, tercio inferior de un húmero

derecho, y un fragmento coxal perteneciente a la cresta iliaca anterior izquierda.

### BIOESPELEOLOGIA

En el interior de la cueva de «Les Encantades» se recogieron algunos ejemplares del *Speonomus* (s. str.) *mengeli* Jeann. El indicado insecto fué descubierto por los profesores Jeannel y Racovitza en la cueva de Viñols única localidad conocida hasta el presente. No obstante nos hace suponer que la cueva de Viñols y la cueva de «Les Encantades» sea la misma pero con distinta denominación puesto que la masía de Can Viñoles está cercana a la cueva de «Les Encantades» y por los alrededores de dicha masía no conocen ninguna otra cavidad.

También se recogieron algunos Colembolos actualmente en estudio.

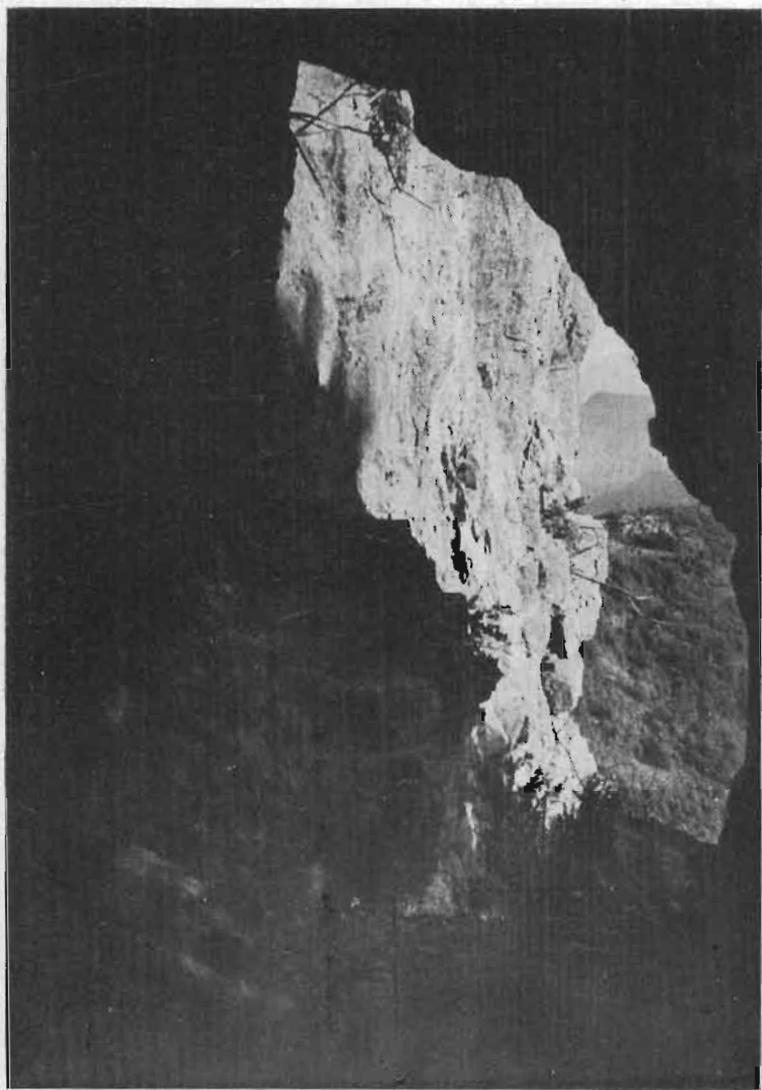
### ORIGEN Y EVOLUCION

La cueva de «Les Encantades» tiene su origen en la sala Y, las aguas que se abrieron paso por entre el sistema de diaclasas que actualmente forma la cavidad se embalsaron en la indicada sala Y, penetrando en ella mediante dos importantes pasos que se pueden admirar como cascadas fósiles, de fuerte pendiente, ambas recogían las aguas filtradas que circulaban por entre las calizas y margas que formaban el casquete hoy pla de Torres interrumpiendo su filtración vertical una debil capa de calizas sumamente arcillosas y que las indicadas cascadas atraviesan. El primer circuito de la cavidad se limitó a las salas Y-X ambas en comunicación entre sí saliendo las aguas hacia el exterior por el pasillo que nace en el punto i hacia el pozo e y sumidero d, demostrando la erosión existente en dicho circuito que las aguas circularon por él a una enorme presión de tipo turbillonar. Durante la formación de las dos, podríamos llamarles cámaras receptoras, se produjo un de-

rumbamiento de tipo glyptoclástico, ocasionado por la erosión de las aguas que circulando a presión por la extensa red de lito-clasas fragmentaban el techo de la cavidad decalcificándose más tarde al disminuir la presión entrando en juego seguidamente la fuerza de gravedad la que ocasionó tal derrumbamiento y en consecuencia el caos del bloques de las indicadas salas y pasillo comunicante encontrándose actualmente fosilizados por gran cantidad de arcilla que las aguas arrastraron consigo. El sumidero d, actualmente obstruido por bloques desprendidos más recientemente, y arcilla llegada de la parte alta de la cavidad nos hace suponer que las aguas al llegar al pozo e, se habrían paso hacia el exterior mediante un sistema de comunicaciones en sentido vertical hasta alcanzar una capa de tipo arcilloso la cual con su ligero buzamiento conducía las aguas por una red de galerías horizontales hacia la falla cercana a la cueva y que en dicha intersección existe una fuente actualmente en estado semi-muerto de escasísimo caudal periódico.

Cuando el pasillo i fué insuficiente para absorbe todo el caudal se formaron la comunicación entre la sala y el exterior por la actual entrada y el pasillo que nace en g y termina en k. Las aguas que penetraron en este último circuito forzosamente tenían su salida por el punto k hacia el pasillo f por un paso actualmente obstruido por la arcilla.

Al abandonar las aguas la cavidad empezó un proceso litogénico general pero de escasa importancia el cual fué sorprendido por un proceso clástico de tipo quimioclástico parcial localizado en las salas Y-X y pasillo comunicante y en algún otro punto aislado de la cavidad pero de una importancia escasa, continuando el proceso litogénico hasta nuestros días alcanzando su máximo desarrollo entre los puntos g-k siguiendo el pozo e, y partes laterales de la sala Y, en los demás lugares la importancia es escasa o nula.



Entrada actual de la cueva vista desde el interior

Foto E. Boixadera



Interior de la cueva en la que vemos formas de erosión y el escaso desarrollo Litogénico

Foto R. Boixadera

## RÉSUMÉ

La caverne de «Les Encantades» s'ouvre au SW. de Toloriu (Lérida-Espagne) dans les calcaires dolomitiques du Trias. Son parcours total est de 228 m. Ses couloirs sont orientés sur les trois systèmes de diaclases dominantes (N. 20 W.-S. 20 E.; N. 10 E.-S. 10 W. et W.-E.). Un quatrième système E. 20 N.-W. 20 N. n'a pas été utilisé par l'érosion souterraine. Dans la gènesè de cette caverne il y a eu une phase d'érosion tourbillonnaire et une phase d'érosion fluviale. Une phase lithogénétique finale a été interrompue par un procès clastique normal.

Cette caverne contient des restes de céramique de trois époque différentes. Dans la faune cavernicole on trouve des *Speonomus* (s. str.) *mengeli* Jeann.

## SUMMARY

The mouth of the cave known as «Las Encantades» opens to the SW of Toloriu (Lérida, Spain) in dolomitic trias limestone. The total length of the cave is 228 m., and its corridors follow the three dominant diastolic systems (N. 20 W.-S. 20 E.; N. 10 E.-S. 10 W. and W.-E.) A fourth system, E. 20 N.-W. 20 N. has not undergone subterranean erosion. The gènesis of this cave comprised a phase of vorticular erosion, followed by one of fluvial erosion, with a final lithogenetic phase, interrupted by a normal clastic process.

This cave contains ceramic remains of three different epochs. The cavernous fauna discovered include examples of *Speonomus* (s. str.) *mengeli* Jeann.

## BIBLIOGRAFIA

*Baisserain, H.*—Etude Geologique et Geomorphologique d'une partie de la vallée de la haute Segre (Pyrenees Catalanes).—Bull. Soc. d'Hist. Nat de Taulouse, t. LXVI, pp. 33-170, 27 figs. 1 mapa. Taulouse 1934.

*Schmidt, H.*—Das Paläozoikum der Spanischen Pyrenäen. Abh. Gess. Wiss, Göttingen, math. phys. Kl., XIV, 1, Berlín 1931.

*Solé L. y Llopis, N.*—Estudios geológicos en el alto valle del Segre. Ilerda, t. II, fac. 2.<sup>a</sup>, pp. 275-338, 9 figs., 9 láms. Lérida 1934.

*Instituto Geológico y Minero de España.*—Mapa geológico de España escala 1: 50.000 Hoja de Bellver, n.º 216, Madrid 1947.

*Faya y Sans, M.*—Síntesis estratigráfica de los terrenos primarios de Cataluña. Mem. Real Soc. Esp. de H. Nat., tomo IX, n.º 1., pp. 1-166, 19 figs., 9 láminas, Madrid. 1913.

*J. Montoriol Pous.*—Los procesos Clásticos Hipógeos. Rasegna Speleológica Italiana.

*Club Montañés Barcelonés.*—Sota Terra, vol. II.

*F. M. Nuix Espinosa.*—Prospecciones en la Fou de Bor.

*Martin Almagro.*—Introducción a la Arqueología.

*L. Solé Sabaris.*—Introducción a la Geología.

*P. Vila.*—La Cerdanya.

*Serra Rafols.*—El Poblament Prehistoric de Catalunya.

## SISTEMA DE CATALOGACIÓN

## Catálogo de cavidades de la provincia de Alicante

POR

GONZALO PLA SALVADOR

### PRELIMINARES

La catalogación de las cavidades de la provincia de Alicante ha sido y es nuestro primer propósito desde la fundación de la sección de espeleología en el seno del Centro Excursionista de Alcoy. Para ello, desde un principio, creamos un fichero de cavidades y desarrollamos todos los medios a nuestro alcance para ampliarlo. No ha rendido nuestro trabajo todo lo que esperábamos pero aun siendo corto e imperfecto el caudal de conocimientos adquiridos, creemos conveniente darlos a conocer para dar un paso más hacia el fin propuesto.

No es de extrañar, que el número de cavidades y los datos que de ellas damos sean cortos e incompletos y, sobre todo, que casi todas ellas se encuentren en las cercanías del lugar de nuestras actividades. Queremos con esto no solo excusarnos sino pedir la colaboración de aquellos que puedan hacerlo, ya con sus informes de cavidades, citas bibliográficas y aun escritos o documentos que nos puedan ayudar.

## SISTEMA DE CATALOGACION

Hemos creído acertado catalogar las cavidades según el cauce epigeo o zona hidrográfica y el macizo o sector orográfico a que pertenecen. No se nos olvida que la zona de alimentación de un río epigeo es muy distinta en cuanto a las aportaciones superficiales y a las subterráneas, pero las ventajas que aporta aquella división las consideramos superiores a los inconvenientes que esto presenta. Recordemos que no pretendemos hacer un estudio de las cavidades, sino catalogarlas.

Resumiendo: si dividimos esta provincia (como más tarde pensamos hacer con las de Valencia, Castellón, Murcia y Albacete) en zonas hidrográficas y sectores orográficos y numeramos éstos, tendremos como un sistema de coordenadas que nos situarán en un espacio reducido de terreno pero sin precisar exactamente el lugar, la caverna catalogada. Luego, (y esto es lo que más nos ha inclinado a este sistema) si reunimos las cavidades cuyo subíndice hidrográfico u orográfico sea igual, tendremos reunidas las pertenecientes a una misma cuenca o macizo cuyo estudio queremos iniciar. La semejanza o relación que entre ellas pueda existir quedará reflejada en esta igualdad de subíndices.

El tercer subíndice, propio de cada cavidad (y al que nosotros damos preferencia colocándole en primer lugar) es una relación numérica de las cuevas que nada tiene que ver con el sector, zona o conjunto de ambos. De esta manera pueden ser catalogadas incluso las cavernas de las que no sabemos más que su existencia, dándoles un número e interrogantes en los subíndices.

Así que la signatura o referencia de una cueva constará de tres números. El primero, propio de la cavidad. El segundo indicará la zona hidrográfica epigea en la que está enclavada su boca. El tercero el sector orográfico a que pertenece. Naturalmente irá precedido de la partícula ALI, correspondiente a la provincia de Alicante. Así, la «Cova del Canalobre» será: Ali-27/13/12.

El núm. 27 correspondiente al propio de la cueva. El subíndice

ce 13 significa la zona hidrográfica del «río Seco» y el subíndice 12 corresponde al macizo o zona orográfica del «Cabezón del Oro».

Para comenzar la lista hemos dado preferencia a las cavernas citadas por el Sr. Figueras Pacheco en su tomo de la Geog. Gen. del Reino de Valencia de Carreras Candi, luego las que fueron informadas por las alcaldías, sin ninguna orden y por último las restantes. Las que en adelante surjan serán numeradas correlativamente.

A semejanza de Termes añadimos unas casillas en las que abreviamos los conocimientos que de ellas se tienen, con lo que se podrá confeccionar un fichero.

## ZONAS HIDROGRAFICAS Y SECTORES OROGRAFICOS DE LA PROVINCIA DE ALICANTE

Al distribuir la provincia de Alicante en zonas hidrográficas, notamos la necesidad de delimitar unas zonas costeras que, sin pertenecer a ninguna de las cuencas de los ríos importantes abarcan grandes espacios que vierten sus aguas al mar, directamente o casi directamente, por barrancadas y cauces torrenciales.

De la misma forma, ciertos grupos montañosos de diferente constitución y origen a próximas zonas perfectamente delimitadas, son agrupados en aquéllas por su escasa extensión o dificultad de delimitación. Y viceversa, es decir, ciertos ramales de cordilleras o macizos se catalogan en sector aparte por su distancia al conjunto madre o por su particular desarrollo.

### ZONAS HIDROLOGICAS

- 1.—Río Serpis y sus afluentes.
- 2.—Río Gallinera.
- 3.—Ríos Calapatar y Molinell.
- 4.—Ríos Girona y Alberca.

- 5.—Cabo de San Antonio y Eenia.
- 6.—Río Jalón o Gorgos.
- 7.—Cabo de La Nao.
- 8.—Sierra de Bernia y circo de Calpe.
- 9.—Río Algar.
- 10.—Sierra Helada o «Serra Gelá».
- 11.—Río Sella.
- 12.—Zona costera del Cabezón del Oro.
- 13.—Río Seco.
- 14.—Rambla de las Ovejas.
- 15.—Cabo de Santa Pola
- 16.—Río Vinalopó.
- 17.—Río Segura.
- 18.—Lagunas de Torrevieja.

Nota.—La zona de «Las Salinas», al O. de la provincia, la consideramos como del Vinalopó por existir un túnel artificial que las desaguan en este río.

### SECTORES OROGRAFICOS

- 1.—Sierras de Agullent-Benicadell.
- 2.—Sierra de Mariola.
- 3.—Azafor.
- 4.—Peña Foradá, Montes de Pego, Ebo, Laguart, etc.
- 5.—Mongó.
- 6.—Corbó, Carrascal de Alcoy, Serreta.
- 7.—Sierras de Almudaina y Alfaro.
- 8.—Carrascal de Parcent, Sigili, etc., hasta C. de S. Martín y La Nao.
- 9.—Llibrería, Carrasqueta y Peña Jijona.
- 10.—Sierras de Penáguila, Serrella hasta Bernia.
- 11.—Aitana Puig Campana y Serra «Gelá».
- 12.—Cabezón del Oro.

13.—Salinas. (Continuación de Mariola, Corbó Sierra del Cid, etc. al otro lado del Vinalopó.

14.—Sierras del Cid y Maigmó.

15.—Comarca de Pinoso.

16.—Comarca de Santa Pola.

17.—Sierras de Crevillente y Albatera,

18.—Sierras de Orihuela y Callosa del Segura.

19.—Comarca de Torrevieja y el Molar de Elche.

20.—Islas.

PROVIN- CIA	N.º	zh.	so.	Nombre de la Cavidad	Localidad	tipo	profun- didad	longi- tud	Bibliografía	Observaciones
Ali.	1	17	18	Cueva de la Roca	Orihuela	c	40?	40?	(1)	Son 16 y parecen comunicadas
Ali.	2	17	19	Cuevas del Molar.	Eiche	c	?	?	(1)(2)	Se explotan como minas de sal
Ali.	3	16	15	Cueva de la Sal	Pinosa	c	?	?	(1)	Se puede entrar emborazado
Ali.	4	19	20	Cova del Llop Mari	Tabarca	cm	—	100	(1)(19)	Hoy cegada, se intenta abrir
Ali.	5	5	2	Cova de les Llometes	Alcoy	c	6	30	(1)(3)(4)(9)	
Ali.	6	1	2	Cova de Sant Jordi	Alcoy	c	—	60	(1)(5) 10	
Ali.	7	1	6	Cova Juliana	Alcoy	s	50	800.	(1)(4)(10)(23)	Figuras Pachecho la llama «les Matavelles»
Ali.	8	1	2	Cueva de San Cristobal	Cocentaina	c	—	?	(1)(9)	
Ali.	9	1	1	Cova de les Finestres	Alfafara	c	—	—	(1)(9)(20)	Artificiales y prehistóricas
Ali.	10	9	11	Simas del Parragas o Aitana	Confrides	gs	50	—	(1)(9)	
Ali.	11	4	8	Cova de les Calaveres	Benedoleig	c	20	400.	(1)(6)(7)(10)	
Ali.	12	5	5	Cueva de Andreinet	Jávea	c	?	?	(1)	
Ali.	13	5	5	Dova del Llit del Camp	Denia	c	?	?	(1)	
Ali.	14	5	5	Cueva del Agua	Denia	c	—	60.	(1)(10)(22)	
Ali.	15	5	5	Cueva de la Basota	Denia	c	?	?	(1)	
Ali.	16	5	5	Cova Talla	Jávea	c	—	300	(1)(10)(20)	Parte de ella es artificial
Ali.	17	5	5	Cova Ampla	Jávea	c	?	?	(1)(9)(15)(16)	Restos prehistóricos
Ali.	18	7	8	Cueva del Agua Dulce	Jávea	—	?	?	(1)	
Ali.	19	7	8	Cova de la Plata	Jávea	c	?	?	(1)	
Ali.	20	7	8	Cueva del Organo o Coloms	Jávea	c	?	?	(1)	Inundada por el mar
Ali.	21	7	8	Cueva Grande o del Agua	Jávea	c	?	?	(1)	Inundada por el mar

PROVIN- CIA	N.º	zh.	so.	Nombre de la cavidad	Localidad	tipo	profun- didad	longi- tud	Bibliografía	Observaciones
Ali.	22	7	8	Cueva del Moro	Benitachell	c	?	?	(1)	Restos prehistóricos
Ali.	23	8	10	Cueva de las Palomas	Calpe	c	?	?	(1)	
Ali.	24	10	11	Cova de la Dona	Altea	c	?	?	(1)	
Ali.	25	10	11	Cova de la Pila	Altea	c	?	?	(1)	
Ali.	26	10	11	Cueva de San Jorge	Altea	a	—	—	(1)	
Ali.	27	13	12	Cova dels Canalobres	Busot	s	50.	150	(1)(9)	
Ali.	28	13	12	Cova de les Granotes	Busot	c	?	350	(1)	
Ali.	29	1	2	Cova de na Felicia	Alcoy	a	—	—	(3)	Desaparecida
Ali.	30	1	2	Cova de la Mola	Alcoy	a	—	—	(3)(9)	Restos prehistóricos
Ali.	31	9	10	Cova de les Lletres	Tárbená	a	—	—	(8)	Grabados prehistóricos
Ali.	32	6	10	Cueva del Bcº de Bernard	Facheca	?	?	?		
Ali.	33	1	11	Cueva del Cristo	Alcolecha	c	10	15	(9)	
Ali.	34	1	7	Cueva del Estepar	Facheca	s	55	20	(10)	
Ali.	35	1	7	Avenc de Beniaya	Beniaya	s	33	—	(10)	
Ali.	36	1	4	Avenc de la Malla Fonda	Vall de Alcalá	s	?	?		
Ali.	37	1	4	Cova de la Roca	» »	c	?	?		
Ali.	38	11	11	Cova de la Pileta	Sella	c	?	?		
Ali.	39	9	10	Cueva Pinta Misteriosa	Callosa de Ensarriá	c	10	300	(9)	
Ali.	40	10	11	Cueva de los Puentes	Benidorm	?	?	?		
Ali.	41	7	8	Cova de les Rates	Moraira	c	?	?		
Ali.	42	9	11	Sima del Retor	Confrides	s	?	?		

PROVIN- CIA	N.º	zh.	so.	Nombre de la Cavidad	Localidad	tipo	profun- didad	longi- tud	Bibliografía	Observaciones
Ali.	43	13	9	Sima de Valls	Jijona	gs	60	30	(10)	
Ali.	44	16	1	Sima del Jaume	Campo de Mirra	c	—	60	(9)	
Ali.	45	11	11	Cueva del Cuervo	Sella	c	?	?		
Ali.	46	9	10	Cova de Dalt	Tárbena	c	?	100		
Ali.	47	11	11	Cueva del Divido	Sella	c	?	?		
Ali.	48	16	1	Sima del Fem	Campo de Mirra	c	?	?		
Ali.	49	16	1	Sima de Gage	»	s	30	25	(10)	Se encontró y exirajo un cadáver
Ali.	50	10	11	Cueva Helada	Benidorm	?	?	?		
Ali.	51	5	5	Avenc de la Plana de la Marquesa	Denia	s	?	—	(10)	
Ali.	52	10	11	Cueva del Agua	Benidorm	c	?	?		
Ali.	53	11	12	Cueva de la Barsella	Torremanzanas	c	?	?		Restos prehistóricos
Ali.	54	11	11	Cueva del Agua	Sella	?	?	?		
Ali.	55	5	5	Cova de la Figuera	Denia	?	?	?		
Ali.	56	5	5	Cova del Camell	»	s	10	30	(9)	
Ali.	57	5	5	Cova del Burrumini	»	c	5	30	(9)	
Ali.	58	5	5	Cueva del Aguila	»	?	?	?		
Ali.	59	13	6	Sima de les Caolles de Ramón	Castalla	?	?	?		
Ali.	60	13	6	Cueva del Castellest de les Bor- deres	»	?	?	?		
Ali.	61	13	6	Sima del Escalo	»	?	?	?		
Ali.	62	13	6	Cueva de Melchor	»	?	?	?		

PROVIN- CIA	N.º	zh.	so.	Nombre de la cavidad	Localidad	type	profun- didad	longi- tud	Bibliografía	Observaciones
Ali.	63	13	6	Cueva de Mosen Frances	Castalla	?	?	?		
Ali.	64	13	6	Cova del Peñonet de les Planises	»	?	?	?		
Ali.	65	13	6	Cueva de la Pólvara	»	?	?	?		
Ali.	66	13	6	Sima Simarro	Ibi	s	50	100	(10) (11) (12)	Llena de cenizas (?) Restos prehistóricos
Ali.	67	7	8	Cova de la Sendra	Benitachell	c	?	?		
Ali.	68	11	11	Cueva de la Señora	Sella	s	?	?		
Ali.	69	9	10	Cueva del Somo	Tárbená	s	?	?		
Ali.	70	13	6	Cova de les Porrases	Onil	?	?	?		
Ali.	71	1	?	Cova de les Monches	Lorcha	?	?	?		
Ali.	72	9	11	Cova dels Periquitos	Confrides	?	?	?		
Ali.	73	?	12	Simas del Cabezo	Relleu	s	?	?		Tres bocas
Ali.	74	1	?	Cova Blanca	Lorcha	?	?	?		
Ali.	75	1	?	Cova del Tio Agustí	»	?	?	?		
Ali.	76	1	6	Cova Jela	Alcoy	c	3	10	(9)	
Ali.	77	1	6	Cau de la Rabosa	»	c	8	15	(9) (23)	Restos prehistóricos
Ali.	78	1	4	Avenç del Pedregal	Planes	s	30	—	(10)	
Ali.	79	1	3	Cova Negra	Lorcha	a	—	—	(9)	
Ali.	80	1	3	Cova dels Basiets	»	c	20	300	(10)	Manantial del pueblo Cerrada
Ali.	81	1	3	Cova Gregori	»	a	—	—	(9)	
Ali.	82	1	2	Cova del Pilar	Agres	c	—	30	(9)	
Ali.	83	1	2	Cova de les Maravelles	Concentaina	c	10	60	(9)	Obstruida

PROVIN- CIA	N.º	zh.	so.	Nombre de la Cavidad	Localidad	tipo	profun- didad	longi- tud	Bibliografía	Observaciones
Ali.	84.	1	2	Sima del Ginebral	Alcoy	s	10	12	(10)	
Ali.	85	1	2	Sima del Home (Parats II)	»	s	32	—	(10) (23)	
Ali.	86	1	c2	Sima del Cavall (Parats I)	»	s	50	100	(10) (13) (23)	
Ali.	87	1	2	Sima del Morter	»	s	30	50	(10)	
Ali.	88	1	1	Sima del Bou	Beniarres	s	30	15	(9)	
Ali.	89	1	1	Cova del Or	»	c	10	36	(9)(15)(18)(23)	Restos prehistóricos
Ali.	90	1	1	Cova de les Pedres Boniques	Bayanes	?	?	?	?	
Ali.	91	1	1	Avenc de la «Cova Alta»	Agres	s	35	60	(10)	
Ali.	92	13	9	Avenc de la Peña Mitjhorn	Jijona	?	?	?	?	
Ali.	93	11	11	Sima I del Portet igual	Confrides	s	50	60	(10)	
Ali.	94	11	11	Sima II » » »	»	s	30	15	(9)	
Ali.	95	11	11	Sima III » » »	»	s	?	?	?	
Ali.	96	11	11	Sima IV » » »	»	s	?	?	?	
Ali.	97	11	11	Sima V » » »	»	s	?	?	?	
Ali.	98	11	11	Sima I del Morro del Soldat	»	s	55	50	(10)	
Ali.	99	11	11	Sima II » » » »	»	s	30	50	(10)	
Ali.	100	11	11	Sima III » » » »	»	s	20	?	(9)	
Ali.	101	2	4	Avenc del Castell de	Benisili	c/s	25	30	(9)	
Ali.	102	5	5	Cueva de la Virgen	Denia	c	—	30	(9)	
Ali.	103	5	5	Cueva de la Punta de Beniamequi	»	c	—	30	(14)	
Ali.	104	5	5	Avenc del Pedreguero	»	s	15	30	(9)	



PROVIN- CIA	N.º	zh.	so.	Nombre de la cavidad	Localidad	tipo	profun- didad	longi- tud	Bibliografía	Observaciones
Ali.	126	1	2	Sima de Moncabrer	Alcoy	s	5	—	(9)	
Ali.	127	1	2	Cueva de Moncabrer	»	c	6	35	(9)	
Ali.	128	13	6	Sima de la Burra	Castalla	s	30	15	(9)	Descubierta cavando una dolina
Ali.	129	1	2	Abrigos prehistóricos del Barranco del Sinc	Alcoy	a	—	—	(9)	Restos prehistóricos son varios
Ali.	130	4	4	Avenc Ample	Ebo	s	54	40	(10) (7)	
Ali.	131	4	4	Avenc del Mitch	Ebos	s	112	—	(10) (7)	
Ali.	132	4	4	Avenc Estret	Ebo	s	152	—	(10) (7)	
Ali.	133	2	4	Sima sin nombre	Benirrama	s	12	6	(9)	Vertical 130 m.
Ali.	134	4	4	Cova Fosca	Vergel	c	—	150	(10)	Cerca del Castillo
Ali.	135	4	4	Cova	»	c	?	?		
Ali.	136	6	8	Sima del bancal de Ramón.	Cata de Gorgos	s	50	—	(9)	Restos prehistóricos
Ali.	137	?	?	Cova del Bolumini	?				(15) (17)	
Ali.	138	5	5	Avenc del Mongó	Jávea	s	152	30	(7) (10) (23)	
Ali.	139	5	5	Avenc de la Plana Lusta	»	s	30.	?	(7) (10) (23)	
Ali.	140	5	5	Avenc de Jávea	»	s	67	12	(7) (10) (23)	Convertida en cripta de 17 vic- timas de la revolución

NOTAS.—En el «tipo de cavidad» llamamos «s» a las simas, «c» cueva, «a» abrigo o refugio, «g/s» grieta sísmica, «cm» cueva marina, «c/s» cueva con sima interior, «g/!» grieta tectónica (diacnasa o falla).

Las cifras que indican profundidad o longitud son unas veces exactas (cuando en la bibliografía se indica que existen planos), otras a ojo (cuando se indica que han sido explotadas), a veces lo que indican las bibliografías que se citan; cuando un guión sustituye a una cifra es que se desprecia su valor por ser próximo a cero; cuando un interrogante, es que se desconoce; cuando un punto sigue a una cifra es que continua o hay posibilidad de ello.

Los números de «zona hidrográfica» o «sector orográfico» que se señalan se han dado por los datos de situación que de las cuevas poseemos, pudiendo, desde luego, existir errores.

## RÉSUMÉ

Liste des cavernes connues dans la province d'Alicante. La classification est faite en suivant un criterium essentiellement géographique. On donne aussi la liste des unités géographiques considérées, dans lesquelles on place les phénomènes karstiques. On a recolté 140 phénomènes entre avens et cavernes dont la plus longue reconnue est «Cova Juliana» qui a 800 m. de longueur et les avens les plus profonds sont ceux de «l'Estret» et de Mongó, tous deux de 152 m. de profondeur.

## SUMMARY

List of the known caves in the province of Alicante. The classification has been made on a geographical basis. A list of the geographical units studied is also given, with the karstic phenomena included in them. One hundred and forty such phenomena have been observed in swallow-holes and caves. The longest cave explored is the «Cova Juliana» (800 metres), and the deepest swallow-holes are those of «l'Estret» and «Mongó» (both 152 metres).

## BIBLIOGRAFIA

1. Geografía General del Reino de Valencia, de Carreras Candi, tomo correspondiente a la prov. de Alicante, por D. Francisco Figueras Pacheco, Ed. A, Martín, Barcelona.
2. Mapa Geológico de España, «Guardamaz del Segura», hoja número 914, por don Templado y D. L. Meseguer, Madrid 1946.
3. Guía de Alcoy, 1925, por D. R. Vicedo Sanfelipe, Alcoy 1925.
4. Historia de Alcoy, tomo primero, por D. R. Vicedo Sanfelipe.
5. «Cova de Sant Jordi», por G. Plá Salvador, Speleon, t. IV núm. 2. 1953.
6. «La cueva de las Calaveras», novela histórica. Valencia 1823.
7. Speleon, t. V, núm. 1/2, 1954, «Sección de Exploraciones. Alicante».
8. «Ibérica», años 1921/22. Observatorio Astronómico de Tortosa.
9. Hojas de Control de las expediciones realizadas por los espeleólogos del Centro Excursionista de Alcoy.
10. Archivo espeleológico de la Sección de Espeleología del C. E. A.
11. «Espeleología del Carrascal de Alcoy», por R. J. Moya. «LILIA», Rev. del III Centenario y Coronación de la Santísima Virgen de los Lirios, patrona de Alcoy. Año 1.º abril-mayo 1952.
12. Archivos del G. E. S. del C. M. B.
13. «Investigaciones Geológicas en el Sud-Este de España». Boletín Geológico de España, tomo correspondiente a 1893, publicado en 1895, pág. 251, por Rene Nicklès.
14. «La Cova de la Punta de Beniamequí», por G. Plá, J. L. Plá y A. Pina, Speleon t. IV, núm. 1, 1953.
15. «Cueva de la Sarsa», por J. San Valero Aparisi. Publicaciones del S. I. P. Valencia 1950.
16. San Valero Aparisi. Tesis Doctoral, 1942.
17. Castillo Yurrita, 1928.
18. Ballester Tormo, 1935.
19. Viravens. «Crónica de Alicante», pág. 334.
20. Llorente. «España-Valencia» t. II, pág. 885.
21. Carrió y Grifol. «Baños de Busot». Memorias del quinquenio 1894/98.
22. D. R. Chabas. «Historia de Denia» t. I pág. 103, Denia 1874.
23. Speleon t. IV núm. 1 1953. «Sección de Exploraciones. Alicante».

## OTROS LIBROS CONSULTADOS

F. Termes Angles. «Catálogo Espeleológico de la región de San Llorens de Munt-Serra del Obac. (Prov.-Barcelona)». Speleon t. II, núm. 4, 1951.

Idem «Catálogo Espeleológico de la región de Garraf. (Prov. de Barcelona)». Speleón, t. III, núm. 3, 1950.

Idem «Catálogo Espeleológico de los alrededores de Barcelona y Catálogo Espeleológico de macizo de Monserrat». Speleon, t. III, núm. 4. 1952.

N. Llopis Lladó, «Catálogo Espeleológico de España». Speleon, t. V, núm. 1, 1954.

B. Lanza, R. Giannotti y G. Marcucci. «Primo elenco catastale delle grotte della Toscana». Rassegna Speleológica Italiana, anno VI, fas. 1.º 1954.

E. de Bellard Pietri. «Hacia un atlas espeleológico de Venezuela» Bol. de la Soc. Venezolana de Ciencias Naturales t. XV núm. 81, abril 1954.

«Catálogo Espeleológico de Guipúzcoa». Munibe, año V, núm 1, 1953 y año VI, núm. 1, 1954.

Mapas Geológicos de España, hojas núms. 871-872-892-893-913-914-935.

\* \* \*

Notas.—La cita bibliográfica (9), «Hojas de Control, etc.» está en aquellas cavidades que han sido exploradas por miembros del grupo espeleológico del C. E. A., y de los cuales nos hemos informado de los datos. En estas expediciones no se efectúan normalmente estudios ni planos, sino tan solo observaciones y croquis.

La cita (10), son el resultado de expediciones de estudio, con levantamientos topográficos, medidas de temp. datos geológicos, etc., según las posibilidades, con los que se confecciona una memoria para el archivo.

Recherches biospéologiques dans les Monts Cantabriques (Espagne, 1954).—Énumération des grottes visitées (2ème campagne)

PAR

L. DEROUET, ED. DRESCO, M. DURY ET J. NEGRE

Nous avons publié, ici même (2), l'énumération des grottes visitées au cours de notre campagne 1952 dans les Monts Cantabriques; nous avons réalisé, en 1954, une deuxième campagne et les lignes qui suivent indiquent, dans une courte description, les caractères et la liste des grottes visitées.

Notre campagne 1954 a eu Santander comme point de base; de là, nous avons, par le Puerto de Alisas, visité des grottes en-deçà du col, puis au-delà; à Arredondo, puis à Ramales, nous avons visité des cavités dont plusieurs ne sont pas terminées (La Cañuela, Coventosa et probablement aussi Cullalvera).

Les grottes situées près du littoral ont également retenu notre attention et, d'Est en Ouest, les villages suivants nous ont fourni des cavités d'où nous avons rapporté un matériel entomologique actuellement à l'étude: Amoño, Cudón, Ruiseñada, Balmori.

Dans les Picos de Europa, au-dessus du lago de la Encina, nous avons visité 3 cavités d'altitude; près d'Ortiguero, nous avons éga-

lement parcouru la Cueva de Cosagre et la rivière souterraine du Rio de Dobres que nous n'avions pu parcourir en 1952. Le mauvais temps nous a gênés dans les Picos et nous avons été contraints d'abrégéer notre séjour au lago de la Encina.

Nous publions également une carte indiquant les positions des grottes des deux campagnes; les spécialistes étudiant le matériel rapporté auront ainsi plus de facilité pour en tirer des conclusions biogéographiques et les spéléologues pourront établir des programmes d'expéditions dans les grottes restant à terminer, que nous indiquons par ailleurs dans notre énumération.

Nous avons, au cours de notre campagne 1954, relevé des températures dans de nombreuses grottes; ce relevé fait l'objet d'une note séparée qui paraîtra dans *Speleon* et qui complétera la présente; nous y indiquons les conditions des captures et signalons les particularités de quelques grottes dont les températures sont remarquables.

Nous espérons vivement que ce deuxième travail, complément de la présente note, incitera les physiciens à les parcourir, à en tirer des observations sur les climats internes, et probablement aussi des conclusions relatives aux réseaux souterrains profonds.

### DESCRIPTION DES GROTTES VISITÉES

*Horno de la Vuelta.* T. M. de Arredondo (?). Provincia de Santander.

Situé sur la droite de la route de Santander à Ramales, dans un virage à gauche (avant d'arriver au Km 16, précédant le Puerto de Alisas).

Cette cavité est un petit puits de 6 m environ de profondeur, s'ouvrant dans une fissure du lapiaz. Le fond est en pierrailles et forme 2 petites chambres; c'est une perte, active en période de pluie.

Il est situé dans une région de dolines et nous en avons visité plusieurs; leur fond, masqué et constitué par de petits boqueteaux

et de la verdure, n'est pas pénétrable (tout au moins pour celles que nous avons explorées).

Ce puits n'ayant pas de nom local, nous l'avons nommé «Horno de la Vuelta».

Un peu plus haut, en suivant la route vers le col, et avant d'arriver à la 1<sup>ère</sup> maison sur la droite, s'ouvre, en bordure de la route et à gauche, une doline d'environ 7 à 8 m de diamètre, et autant de profondeur. Charognes dans le fond. Nous en avons parcouru le fond, mais nous n'avons pas pénétré dans les 2 fenêtres s'ouvrant dans la paroi.

Matériel. — Araignées (*troglohyphantes.*) — isopodes. — Coléoptères (*Protostichus*, *Carabus* non cavernicoles).

3-VIII-54

*Torca del Rodán.* — T. M. de Arredondo (?). Province de Santander.

Situé sur la gauche de la route de Santander à Ramales, au Km 17, (avant d'atteindre le Puerto de Alisas), au delà d'un virage à droite et à 60 mètres environ sur la gauche de la route; c'est un puits, indiqué par les gens de la ferme voisine; nous l'avons reconnu, sans le descendre; il paraît avoir environ 25 mètres de profondeur.

3-VIII-54

*El Hoyón.* — T. M. de Arredondo (?). Province de Santander.

Situé sur la route de Santander à Ramales, au delà du Puerto de Alisas sur la droite de la route. Doline importante, derrière la maison du cantonnier, près du Km 20.

Le fond de cette doline est un petit bois dans lequel s'amorce un lit de ruisseau dont la perte est à la base d'une falaise de 8/10 m. Cette perte est pénétrable sur 7 à 8 m. et devient impraticable (fond terreux); elle est très vite colmatée en cas de pluie.

Matériel. — Araignées (*Meta*).

3-VIII-54

*Cueva La Cañuela.* — T. M. d'Arredondo. Prov. de Santander.

En descendant du Puerto de Alisas sur la route de Santander à Ramales, et entre le Puerto et Arredondo, on remarque de l'autre côté de la vallée un grand porche triangulaire qui s'ouvre en haut d'une partie herbeuse dégagée (ancien thalweg d'écoulement).

Porche très vaste (10 m de large, 15 m de hauteur)--grotte descendante. La lumière pénètre profondément et permet le maintien, dans le couloir, d'une flore abondante (phanérogames, fougères). La galerie continue, toujours très large et très haute, s'incurve sur la droite au bout d'une centaine de mètres et là progression est arrêtée par un puits de 25 m environ de profondeur totale avec un palier à 4 m et dont 12 environ sont en pente assez raide. On arrive, par ce puits, à une grande galerie tournante. Dans le fond, bois épars pourris. Traces de corde sur la margelle supérieure du puits, dont le fond a déjà été atteint.

La galerie inférieure remonte vers le Sud d'une centaine de mètres, continue à s'élever en tournant vers la droite, puis revient vers le Sud. Succession de grandes salles d'une largeur variable d'environ 30 m et d'une hauteur de 30 à 60 m au moins. Le sol est constitué de gros blocs d'éboulement du plafond. Après la 3ème salle, un couloir de 200 m environ de long semble être constitué par un fond de rivière, celle-ci s'étant installée dans une galerie à parois verticales, ni érodées, ni corrodées, qui donne l'apparence d'une faille dont la largeur serait de 7 à 8 m environ. Ce couloir nous amène dans une grande salle; à environ 15 m sur la droite, amorce d'une galerie obstruée par un éboulis et où se trouvent quelques stalagmites; sur la droite, la galerie se prolonge, semble-t-il, sur d'autres salles, sans donner l'impression de se rétrécir ni de s'abaisser. A ce moment, il nous semble probable d'avoir parcouru une distance d'environ 1 Km (très approximatif).

A l'aplomb du puits vers l'aval (O. N. O. 70 grades) s'amorce une petite galerie où coule un ruisseau. La galerie s'incurve sur la gauche pour aboutir sur une coulée stalagmitique subverticale.

L'eau ruisselle le long de la paroi et creuse au fond une rigole qui au bout de 5 à 6 m retombe dans un puits d'environ 8 à 10 m. L'eau s'écoule vers la droite et on voit le fond par un autre puits face à la descente d'échelles. La galerie semble se poursuivre vers la droite.

Nous n'avons pu, faute de matériel, terminer l'exploration de cette importante cavité.

Matériel.—Araignées (*Iberma*, *Leptyphantes*, *Meta*).—Isopodes.—Opilions (*Nemastoma*, *Ischyropoalis*). Myriapodes.—Coléoptères (*Centosphodrus*, *Bathyscinae*).

3-VIII-54

*Cueva Cubrobramante*.—(Entre Arredondo et Bustablado). T. M. de Bustablado. Prov. de Santander.

Dans le même massif que la Cueva Cañuela, sur le même versant, peu après la bifurcation de la route allant de Ramales vers le Puerto de Alisas et de la route de Bustablado, se trouve sur la gauche un petit hameau. De là on gagne un pont sur la rivière et on remonte celle-ci par sa rive droite (orogr.) jusqu'à un lit de rivière (à sec, lors de notre visite) pour gagner l'entrée de la grotte.

Ruisseau souterrain actif avec gros blocs travaillés; nous nous sommes arrêtés à environ 60 m de l'entrée dans la galerie inondée, eau profonde. La galerie, de 3 m × 3 m continue sur un parcours facile. Non terminée, bateau indispensable.

Matériel.—Opilions (*Gyas*).—Coléoptères (*Centosphodrus*).

4-VIII-54

En quittant Arredondo vers l'Est, la route se dirige vers Ramales; à la sortie du village une route se dirige vers le Sud (vers Ason) sur la rive gauche (orogr.) de la rivière Ason.

A un petit hameau, avant d'arriver à une résurgence importante laquelle se trouve sur la droite au niveau de la route, on monte un sentier qui conduit à un contrefort rocheux, lequel limite la montagne vers le Sud; au delà une vallée encombrée de gros blocs est parcourue par un affluent venant de l'Ouest.

C'est avant d'arriver à ce contrefort que l'on trouve très près du sentier:

sur la droite la Cueva A.

sur la gauche le Horco B.

un peu au-dessus de ces cavités, la Cueva C.

plus loin sur le sentier, la Cueva Coventosa.

5-VIII-54

*Cueva A* et Horco B.—T. M. de Arredondo. Prov. de Santander.

Porche de 2 m  $\times$  1 m 50. La grotte est immédiatement très sèche. Succession de petites chambres azoïques dont le sol est constitué de terre sèche en contraste avec la fin du parcours horizontal lequel débouche dans une chambre éclairée où parvient la lumière par un trou latéral de la voûte lequel constitue le Horco B.

Cette salle descendante est constituée par un premier palier éclairé où se trouve de la pierraille, des ossements (mouton ?), des détritrus.

Cette partie de la grotte est humide. La faune y est riche, soit dans la pierraille, soit sur les parois. Nous y avons observé trois orvets probablement tombés par le puits. L'un d'eux était mort.

Matériel.—Araignées (*Meta*, *Troglobyphantes*, *Chorizomma*, *Iberina*).—Opilions (*Nemastoma*, *Trogulus*).—Isopodes.—Myriapodes.—Collemboles.—Coléoptères (*Centosphodrus*).

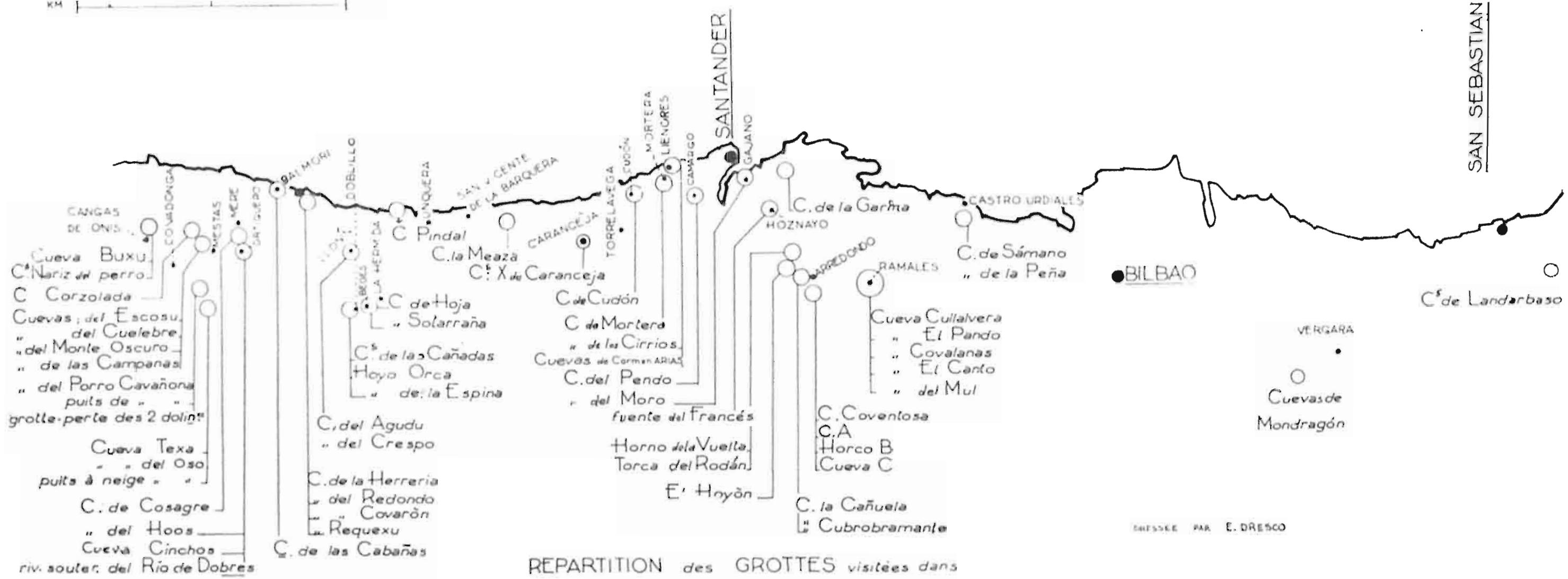
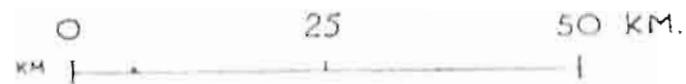
5-VIII-54

*Cueva C*.—T. M. de Arredondo.—Prov. de Santander.

Du Horco B, suivre le sentier supérieur, en sortir une trentaine de mètres plus haut, et remonter la montagne sur la droite.

Le porche rectangulaire de la Cueva C se place à la base d'une petite falaise d'une huitaine de mètres de hauteur et est dominé par un laurier bien visible du chemin et du Horco B.

L'entrée descendante est formée de gros blocs éboulés, de blocs moyens et de pierraille; sa largeur est de 6 à 7 mètres; la galerie qui fait suite à l'entrée a 10 à 15 mètres de largeur jusqu'à un



REPARTITION des GROTTES visitées dans les CANTABRIQUES  
par

L. DEROUET, E. DRESKO, M. DURY et J. NEGRE  
en 1952 et 1954

DRESSÉE PAR E. DRESKO

«monument» stalagmitique ajouré qui constitue une séparation dans la galerie laquelle continue après cet obstacle que l'on franchit latéralement.

Ce «monument» est intéressant par le fait qu'il montre que s'il avait pu continuer à se former, il aurait en somme constitué le fond d'une grotte peu profonde constituée seulement par la première salle, et qu'il aurait caché une énorme cavité derrière.

La galerie se développe et au bout de la 2ème salle tombe sur un chaos détaché de la voûte, le sol avant est argileux et franchit une zone boueuse légèrement inondée. Un sentier parcourt cette grotte qui a dû et doit être souvent visitée malgré que personne au cours de nos questions ne nous l'ait signalée.

Passé ce chaos, la galerie a toujours au moins 8 mètres de largeur; on a l'impression que l'ensemble est montant. On franchit des cascades de tufs à l'aide de petites marches taillées. Dans la partie profonde les parois deviennent verticales et très hautes, lisses, le plafond que l'on ne peut apercevoir est au-delà de 30 mètres. Dans une de ces salles le plancher est constitué d'une argile noire de décantation, on voit nettement sur les parois les traces de deux ou trois niveaux du lac qui devait occuper cette salle.

Ces niveaux sont à 1 m20 à 1 m60 du fond. A l'extrémité des tufs que l'on escalade, la galerie se bouche parce qu'elle devient plus étroite et est colmatée par des concrétions et des stalagmites qui ne laissent plus que des passages impénétrables. Il ne nous paraît pas logique que la grotte puisse continuer par là.

Mais il nous paraît probable que le lac qui devait constituer la partie terminale de cette grotte provenait d'un apport d'eau descendant le long de la paroi gauche (sens de la progression) car on y remarque des balcons successifs, fortement concrétionnés, descendant de la partie supérieure en coulées stalagmitiques. On remarque dans cette énorme coulée une faille tectonique (?) qui se continue vers le deuxième palier par une fente verticale beaucoup plus petite. Une coulée postérieure à cette faille a obturé en partie



sa partie inférieure. On trouve des flaques d'eau un peu partout et des gours, ainsi que des perles des cavernes.

Nous remarquons dans la partie sous le niveau du lac des formes de concrétions (dépôts) d'argile qui s'écrasent sous le doigt et des concrétions en coquilles d'huître, ces dernières sont solides.

Des coulées en draperie sont d'un rouge brique exceptionnel, elles sont localisées sur le mur de droite en haut d'une coulée stalagmitique.

L'ensemble de la grotte qui a une longueur d'environ 400 mètres constitue un biotope de choix pour cavernicole; nous n'y avons rien trouvé.

Dans la 1ère salle (près de l'entrée) nous constatons sur la paroi gauche (sens de sortie) un pourrissement de la surface de la roche que nous n'avons encore jamais rencontré. Celle-ci est en effet recouverte d'une peau épaisse 3 mm (épluchure) qui se décolle par endroit (bords redressés) et recouvre une pourriture blanche. La surface semble parasitée par des algues vertes.

Près de la sortie, les pierres sont enduites d'un goudron noirâtre à consistance aqueuse.

Matériel.—La pierraille d'entrée a fourni des Colléoptères (*Bathyscinae*) et un *Anelasmacephalus* (Opiliones). A l'entrée, Araignées (*Meta merianae*).

5-VIII-54

*Cueva Coventosa*.—T. M. de Arredondo. Prov. de Santander. Altitude 250 à 300 m.

Située près des cavités décrites sous les noms de Cueva A, Horco B et Cueva C, mais un peu plus loin sur le chemin à flanc de montagne. Bien connue des habitants d'Arredondo.

Elle est très grande et à l'entrée sur la droite se trouve un passage étroit où l'air possède une vitesse et une puissance considérables.

On pénètre dans de grandes galeries avec salles d'effondrement et salles décorées (colonnes, stalagmites, stalagmites) paraissant



fossiles. La progression bute sur des puits (non descendus) par lesquels on peut rejoindre la galerie inférieure paraissant très vaste et passant 25 à 30 mètres environ plus bas.

En remontant par des coulées stalagmitiques et des éboulis on arrive dans des salles très ornées (stalagmites, colonnes, concrétions). La deuxième et dernière grande salle se termine par un dôme au sommet d'une grande coulée stalagmitique.

Nous ne pensons pas que l'exploration de cette cavité soit terminée. Un garde forestier nous signale des galeries supérieures à concrétions magnifiques (colonne rose); l'accès de ces salles ne peut être atteint qu'au moyen d'une échelle rigide et par l'extérieur (?)

5-VIII-54

*Cueva Cullalvera.*—T. M. de Ramales. Prov. de Santander. Altitude 80 m.

Nous avons signalé cette cavité dans notre travail (8), mais nous ne l'avons pas parcouru entièrement. En voici les détails complémentaires: l'eau est plus basse dans la grande galerie qu'en 1952, mais il n'y a pas de ruisseau actif, seules subsistent des laisses d'eau, plus ou moins importantes, mais dont quelques unes ont de 1 à 2 m de profondeur. A l'entrée nous remarquons un violent courant d'air (non perceptible en 1952). La grande galerie se termine par un énorme chaos de gros rochers sous lequel passe le ruisseau (non fonctionnel lors de notre visite).

Après quelques recherches sans résultat d'un passage dans la partie basse du chaos, nous gravissons une grande galerie en pente, colmatée à sa partie supérieure.

Remarqué une importante colonie de chauves-souris (50 à 80 individus groupés sur un cercle de 50 cm de diamètre environ).

La faune y est abondante dans la partie éclairée et de pénombre. Il est possible que l'on puisse trouver dans cette énorme cavité des prolongements éventuels.

Référ. bibliogr.— Biosp. XVI, p. 121, núm. 166.— [2].

Matériel.— Araignées (*Meta*, *Pholens*, *Tegenaria*, *Leptyphantos*, *Amaurobius*).— Opilions (*Nemastoma*, *Ischyropsalis*, *Gyas*)..— Coléoptères (*Bathyseinae*).

17-VIII-54

*Cueva el Pando*.— T. M. de Ramales.— Prov. de Santander (El Pando lieu dit.).

La paroi de la Peña del Moro est une paroi verticale d'environ 200 mètres de hauteur d'un seul jet. On y trouve la Cueva del Mul (8) et quelques entrées de grottes qui s'ouvrent en pleine paroi. A la base de cette paroi s'ouvre une grotte et le lieu-dit voisin se nomme El Pando; nous l'appellerons donc Cueva El Pando. Elle est largement ouverte derrière un rideau d'arbres et est constituée par une salle basse qui se continue par une amorce de couloir qui tourne vers sa droite.

Le sol est couvert de pierrailles. Nous y trouvons une faune très riche. Les paysans de l'endroit y déposent des paniers suspendus renfermant du fromage.

Matériel.— Araignées (*Tegenaria*, *Meta*, *Troglohyphantes*).— Opilions (*Nemastoma*).— Coléoptères (*Staphilin*, *Centospbodrus*, *Bathyscinae*).— Campodea.

17-VIII-54

*Cuevas de Covalanas*.— T. M. de Ramales. Prov. de Santander. Altitude 250 m.

Grotte préhistorique avec peintures rupestres. La grotte, fermée à clef et murée est composée d'une galerie horizontale avec des boyaux. Le sol, aménagé, a été abaissé de 50 à 80 cm. et la faune est inexistante.

Une 2ème grotte, contiguë à la première est également fermée, murée, avec sol surbaissé. Sans signes rupestres, elle est aménagée pour touristes, Se compose d'une galerie avec colonnettes stalag, mitiques et on arrive à une petite salle basse avec ouverture non franchissable vers l'Est.

A droite de la grotte préhistorique, un auvent aménagé (table et siège de pierre), et largement éclairé, donne de nombreux Arachnides (Araignées et Opilions).

Réfer. bibliogr.—Biosp. XVI, p. 122. [4].

Matériel.—Araignées (*Meta*).—Coléoptères (*Pristonychus*, *Bathyscinae*).

17-VIII-54

*Cueva «El Canto»*.—T. M. de Ramales. Prov. de Santander.

Située dans la Peña Busta à une centaine de mètres au-dessus du fond de la vallée et en face des grottes de Peña del Moro (del Mul y del Pando), s'ouvrent deux embouchures d'une même grotte.

Le lieu-dit où se trouve cette grotte est «El Canto»; nous retiendrons ce nom pour nommer la grotte.

Cette grotte, peu importante, est constituée par d'énormes blocs éboulés qui créent des cavernes inférieures. La partie antérieure de cette grotte est très corrodée et rappelle la Cueva C (près de la Cueva Coventosa) avec ses «épluchures» de parois et ses dépôts noirs, Seule la partie antérieure (zône éclairée) nous a donné une faune arachnéenne nombreuse (*Meta*, *Theridiidae*, *Troglobyphantes*, *Amaurobius*, *Leptyphantes*) ainsi que des Phryganes (Trichoptères).

Matériel.—Araignées (*Meta*, *Theridiidae*, *Troglobyphantes*, *Amaurobius*, *Leptyphantes*). - Phryganes.

17-VIII-54

*Cueva La Meaza*. T. M. de Ruiseñada. Prov. de Santander.

De Ruiseñada, un paysan nous conduit dans la montagne, et nous passons près d'une belle église (de ?) pour atteindre le sommet d'une des croupes calcaires environnantes. La grotte, préhistorique, nous a été indiquée par le Padre Carballo (dir. du Mus. Préhist. de Santander).

L'entrée est dans la falaise, à mi-hauteur d'une doline; la grot-

te est constituée d'une vaste salle descendante, avec éboulis, petites salles basses et niches latérales. Elle est éclairée jusqu'au fond avec de grandes zones d'ombre provoquées par des avancées rocheuses.

La faune est riche (Coléoptères et Araignées).

Référ. bibliogr. [4].

Matériel. — Araignées (*Meta*, *Troglobyphantes*, *Theridiidae*, *Labulla*). — Isopodes. — Coléoptères (*Centosphodrus*, *Bathyscinse*).

15-VIII-54

*Cueva de Cudón*. — T. M. de Cudón. Prov. de Santander.

Située au village de Cudón (près de la maison de la Señora Saenz). La galerie de gauche rappelle, par sa section, les cavités artificielles de calcaire (région parisienne) et semble, tout au moins au début, partiellement artificielle. Elle est tortueuse et ramifiée dans des galeries latérales; des zones d'effondrement laissent supposer un réseau inférieur, mais les passages sont étroits (nous ne l'avons pas explorée).

L'ensemble de ce parcours est très sec (pulvérulent sur les parois, gras au sol). On trouve toutefois, vers le fond, une salle d'une dizaine de mètres de longueur, avec des gros galets ronds, argileux, humides, avec une plage d'argile visqueuse et humide (Araignées, Coléoptères).

L'ensemble paraît avoir un développement d'environ 400 mètres. Les galeries se terminent par la voûte qui s'abaisse et rend la progression impossible.

La température de cette galerie augmente depuis la fin de la zone éclairée et progressivement jusqu'à la partie terminale (de 9.° 6 à 11.° 9).

Matériel. — Araignées (*Troglobyphantes*, *Chorizomma*, *Meta*, *Amaurobius*). — Myriapodes. — Isopodes. — Coléoptères (Staphylin; Bathyscinae). — Opilions (*Nemastoma*).

6-VIII-54

*Cueva del Moro.*—T. M. de Gajano. —Prov. de Santander.

Grotte préhistorique.

Située près d'une mine, près du village de Gajano (S. S. E. de Santander). La grotte est située au pied d'un mamelon peu important et a une trentaine de mètres de développement. L'entrée a été maçonnée en forme de porte et donne accès à la première salle dont seule une partie est éclairée; sur cette partie, sol et mur, petites fougères. (= 15.º 15). Campodea et araignées. Un petit couloir bas (reptation) mène dans une salle à gauche, avec excavation centrale (fouilles préhistoriques).

Ensuite salle un peu plus grande, sol mouvementé couvert de pierrailles et nombreuses stalagmites cassées.

Matériel.—Araignées (*Troglobyphantes*, *Amaurobis*, *Chorizomma*, *Tejenaria*).—Isopodes. —Myriapodes. —Acariens (*Ixodes*).

7-VIII-54

*Fuentes del Francés.*—T. M. de Hoznayo. Prov. de Santander.

Située près de la rivière, près des ruines d'un ancien moulin, en contre-bas de la route. Grotte fermée par une porte (clef), et formée d'un couloir descendant qui débouche au niveau de la rivière, près d'une arche naturelle (Puente del Diablo). A droite dans la galerie, progression dans un diverticule où se trouve une grosse stalagmite.

Matériel.—Araignées (*Meta*).

7-VIII-54

*Cueva de la Garma.*—(—del Mar).—T. M. de Amoño. Prov. de Santander.

Située dans un massif calcaire peu important, dont plusieurs forment des buttes. La grotte se situe environ aux 2/3 de la hauteur totale du piton. Entrée très haute et grotte descendante; 50 à 70 m de développement avec diverticule latéral remontant, rapidement bouché; branchages pourrissant sur le sol.

Une galerie supérieure s'amorce dans la paroi de droite; il n'

est pas possible d'y accéder sans échelle rigide. Un paysan nous confirme que cette galerie a été parcourue, qu'elle va plus loin que la galerie principale mais qu'il faut équiper le passage avec des planches pour pouvoir l'atteindre de la paroi gauche où se trouve une plateforme à même hauteur.

Matériel. — Araignées (*Meta*, *Troglobyphantes*, *Amaurobius*). — Opilions (*Nemastoma*, *Tschyropsalis*). — Myriapodes. — Isopodes. — Coléoptères (*Bathyscinae*).

7-VIII-54

*Cueva de los Cirrios*. — T. M. de Liencres. Prov. de Santander.

Sur la route de Liencres à Boo, à environ 1 Km. de Liencres, sur la colline à gauche, à environ 80 m d'altitude sur la mer. La grotte a une entrée en forme de faille (0m60) élargie à la base (hauteur 2 m. environ). Lierre à l'entrée.

Couloir de 7 à 8 m, et l'on débouche dans la salle d'une vingtaine de mètres de profondeur, bouchée dans le fond, la voûte touchant le sol en impénétrable horizontal.

Zône de ruissellement concrétionné au point de rencontre du couloir d'entrée avec la salle.

Les *Meta* sont en colonie, avec des exemplaires très mélanisants; puis des araignées plus petites (*Meta* juv.?)

L'ensemble est sec, sauf la zone de ruissellement où les parois sont légèrement humides.

Nombreux petits diptères dans la grotte.

Le sol est sec avec quelques pierres posées azoïques.

Plusieurs personnes du village disent, qu' il y avait de l'eau, anciennement, dans cette grotte.

Matériel. — Araignées (*Meta*, *Tegenaria*, *Tberidiidae*).

6-VIII-54

*Cuevas de Carmen Arias*. — T. M. de Liencres. Prov. de Santander.

Ces grottes, peu importantes, sont situées au voisinage immédiat de la mer, et paraissent creusées dans le grès (?). Ce sont de

petits trous s'ouvrant dans les pâturages et dont le fond est invariablement occupé par une nappe d'eau douce. Nous en avons exploré plusieurs, rapidement impénétrables (reptation difficile, risques de coïncement).

Nous avons ainsi nommé ces cavités par suite de la proximité de la ferme appelée «La Casa de Carmen Arias».

Matériel. — Araignées (*Troglobyphantes*, *Tegenaria*, *Meta*, *Leptyphantes*, *Chorizomma*).

6-VIII-54

*Cueva Las Cabañas*. — T. M. de Valmori. Prov. de Santander.

Cette grotte située à Valmori, s'ouvre dans une propriété privée (Mr. Gonzales José), au sommet d'une petite colline. Les premières salles et diverticules débouchent sur le plateau. Nous parcourons plusieurs salles et des boyaux étroits et tourmentés. Dans la grande salle de l'entrée, la faune y est riche.

On nous signale que cette grotte a de grands prolongements, ce qui est fort possible, mais nous n'avons pu, faute de temps, en rechercher les passages.

Matériel. — Araignées (*Meta*, *Labulla*). — Coléoptères (*Centosphodrus*, *Bathyscinae*). — Myriapodes.

15-VIII-54

*Cueva de Mortera*. — T. M. de Mortera. Prov. de Santander.

Située près du village de Mortera, au haut d'une colline (Ouest du clocher de Mortera).

Ouverture assez étroite (diamètre 80 cm) dans les ronces, donne sur une petite salle d'où part une courte galerie descendante laquelle aboutit à une petite salle concrétionnée avec léger surplomb.

Le Padre Carballo nous avait indiqué une grotte à Mortera, de découverte récente, mais nous n'avons pu, dans le village obtenir d'indication suffisamment précise pour la retrouver.

Matériel.—Araignées (*Troglohyphantes*).—Isopodes.—Myriapodes.

8-VIII-54

*Cueva del Oso*.—T. M. de Covadonga (?). Prov. d'Oviedo. Alt. 1325 m.

Située plein Sud du lac de la Encina, en haut de la barre rocheuse bordée d'arbres. Ouverture réduite, et parcours relativement compliqué dans des passages étroits; une des galeries conduit, après une varappe sur de gros blocs à un saut vertical de 5 mètres; ce point rejoint un puits qui continue vers le haut. Le fond de ce puits, en pente, conduit à un surplomb qui amène 4 m plus bas. On prend pied dans une galerie dont le plancher crevé constitue le plafond d'une salle (profondeur évaluée: 25 à 30 m). Au delà, un petit mur de 2 mètres permet de prendre pied sur une petite plateforme qui domine une vaste salle (prof. 25 à 30 m) dont le fond, en pente, recèle un ruisseau souterrain (Bruit d'eau). Nous n'avons pas descendu ce puits.

Matériel.—Araignées (*Labulla*).

13-VIII-54

*Puits à neige del Oso*.—T. M. de Covadonga. Prov. d'Oviedo. (au-dessus du lac de La Encina).—alt. 1325.

Situé près de la Cueva del Oso, à une quinzaine de mètres à droite (Ouest). Puits imposant (prof. 13 m) dont le fond, en pente, est constitué d'éboulis, de feuilles mortes et de neige. En bas, se trouve une salle basse latérale dont le fond, constitué par un terrain argilocalcaire humide est azoïque.

Matériel.—Opilions (*Ischyropsalis*).

13-VIII-54

*Cueva Texa*.—T. M. de Covadonga (?). Prov. d'Oviedo. (au-dessus du lac de La Encina), alt. 1350 m.

Située dans la Peña Texa, presque au sommet d'une des bar-

res rocheuses qui entourent le lac, duquel elle n'est pas visible, et ne se trouve pas aux environs immédiats, mais au-delà d'un petit col. La grotte se présente comme une faille inclinée. Elle est tout de suite descendante avec éboulis et la galerie principale est constituée d'une série de petites chambres et de passages étroits. Le point le plus bas est un boyau qui fait suite à une petite chambre qui a servi anciennement à entreposer du fromage. La faune y est inexistante malgré la présence de bois pourri. Nous n'avons rien trouvé dans la région profonde de cette grotte, mais le chaos d'entrée (zone de pénombre) a donné des Opilions, des Araignées, des Coléoptères.

Matériel.—Araignées (*Troglohyphantes*, *Labulla*).—Opilions (*Sabacon*, *Ischyropsalis*), Coléoptères (*Trechinae*).

13-VIII-54

*Mine près de la borne 45.*—T. M. de (?). Prov. Oviedo.

Située entre Llonin et Ortiguero, sur la droite en bordure de la route, l'entrée en est formée de deux porches contigus: la galerie de gauche est arrêtée à 2 m de profondeur, celle de droite a une vingtaine de mètres de développement, et bifurque près du fond en une galerie à droite d'une quinzaine de mètres.

Cette mine qui paraît d'origine récente est abandonnée; elle est sans intérêt, et nous n'y avons capturé qu'une faune d'entrée (Araignées).

Matériel.—Araignées (*Meta*).

11-VIII-54

*Rivière souterraine du Rio de Dobres.*—T. M. de Ortiguero. Prov. d'Oviedo.

Cette rivière souterraine que nous avons signalée dans (8) mais que nous n'avons pas reconnue entièrement, a été parcourue; nous pouvons donc en donner les renseignements complémentaires suivants: la longueur du ruisseau pénétrable est de 200 m environ; l'eau y est plus profonde que lors de notre visite de 1952;

nous n'avions à ce moment atteint que les 2/3 du parcours; celui-ci dans sa partie terminale est constitué par une fente horizontale où la reptation est difficile (30 à 40 m de longueur); ce passage devient impénétrable, la voûte s'abaissant progressivement.

Dans la galerie, se trouve une niche stalagmitée argileuse qui paraît conduire à une galerie supérieure d'1 m  $\times$  1 m, mais que nous n'avons pas explorée. Près de la sortie, une chambre latérale conduit par escalade dans une zone d'effondrement de blocs éboulés impénétrable. Observé dans le ruisseau, à peu près à mi-parcours, deux anguilles.

Réf. bibliogr.—[2].

Matériel.—Araignées (*Meta*, *Labulla*).—Isopodes.—Opilions (*Gyus*, *Ischyropsalis*).—Coléoptères (*Treebinae*, *Bathyscinae*, *Tachys*).

11-VIII-54

*Cueva de Cosagre*.—T. M. de Mere ou d'Ortiguero. Provincia d'Oviedo.

Cette grotte débouche sur la droite de la route (Km 11) allant de Ortiguero à Mere; il y a une grande entrée formant une salle rapidement bouchée; sur la gauche, une sortie de rivière souterraine, dont le porche est contigu. La sortie était active en 1952, mais non en 1954.

La grotte bifurque près une dizaine de mètres, vers la gauche et rejoint le cours de la rivière souterraine; ce cours passe sous des voûtes, lesquelles siphonnent lorsque le torrent est en activité; au delà, on atteint une diaclase de roches noires, très dures, travaillées par les eaux. L'eau séjourne au fond de cette diaclase et devient très profonde. Au delà, on entend distinctement le bruit du torrent, ainsi que par deux ouvertures dans le sol dans la région des voûtes siphonnantes; ces trous constituent des pertes, ou plutôt l'alimentation par le bas de la partie supérieure. La rivière souterraine actuelle doit sortir plus bas dans le thalweg et le réseau supérieur est actif en cas de fortes eaux.

Dans la diaclase, avant d'arriver à l'eau, le sol est constitué par un sable très blanc, très pur, très fin.

Réf. bibliogr. [2]. Speleon, T. III, núm. 3, p. 152, 1952.

Matériel.—Araignées (*Meta*).—Coléoptères (*Bathyscinae*).

11-VIII-54

*Cueva Corzolada*.—T. M. de Cuerres. Prov. d'Oviedo.

Située au delà de Cuerres, près de Mestas de Con, à la base d'un massif calcaire.

Le porche, largement ouvert, donne sur une grande salle qui descend en pente raide sur des éboulis pour atteindre environ 20 mètres de profondeur. La galerie tourne vers la gauche et le fond est atteint une dizaine de mètres plus loin. Développement total estimé à environ 40 mètres.

Matériel.—Coléoptères (*Bathyscinae*)

12-VIII-54

#### RÉSUMÉ

Énumération de grottes visitées dans la région Cantabrique en 1954, avec indication de la faune capturée.

#### SUMMARY

Enumeration and short descriptions of caves visited by the authors during biospeological researches in the «Monts Cantabriques» in 1954. Indication of the captured fauna.

#### RESUMEN

Enumeración y cortas descripciones de las cuevas visitadas por los autores en el curso de una campaña biospeleológica por los Montes Cantábricos en 1954. Indicación de la fauna recogida.

## BIBLIOGRAPHIE

1. *Puig y Larraz (D. G.)*. Cavernas y simas de Espana. Bol. de la Comisión del Mapa Geológico. T. I., 2<sup>o</sup> ser. 1896.
2. *Derouet (L.)*, *Dresco (Ed.)* et *Negre (J.)* Recherches biospéologiques dans les Monts Cantabriques (Espagne).—Énumération des grottes et notes de chasse.  
Speleon, T. V., núm. 3, 1954.
3. *Mengaud (L.)*. Recherches géologiques dans la région Cantabrique. Toulouse, 1920.
4. X.—La cueva de Altamira y otras cuevas con pinturas en la Provincia de Santander.  
Pub. Patron. de las Cuevas Prehist. de la Prov. de Santander.

## SUMMARY

Énumération et notes descriptives de grottes visitées par les auteurs durant leurs recherches biospéologiques dans les Monts Cantabriques en 1954. Indication de la provenance de la faune recueillie.

## RESUMEN

Énumération y notas descriptivas de las cuevas visitadas por los autores en el curso de una campaña biospéológica por los Montes Cantabricos en 1954. Indicación de la fauna recogida.

### Quirópteros del territorio español: 3.<sup>a</sup> nota

POR

E. BALCELLS R.

Durante el último decenio los mastozoólogos han dedicado particular atención a las pesquisas en el campo de los quirópteros, sobre todo las conducentes a resolver el enigma de su biología y migraciones. En España el incremento de la afición espeleológico-deportiva puede resultar un auxiliar útil. Las revistas sobre mamíferos publican continuamente cortas notas y observaciones sueltas, que si bien en ocasiones resultan meras fichas o datos más o menos aislados, contribuyen a futuras conclusiones más generales. Junto a las descripciones de las especies, los zoólogos ponen especial cuidado en adicionar los datos sobre los parásitos externos, pues en muchas ocasiones proporcionan la pista y ratifican la solución de interesantes problemas.

Las notas anteriores, (BALCELLS 1952 y 1954), unidas a los datos de la presente, permiten esbozar algunas conclusiones de tipo ecológico, cuya definitiva solución requiere una mayor extensión y tiempo en el estudio y recolecciones.

El lector hallará en la bibliografía, las fuentes utilizadas en la consulta para el estudio taxonómico de los huéspedes y parásitos.

Agradezco la colaboración prestada por los señores Armengou, Ballester, Español, Gracia, Mascaró, Mateu, Morales, Palaus, Pasant y señorita Virgili.

COVA BORA FOSCA.—Cueva explorada por la sección E. R. E. de la Agrupación Excursionista de Cataluña el 15 de septiembre de 1953. Situada en San Miguel de La Taularia en la comarca de Castellania (Prov. de Tarragona). Los datos complementarios pueden hallarse en los archivos de dicha agrupación. Los dos ejemplares de *Rhinolophus ferrum-equinum* SCHREBER, pendían a 50 m. de la boca de entrada y aproximadamente al mismo nivel.

*Rhinolophus ferrum-equinum*, SCHREBER.—2 hembras de gran tamaño. Cabeza y cuerpo 63 mm. Oreja 21 y 15 mm. Herradura 9 y 7 mm. Antebrazo 48 y 55 mm. Tercer dedo: metacarpiano 40 y 36 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 20 y 18 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 34 y 32 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 43 y 40 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 13 y 10 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 19 y 18 mm. Quinto dedo: metacarpiano 44 y 40 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 14 13 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 15 mm. Cola 35 y 30 mm. Tibia 15 milímetros. Pie 12 y 10 mm. *Parásitos*: 10 de *Celeripes biarticulata*, HERMANN (*Dip. Pupipara*) macho y hembra de *Rhinolophopsylla unipunctinata* TASCHEBERG, 1880. (*Aphaniptera* (v. SEGUY).

CUEVA LES DEUS.—Cueva explorada el 2 de mayo y el 28 de noviembre de 1954 por C. Virgili y J. Armengou respectivamente. Situada en las cercanías, 500 m. al NO. de la población de San Quintín de Mediona (Penedés, Prov. de Barcelona) se abre en calizas del Muschelkalk, orientada al SE. y en la falla del NO. del Penedés, que pone en contacto ese piso con el mioceno. Se conserva muy húmeda, con charcas y corrientes subterráneas, de 30 a 35 m. de recorrido.

En mayo se hallaron unos diez ejemplares de *Miniopterus schreibersi*, pero ya capaces de revolotear asustados por la presencia del visitante. Se disponían en aproximadamente cuatro grupos, pendientes de la pared a 2 m. del suelo, en una cámara oscura a 20 metros de la boca y a una profundidad de 1,5 m. El suelo de la cámara se presentaba cubierto de guano, húmedo y resbaladizo,

del techo pendían estalactitas, la humedad relativa era del 100 por 100 y temperatura aprox. de 18° a 20° C.

*Miniopterus schreibersi*, NATTERER.—Tan solo un ejemplar macho pudo ser recolectado en mayo. Cabeza y cuerpo 56 mm. Oreja 10 mm. Antebrazo 47 mm. Tercer dedo: metacarpiano 42 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 11 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 29 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 40 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 8,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 17 mm. Quinto dedo: metacarpiano 36 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 9,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 6,5 mm. Cola 48 mm. Tibia 20,5 mm. Pie 10 mm. *Parásitos*: Diferentes especies de ácaros en las alas pendientes de clasificación (1). Un macho de *Nycteribia (Listropodia) schmidli*, SCHINER (Dip. Pupipara).

*Rhinolophus euryale* BLASIUS. - Recolectado en noviembre un solo ejemplar macho invernante. Cabeza y cuerpo 54 mm. Oreja 21 mm. Herradura 6,5 mm. Antebrazo 49 mm. Tercer dedo: metacarpiano 33 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 13,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 25 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 36 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 7,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 17 mm. Quinto dedo: metacarpiano 37 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 10,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 11,5 mm. Cola 25 mm. Tibia 19 mm. Pie 10,5 mm. *Parásitos*: 2 machos de *Celeripes biarticulata*, HERMANN (Dip. Pupipara).

TALAYOT DE SAN CRISTOBAL.—Cámara en el interior de monumento prehistórico, en San Cristobal de Menorca, estudiado y visitado por el Sr. Mascaró, el 21 de mayo de 1954; entrada orientada al mediodía.

Un solitario macho de *Rhinolophus hipposideros minimus* HEUGLIN. Pendía del techo de la cámara a 5 m. de la entrada y a 175 cm. del suelo. La cámara se conservaba seca. La temperatura ambiente a las 12 del mediodía alcanzaba los 20.° C. Citado ya en esta misma localidad por MILLER.

*Rhinolophus hipposideros minimus*. HEUGLIN.—Cabeza y cuerpo 30 mm. Oreja 15 mm. Herradura 6'5 mm. Antebrazo 37 mm. Ter-

---

(1) El especialista Sr. Radford, ha prometido enviar para su publicación en estas páginas, una nota sobre los ácaros parásitos de murciélagos hallados en España.

cer dedo: metacarpiano 23'5 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 12 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 17 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 21'0 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 7 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 12 mm. Quinto dedo: metacarpiano 25 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 8'5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 12 mm. Cola 30 mm. Tibia 17 mm. Pie 7'5 mm. Este ejemplar y los siguientes pertenecientes a esta especie, entran en los límites de variabilidad dimensional del antebrazo, que se ha observado en la presente subespecie, sin embargo, creo, que esta distinción no presenta sólida base, a pesar de haber sido reconocida por numerosos autores, (MILLER, CABRERA, DIDIER y RODE) y mucho tendrá que ver, posiblemente con la procedencia latitudinal y altitudinal del ejemplar, por otra parte llegar a conclusiones sobre esta especie es difícil, ya que siempre se recogen pocos ejemplares, de este quiróptero «rabiosamente» solitario. La distinción subespecífica se debe a HEUGLIN,—medidas en ejemplares abisinios (MILLER)—; CABRERA se dió cuenta de ello creando una nueva sinonimia, pero en Francia las citas de ejemplares alternan con las de la subespecie típica. (DIDIER y RODE); por mi parte en mi anterior nota, he preferido considerar como perteneciente a esta última, el ejemplar hallado en Forats Bo'adors (junto a Ripoll y a los 700 m. S/M), pues el antebrazo rebasaba ya bastante los 38 mm. de longitud (BALCELLS 1954).

AVENC DEL CASTELLET DE DALT.—Sima ya reseñada en mi pasada publicación (BALCELLS, 1954), visitada en mayo y junio de 1954 por el malogrado deportista y espeleólogo Rafael Pasant (1), de manera sistemática; los datos aportados sobre *My. nattereri*, serán objeto de un especial trabajo. Dicha sima se abre junto a la Massia del Castellet, entre los términos municipales de Castellar y Sentmenat (Vallés, Prov. de Barcelona); 630 m. S/M. junto a una carena en los conglomerados nummulítico-calizos de

---

(1) Dicho espeleólogo, encontró su muerte en un desgraciado accidente de Garraf el 27 de junio de 1954. Aportó su entusiasta grano de arena a la investigación subterránea; es por tanto justo dedicarle un cariñoso recuerdo,

Sant Llorens del Munt. El descenso es al principio muy rápido. por un pozo de 6 m. y se continúa con 50 m. de galería descendente de dirección NO-SE. El suelo no tiene charcas ni corriente de régimen más o menos constante, pero es resbaladizo y fangoso. El ambiente es húmedo.

Los quirópteros estaban refugiados en las galerías, tanto más escondidos cuanto más cerca estaban del momento del parto. Eran numerosísimos y pendían de las bóvedas a 4 o 5 m. del suelo de la cámara y casi al final de la galería,—30 m. de la boca y 17 m. de profundidad—, y distribuídos en numerosas oquedades que dejaban entre sí, algunas estalactitas y estalagmitas; guano abundante en el suelo. Durante la exploración del 9 de mayo, se hallaron algunos ejemplares de *Rhinolophus euryale*, que no se han podido revisar, con algunos parásitos de extraordinario interés. La colonia más numerosa la integraban hembras de *Myotis nattereri*, separadas de la mayor parte de sus machos, poquísimos en número, y los únicos en los que se han hallado afaquípteros, ambas circunstancias confirman la opinión de otros autores (HAINARD, BROSET) sobre la probable separación de sexos en esta especie en el período de primavera verano, durante el cual tiene lugar la gestación del embrión, el parto y la lactancia. Las hembras recolectadas el 9 de mayo, presentaban fetos de más de 9 mm. de longitud, junto a otros casi a término. Los nacimientos se hallaban en su apogeo el 30 de mayo y los pequeños lactantes abundaban el 17 de junio. Las dimensiones de los adultos se resumen a continuación.

Dimensiones de *Myotis nattereri*, KUHL. 68 hembras: Cabeza y cuerpo de 38 a 49'5 mm., con una máxima frecuencia de 44 mm. Oreja entre 14'5 y 18, la máxima frecuencia corresponde a 16 o 17 mm. Antebrazo de 36 a 41 mm., con una máxima frecuencia de 39. Tercer dedo: metacarpiano de 35 a 41 mm., máxima frecuencia 37 mm., 1.<sup>a</sup> falange de 11 a 20 mm., y máxima frecuencia 14 mm., 2.<sup>a</sup> falange 10 a 13 mm., máxima frecuencia 11 mm. Cuarto dedo: metacarpiano de 34 a 40 mm. máxima frecuencia 36 mm, 1.<sup>a</sup>

falange de 7 a 10 mm. máxima frecuencia 9 mm., 2.<sup>a</sup> falange de 6 a 9, máxima frecuencia 7 mm. Quinto dedo: metacarpiano, de 34 a 39 mm. máxima frecuencia 36 mm., 1.<sup>a</sup> falange de 7 a 9 mm., máxima frecuencia 8 mm., 2.<sup>a</sup> falange de 4 a 9 mm., máxima frecuencia 6 mm. Cola, de 37 a 46 mm., máxima frecuencia 42 mm. Tibia de 15 a 19'5 mm., máxima frecuencia 17 mm., Pie, de 6 a 11 mm., máxima frecuencia 9'5 mm. Tan solo se recolectaron 14 machos, las dimensiones en estos ejemplares oscilan entre los límites correspondientes a las hembras, si bien no alcanzan los valores extremos de éstas, sobre todo por lo que se refiere al superior.

*Parásitos.* — *Dip. Pupípara*: Los ejemplares de *Rhinolophus euryale* presentaban numerosos ejemplares de *Celerípes biarticulata* HERMANN, cuyas hembras llevaban larvas en período de gestación ya el 9 de mayo de 1954 y una hembra de *Nycteribosca kollari*, FRAUENFELD 1855, especie nueva para Cataluña, si bien dicho estréblido, único de representación europea, ya se ha citado al sur de Francia y en España hasta el N de Africa, (SPEISER 1900, FALCOZ y DIDIER y RODE). La parasitología de *Myotis nattereri*, resulta todavía más interesante: *Dip. Pupípara*: *Penicillidia dufouri*. WESTWOOD, 5 hembras grávidas, a punto de parto entre el 30 de mayo y el 17 de junio y 2 machos. Numerosos ejemplares, a razón de 2 ó 3 por huésped de *Basilia nattereri*, KOL (1), esta especie todavía no se ha citado en Francia que yo sepa, y desde luego es nueva para la fauna española. Algunos ejemplares se sorprendieron durante el parto y otros parieron en el laboratorio durante los primeros días de junio; la eclosión de sus pupas tuvo lugar 22 días más tarde. *Aphanittera*: Cinco machos y dos hembras de *Ischnopsyllus simplex*, ROTH 1906 en los machos de *M. nattereri*.

*Acarina*: los espinturnicidos de todos tamaños eran abundantísimos en las alas de esta última especie citada (2) y, entre los ixó-

(1) En el estudio anterior (BALCELLS 1954) se deslizó un error lamentable. Donde pone *Nycteribia vexata*, hay que leer *Basilia nattereri*, KOL.

(2) Material enviado a RADFORD para su determinación,

didos, llamó la atención una hembra fijada a la espalda de un ejemplar de *Myotis*, que alcanzaba 7 mm. de longitud total.

Esta sima ofrece el interés de albergar habitualmente, una colonia de *Myotis nattereri*, especie que tan solo se ofrece en pequeño número a nuestra curiosidad científica (CAUBERE) y, a la existencia de su parásito *Basilis*, hasta ahora estudiado con algún detalle tan solo en los países nórdicos (SCHULZ, RYBERG).

#### CUEVA DE LOS MURCIELAGOS o DE COVALCON.—

Cueva explorada recientemente, 12 de septiembre de 1954, por Español. Situada junto a Mansilla en la Sierra de la Demanda, provincia de Logroño, a 900 m. S/M, orientada al norte. Se conserva húmeda pero sin charcas o corrientes de agua de régimen más o menos constante; de 150 m. de recorrido.

Habitada por dos especies de murciélagos: *Rhinolophus euryale* y *Miniopterus schreibersi*; asociación harto frecuente en las grandes cavernas exploradas hasta ahora en España (v. BALCELLS 1952 y 1954). Ambas especies se hallaban mezcladas en la bóveda (a 10 metros del suelo) de una cámara húmeda: (100 °/o y 16° C de temperatura), a 20 m. de la entrada y al nivel de la misma a las 20 h. (8 p. m.). El suelo presentaba guano abundante. Los quirópteros en número incontable, permanecían quietos pero excitables. unas piedras lanzadas hacia ellos, produjeron la caída de sendas parejas de cada especie y una general excitación en toda la colonia. Todas estas antedichas circunstancias hora, quietud y excitabilidad, unidas al aspecto de los órganos genitales de los ejemplares y a la proporción de sexo en la captura, son indicios probables de su estado en celo. Se anotan las dimensiones halladas.

*Rhinolophus euryale*, BLASIUS. Macho y hembra: Cabeza y cuerpo 50 y 51 mm. Oreja 17,5 y 19 mm. Herradura 7 y 6,5 mm. Antebrazo 49 y 47 mm. Tercer dedo: metacarpiano 35 y 34 mm. 1.<sup>a</sup> falange 10,5 y 14,5 mm. 2.<sup>a</sup> falange 27 y 27,5 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 36 y 35 mm. 1.<sup>a</sup> falange 7,5 y 7 mm. 2.<sup>a</sup> falange 17 y 18,5 mm. Quinto dedo: metacarpiano 37,5 y 37 mm. 1.<sup>a</sup> falange

11 mm. 2.<sup>a</sup> falange 13 y 12 mm. Cola 25 mm. Tibia 21 mm. Pie 11,5 y 10 mm. *Parásitos*: 1 macho y 4 hembras de *N. (Listropodia) schmidtei*, SCHINER y 1 hembra de *N. (Celeripes) biarticulata* HERMANN. (*Dip. Pupipara*).

*Miniopterus schreibersi*, NATTERER. Otra pareja: Cabeza y cuerpo 53 y 52 mm. Oreja 9 y 8 mm. Antebrazo 46 y 44 mm. Tercer dedo: metacarpiano 44 y 42 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 12 mm. 2.<sup>a</sup> falange 03,5 y 31 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 41 y 40 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 8,5 y 9 mm. 2.<sup>a</sup> falange 17 y 17,5 mm. Quinto dedo: metacarpiano 37,5 y 39 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 9,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 7,5 mm. Cola 60 mm. Tibia 21 mm. Pie 12 y 11 mm. *Parásitos*: 2 parejas de *N. (Listropodia) schmidli* SCHINER y 1 hembra de *Penicillidia conspicua*, SPEISER con abdomen lleno por larva (*Dip. Pupipara*).

SIMA DE LOS RINCONES.—Explorado por J. Mateu el 22 de noviembre de 1954. Situado junto a Velez Blanco en la Sierra de María, entre las provincias de Murcia y Almería. Se halló un macho solitario de *Rhinolophus hipposideros minimus*, que presentaba el antebrazo extraordinariamente arqueado. Se adjuntan las dimensiones.

*Rhinolophus hipposideros minimus*, HEUGLIN. —Cabeza y cuerpo 37 mm. Oreja 15,5 mm. Herradura 7 mm. Cuerda del antebrazo 37 mm. y flecha 5 mm. Tercer dedo: metacarpiano 25 mm. 1.<sup>a</sup> falange 12 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 14,5 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 29 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 12 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 13,5 mm. Quinto dedo: metacarpiano 23 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 8,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 13 mm. Cola 22 mm. Tibia 18 mm. Pie 6 mm. *Parásitos*: muchísimos ácaros en las alas, cuyo diagnóstico queda a cargo de un especialista; entre ellos 3 ninfas y 2 larvas exápodas de *Ixodes vesperilionis* en el pecho y cuello, entre los pelos del huesped.

AVENC D'EN ROCA.—Sima explorada por los espeleólogos de la Agrupación Excursionista de Cataluña el 12 de diciembre de 1954. La boca se abre en las calizas cretácicas del macizo de Garraf, junto al Pto. de Ordal a 550 m. S/M., orientado al O., se

trata de un pozo vertical del que se han explorado 57 m. Su planimetría ha sido estudiada y archivada por la mentada agrupación excursionista. No presenta charcas ni corrientes subterráneas, pero se conserva muy húmedo—100 %—su ambiente. El guano era abundante. La exploración tuvo lugar entre las 12 y 16 h. La temperatura inferior a 15° C. En la bóveda de una pequeña cámara de un metro de altura, a 33 de profundidad se encontraba una hembra solitaria de *Rhinolophus hipposideros minimus*, en estado letárgico.

En el techo de otra cámara similar y a 46 m. de profundidad, se hallaba otra hembra solitaria de *R. euryale*.

*Rhinolophus hipposideros minimus* HEUGLIN.—Cabeza y cuerpo 39,5 mm. Oreja 17 mm. Herradura 7 mm. Antebrazo 37 mm. Tercer dedo: metacarpiano 24 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 13 mm. 2.<sup>a</sup> falange 19 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 28 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 7,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 13,5 mm. Quinto dedo: metacarpiano 28 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 9 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 13 mm. Cola 22 mm. Tibia 17 mm. Pie 7,5 mm.

*Rhinolophus euryale*, BLASIUS.—Cabeza y cuerpo 50,5 mm. Oreja 20 mm. Herradura 6 mm. Antebrazo 45 mm. Tercer dedo: metacarpiano 32,5 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 14,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 26,5 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 35 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 7,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 17 mm. Quinto dedo: metacarpiano 35 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 10 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 12 mm. Cola 22 mm. Tibia 20 mm. Pie 9,5 mm. *Parásitos*: 3 hembras de *N. (Celeripes) biarticulata*, HERMANN (*Dip. Pupipara*).

Algunos quirópteros no cavernícolas han sido recolectados en el campo y en la ciudad. Se adjuntan sus dimensiones.

*Plecotus auritus*, L. Pequeño ejemplar hembra, recolectado por E. Morales en el interior de una casa de la población pesquera de Blanes (prov. de Gerona), el 26 de julio de 1953.

Cabeza y cuerpo 37 mm. Borde externo de la oreja 28 mm., borde interno 22 mm., trago 12 mm. Antebrazo 35 mm. Tercer dedo: metacarpiano 23 mm.; 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> falange 7 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 22 mm.; 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> falange 7 mm. Quinto dedo: metacarpiano 25 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 7 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 4 mm. Cola 28 mm. Tibia 15 mm. Pie 7 mm.

*Pipistrellus pipistrellus* SCHREBER. — El pipistrello de ciudad, es muy abundante en los jardines de Barcelona y vuela al anochecer. A fines de enero del presente y benigno invierno de 1955, se le ha visto volar en Barcelona.

Se han medido 3 machos. Cabeza y cuerpo 33 a 37,5 mm. Oreja de 8 a 10,5 mm. Antebrazo 28 mm. Tercer dedo: metacarpiano 22 a 24 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 7 a 10 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 4,5 a 6 mm. Cuarto dedo: metacarpiano 22 a 23 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 7 a 10 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 5 a 6 mm. Quinto dedo: metacarpiano 22 a 23 mm.; 1.<sup>a</sup> falange 5 a 6,5 mm.; 2.<sup>a</sup> falange 3 a 4,5 mm. Cola 23 a 30 mm. Tibia 10 mm. Púa 4 a 5 mm. Todos se recolectaron de julio a octubre; el de menor tamaño corresponde al 28 de julio de 1952.

Conviene destacar algunos puntos respecto a las asociaciones intra y extra específicas de los murciélagos, deducidas de los datos reseñados en los tres estudios (BALCELLS, 1952 y 1954). Las cavidades subterráneas exploradas, no son de gran capacidad y por tanto no se han hallado las especies muy mezcladas o cohabitando aun en diversas cámaras (Cueva de Vallmajor, BALCELLS 1952), como ha ocurrido en la gruta de la Algareta (v. JEANNEL Y RACOVITZA, 1912 o WOLF 1934-38). Las dos especies estudiadas de vespertilionidos cavernícolas estaban en estado gregario, si bien en *Myotis nattereri*, se ha observado una separación de sexos bastante marcada durante la gestación y el parto (Avenc del Castellet de Dalt). Esta tendencia gregaria de los vespertilionidos, desaparece sucesivamente en los rinolófidos, así, en raras ocasiones se han observado individuos solitarios de *Rh. euryale*, siempre al principio de la intervención, noviembre o diciembre — y en cavernas pequeñas — (Avenc d'en Roca, Cova Les Deus), lo que confirma las observaciones de BROSET (1953). En primavera — Cova de Vallmajor, (BALCELLS 1952) — y en septiembre y octubre — Cueva de Covalcón —, época de reproducción y celo en los animales de este género, (COURRIER 1923, 1927 y ROLLINAT y TROUES-SART), se han encontrado gregarios e incluso mezclados con *Miniopterus schreibersi*, y con *Myotis nattereri* en el Avenc del Castellet

de Dalt, Los *Rb. euryale*, suelen aventurarse a cámaras de mayor profundidad (Cueva de Vallmajor), pero lo mismo que en ocasiones los *Rb. ferrum equinum*, se entremezclan en grupos con estos en una misma cámara—Forat de la Guilla (BALCELLS 1954) y aun con los mismos *Miniopterus*, Como ocurre en la Cueva de Covalcón y se observó respecto de *Miniopterus* y *Rb. ferrum-equinum* en el Avenc del Daví en noviembre (1), (BALCELLS 1954). A pesar de lo último consignado, *Rb. ferrum-equinum* se halla con más frecuencia solitario o en pequeñísimos grupos—Forat Bofadors (BALCELLS 1954), Cova Vora Fosca—; *Rb. hipposideros*, en cambio, siempre se ha encontrado solitario. (BALCELLS 1954).

Los datos que los pupíparos proporcionan, a parte de la crítica objetiva que precisan las primeras observaciones de JEANNEL y FALCOZ, confirman en cierta manera algunas características ecológicas respecto a la vida colonial de su huésped, cuyas conclusiones se expondrán en un próximo trabajo.

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se estudian los ejemplares de quirópteros hallados por los espeleólogos en diversas cuevas del territorio español y sus parásitos.

Como interesantes aportaciones, cabe señalar la colonia de *Myotis nattereri* con *Basilis nattereri*, hallada en el Avenc del Castellet de Dalt, lugar en que se hacían las hembras de aquel huésped para la gestación y el parto durante los meses de mayo y junio. En esta cavidad, a más de la primera cita del anterior pupíparo, se ha encontrado por primera vez en Cataluña, *Nycteribosca Kollari* (*Streblidae*).

Se señala también, resumiendo los datos de trabajos anterio-

---

(1) Estas diferencias en la época del año, seguramente hallarán su explicación cuando se haya profundizado algo más en el estudio de la influencia de la temperatura sobre la hibernación.

res, (BALCELLS 1952 y 54), la cohabitación con o sin contacto de *Miniopterus schreibersi*, especie gregaria muy frecuente, junto a *Rb. euryale* o *Rb. ferrum-equinum*, lo mismo los datos biométricos de algunos ejemplares de *Rb. hipposideros minimus* siempre solitario, y de otros quirópteros no cavernícolas, como *P. pipistrellus* y *Plecotus auritus*.

### RÉSUMÉ

On étudié les exemplaires des chiroptères et leurs parasites ramassés par les spéléologues dans différentes caves d'Espagne. Il faut signaler la colonie de *Myotis nattereri* avec *Basilisa nattereri* trouvée dans l'aven de Castellet de Dalt (Barcelone) où s'entassent les femelles enceintes de *Myotis* pour la gestation et mise bas, pendant les mois de mai et de juin. Dans le même aven on a trouvé pour la première fois en Catalogne, des *Nycteribosea Kollari* (Streblidae).

On signale aussi (Balcells, 1952 et 1954), la cohabitation fréquente avec ou sans contact, de *Miniopygerus schreibersi* avec *Rb. euryale* ou *R. ferrum-equinum*, ainsi que les données biométriques de quelques exemplaires de *Rb. hipposiderose minimus*, toujours trouvés solitaires, et d'autres chiroptères non cavernicoles comme les *P. pipistrellus* et *Plecotus auritus*.

### SUMMARY

A study of examples of chiroptera and their parasites collected by speleologists in various Spanish caves. These include the colony of *Myotis nattereri* with *Basilisa nattereri* discovered in the Castellet de Dalt swallow hole (Barcelona Province), where the

pregnant females of the *Myotis* are heaped together for the gestatory period, and give birth during the months of May and June. In the same swallow-hole, *Nycteribosea Kollari* (Streblidae) were found for the first time in Catalonia.

Frequent cohabitation, with or without contact, of *Miniopyperus schreibersi* with *Rb. euryale* or *R. ferrum-equinum* has also been observed (Balcells, 1952 and 1954). Biometric data are given of various examples of *Rh. hyposiderose minimus*, always found in solitary examples, and of other non-cavernous chiroptera such as *P. pipis trellus* and *Plecotus auritus*.

Balcells, E. 1952.—Los murciélagos de la zona de Vallcega (Cataluña). T. III, pp. 145-150, 1952.

Balcells, E. 1954.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. VII, pp. 107-110, 1954.

Balcells, E. 1955.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. VIII, pp. 107-110, 1955.

Balcells, E. 1956.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. IX, pp. 107-110, 1956.

Balcells, E. 1957.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. X, pp. 107-110, 1957.

Balcells, E. 1958.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XI, pp. 107-110, 1958.

Balcells, E. 1959.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XII, pp. 107-110, 1959.

Balcells, E. 1960.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XIII, pp. 107-110, 1960.

Balcells, E. 1961.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XIV, pp. 107-110, 1961.

Balcells, E. 1962.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XV, pp. 107-110, 1962.

Balcells, E. 1963.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XVI, pp. 107-110, 1963.

Balcells, E. 1964.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XVII, pp. 107-110, 1964.

Balcells, E. 1965.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XVIII, pp. 107-110, 1965.

Balcells, E. 1966.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XIX, pp. 107-110, 1966.

Balcells, E. 1967.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XX, pp. 107-110, 1967.

Balcells, E. 1968.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXI, pp. 107-110, 1968.

Balcells, E. 1969.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXII, pp. 107-110, 1969.

Balcells, E. 1970.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXIII, pp. 107-110, 1970.

Balcells, E. 1971.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXIV, pp. 107-110, 1971.

Balcells, E. 1972.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXV, pp. 107-110, 1972.

Balcells, E. 1973.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXVI, pp. 107-110, 1973.

Balcells, E. 1974.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXVII, pp. 107-110, 1974.

Balcells, E. 1975.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXVIII, pp. 107-110, 1975.

Balcells, E. 1976.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXIX, pp. 107-110, 1976.

Balcells, E. 1977.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXX, pp. 107-110, 1977.

Balcells, E. 1978.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXXI, pp. 107-110, 1978.

Balcells, E. 1979.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXXII, pp. 107-110, 1979.

Balcells, E. 1980.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXXIII, pp. 107-110, 1980.

Balcells, E. 1981.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXXIV, pp. 107-110, 1981.

Balcells, E. 1982.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXXV, pp. 107-110, 1982.

Balcells, E. 1983.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXXVI, pp. 107-110, 1983.

Balcells, E. 1984.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXXVII, pp. 107-110, 1984.

Balcells, E. 1985.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXXVIII, pp. 107-110, 1985.

Balcells, E. 1986.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XXXIX, pp. 107-110, 1986.

Balcells, E. 1987.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XL, pp. 107-110, 1987.

Balcells, E. 1988.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XLI, pp. 107-110, 1988.

Balcells, E. 1989.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XLII, pp. 107-110, 1989.

Balcells, E. 1990.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XLIII, pp. 107-110, 1990.

Balcells, E. 1991.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XLIV, pp. 107-110, 1991.

Balcells, E. 1992.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XLV, pp. 107-110, 1992.

Balcells, E. 1993.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XLVI, pp. 107-110, 1993.

Balcells, E. 1994.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XLVII, pp. 107-110, 1994.

Balcells, E. 1995.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XLVIII, pp. 107-110, 1995.

Balcells, E. 1996.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. XLIX, pp. 107-110, 1996.

Balcells, E. 1997.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. L, pp. 107-110, 1997.

Balcells, E. 1998.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LI, pp. 107-110, 1998.

Balcells, E. 1999.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LII, pp. 107-110, 1999.

Balcells, E. 2000.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LIII, pp. 107-110, 2000.

Balcells, E. 2001.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LIV, pp. 107-110, 2001.

Balcells, E. 2002.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LV, pp. 107-110, 2002.

Balcells, E. 2003.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LVI, pp. 107-110, 2003.

Balcells, E. 2004.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LVII, pp. 107-110, 2004.

Balcells, E. 2005.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LVIII, pp. 107-110, 2005.

Balcells, E. 2006.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LIX, pp. 107-110, 2006.

Balcells, E. 2007.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LX, pp. 107-110, 2007.

Balcells, E. 2008.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXI, pp. 107-110, 2008.

Balcells, E. 2009.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXII, pp. 107-110, 2009.

Balcells, E. 2010.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXIII, pp. 107-110, 2010.

Balcells, E. 2011.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXIV, pp. 107-110, 2011.

Balcells, E. 2012.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXV, pp. 107-110, 2012.

Balcells, E. 2013.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXVI, pp. 107-110, 2013.

Balcells, E. 2014.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXVII, pp. 107-110, 2014.

Balcells, E. 2015.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXVIII, pp. 107-110, 2015.

Balcells, E. 2016.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXIX, pp. 107-110, 2016.

Balcells, E. 2017.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXX, pp. 107-110, 2017.

Balcells, E. 2018.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXXI, pp. 107-110, 2018.

Balcells, E. 2019.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXXII, pp. 107-110, 2019.

Balcells, E. 2020.—Observaciones de cohabitación de *Miniopyperus schreibersi* con *Rh. euryale* y *R. ferrum-equinum*. T. LXXIII, pp. 107-110, 2020.

## PUBLICACIONES CITADAS

Balcells, E., 1952.—Los quirópteros de la Cueva de Vallmajor (Tarragona). *Speleón*, T. III, pp. 147-150, Oviedo.

Balcells, E., 1954.—Quirópteros de cuevas catalanas: Campaña del 1952-53. *Speleón*, T. V., pp. 105-110, Oviedo.

Brosset, A., 1953.—Romarque sur le comportement des Chiroptères pendant la période de reproduction. *Mammalia*, T. XVII, pp. 85-88.

Cabrera, A., 1914.—Fauna Ibérica Mamíferos, 442 pp., 22 láms., 143 figs., *Museo Nacional de Ciencias Naturales*, Madrid.

Caubere, B., 1951.—Interesantes captures de Chiroptères dans le Sarthe, *La Feuille des Naturalistes* T. VI, 53 Année, pp. 37-39, Paris.

Courrier, R., 1923.—Sur le cycle de la glande intersticielle et l'évolution des caractères sexuels secondaires chez les Mammifères à spermatogénèse périodique. *C. R. Soc. Biol.*, Vol. 88, pp. 1.311-13, Paris.

Courrier, R., 1927.—Etude sur le déterminisme des caractères sexuels secondaires chez quelques Mammifères à activité testiculaire périodique. *Arch. Biol.* Vol. 37, pp. 173-334. Liege-Paris.

Didier, R., et Rodé, P., 1935.—Les Mammifères de France *Arch. d'Hist. Nat. Soc. Nat. d'Acclimatation* de 398 pp. France, Paris.

Graf, V. H., 1929.—5. Ordnung: Milben, Acari. Brohmer, P., Ehrmann, P., und Ulmer, G., «Die Tierwelt Mitteleuropas», B. III, Spinnentiere, 12 Taf. 112 pp. Quelle Meyer, Leipzig.

Hainara, R., 1949.—Les Mammifères sauvages d'Europe Vol. I Insectivores, Chiroptères, et Carnivores. Col. *Les Boutés de la Nature*, Delachaux & Niestlé S. A. Neuchatel-Paris.

Jeannel, R., et Racovitza, E. G., 1912.—Enumeration des grottes visitées 1909-1911. *Arch. Zool. exp. gen.* Vol., 9, pp. 501-657. *Bioespeleologica* XXIV.

Kolenati, 1857.—Sinopsis prodroma der Nycteribien. *Wiener Entomologische Monatschrift*. Bd. 1, pp. 61-62. Wien.

Miller, G. S., 1912.—*Catalogue of the Mammals of Western Europe. Europe exclusive of Russia* 1011 p. British Museum, London.

Neumann, G., 1899.—Revision de la famille des Ixodides. 3 Memoire, *An. Soc. Zool. France* T. IX a XIV (XII, pp. 107-294).

Rode, P., 1947.—*Les chauves souris de France* 70 pp. Editions N. Boubée & Cie., Paris.

Rode, P., et Didier, R., 1946.—*Atlas des Mammifères de France*. Edit. N. Boubée & Cie., Paris.

Rollinat, R., et Trouessart, E., 1895.—Sur la reproduction des chauves-souris. *Bull. Soc. Zool de France*, Vol. XX, pp. 25-28. Paris.

Ryberg, O., 1947.—*Studies on Bats and Bat parasites, especially with regard to Sweden and other neighbouring countries of the North*, 329 p. & 44 plates. Boleforlaget Svensk Natur, Stockholm.

Schulz, H., 1938.—Über Fortpflanzung und Vorkommen von Fledermaus fliegen (Fam. Nycteribiidae-Diptera Pupipara) *Zeitschr. f. Parasitenkunde*, Bd. 10. pp. 296-328. 12 figs.

Schulze, P., 1929.—Zecken, Ixodoidea. Brohmer, P., Ehrmann, P., und Ulmer, G., *Die Tierwelt Mitteleuropas* Bd. III, Spinnentiere 10 pp. Quelle, & Meyer. Leipzig.

Seguy, E., 1937.—*Aphaniptères (Siphonaptères, Puces)* Perrier, *La Faune de France*. Fax. 8., 24 pp. Librairie Delagrave, Paris.

Seguy, E., 1944.—*Insectes ectoparasites (Mallophages, Anoploures, Siphomatères)*, 43, *Faune de France*, 957 fig., 685 pp., P. Lechevalier, Paris.

Senevet, G., 1937.—*Ixodides*, *Faune de France*, 101 pp Lechevalier, Paris.

Speiser, P., 1900.—Ueber die Strebliden, Fledermausparasiten aus der Gruppe der pupiparen Dipteren. *Arch. Naturgesch*, pp. 31-70, Taf. III-IV.

Speiser, P., 1901.—Ueber der Nycteribien Fledermausparasiten aus der Gruppe der pupiparen Dipteren *Arch. Naturgesch*. Bd. 67, pp. 11-78, Taf. III.

Wagner, J. 1936.—23 Ordnung: Flöhe Aphaniptera (*Siphonaptera, Suctorta*). Brohmer P., Ehrmann, P., und Ulmer, G., *Die Tierwelt Mitteleuropas* Bd. VI, 24 pp. Quelle & Meyer, Leipzig.

## SECCION DE EXPLORACIONES

## ASTURIAS

*Cueva de los Melandros.*—Pequeña cavidad situada en el camino de Oviedo a Brañes. Su longitud es de 25 m. La primera mitad se orienta de WNW a ESE y la segunda de SW a NE. Existe, en ellas, un relleno de arcillas y aluviones, las primeras predominan en la parte baja y los segundos en la parte alta. En este relleno se observan dos costras estalagmíticas, a 0,70 m. y 2 m. del suelo de la cavidad, ambas poco constantes, los aluviones son de cantos angulosos, calizos y pizarrosos, existen estalagmitas erosionadas y fosilizadas por estos aluviones. Estos fosilizaban casi totalmente la cavidad, en la actualidad una fase erosiva, más moderna, los ha excavado de nuevo en casi su totalidad.

*Cueva del Viole.*—Situada entre Oviedo y Brañes Explorada en colaboración con M. Martínez, A. Pérez de Mendiola y J. I. Arbide. Es el sumidero de un pequeño curso de agua, existe en ella un

importante relleno aluvial, excavado de nuevo con posterioridad. Han sido explorados y cartografiados 140 m. de galerías, en parte abandonadas, en parte recorridas por el citado arroyo. La parte explorada tiene una orientación general S-N y es un cauce frecuentemente meandrificado y de altura de bóveda muy escasa. Hacia el final de la galería, en su parte inactiva, y en el lado W. se abren dos galerías ascendentes orientadas al WSW, con coladas estalagmíticas. Se trata de dos afluentes hipógeos actualmente en avanzado grado de fosilización.

M. JULIVERT (Oviedo)

*Exploraciones en el Covoallo.*—El día 19 de mayo se ha efectuado una visita de reconocimiento a la cueva del Covoallo, situada en las cercanías de Pícaroso, en el concejo de Grado.

El día 20, con la colaboración de los señores J. M. Delgrás, J. A. Alonso y J.

Alonso se ha llevado a cabo la exploración de una de las galerías.

La entrada está formada por un pozo de 14 m. en cuyo fondo comienza una galería con numerosas ramificaciones. Esta galería no se ha explorado en su totalidad, la parte explorada mide 114 m.

El suelo, en algunas partes, es arcilloso, en otras dominan los caos de bloques desprendidos del techo. La parte final explorada es un corredor con perfectas formas juveniles de erosión.

En la parte media de la galería se encuentra un pozo que parece ser de gran profundidad. Esta cueva tiene una orientación NW en su primer recorrido, en la segunda parte, una vuelta brusca le hace tomar una orientación N-S.

#### A. FDEZ.-CORUGEDO (Oviedo)

*Exploración de la Cueva de Los Cristinos (Amezcoa, Navarra).*—Desde los términos Municipales de Arandarache o Larradona (Navarra) subiendo a la meseta (Sierra de Urbasa) se halla la boca de la misma a un kilómetro aproximado al N. de la peña Ancha (1.021 mts.).

La entrada se halla al fondo de una pequeña dolina y consiste en una sima de unos 8 m. en forma de embudo invertido.

La cueva se abre en el eoceno inferior.

El proceso clástico es pequeño, existente únicamente en las salas donde las filtraciones son prácticamente nulas. To-

dos los bloques presentan parcial decalcificación.

El proceso litogénico es muy intenso y en período de plena actividad, centralizado principalmente en la gran sala del lago donde hay abundantes formas y todo el suelo se halla recubierto de manto calcáreo (secciones AA' y DD').

Otro núcleo reconstructivo intenso está en el mismo nacimiento de un pequeño río de 3 l/seg que lo alimenta el constante goteo, proveniente probablemente de un conjunto de microdiacclasas.

Existe un gran lago en la sala principal, en cuya pared se aprecia un nivel superior de las aguas, correspondiente a la época de deshielo. Probablemente este lago engrosará a través de microdiacclasas un pequeño río existente de 15 l/seg en la primera sala. A su vez este río es el conjunto de dos de ellos, el primero proveniente de infiltraciones, según se dijo (sección BB'), y el segundo de ellos solo se puede remontar hasta CC' donde hay otro núcleo de infiltraciones C pero no lo suficientemente grandes como para constituir todo el caudal: 12 l/seg.

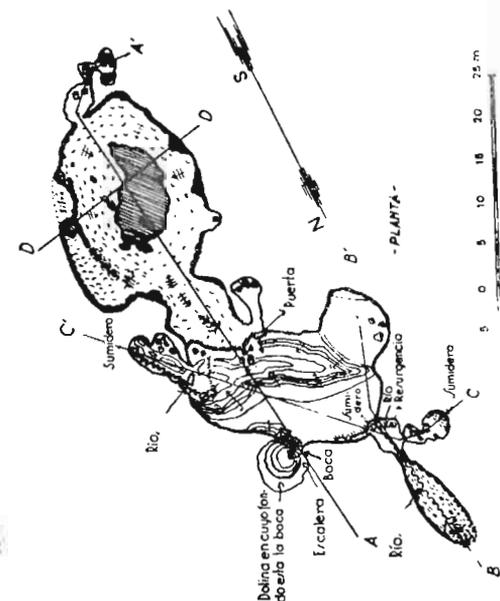
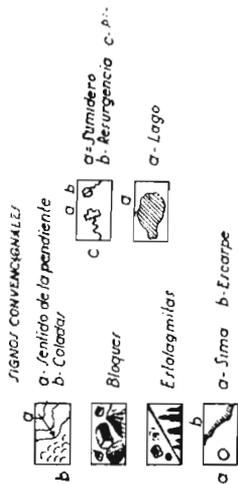
Estos datos hidrográficos están tomados en la época de mayor estiaje.

El Club Montañero Estella con el fin de conservar la belleza natural de esta cueva, la ha dotado de una puerta para cancelar la entrada y de una escalera para salvar los ocho metros de profundidad de su entrada, ambas mejoras con objeto de utilizarla para fines turísticos.

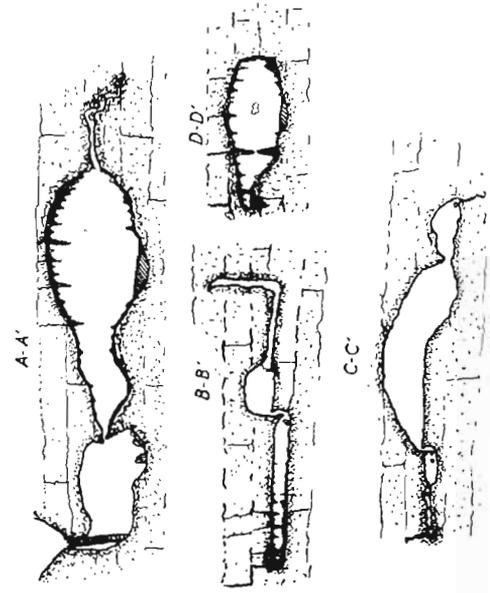
ADOLFO ERASO (Estella)

**CUEVA DE LOS CRISTINOS**  
URBAJA (AMEZCOA)

por  
**Adolfo Eraso Romero**  
-1954-



-SECCIONES-



## BIBLIOGRAFIA

CORBEL, J.—**Les phénomènes karstiques dans les Grands Causses.** *Revue de Géographie* de Lyon. vol. XXIX, n. 4 págs. 287-315, 25 figs. Lyon 1954.

Estudia el autor las características, del Karst de las «Grands Causses» indicando la necesidad de tal estudio a la luz de los conocimientos modernos paleoclimáticos e hidrológicos. El material base para la carstificación es la caliza bajociense-bathoniense a pesar de no constituir en modo alguna una formación uniforme desde el punto de vista petrográfico. Estas calizas se apoyan sobre las margas charmoutienses-toarcienses que constituyen el nivel de base impermeable del Karst de las Causses.

Describe el clima actual, tan variado, con precipitaciones que van de los 700 a 2.000 mm. y los paleoclimas en sus relaciones con el modelado. La superficie de erosión de las Grands Causses equivale a un pediment, es decir se ha desarrollado bajo un clima seco y cálido.

Hace algunas consideraciones acerca del comportamiento de las calizas con los diferentes climas, y en relación con el granito. En climas secos y cálidos forman escarpes mientras el granito se desmenuza por meteorización; en climas continentales, ambas rocas ofrecen igualmente poca resistencia a la erosión; en un clima cálido y húmedo, el granito resiste más que la caliza que se carstifica fuertemente dando las clásicas formas del Karst tropical (Kegelkarst).

Buena parte del trabajo lo consagra al desarrollo hidrográfico durante el terciario y cuaternario. En la génesis de las gargantas del Jonte, del Tarn, han desempeñado un papel importante los fenómenos cársticos y la distinta composición de la caliza. También los fenómenos periglaciares especialmente la gelificación han desempeñado un papel en la excavación de estas gargantas preparando las rocas para ser arrastradas durante las crecidas correspondientes a los interglaciares. Para el autor, también los períodos clásticos de las cavernas han de

corresponder a épocas de fusión de nieves.

La red subterránea está poco desarrollada a consecuencia sobre todo de las dificultades estructurales para la concentración de las aguas cársticas. Las simas son raras y se concentran siempre en los bordes de las gargantas como en el Tarn; la mayoría son formas fósiles formadas en el plioceno. En la Causse Noire, la densidad de simas es mayor, siendo especialmente importante hacia el W.

Al fijarse en la distribución de las cavernas en las «Grands Causses» deduce que la erosión subterránea disminuye de S. a N. siendo máxima allí donde son máximas las precipitaciones, pero aun en las zonas de máxima carstificación, solo se ha formado un Karst mediocre, incomparable con el Karst alpino.

N. LLOPIS LLADO (Oviedo)

TRIMMEL, H. — **Internationale bibliographie für Speläologie** Jahr 1950. Wissensch. Beiheft. z. Zeitsch. «Die Höhle», n. 2, 62 págs. Wien, 1954.

Lista bibliográfica de las obras aparecidas en las principales revistas espeleológicas del mundo en 1950. Comprende: I. Trabajos de carácter general. II. Espeleología teórica I. Geoespeleología, a) Trabajos generales de geología y geomorfología, b) Geología cárstica. Trabajos sobre regiones aisladas, c) Morfología cárstica, d) Trabajos geomorfológicos sobre regiones cársticas, e) Las rocas cársticas, d) Pedología y Karst, g) Espeleogénesis y desarrollo morfológico,

h) Sedimentos de cavernas, i) Hidrografía cárstica, j) Clima de las cavernas. 2. Bioespeleología, a) Zoología. Trabajos generales y especiales con interés para la Espeleología, b) Fauna subterránea. Trabajos especiales, c) Botánica. Trabajos generales y especiales con interés para la Espeleología y para la morfología cárstica, d) Flora subterránea, e) Flora de las regiones cársticas, f) Paleontología. Trabajos generales y especiales de interés para la Espeleología, g) Hallazgos paleontológicos en las cavernas.

3. Antropoespeleología, a) Prehistoria. Trabajos generales y especiales con interés para la Espeleología, b) Hallazgos prehistóricos en las cavernas, c) Trabajos generales y especiales sobre la Antropología y hallazgos antropológicos en las cavernas, d) Espeleología, historia y tradición. III. Espeleología económica. I. Mejoramiento cárstico y lucha contra el Karst. 2. El agua en las regiones cársticas y su empleo. 3. Empleo de los sedimentos de las cavernas. 4. Higiene cárstica. 5. Cuestiones económicas de las regiones cársticas. 6. Cuevas visitadas.

IV. Espeleología. 1. Historia de la Espeleología. 2. Técnica y equipo. 3. Accidentes. 4. Fotografía. 5. Cavernas y derecho. Protección. 6. Organización de la Espeleología. 7. Reseñas sobre actividades de los espeleólogos.

V. Espeleología regional. En la que se reseñan los trabajos publicados sobre Espeleología regional en Bulgaria, Alemania, Francia, Gibraltar, Grecia, Gran Bretaña, Irlanda, Italia, Yugoslavia, Liechtenstein, Malta, Noruega, Austria, Polonia, Suecia, Suiza, URSS, España, Trieste, Checoslovaquia, Hungría, en Europa. Argelia, Gabón, Kenia, Marruecos, en Africa. Canadá, México, Estados Unidos, Hawái, Brasil, en América. Indochi-

na, India, Irán, Siria, en Asia. Australia.

Esta bibliografía es del máximo interés y se solicita la colaboración de espeleólogos interesados en la misma. La distribución de las ya múltiples materias que comprende la Espeleología es perfecta, fruto de un detenido análisis de las mismas.

N. LLOPIS LLADO (Oviedo)

GUILCHER M. A.—**Morphologie littorale du calcaire en Méditerranée occidentale** (Catalogne et environs d'Alger). Bull. As. Geogr. Franc. números 241-242. París 1954.

Se estudian las formas que adoptan las calizas en relación con la abrasión marina, reconociéndose el macizo de Torroella de Montgri y el de Garraf en Cataluña y los alrededores de Argel, en África del Norte. El autor llega a las siguientes conclusiones: El tipo provenzal, se extiende hasta la costa catalana, donde aparecen pasillos con *Tenarea* allí donde el agua es clara (Torroella de Montgri) y sin *Tenarea* donde es turbia (Garraf). Las costas calizas de Chenou (Argelia) y de Bouzares, se parecen, con ciertas particularidades y alteraciones con intervención de acciones mecánicas que no han podido ser precisadas.

En las dunas consolidadas cuaternarias del W. de Argel, se encuentran por debajo de los lapiaz, plataformas con charcos y aristas residuales. Es el tipo marroquí con una anchura algo menor gracias a la fragmentación de las plataformas.

Las formas de disolución son tanto más evolucionadas cuanto más expues-

tas se hallan a la acción de las olas. También aparecen más desarrolladas en las dunas consolidadas cuaternarias que en las otras calizas.

N. LLOPIS LLADO (Oviedo)

GUILCHER, M. A.—**Essai sur la zonation et la distribution des formes littorales de dissolution du calcaire**.—Ann. de Geogr. LXII an. número 331, págs. 161-179, 5 figs., 2 láminas. París 1953.

Las formas litorales de la caliza son sobre todo, formas de disolución y la intensidad de la disolución está en relación directa con la cantidad de CO<sub>2</sub> disuelto en el agua. A su vez, las más recientes investigaciones han demostrado que el CO<sub>2</sub> se disuelve más fácilmente en las aguas próximas a 0° que en las cercanas a 30°. Estas consideraciones permiten establecer una zonación en la distribución de la caliza litoral, en tres tipos: tipo de aguas templadas y frías; tipo de aguas tibias y tipo de aguas calientes.

Se describen luego las diversas microformas zonadas en Inglaterra, en Crimea, en Marruecos, en Hawái.

Estos fenómenos de disolución litoral de la caliza no pueden ser asimilados a fenómenos cársticos, al decir de Baulig, por no tener relación alguna con la evolución subterránea.

N. LLOPIS LLADO (Oviedo)

BRÜGNER, W.—**Su una mandibola di Felis leo spalaea** Gold., rinvenuta a Bagni di Tivoli (Lazio). Università degli Studi di Roma. núm. 13, 8 págs., 2 láminas Roma 1954.

El autor describe una mandíbula de león de las cavernas encontrado en los travertinos pleistocenos di Bagni di Tivoli (Roma). Se hacen algunas consideraciones sobre la sistemática y se acompaña un mapa con la dispersión geográfica en Italia, de dicho felino.

N. LLOPIS LLADO (Oviedo)

NUSSBAUM, F.—**Höhlenwohnungen der Eiszeitmenschen in Südfrankreich und Nordspanien.**— Jahresber, d. Geograph. Gesellsch, v. 1951-52, páginas 46-53, 4 figs. Berna.

Expone el autor la historia de las investigaciones prehistóricas en el S. de Francia y N. de España y busca las relaciones entre las razas y sus culturas en ambas regiones. El hombre de Heidelberg que vivió en el Precheliense durante el interglaciador Mindeliense-Risiense; la raza de Neandertal, persistió entre el cheliense y el musteriense ambos inclusive, es decir todo el risiense y el interglaciador ris-wurm; la raza de Aurignac, vivió todo el auriniaciense y el solutriense (glaciación wurmiense) y el hombre de Cro Magnon aparece en el Magdelanien se es decir en la réplica Bühlmiense.

Hace finalmente algunas consideraciones sobre el desarrollo de la cultura y su duración, en relación con estas razas.

N. LLOPIS LLADO (Oviedo)

LAIS, R.—**Ueber Höhlensedimente** Quartär. Tomo 3, págs. 56-108, 8 figuras, 1941.

En la primera parte de este trabajo se hace una división de los sedimentos de las cuevas en 4 clases.

1.—Derrubios calizos groseros. En ellos se distinguen dos tipos. Un primer tipo en el que existe alteración en las partes angulosas. Provenientes de esta alteración se encuentran elementos finos (arenas o arcillas). Este primer tipo es el resultado de la actividad de las aguas que circulan por la roca. Se produce por acción de un clima húmedo interglaciador o post-glaciador. El segundo tipo es de ángulos vivos y superficie no corroída se produce por acción del hielo o del deshielo.

2.—Formaciones estalagmíticas: Costas o masas mueller o pulverulentas producidas por las aguas de percolación. A la entrada de las grutas pueden producirse durante los períodos interglaciadores o postglaciadores. En el interior la evaporación es más lenta y solo pueden producirse en clima semiárido, cálido o frío.

3.—«Limons»: A la entrada de la caverna, en los conos de derrubios, se encuentran arrastrados por las aguas de lluvia. Cuando constituyen formaciones independientes son de origen sólido que puede ser o no glaciador. En las partes profundas de las cavernas están constituidos por los componentes arcillosos o arenosos de la roca madre, con cierta cantidad de  $\text{CO}_2\text{Ca}$  depositado por evaporación. Su color es resultante de la descomposición más o menos avanzada de los óxidos de hierro durante el verano y es testigo de su origen exterior. Su depósito en las grutas puede no ser contemporáneo de su formación.

4.—Humus: Procede de la descomposición de elementos venidos del exterior por arrastre por las aguas o por acción humana.

En la segunda parte del trabajo se hace el estudio de los sedimentos de la gruta de Saint Brais (Suiza). La sucesión de los sedimentos es de abajo arriba la siguiente:

Limón ocre que proviene, en parte, de una cobertera terciaria actualmente desaparecida. Alteración de las paredes poco acentuada: 0'50 m.

Tierra oscura con alta proporción de fosfatos que pasa hacia la entrada a un derrubio con fragmentas angulosos: 0'50 m. (muestras m-g).

Estalagmita pulverulenta depositada sin forma coloidal, más raramente concrecionada. Hogares neolíticos y de la edad del Bronce: 0'65 m. (maestras a-f).

El estudio de las muestras de los siguientes resultados:

En cuanto al grosor de los sedimentos se observa que los elementos superiores a los 10 mm. dominan en la parte profunda (muestras m-k) y disminuyen hasta el magdaleniense, luego aumentan algo y, desde la edad del Bronce, disminuyen hasta la actualidad. Los elementos entre 10 y 5 mm. varían en el mismo sentido. Conclusiones: el relleno m-k es una formación glacial, sin una temperatura baja, pero no sin una infiltración de agua. De k a i, los elementos groseros disminuyen rápidamente. La introducción de elementos finos sigue hasta la muestra g, signo de importantes infiltraciones de agua a través del techo. De f a b se observan estalagmitizaciones

granulosas, su aparición va unida a la presencia de mayores fragmentos de caliza. Todo esto indica una circulación más activa por la caverna. Los fragmentos pequeños son raros debido a las disoluciones. El clima se hace más cálido, las precipitaciones son más importantes durante el postglaciar, las oscilaciones son poco sensibles a través del suelo de la gruta. En las capas superiores, b-a, los fragmentos calizos, incluso las estalagmitas, son raros pues han sido destruidos por la alteración superficial.

Porosidad: En la parte inferior (m-k) hay poca porosidad. Hasta el magdaleniense, a pesar de la existencia de figuras, no ha habido infiltración de agua, pocas precipitaciones, clima frío, cuyo testigo es la abundancia de cantos angulosos. A continuación precipitaciones y fusión de nieves, el clima se hace más cálido, se depositan estalagmitas.

Proporción de caliza: Es mínima en las capas inferiores y elevada en las superiores.

Limons: Formados por arcilla, cuarzo, silicatos y elementos complementarios. Los hay en cantidad elevada de m a h, es decir, en la época fría, han sido arrastrados por el viento. En la estalagmita f-b la mayor parte de la arcilla proviene de la disolución de la caliza.

Limón amarillo: Compuesto principalmente por elementos arrastrados por arroyamiento, no son de época glacial.

En una última parte del trabajo se analizan otras cavernas situadas en el Jura y luego los sedimentos de grutas alpinas de gran altitud.

M. JULIVERT (Oviedo)

## NOTAS

### **Sesión de constitución de la Asociación Española para el Estudio del Cuaternario**

El día 23 del pasado mes de marzo, y con asistencia de numeroso público, tuvo lugar en el Decanato de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona la sesión de constitución de la Asociación Española para el Estudio del Cuaternario.

Esta nueva sociedad aspira a estimular las relaciones entre los investigadores consagrados a distintos aspectos del Cuaternario, con vistas al V Congreso de INQUA (Asociación Internacional para el Estudio del Cuaternario) que se celebrará en España en el próximo año 1957.

La Sección central de la Asociación Española para el Estudio del Cuaternario radica en Barcelona (Secretaría: Instituto Geológico. Universidad), pero se ha previsto la constitución de otras Secciones en otras ciudades españolas, ya que se aspira a que la Asociación tenga un carácter eminentemente nacional.

### **Segunda Sesión de la Asociación Española para el Estudio del Cuaternario**

El día 27 de junio, en aula número 3 de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Barcelona, se celebró la segunda sesión de la Asociación Española para el Estudio del Cuaternario,

El Secretario de la Asociación leyó el acta de la sesión anterior y a continuación dió cuenta de 42 propuestas de nuevos socios.

De acuerdo con el reglamento y a propuesta del Dr. Pericot, Presidente de la Asociación, se nombró una Comisión informadora sobre la admisión de nuevos socios. Quedó constituida por los Sres. Pericot, Solé Sabarís, Fernández de Villalta, Thomas y Fusté.

La Srta. Menéndez Amor solicitó la creación de una Sección de Palinología, dada la importancia que, de día en día, adquieren estos estudios. Aceptóse la propuesta y se acordó someterla a estudio.

A continuación y presentado por el Dr. Pericot pronunció una conferencia el Dr. Florschütz, de la Universidad de Lieja, sobre el tema «Variaciones de la vegetación en los Países Bajos durante el Pleistoceno», en la que después de dar unas ideas generales sobre el análisis polínico y los principales métodos se refirió a la estratigrafía y su relación con la paleoclimatología.

Barcelona, junio de 1955

### Socios fundadores

Santiago Alcobé Noguera  
 Martín Almagro Barsech  
 Alberto Barangé Camp  
 Juan Cañiguera Cid, S. J.  
 José Fernández de Villalta Comella  
 Miguel Fusté Ara  
 Luis García Sainz  
 Salvador Llobet Reverter  
 Jaime Marcet Riba  
 Ramón Margalef  
 Joaquín Montoriol Pous  
 Pedro Monserrat Recoder  
 Sebastián Oller Colomé  
 Luis Pericot García  
 Alfredo San Miguel Arribas  
 Luis Solé Sabarís  
 Enrique Suñer Coma  
 José M.<sup>a</sup> Thomas Casajuana  
 Joaquín Tomás Maigí  
 Salvador Vilaseca Anguera  
 Carmen Virgili Rodón

### Primera lista de solicitudes de nuevos socios

Grupo de Ciencias Naturales  
 «Aranzadi»  
 Juan Bauzá Rullán  
 Rafael Candel Vila  
 José Manuel Casas Torres  
 Guillermo Colom Casanovas  
 José Corominas Planellas  
 Francisco Cuevas López  
 Manuel Ferrer de Franganillo  
 Alfredo Floristán Samanes  
 Francisca Fornell Armengol  
 Francisco Hernández-Pacheco  
 Francisco Jordá Cerdá  
 Manuel Julivert  
 Manuel Laborde Werkinden  
 Instituto «Lucas Mallada». Madrid  
 Noel Llopis Lladó  
 Juan Maluquer de Motes  
 Julio Martínez Santaolalla  
 Josefa Menéndez Amor  
 Oriol Riba Arderiu  
 José Sans y Coret

El Instituto de Geología Aplicada de la Universidad de Oviedo, que a través de su revista SPELEON, dedica una buena parte de sus actividades a investigaciones que caen de lleno dentro del Cuaternario, no puede por menos de contratarse de la nueva Asociación, haciendo votos para que bien pronto desarrolle ampliamente sus actividades e investigaciones a toda España, como es de esperar dada la relevante personalidad científica de los fundadores.

# Conjunto de los fenómenos espeleológicos de Gezaltza, Arrikruz, Jatirabe y Cueva de los Osos

POR

FELIX RUIZ DE ARCAUTE Y JUAN SAN MARTIN

## INTRODUCCION

Este aparato cárstico, se sitúa en el término municipal de Oñate (Guipúzcoa), muy próximo al Santuario de Aránzazu, entre las sierras de Aloña al N. y Elgea al S. y se compone principalmente de cuatro cuevas:

LA CUEVA DE GEZALTZA (Situación de la boca:  $1.^{\circ} 16'02''$  de longitud;  $42^{\circ} 59'32''$  de latitud. Altura: 513 metros s. n. m.) Representa la ocultación del río Aránzazu, cuyo caudal varía entre la sequía total en el período de estiaje del verano y principio de otoño, y varios metros cúbicos en invierno y primavera.

LA SIMA DE ARRIKRUTZ (Situación de la boca:  $1.^{\circ} 15'39''$  de longitud;  $42^{\circ} 59'43''$  de latitud. Altura: 453 metros s. n. m.) Representa la ocultación del arroyo AITZCORBE. Está situada a 600 metros en línea recta de la boca de Gezaltza.

LA RESURGENCIA DE JATURABE (Situación de la boca: 1.º 15'01" de longitud; 43º00'00" de latitud. Altura: 381 metros s. n. m. al nivel máximo del agua). Representa la reaparición al aire libre del agua que penetra en ARRIKRUTZ, y probablemente también en GEZALTZA aunque este último punto no está comprobado con certeza. Se halla en la misma orilla del río ARAOZ, 110 metros más arriba del embalse de JATURABE, a 1.500 metros de la boca de GEZALTZA en línea recta.

LA CUEVA DE LOS OSOS. Se abre en la orilla del río ARAOZ, 250 metros más arriba de la resurgencia de Jaturabe.

Vamos a abordar separadamente el estudio de estos cuatro fenómenos espeleológicos.

## I. GEZALTZA

DESCRIPCION DE LA CUEVA. Hasta ahora podemos decir que esta cueva se escalona en cuatro pisos, separados entre ellos por simas importantes. Por otro lado, cada piso se compone de una parte activa, recorrida todavía parcialmente por el agua, y de una parte muerta abandonada por el agua hace muchísimo tiempo. De estos dos sistemas de clasificación, resulta que hemos de dividir la cueva en ocho compartimentos distintos: el 1.º, 2.º, 3.º, y 4.º piso activo y el 1.º, 2.º, 3.º, y 4.º, piso muerto.

### A. PARTE ACTIVA

*Ocultación antes de la cueva.*—Primero hay que señalar que parte del agua del río ARANZAZU desaparece en una ocultación impenetrable situada a unos 300 metros de la entrada de la cueva, en el lecho del río. Solamente cuando el caudal de agua se hace demasiado grande para que lo absorba esa primera ocultación, el río entra en la cueva.

*Primer piso activo.*—El río entra en la cueva por la *Gran Galería*



*Superior* de unos 200 metros de largo por 10 a 15 de ancho. Su altura varía entre 40 metros al principio y 15 metros al fin. El suelo está constituido por una enorme cantidad de materias detríticas, formadas por cantos rodados alóctonos y materias clásticas autóctonas. El agua se precipita después en el segundo piso, por la *Sima del Embudo* de 20 metros de profundidad, así denominada por el embudo de cantos rodados que el agua ha formado a su entrada. A su derecha se encuentra la *Sima de Biotza*, (26 metros de profundidad), cuya boca se halla 5 metros más alta que el lecho del río. Ya no sirve más que de sobrante a la primera sima, en los momentos de excepcionales riadas.

*Segundo piso activo.*—Al pie de la *Sima de Biotza*, empieza la *Gran Galería Inferior* de unos 70 metros de largo y de 10 a 15 metros de ancho. Altura: 6 a 8 metros. Inclinación hacia abajo: 20°. Su suelo de caliza marmórea negra con vetas blancas está perfectamente pulido por la erosión mecánica del agua. Está sembrado de marmitas, cuyas dimensiones pueden alcanzar 5 metros de diámetro y 3 de profundidad.

Esta galería sigue por un conducto más estrecho llamado *Masma* cuyas paredes verticales se hunden en un pozo de agua profunda. En la pared izquierda, a 4 metros de altura, corre una cornisa estrecha que los exploradores han seguido, para luego bajar los 10 metros de salto que forma la pequeña sima de *Osiňak*. Esta sima representa en realidad una gigante marmita de 10 metros de diámetro, cuyo suelo se inclina hacia un pozo de agua poco profunda que representa su punto más bajo. Está formado por profundas ranuras de erosión de tipo «lapiaz» lo que comprueba que esta sima ya no constituye el camino normal del agua. En efecto, esa clase de erosión es más bien química que mecánica, y por lo menos elimina totalmente la posibilidad de circulación de grandes cantidades de agua, que hubieran producido en este caso fenómenos de erosión turbillonar. Escalando la pared opuesta se encuentra 2,5 metros más arriba otra marmita de dos metros de largo, 5

de ancho y 4 de profundidad, llena de agua. Detrás y un metro más arriba se abre la *Sima de la Linterna* de 33 metros de profundidad, que da acceso al tercer piso.

Actualmente el agua, recorriendo la *Gran Galería Inferior* desaparece probablemente antes de *Masma*, por una galería que se abre en la pared izquierda. Esa galería, todavía sin explorar, se inicia por un salto de 5 metros y sigue después hundida en agua y fango.

No obstante, por las ramas y troncos que encontramos en *Osiñak*, sabemos que funciona todavía la *Sima de la Linterna*, en los momentos de grandes riadas, desarrollando en este caso el papel de sobrante.

**Tercer piso activo.**—Empieza por la *Galería de la Gran Diaclasa* en la cual se abre la *Sima de la Linterna*. Es una enorme diaclasa de dirección suroeste, de 60 metros de largo y 20 a 40 metros de altura, según los sitios. Anchura: de 6 a 8 metros. De cada lado corre una cornisa a 6 o 7 metros de altura. Al pie de la sima se han acumulado enormes bloques de roca, desprendidos y que forman un montón de 5 metros de altura.

La diaclasa se prolonga al suroeste por el *Resalto de Labana* y se termina por la sima *Azkena* de 45 metros de profundidad. Esta última es una grieta estrecha (a veces no pasa de 40 centímetros de ancho) cuyas paredes se hunden en un pozo de agua profunda (5 metros sondeados). Por el otro lado continúa una galería de fango que no hemos podido seguir todavía. Esta sima constituye indiscutiblemente el camino normal del agua que seguramente circulará allí a presión hidrostática.

Al lado del *Resalto de Labana* empieza otra galería: *La Galería Mojada* que da acceso a varias zonas de techos bajos donde se pierde gran parte del agua cuando el nivel de la misma sube más de un metro, en el fondo de la *Galería de la Gran Diaclasa*. Estos conductos, muy anchos pero muy bajos, no se pueden seguir mu-

# PLANTA DE GEZALTZA

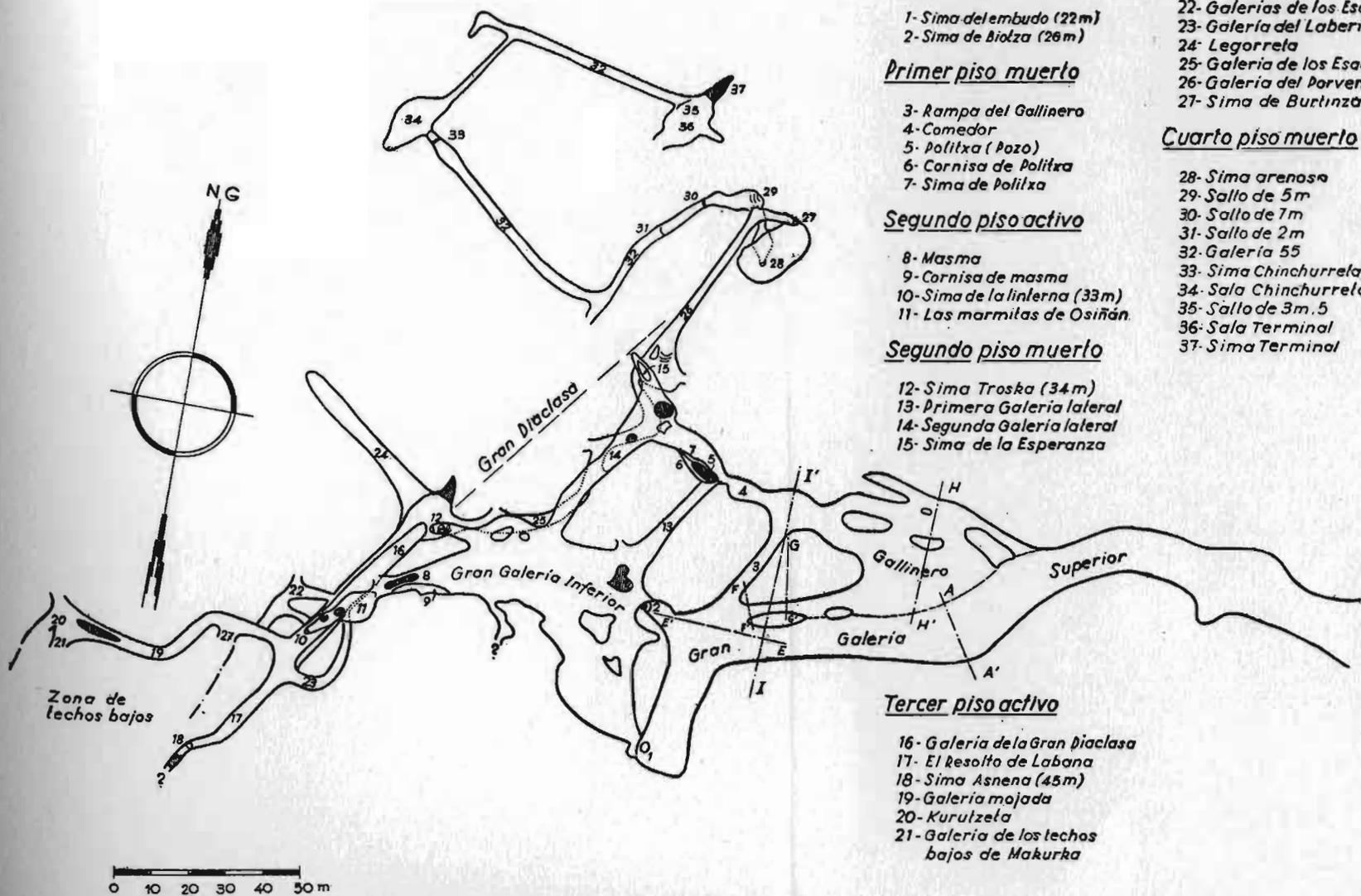
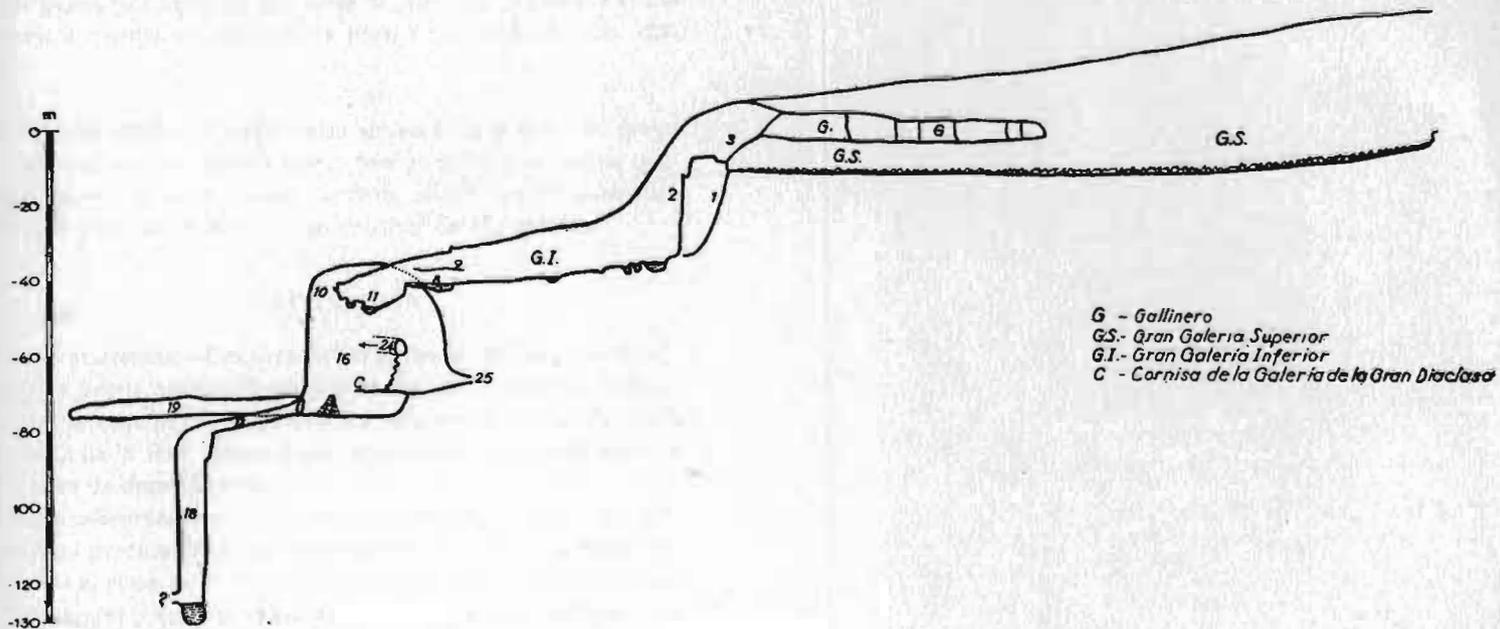


Fig. 2

# PISOS ACTIVOS DE GEZALTZA

Proyección vertical sobre un plano E - W



G - Gallinero  
G.S.- Gran Galería Superior  
G.I.- Gran Galería Inferior  
C - Cornisa de la Galería de la Gran Diacloca

NOTA: La escala indica los niveles a partir de la entrada de la cueva

Fig. 3

cho tiempo por la dificultad que oponen a la reptación. Se dirigen hacia el suroeste con una inclinación de 20° hacia abajo.

Nos ha sido hasta ahora imposible averiguar exactamente en que punto del tercer piso cae el agua que desaparece en la *Gran Galería Inferior*.

Para terminar tenemos todavía dos grupos de galerías que ya se pueden considerar como muertas.

*Las Galerías de los Escaladores* que unen el principio de la *Galería Mojada* con la cornisa derecha de la *Galería de la Gran Diaclasa*.

*Las Galerías del Laberinto* que unen el principio del *Resalto de Labana* con la cornisa izquierda de la misma *Galería de la Gran Diaclasa*.

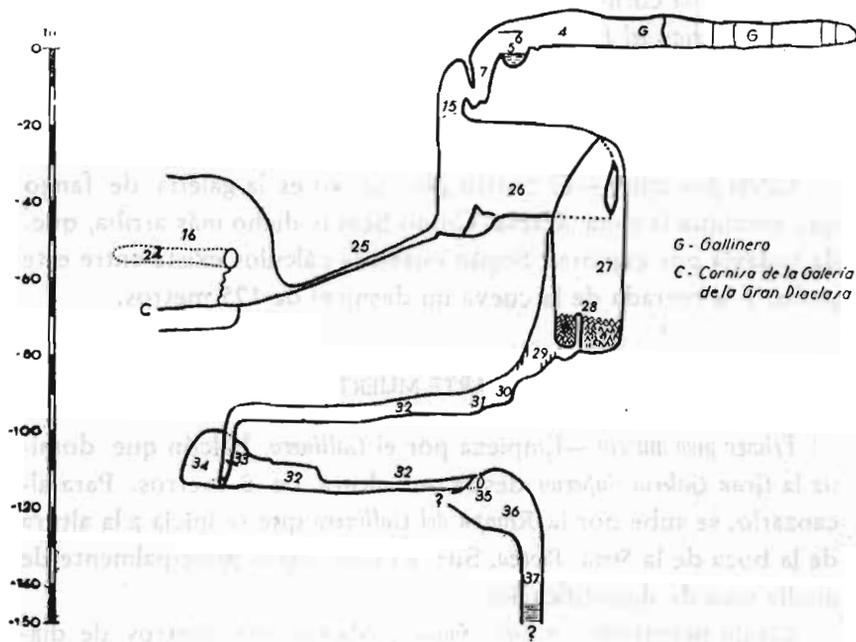
*Cuarto piso activo*.—El cuarto piso activo es la galería de fango que continúa la sima *Azkena*. Como hemos dicho más arriba, queda todavía por explorar. Según nuestros cálculos existe entre este punto y la entrada de la cueva un desnivel de 125 metros.

## B. PARTE MUERTA

*Primer piso muerto* —Empieza por el *Gallinero*, balcón que domina la *Gran Galería Superior* desde una altura de 8 metros. Para alcanzarlo, se sube por la *Rampa del Gallinero* que se inicia a la altura de la boca de la *Sima Biotza*. Suelo compuesto principalmente de arcilla seca de decalcificación.

Luego penetramos en el *Comedor*, sala de doce metros de diámetro, con paredes llenas de concreciones. La salida opuesta viene a parar al pozo de *Politxa* enorme «gour» de 11 metros de largo, 6 de ancho y 4 de profundidad, cuyas paredes verticales se hundían en el agua sin dejar ningún camino. Pero a la izquierda, a 5 o 6 metros de altura sobre el agua, corre una cornisa que se puede seguir hasta dominar la orilla opuesta del pozo; se la alcanza bajando una vertical de 6 metros. Luego empieza la *Sima Politxa*, de 14 metros de profundidad contando a partir del nivel ab-

**PISOS MUERTOS DE GEZALTZA**  
 Proyección vertical sobre un plano E - W



NOTA: La escala indica los niveles a partir de la entrada de la cueva

Figura 4

solamente constante del agua. Esta sima da acceso al segundo piso muerto. En muchos sitios, las paredes de este lugar, han sido recubiertas por una espesa capa de calcita.

*Segundo piso muerto.*—Del pie de la *Sima Politxa*, salen dos conductos que son la *Primera* y la *Segunda Galería Lateral*, que conducen a la *Gran Galería Inferior*. Por otra parte, a 20 metros al noroeste de este punto, y después de un enorme pozo circular de 7 metros de diámetro, se abre la *Sima de la Esperanza* de 35 metros de profundidad que da acceso al tercer piso muerto.

Tenemos que citar todavía el conducto muerto que une la *Gran Galería Inferior* con la *Sima Troska* de 32 metros de profundidad. El pie de esta sima tiene que caer al extremo noroeste de la *Galería de la Gran Diaclasa*, aunque no la hemos bajado.

*Tercer piso muerto.*—Del pie de la *Sima de la Esperanza*, sale una galería excavada en una diaclasa de 40 a 30 metros de altura según los lugares, llamada *Galería del Porvenir*. Después de 60 metros de recorrido, ésta viene a parar ante dos simas, la primera de 40 metros y la segunda de 27 metros (*Sima Bustinza*).

Igualmente del pie de la *Sima de la Esperanza*, se inicia la *Galería de los Esquiadores*, techo bajo e inclinado hacia abajo, que después de 90 metros de recorrido, conduce a la *Galería de la Gran Diaclasa*, a la altura de las cornisas.

En este punto de la *Galería de la Gran Diaclasa*, se inicia también la *Galería Legorreta* que acaba después de 50 metros por taponarse. Las paredes de esta galería están totalmente secas y recubiertas de una espesa capa de calcita.

*Cuarto piso muerto.*—Empieza por el pie de la *Sima Bustinza*, sala de 25 metros de diámetro, cuyo suelo se compone de un enorme relleno aluvial formado principalmente por sedimentos arenosos, retenidos por bloques de derrubios. Da lugar a formaciones muy curiosas: la abundante gotera que cae del techo ha arrastrado la

arena, dejando a salvo aquella porción que se protege bajo los bloques, formando así caprichosas figuras con aspecto de seta, hasta de 40 cm. de alto. Entre la arena y las materias clásticas, se en-

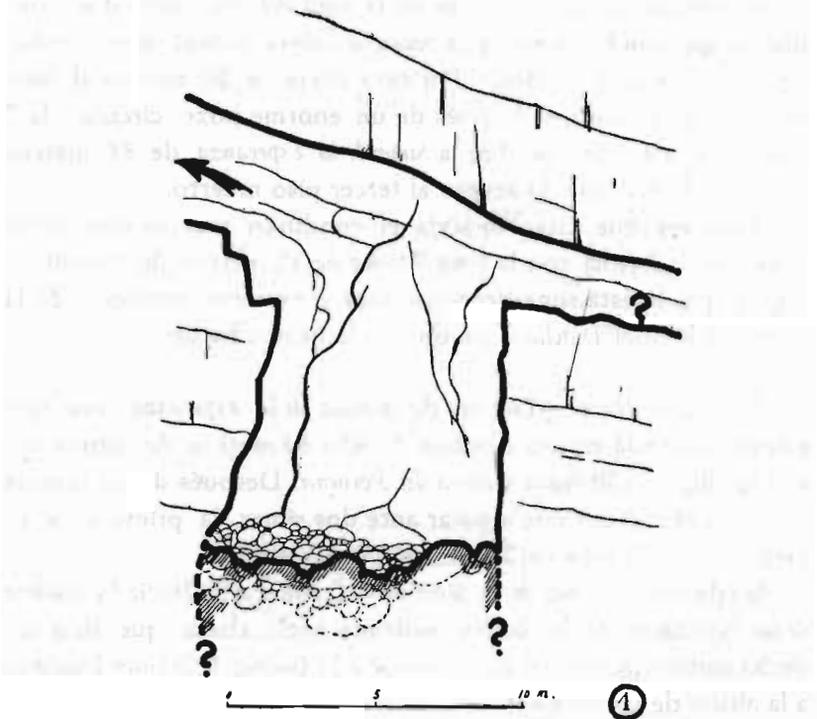


Figura 5.—CORTE A-A'

Da idea de las proporciones del cauce y su relleno de grandes bloques redondeados y cantos rodados. De ellos podemos admitir que en considerables cantidades están formados por elementos autóctonos—procesos clásticos que originaron sucesivos desprendimientos en la bóveda de la caverna—pero es notable la existencia entre ellos de un bloque—una tonelada.—también redondeado, constituido por una pudinga. Ignoramos si en la cuenca alta del Aránzazu aparece este tipo de roca. Estimamos que la «roca-testigo» observada es de notable interés geológico,

La flecha—parte superior izquierda del esquema—indica la situación de las galerías altas de «El Gallinero».

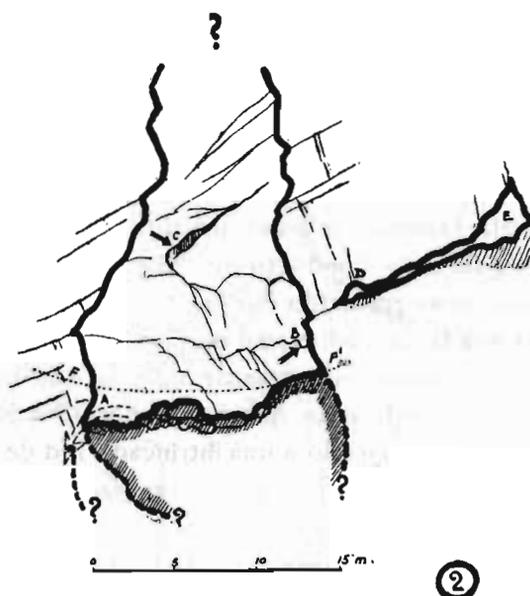


Figura 6.—CORTE I-I'

- A) Flecha de trazo interrumpido. Sima-sumidero por donde circulan las aguas en períodos de actividad normales.
- B) Acceso a las galerías superiores. «El Gallinero». El agua revasa en las grandes avenidas.
- C) Galería que comunica con la boca de la «Sima Biotza».
- D) Pequeña galería de comunicación a la zona superior citada. Comunicación exigua.
- E) Galería superior en período de fosilización; zona de concreciones.

OBSERVACIONES.—En el cauce del río—margen derecha—se observa una pequeña playa en rampa hacia el centro, constituida por cantos de pequeño tamaño entre granos de sílice y arcillas, el resto del cauce presenta abundancia de grandes cantos que forman una prominencia sensible en el centro. Estimamos que en períodos antiguos—más modernos en la vida de la caverna—los cantos pequeños, arcilla y arenas cubrirían el lecho totalmente según la línea de puntos F-F'; en dicho período las aguas revasarían por B) o C). Entretanto, la sima-sumidero en A), se iría formando.

En época actual, siendo normalmente suficiente el camino natural de las aguas por A), su trabajo mecánico de erosión y arrastre deja los grandes cantos limpios de arena y arcilla de cuyos materiales queda en la margen derecha la masa-testigo que señalamos.

cuentra una sima estrecha de 10 metros que da acceso a una galería diaclasa, continuación del sistema.

Atravesando un pozo que encontramos entonces seco, se llega a una sala llena de concreciones estalagmíticas, formaciones cuya abundancia rara vez se encuentra en Gezaltza. Hemos comprobado que la sima de 40 metros contigua a la *Sima Bustintza*, comunica con esta sala. Después de bajar un salto de 5 metros y otro de 7, se inicia la *Galería 55*, conducto de 220 metros de largo, cortado en la mitad de su recorrido por la *Sima Chinchurreta* de 17 metros, seguida por la sala del mismo nombre. A partir de esta sala encontramos las paredes cubiertas de lodo, lo que indica allí una frecuente circulación de agua. Antes de la *Sima Chinchurreta*, existe una bifurcación conduciendo a una intrincada red de galerías secundarias que dejamos sin topografiar y en parte sin explorar.

La *Galería 55*, describe una curva casi cerrada, y viene a parar a la *Sala Terminal*, en un punto muy cercano a la *Sima Bustintza*. En el fondo de la *Sala Terminal* se halla una sima de 20 metros, cuyas paredes se hunden en agua profunda, sin continuación visible.

Sin duda posible, la sima comunica con el conducto vivo de Gezaltza, donde el agua circula a presión hidrostática. Esa agua se encontraba a -145 metros, lo que correspondía exactamente al nivel del agua de la presa de Jaturabe, que bañaba entonces la resurgencia.

Hallamos en la sala muchas ramas y residuos orgánicos depositados por el agua, cuando aquella sube por la sima y viene a invadir todas las partes bajas de la *Galería 55*. La sima desarrolla en este caso el papel de «chimenea de equilibrio».

FORMACION Y EVOLUCION DE LA CUEVA. La estructura de la caverna concuerda con la configuración de la sierra de Aloña por el hecho de encontrarse en su estribación sur, los estratos calizos que oscilan entre los 15 y los 30 metros de espesor, con buzamiento general de 25° hacia el suroeste. A lo largo del recorrido subterráneo predomina sin alteración la misma formación geológica. Hasta muy cerca del lecho del río, avanzan las for-

maciones de areniscas del monte *Gaboño*, de la ya citada sierra de *Elgea*, y es de suponer que el lecho de la resurgencia de Jaturabe, se encuentre sobre las capas impermeables de esas areniscas.

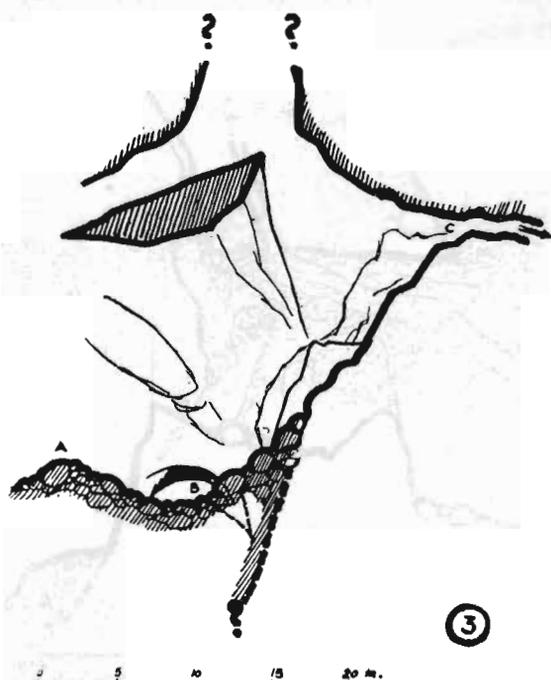


Figura 7. —CORTE E-E' (Transversal)

- A) Prominencia en el centro del cauce, zona de grandes cantos.
- C) Galería que comunica a la sima «Biotza».
- B) Flecha indicadora de la situación de la sima-sumidero continuación normal de las aguas en períodos de pequeña actividad.

Las principales características tectónicas que condicionan toda la evolución de esta cueva son:

- 1) El buzamiento de los estratos que acabamos de indicar.
- 2) La preexistencia de una diaclasa muy importante que lleva aproximadamente la dirección de  $230^{\circ}$  a partir del norte magnético. La vamos a llamar la *Gran Diaclasa*. Se han excavado en

ella: la *Sima de Bustintza*, la *Galería del Porvenir*, la *Sima de la Esperanza*, la *Galería de la Gran Diaclasa*, el *Resalto de Labana*, la *Sima Azkena* y su continuación.

Ahora vamos a dividir la historia de la evolución de la cueva en cuatro fases:

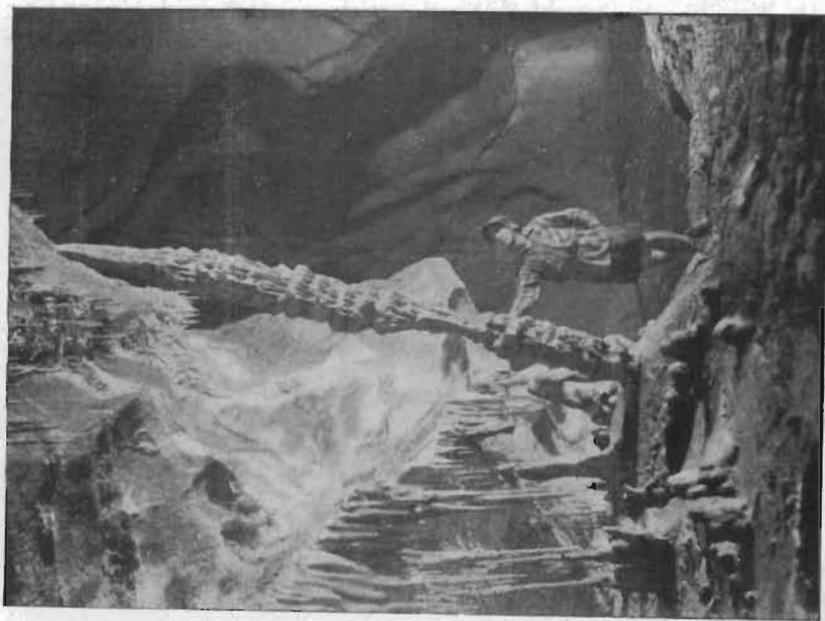


Figura 8.—CORTE F-F'

- A) Margen derecha del cauce mostrando la breve terraza de pequeños cantos recubiertos de sílice y arcillas.
- B) Flecha -trazo discontinuo—señalando acceso a la zona superior—«El Gallinero»—a donde se llega continuando por la pequeña galería que en el esquema n.º 2 aparece en D), en posición invertida (180º).
- D) En las grandes avenidas, el agua remonta la breve pared en B) y C), para encontrar una nueva sima por la que seguir su curso. El dibujo muestra formas redondeadas y cantos en las partes inferiores. En contraste el techo presenta enorme plano cuya posición horizontal en nuestro esquema pudiera ser un error de perspectiva: La grieta señalada puede ser una diaclasa principal en el sistema dominante.



Arrikruz. — Galería del Hambre.  
Estalagmita de 5,5 m. de altura y 0,07 m. de diámetro.



Arrikruz. — Bosque de las Maravillas.  
La Torre de Pisa.



Arrikruz. — Sala de las Estalagmitas. Estalacitas parietales y cenitales, gran estalagmita mimética central.



Gesaltza. — El Comedor.

*Primera fase o fase antigua.*— El agua sigue la *Gran Galería Superior*, cuyo lecho se halla a la altura de las cornisas perfectamente visibles. Pasa por el *Gallinero*, *Politxa* y tropezando con la *Gran Diaclasa*, se precipita en ella por la *Sima de la Esperanza*. Luego, siguiendo hacia el noreste la misma diaclasa, pasa por la *Galería del Porvenir*, y bajando por la *Sima de Bustintza*, continúa por la *Galería 55* y la *Sima Terminal* para seguir después su camino a presión hidrostática por un conducto que desconocemos.

*Segunda fase o fase intermedia.*— En el tercer piso, el agua siguiendo la pendiente natural de los estratos, empieza a infiltrarse por

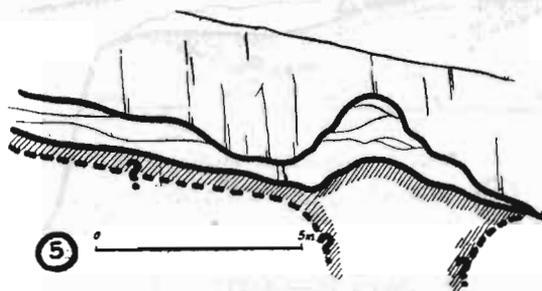


Figura 9.—CORTE G-G'

Detalle de la «pequeña galería» y su breve comunicación con la zona más elevada de la caverna en período de fosilización. Aparece alguna concreción caliza y la primera poza de agua poco importante.

Los techos soportan miríadas de gotuelas de agua producidas por la condensación de vapores en un medio ambiente sobresaturado en su grado de humedad.

El piso se halla cubierto por manto de arcilla-arena cuya potencia desconocemos.

planos de estratificación, formando la *Galería de los Esquiadores*. Al volver a encontrarse con la *Gran Diaclasa*, excava en ella una importante galería, a la altura de las cornisas actuales.

En el segundo piso observamos la misma evolución: el agua infiltrándose por planos de estratificación, forma las galerías laterales y empieza a excavar la *Gran Galería Inferior* a la altura de las cornisas.

*Tercera fase o fase moderna.*—El agua, que ha profundizado mucho el lecho de la *Gran Galería Superior*, abandona totalmente la parte muerta actual y se precipita en la *Gran Galería Inferior* por la *Sima de Biotza*. Luego se hunde en la *Gran Diaclasa*, primero por la *Sima Troska*, luego por la *Sima de la Linterna*. Sigue entonces un camino a presión hidrostática por la región de los techos bajos y más tarde por la *Sima Azkena*.

*Cuarta fase o fase actual.*—Al fin de la *Gran Galería Superior*, el agua

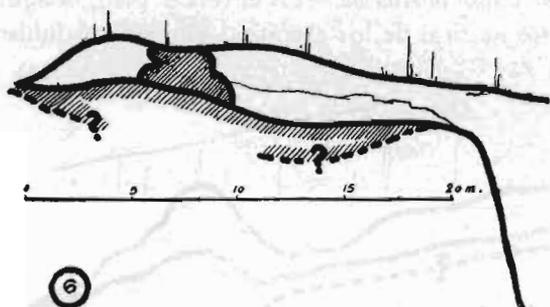


Figura 10.—CORTE H-H'

«El Gallinero». Al fondo la boca de acceso a la caverna. El bloque que en el centro del esquema aparece seccionado, presenta en sus paredes aspecto de haber sido engendrado por aportaciones alóctonas en las primeras fases de la vida de la caverna. A veces se enmascara cubriéndose de breve corteza estalagmítica pobre en carboneto cálcico.

Piso recubierto de arcilla-arena al parecer de gran fondo.

OBSERVACION.—Oponemos nuestra reserva sobre el bloque descrito. Falta de tiempo y medios apropiados fueron causa de que nuestra observación no fuera más concreta. Observaciones más entretenidas podrían demostrar se trata de un elemento autóctono en la arquitectura de dicha zona de la caverna.

penetra por la *Sima del Embudo* en la *Gran Galería Inferior*, y luego se despista por la pared izquierda de la misma, antes de llegar a *Masma*.

Por otro lado, ya hemos dicho que parte del agua del río *Aránzazu*, desaparece por una pérdida situada antes de la cueva. Así podemos casi considerar hoy en día a *Gezaltza* como un sencillo sobrante de aquella pérdida.

CONCLUSION. Vemos que el fenómeno que ha dominado en la evolución de esta cueva, es un deslizamiento progresivo del agua hacia el suroeste, siguiendo la pendiente natural de los estratos, al mismo tiempo que el río tendía a profundizar su lecho. Así el agua acabó por abandonar los pisos muertos que conocemos, conforme a la ley de hundimiento progresivo de Martel.

Todavía hemos de señalar un hecho bastante curioso: todas las simas que hacen comunicar el segundo con el tercer piso (excavadas en la misma *Gran Diaclasa*, según queda dicho), tienen poco más o menos la misma profundidad: 32 a 35 metros. Podemos dar como explicación que las bocas y los pies de estas simas se hallan respectivamente en los dos mismos planos de estratificación.

Para terminar, todo nos indica que tanto en la *Sima Azkena* como en la *Sima Terminal* de la parte muerta, hemos alcanzado el nivel de base donde el agua sigue su camino a presión hidrostática por conductos impenetrables. Este nivel de base es exactamente el de la resurgencia de Jaturabe.

Temperatura registrada tanto en Gezaltza como en las demás cuevas del mismo sistema: 12°.

## II. ARRIKRUTZ

DESCRIPCION DE LA CUEVA. La sima de ARRIKRUTZ es un enorme sumidero que se abre cerca de los caseríos del mismo nombre. Se oculta en ella la regata AITZKORBE y el agua que suministra a veces el sobrante de un canal de la *Unión Cerrajera*, situado encima de la misma.

Su pendiente nordeste tiene una inclinación de unos 45°, lo que permite bajarla con relativa facilidad. Unos 50 metros más abajo que el nivel de entrada de la regata, la sima se prolonga por una galería casi horizontal, llamada *Gran Galería de Arrikruz*, recorrida normalmente por el agua, salvo en período de estiaje. Se observa al principio de ella, la misma caliza marmórea negra pulida

por la corriente que en el segundo piso de Gezaltza. Esta galería sigue durante exactamente un kilómetro, atravesando sucesivamente las salas *Echeverría* y *Corcóstegui*. Suelo compuesto por cantos rodados. Al fin de su recorrido se tropieza con grandes cantidades de barro, para terminar con un salto de 5 metros, donde el conducto sigue hundido en agua o lodo, según el nivel de la presa de Jaturabe.

Sin bajar el salto de 5 metros, se puede seguir a la derecha una galería cornisa que nos conduce, después de escalar una pared de 5 metros, a la entrada de la *Galería del Hambre*, enorme conducto muerto de 800 metros de largo en plena fosilización.

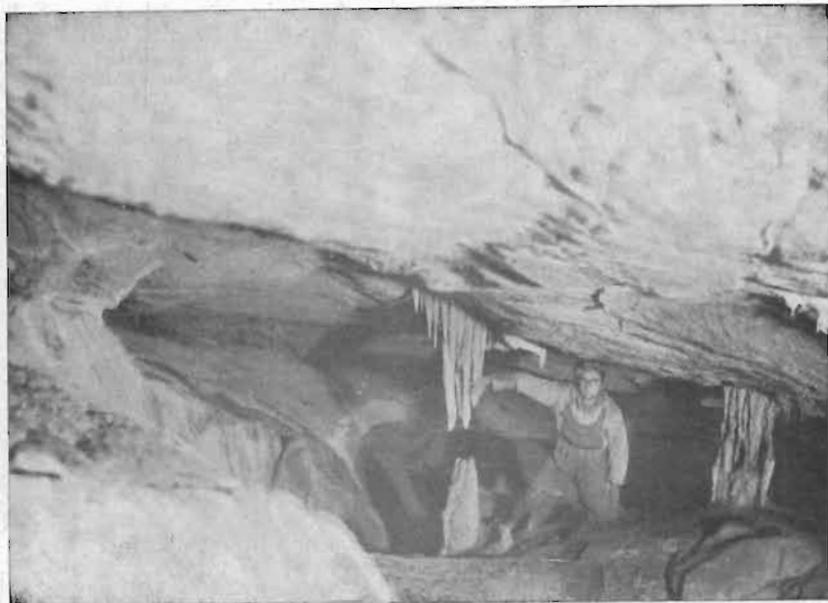
Hasta la *Sala de la Mezquita* parece ser que la galería se mantiene más o menos por encima del conducto vivo que además se puede alcanzar bajando una sima de 12 metros, seguida por una corta galería inclinada que desemboca en el río subterráneo de Jaturabe. Aquél tiene en este punto una anchura de 5 metros, quedando entonces la bóveda (período de estiaje) a unos 7 metros de la superficie del agua. Los grandes depósitos de lodo nos indicaban que el agua sube a veces hasta el pie de la sima.

Denominamos, a un determinado lugar de la *Galería del Hambre*, *El Bosque de las Maravillas*, por las innumerables formaciones litológicas que encontramos allí: estalactitas, estalagmitas, excéntricas de toda clase.

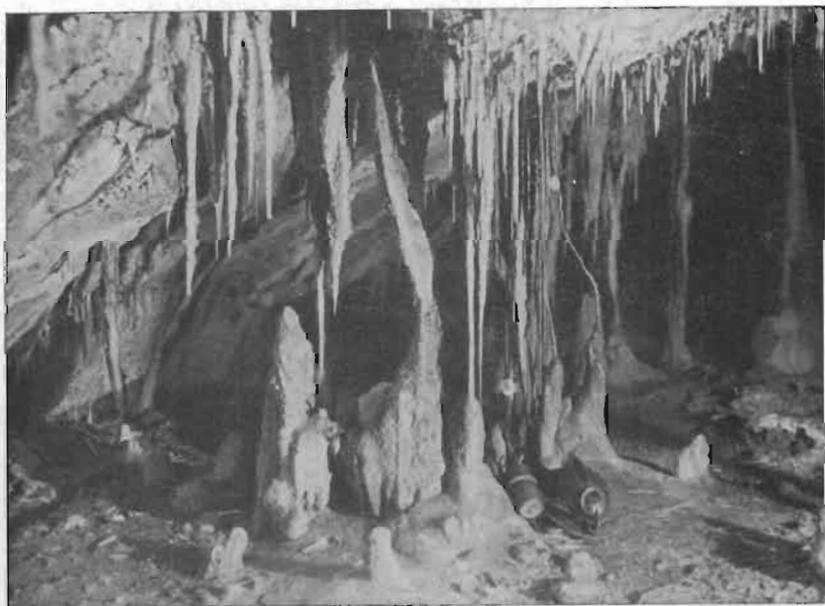
A lo largo de la *Galería del Hambre*, así como en una galería secundaria llamada *Galería de los Osos*, encontramos muchos huesos de *Ursus spelaeus*, lo que comprueba sin duda la antigua comunicación de esta parte muerta con la CUEVA DE LOS OSOS.

En esta gigantesca caverna, existen todavía otros dos importantes sistemas muertos, que desembocan ambos en la *Sala Corcóstegui*:

1) La *Galería 53*, que vuelve a subir 390 metros (en distancia horizontal) paralelamente a la Gran Galería. Se termina por una chimenea toda llena de materias clásticas, donde sopla una fuerte corriente de aire. La proximidad de la superficie se comprueba allí



Gesaltza. Segunda galería lateral. Estalactitas colgantes sobre diaclasa. A la derecha formas conjugadas, a la izquierda, próxima conjugación.



Arrikruz. El Bosque de las Maravillas. Estalactitas cenitales y columnares.

por la presencia de innumerables conchas de caracoles caídos por la tolva, y a veces también por el ruido de las perforadoras de una cantera cercana. Cerca de este punto se halla una gran sala llamada *Sala de las Estalagmitas*, formada por los pies de varias enormes chimeneas. Se erigen en ella estalagmitas gigantes (una de ellas pasa de 8 metros de circunferencia).

- 2) *La Cueva Marcel Loubens*, compuesta por varias galerías:
  - a) *La Galería de la Diaclasa*, que se termina por una diaclasa de 25 metros de profundidad, cuyo fondo se tapó por el fango.
  - b) *La Galería de los Gours*, que se termina por una chimenea diaclasa rellena de bloques de derrubios.
  - c) *La Galería del Excéntrico*, techo bajo que empalma con la *Galería de los Gours*. Se termina por gateras infranqueables y un hoyo estrecho, en el fondo del cual encontramos hojas perdidas y residuos orgánicos lo que comprueba su proximidad con la superficie. En todos estos conductos pasan corrientes de aire.
  - d) *La Galería de la Escalada*, que primeramente sube a más de 45° desde la *Galería de los Gours* y luego sigue por un resalto vertical de 5 metros de altura. Más adelante se taponó.

FORMACION Y EVOLUCION DE LA CUEVA. Lo primero que llama la atención son los varios sistemas de galerías que convergen desde la superficie hacia la *Sala Corcóstegui*. Aquella sala representa probablemente la intersección de dos líneas de fracturas que han originado todas las galerías que se cruzan en este punto.

A nuestro entender, la regata *Aitzkorbe* empezó a desaparecer por la *Galería 53*. Luego excavó otro punto de su lecho correspondiente a los terminales de las galerías de la *Cueva Marcel Loubens*, que parecen más jóvenes que la *Galería 53*. En fin su lecho en la superficie se habrá profundizado y en lugar de dejarse absorber por las entradas de la *Cueva Marcel Loubens*, que quedaron entonces demasiado altas, acabó por formar el sumidero actual de *Arrikruz*.

Por otro lado, el río siguió primero su camino por la *Galería del Hambre*, para resurgir en la Cueva de los Osos. Más tarde excavó poco a poco debajo de la *Galería del Hambre* el conducto vivo actual que desemboca en Jaturabe.

Ese conducto, no lo hemos explorado hasta ahora más que en parte, por falta de medios materiales. Sospechamos que en tiempo de estiaje, no sifonará en ningún sitio.

Tenemos que añadir que hasta ahora nos ha sido imposible hallar en Arrikruz la supuesta comunicación con los conductos de Gezaltza.

### III. LA RESURGENCIA DE JATURABE

Se compone de una galería que puede alcanzar de 6 a 7 metros en su principio en altura, cuando el agua de la presa se halla en su nivel más bajo. Cuando la presa se encuentra llena, la entrada desaparece totalmente. Afecta la forma clásica de un conducto donde el agua se hizo primero un camino a presión hidrostática, siguiendo un plano de estratificación, y luego profundizando el lecho, llegó a alcanzar una circulación de tipo fluvial. En varios puntos del interior, se encuentran enormes acumulaciones de fango. A unos 250 metros de la salida tropezamos contra dos techos bajos que sifonan cuando el agua de la presa no baja hasta el nivel de estiaje.

Tuvimos que dejar la exploración por una estrechez que impedía el paso del bote neumático. Nos parecía oír detrás de este obstáculo el ruido de una cascada. En casi todos los 300 metros de la galería principal que han sido recorridos, el agua es muy profunda. Se han visto dos galerías fósiles que se taponan rápidamente.

## IV. CUEVA DE LOS OSOS

Se compone de una galería principal que se divide desde la entrada en dos ramales:

1) El primer ramal, de 4 a 6 metros de ancho y 3 a 4 de altura, sigue 200 metros hacia el noreste. Termina por techos bajos que se taponan y cuyas bóvedas se hallan desmenuzadas por una tremenda erosión mecánica. En algún tiempo, cuando la cueva desarrollaba el papel de resurgencia de Arrikruz, el agua tuvo que pasar allí con una presión enorme. En este primer ramal de la galería principal, encontramos:

- a) A unos 50 metros de la entrada una bifurcación a la izquierda que más adelante vuelve a juntarse con la misma galería.
- b) A unos 70 metros de la entrada, otra bifurcación a la derecha, conducto relleno por sedimentos arcillosos, pero donde el agua del río Araoz, infiltrándose a presión de abajo hacia arriba, acabó por excavar en estos sedimentos un enorme hoyo de 28 metros de largo y 7 de profundidad. Bajando el corte, encontramos en los sedimentos una gran cantidad de huesos de *Ursus spelaeus*. Escalando el corte opuesto del hoyo, exploramos todavía unos 80 metros de galerías así como otro hoyo similar. Dejamos aquella última parte sin topografiar.
- c) A unos 100 metros de la entrada un pozo de 7 metros de profundidad y 5 de largo, del mismo tipo que los hoyos anteriores; corta toda la anchura de la galería.

2) El segundo ramal, de 3 a 4 metros de ancho y 2 a 3 de altura se dirige hacia el suroeste, paralelamente a la orilla del río Araoz. Se termina después de 60 metros de recorrido por una sala de 10 metros de ancho, 20 de largo y 1,50 de altura. En ella existe una gatera donde sacamos un cráneo de *Ursus spelaeus*.

## ESPELEOMETRIA DEL CONJUNTO TOPOGRAFIADO

Galerías de Gezaltza.....	1.340 metros
Simas de Gezaltza (exploradas).....	230 metros
Galerías de Arrikruz.....	2.740 metros
Galerías de la Resurgencia de Jaturabe.....	350 metros
Galerías de la Cueva de los Osos.....	350 metros
Total .....	4.990 metros

## BIOESPELEOLOGIA

Poco se ha investigado todavía en este campo. Encontramos en 1951 en la Galería Mojada, a 75 m. de profundidad y 350 m. de la entrada, un ejemplar macho de *Niphargus Ciliatus* subsp. *Cismon-tanus*, crustáceo ciego de 17 mm. de largo.

«El hallazgo de *Niphargus* en Gezaltza, constituye la primera cita segura de la presencia de este género en la Península Ibérica». (Ramón Margalef. Munibe 1952. Cuadernos 2.º-3.º Págs. 83, 84, 104, 105, 106 y 107).

NOTA. La exploración fué llevada a cabo por miembros de la Sección Espeleológica del Grupo de Ciencias Naturales «Aranzadi».

En cuanto a la topografía, la realizaron:

Juan San Martín, Pedro R. Ondarra y Carlos Menaya en el primero y segundo piso de Gezaltza.

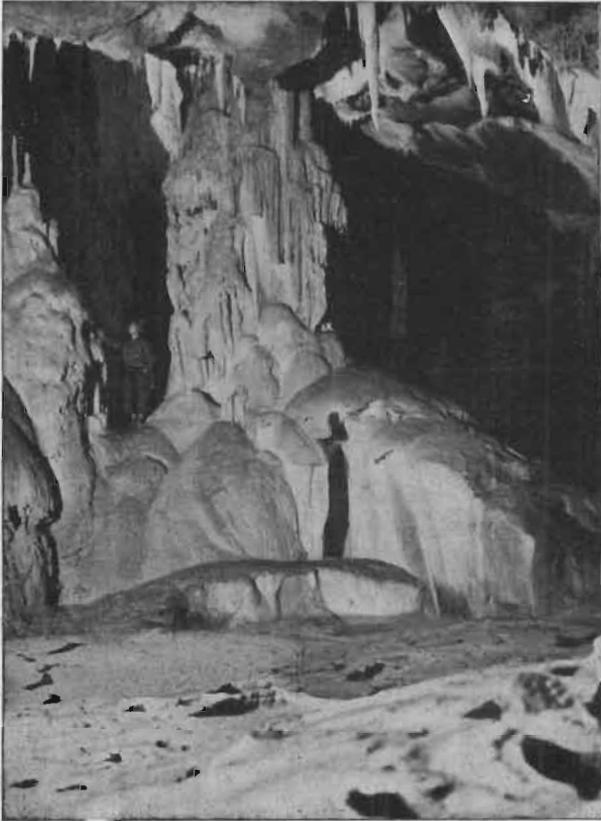
Juan San Martín y Félix Ruíz de Arcaute en el tercero y cuarto piso de Gezaltza.

Félix Ruíz de Arcaute en Arrikruz y en la Cueva de los Osos. La «Unión Cerrajera» en la Resurgencia de Jaturabe.

Tenemos que agradecer a la «Unión Cerrajera» así como al excelentísimo señor don Antonio García Navarro, entonces Gobernador Militar de Guipúzcoa, por la ayuda que nos prestaron en la expedición de fines de julio de 1951.

Y para terminar que nos sea permitido rendir un homenaje a don Jesús Elósegui, porque fué su impulso constante quien llevó

LAMINA IV



Arrikruz. Sala de las Estalagmitas. Columna desarrollada sobre una colada que cubre probablemente un caos de bloques.



Gours y estalagmitas en la Cova del Manel. S. Llorenç del Munt Barcelona.

primero a los montañeros eibarreses a empezar la exploración del antro de Gezaltza, y quien inspiró luego todas las expediciones ulteriores.

Además, se puede decir que el mismo Jesús Elósegui, fué el origen de toda la espeleología en Guipúzcoa y hasta en Navarra.

### RÉSUMÉ

Cet énorme percée hydro-géologique se compose de quatre grottes distinctes faisant partie d'un même réseau:

La grotte de GEZALTZA, occultation de la rivière ARANZA-ZU (son débit varie entre la sécheresse totale en période d'étiage, et plusieurs mètres cubes en hiver et au printemps).

Le gouffre d'ARRIKRUTZ, occultation du ruisseau AITZ-KORBE.

La résurgence de JATURABE, réapparition à l'air libre de ces deux cours d'eau.

La CUEVA DE LOS OSOS, ancienne résurgence du même système, située un peu plus haut que l'actuelle.

L'ensemble représente un système de 5 kilomètres de galeries jusqu' à maintenant topographiées, et une dénivellation totale de 145 m en période d'étiage. Presque partout on a noté l'existence d'un réseau mort au-dessus du réseau actif. On n'a pu encore réaliser la liaison entre ces quatre grottes, mais entre ARRIKUTZ et JATURABE, elle s'avère possible.

### SUMMARY

This great hydro-geological phenomenon is composed of four different caves which are part of the same system.

The cave of GEZALTZA, concealment of the river ARANZA-ZU (its flow changes from a complete drought in the Summer period to several cubic metres in Winter and Spring).

The swallow-hole of **ARRIKRUTZ**, concealment in the stream of **AITZCORBE**.

The resurgence of **JATURABE**, reaparance in the open air of these two rivers.

The **CUEVA DE LOS OSOS**, old resurgence of the same system situated a little farther up than the actual one.

The whole represents a system of 5 kilómetres of galleries till now topographed with a slope of 145 m. in the Summer period. Almost everywhere you notice the existence of a dead network over a live one. As yet has been impossible to obtain a conection between these four caves but it would appear possible between **JATURABE** and **ARRIKRUTZ**.

## BIBLIOGRAFIA

*Adán de Yarza, R.*: Descripción física y geológica de la provincia de Guipúzcoa. Memorias de la Comisión del Mapa Geológico de España, 1884.

*Barandiarán, J. M. de.*: Apuntes de Geología General y de la del País Vasco. Vitoria, 1952.

*Mendizábal, J.* (Conde de Peñafiorida): Fisiografía-Torcales Quipuzcoanos. Munibe, tomo 1, pág. 49, San Sebastián, 1949.

Sección de Espeleología del G. de C. N. «Aranzadi». Catálogo esoeleológico de Guipúzcoa. Munibe, tomo 3, pág. 173, y tomo 4, pág. 141.—San Sebastián, 1951-52.

Sección de Espeleología del G. de C. N. «Aranzadi». Catálogo espeleológico de Guipúzcoa. Speleon, tomo 3, pág. 205.—Oviedo, 1952.

# **El funcionamiento hidrológico actual del sistema hipogeo de La Canal de Can Pobla (Sant Llorenç del Munt, Barcelona)**

POR

**JOAQUIN MONTORIOL POUS**

**JAI ME ASSENS CAPARROS Y OSCAR ANDRES BELLET**

## **INTRODUCCION**

Los robustos macizos de conglomerados eocenos (12) (13) que se levantan al N. de la industriosa ciudad de Tarrasa, vienen siendo objeto de estudio por parte de los espeleólogos, desde hace ya largos años. En efecto, desde la primera exploración llevada a cabo en 1907, por la sociedad de Ciencias Naturales "Club Montanyenc" (3), hasta las más modernas investigaciones (9) (10) (11) (12), éstas se han sucedido ininterrumpidamente, habiendo trabajado en el macizo los más notables espeleólogos catalanes.

Fiel exponente de la labor realizada, han sido las sucesivas ampliaciones del catálogo espeleológico de Sant Llorenç del Munt y de la Serra de l'Obac. La primera lista, publicada en 1908 por Faura y Sans (6), contenía únicamente 16 cavidades pertenecientes a tal región; cifra que es elevada a 54 en la recopilación publicada

por el C. E. de T. en 1935 (1), y, finalmente, a 73 en el catálogo de Termes Anglés (18).

En la actualidad, gracias a las investigaciones morfoestructurales de Llopis Lladó, sobre los citados relieves de puddingas (12), que dedican una considerable extensión al estudio de las formas kársticas, poseemos una visión de conjunto sobre la evolución y estado actual del avenamiento subterráneo en el macizo de Sant Llorenç del Munt-Serra de l'Obac.

Fué precisamente el conocimiento bastante detallado de las formaciones espeleológicas de tal región, lo que desvió nuestra atención, como organizadores de las campañas metódicas del Grupo de Exploraciones Subterráneas del C. M. Barcelonés, hacia otras zonas, principalmente hacia el macizo de Garraf. Pero, a finales de 1948, ocurrió un hecho que hizo cambiar nuestro punto de vista: en el transcurso de un reconocimiento a la Cova del Manel, tuvimos la suerte de descubrir las chimeneas de acceso al Laberinto Sur. A partir de aquel momento se multiplicaron las expediciones, y, sucesivamente, se descubrieron el Laberinto Norte, las galerías Paralelas, etc; hasta que, después de gran número de exploraciones se llegó a la galería G. E. S. y a las zonas inundadas. Los 168 m. conocidos hasta 1948 habían pasado a 714, y la cueva resultaba ser la mayor de Sant Llorenç del Munt, superando ampliamente a la Simanya.

Pero lo verdaderamente importante, geospeleológicamente hablando, no fué este aumento de magnitudes sino el descubrimiento, totalmente inesperado, de que la cueva funcionaba en la actualidad, siendo recorrida por un río subterráneo. Lo enigmático que resultaba el origen de las aguas, dada la situación de la cavidad, y aún mucho más la localización de los posibles puntos de resurgencia, ya que la minúscula fuente de Can Pobla no es siquiera pálido reflejo de las aguas del interior de la caverna, hizo que se dedicara toda una campaña al estudio de tales problemas. El presente trabajo es el resultado de las referidas investigaciones, que no solo tuvieron lugar en la Cova del Manel, sino también en las vecinas

cavidades de Cova del Fondal, Avenc de Can Pobla, Cova del Fra-re, Cova Nova y Cova Roja de Can Pobla.

La labor realizada ha sido sólo posible gracias a la colaboración de numerosos consocios del Grupo de Exploraciones Subterránea del C. M. Barcelonés, a los que testimoniamos, desde estas líneas nuestro profundo agradecimiento.

### LA CANAL DE CAN POBLA

La Canal de Can Pobla se desarrolla inmediatamente al S. de La Mola (1.095 m.), punto culminante del macizo de Sant Llorenç del Munt, rayando los conglomerados eocenos de NE. a SW. y

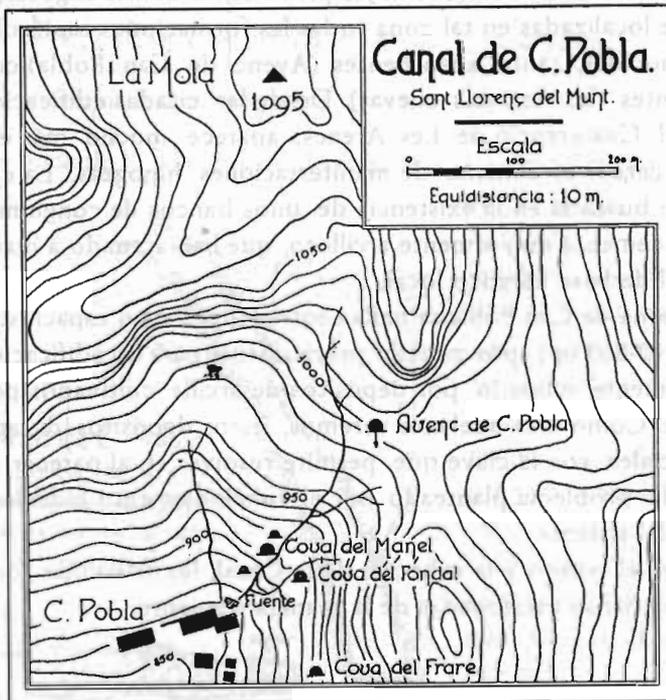


Figura 1

salvando un desnivel de unos 600 m., hasta morir sobre los depósitos cuaternarios del valle de la Riera de les Arenes.

Como es bien sabido el núcleo de la Mola aparece como un pequeño horst, elevado entre las regiones hundidas de Els Obits al N., y del Cavall Bernat, al S. (12). Tal como fué ya indicado por Llopis Lladó, la pequeña falla situada al S., cuyo salto alcanza escasamente 10 m. sirvió como línea maestra sobre la cual se desarrolló la Canal de Can Poble. El anterior hecho resulta de vital importancia para la comprensión del funcionamiento hidrológico actual del sistema hipogeo.

A lo largo de su desarrollo, la Canal presenta dos tramos de diferente aspecto. Desde su cabecera, hacia los 1000 m., hasta las edificaciones de Can Poble (860 m.) se presentan bastante angosta, hallándose localizadas en tal zona todas las formaciones espeleológicas conocidas, tanto absorbentes (Avenc de Can Poble) como resurgentes (las distintas cuevas). Desde las citadas edificaciones hasta el Cuaternario de Les Arenes, aparece mucho más espaciosa y carece totalmente de manifestaciones hipogeas. La causa hay que buscarla en la existencia de unos bancos de conglomerado con cemento mayormente arcilloso, que han actuado a manera de nivel de base kárstico local.

La zona de Can Poble se halla constituida por un espacioso rellano (840-860 m.) aprovechado precisamente para las edificaciones extensamente ocupado por depósitos de arcilla cultivados por el hombre. Como más adelante veremos, estos depósitos de arcilla superficiales son la clave que permite resolver el, al parecer, más insoluble problema planteado por el funcionamiento hidrológico actual del sistema.

Entre el rellano y la cabecera de la Canal, las diferentes formaciones se hallan escalonadas de la manera siguiente:

Fuente de Can Pobla.....	890 m.
Cova Roja de Can Pobla.....	890 m.
Cova del Manel.....	910 m.
Cova del Fondal.....	912 m.
Cova del Frare.....	920 m.
Cova Nova.....	920 m.
Avenc de Can Pobla.....	990 m.

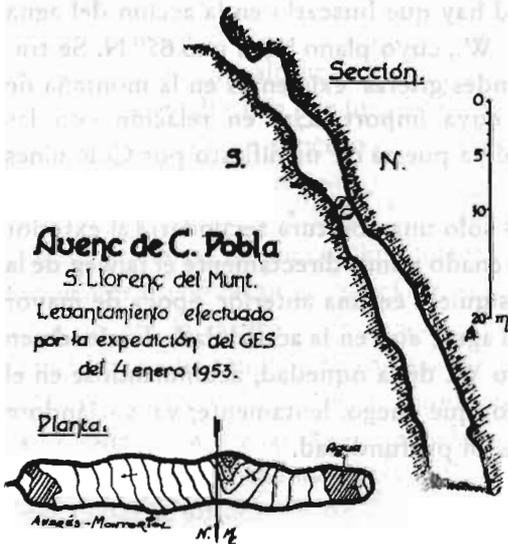
Pasaremos seguidamente a estudiar las diferentes cavidades desde arriba hacia abajo.

### ESPELEOGRAFIA, ESPELEOMORFOLOGIA Y ESPELEOGENESIS DE LAS CAVIDADES EXPLORADAS

#### 1. AVENC DE CAN POBLA (fig. 2) (-41 m.) (B-04.04.10) (18)

##### a) Espeleografía y espeleomorfología

La boca de la sima, orientada al S. W., se halla situada a manera de pórtico, en la base de un pequeño escalón rocoso. Atravesada la misma sigue una fuerte rampa que se va acentuando progresivamente (55° en promedio, durante la primera mitad, hasta los 20 m., y 70°, con tramos prácticamente verticales, en su segunda mitad, hasta los -41 m.)



de pórtico, en la base de un pequeño escalón rocoso. Atravesada la misma sigue una fuerte rampa que se va acentuando progresivamente (55° en promedio, durante la primera mitad, hasta los 20 m., y 70°, con tramos prácticamente verticales, en su segunda mitad, hasta los -41 m.)

A los -17 m. existen unos gruesos bloques acunados entre

Figura 2

las paredes que parecen subdividir la cavidad en dos pozos. Sin embargo, la sima se halla constituida por una única oquedad que se ensancha paulatinamente, alcanzando en el fondo una longitud de 33 m. y una anchura de unos 5 m.

El extremo W. de la grandiosa grieta, se halla constituido por una muy bien desarrollada colada litogénica que se extiende, en fuerte rampa de difícil escalada, desde muy escasa profundidad hasta el fondo de la sima (41 m.). Las demás paredes son pobres, o totalmente carentes, de concreciones.

El fondo, que posee gran cantidad de cantos, se presenta muchas veces ocupado por el agua, que puede llegar a alcanzar una altura de 4 o 5 m., aunque lo corriente es que solo forme dos pequeños depósitos en ambos extremos de la cavidad. Hay que tener en cuenta, no obstante, que cuando se halla en uno de sus máximos, la sima embalsa unos 550.000 litros de agua.

#### *b). Espeleogénesis.*

El origen de la cavidad hay que buscarlo en la acción del agua a través de una diaclasa E.-W., cuyo plano buza uno  $65^{\circ}$  N. Se trata de una de aquellas grandes grietas existentes en la montaña de San Llorenç del Munt, cuya importancia, en relación con las formaciones hipogeas, fué ya puesta de manifiesto por Colomines i Roca (3).

La boca de entrada es sólo una abertura secundaria al exterior o sea que la sima no ha drenado nunca directamente el talweg de la Canal de Can Pobla, ni siquiera en una anterior época de mayor desarrollo de la misma. El agua, aun en la actualidad, desciende en cascada por el extremo W. de la oquedad, acumulándose en el fondo y formando el lago, que luego, lentamente, va vaciándose debido a las infiltraciones en profundidad.

## 2.ª COVA NOVA (B-04.04.08)

Se trata de una minúscula cavidad sin importancia, situada 10 m. sobre la Cova del Manel. Consta de una pequeña galería por la que salen las escasas aguas que se infiltran, a través de la misma grieta origen de la caverna, unos metros más arriba.

## 3. COVA DEL FRARE (fig. 3) (74 m.) (B-04.04.06)

Esta cavidad fué ya estudiada por Llopis Lladó (12), hallándonos totalmente de acuerdo con lo que de la misma dice, en su trabajo sobre la morfología de Sant Llorenç del Munt, el mencionado autor. Siendo de interés para cuanto va a seguir, reproducimos del citado trabajo el apartado correspondiente a la cueva.

«Otro magnífico ejemplo de talweg hipogeo y resurgencia muertos. Situada sobre C. Poble, en plena canal de C. Poble a 950 m. de altura (como ya hemos citado se halla, en realidad, a 920 m.) la cueva del Frare era en la época de su actividad una fuente triple, orientada sobre una diaclasa N.-S. La boca más occidental se ha trazado en la intersección de individuos N.-S. y NE.-SW. El corredor más importante alcanza 52 m. hacia el N., y se ha trazado en la intersección de diaclasa con los planos de estratificación. Hay, pues, fuertes señales de un proceso erosivo antiguo, enmascaradas parcialmente por la litogénesis, especialmente acusada en la región profunda de la caverna, donde, además de multitud de inscrustaciones parietales, se encuentran coladas estalagmíticas y "gours" incipientes que indican un precario funcionamiento preactual. Es seguramente la caverna más rica en concreciones del macizo de Sant Llorens del Munt (esta apreciación es debida a que aun no se habían descubierto las partes profundas de la Cova del Manel). Esta caverna debía drenar las aguas de la zona meridional de La Mola, las cuales, en su camino hacia el S., eran detenidas por el plano de la pequeña dislocación de C. Poble, engendrándose la surgencia.»

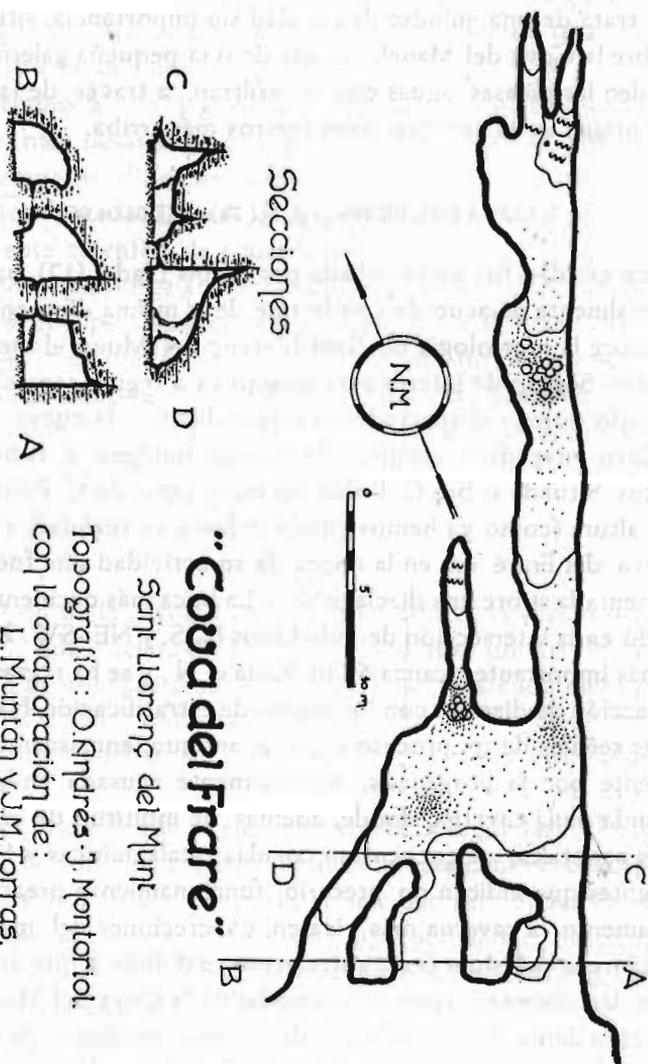


Figura 3

## 4. COVA BEL FONDAL. (fig. 4) (39 m.) (B-04.04.05)

Pequeña cavidad rectilínea, rigidamente orientada sobre una diaclasa N.-S. Se halla constituida por dos estrechas galerías superpuestas, de 29 m. y 10 m. respectivamente.

La superior se encuentra parcialmente enmascarada por un pequeño proceso reconstructivo que, en un cierto punto, ha llegado a obstruir la galería. Pueden, no obstante, alcanzarse ambos extremos, penetrando en ella por dos agujeros ascendentes diferentes.

La inferior, totalmente libre de formaciones litogénicas, presen-

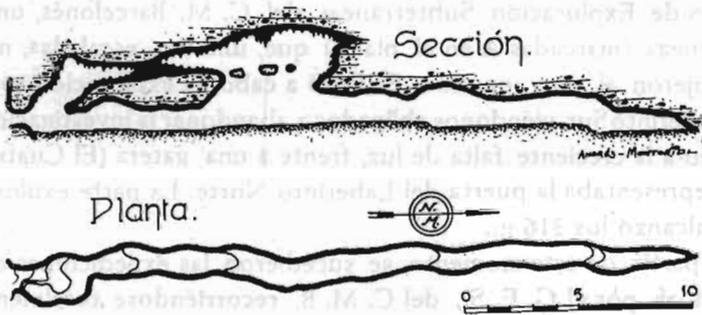


Figura 4

ta la mitad de su perfil tapado por los sedimentos arcillosos, que acaban obstruyendo su extremo septentrional.

Se trata de una antigua pequeña surgencia, totalmente muerta en la actualidad, cuyo significado, aunque a una escala mucho menor, es el mismo que el de la vecina Cova del Frare.

## 5. COVA DEL MANEL (fig. 5) (714 m.) B-04.04.04)

## a) Breve noticia histórica

Esta caverna, que con los años debería pasar a ocupar el primer puesto entre las de Sant Llorenç del Munt, fué descubierta en 1899 (2), explorándose la Galería de Entrada hasta la Gatera

del Tubo, situada a 53 m. de la boca, que era absolutamente impenetrable. Posteriormente, el año 1911, elementos del C. E. de Tarrasa ensancharon la mencionada Gatera traspasándola y explorando el Laberinto del Caos y la galería principal hasta el Clot dels Ossos, lo que elevó la parte conocida a 168 m. La gatera del Clot dels Ossos se mostró como un obstáculo invencible, hasta tal punto que, cuando llegamos a terminar la exploración de toda la caverna, no se había aún logrado forzar.

Así quedaron las cosas hasta finales de 1948, en que tuvimos la suerte de descubrir, formando equipo con varios miembros del Grupo de Exploración Subterráneas del C. M. Barcelonés, unas chimeneas (marcadas A en el plano) que, una vez escaladas, nos condujeron al piso superior. Se llevó a cabo la exploración total del Laberinto Sur, viéndonos abligados a abandonar la investigación, debido a la creciente falta de luz, frente a una gatera (El Cuatro) que representaba la puerta del Laberinto Norte. La parte explorada alcanzó los 316 m.

A partir de este momento, se sucedieron las expediciones organizadas por el G. E. S., del C. M. B. recorriéndose totalmente el Laberinto Norte y elevando la zona explorada a 476 m., con lo que la Cova Simanya, hasta entonces la mayor del macizo, quedó relegada a un segundo puesto.

Pero hasta 1950 no debería producirse un nuevo acontecimiento: exploradores del C. E. Pirenaico, que estaban recorriendo el Laberinto Norte, descubren un pozo (marcado B en el plano), lo descienden dificultosamente y alcanzan la galería principal, al otro lado de la invencible gatera del Clot dels Ossos (en realidad no se dieron cuenta de ello y se tardó mucho en comprobarse topográficamente). Siguiendo la exploración recorrieron las Galerías paralelas, alcanzando la Sala del C. E. Pirenaico. Aquí debido al cansancio se vieron obligados a retroceder; pero la caverna llegaba ya a los 630 m.

Ante la anterior noticia, el G. E. S. del C. M. B. destacó una importante expedición equipada de abundante material, con la mi-

# "Cova del Maçel"

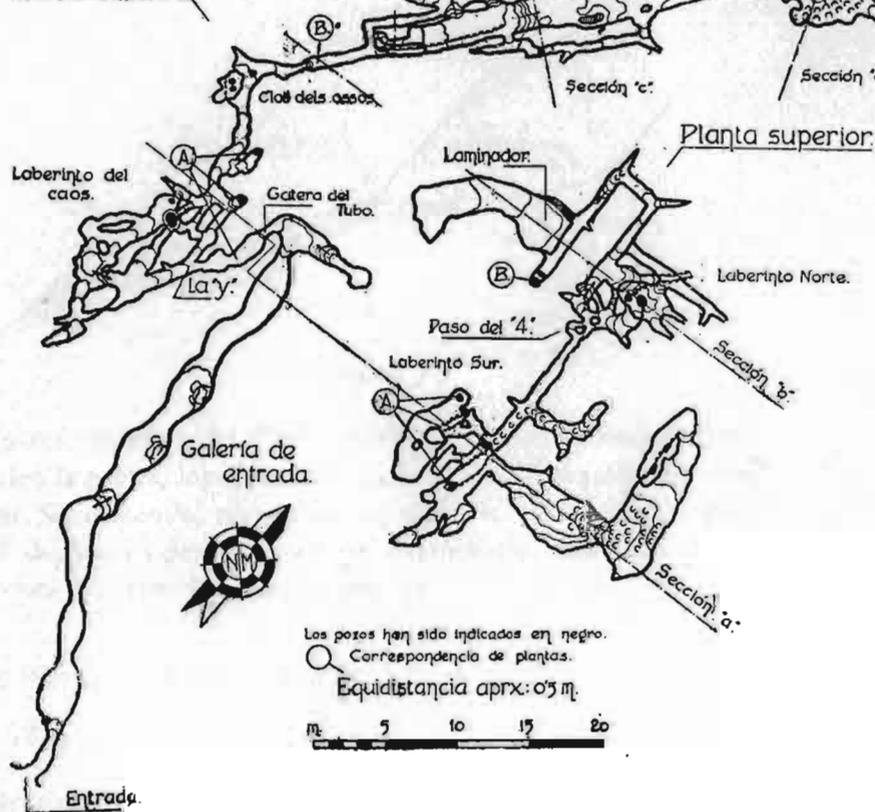
Sant Llorenç del Munt

Plano geomorfológico levantado  
por:

Oscar Andrés Bellet  
Jaime Assens Coparrós  
Joaquín Montoriol Pous  
con la colaboración  
de

J.M. Arméngou, F. Barceló y L. Munján.

Planta inferior.



Zonas inundadas.

Galería G.E.S. del C.M. Barcelonés.

Sección 'e'.

Secciones.

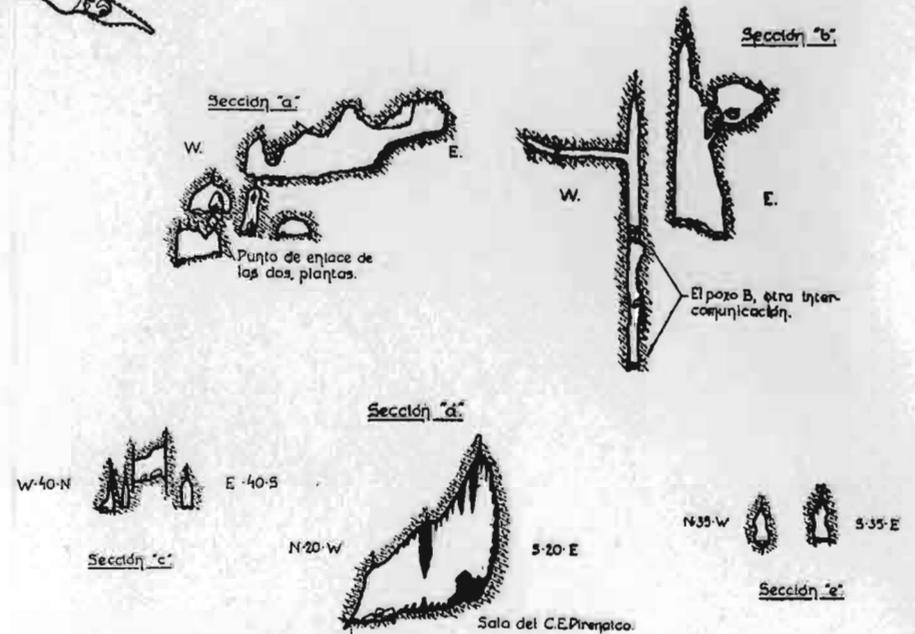


Fig. 5

sión de progresar hasta el máximo posible. Fué superado con facilidad el punto alcanzado anteriormente, explorándose la gran Galería del G. E. S. y descubriéndose, con sorpresa, la corriente subterránea. La Cova del Manel presentaba un desarrollo total de 714 m.

Siguieron unas diez expediciones de estudio, durante las cuales se acabó de levantar el plano de la cavidad, comprobándose que el pozo B desemboca efectivamente, y como ya se sospechaba,

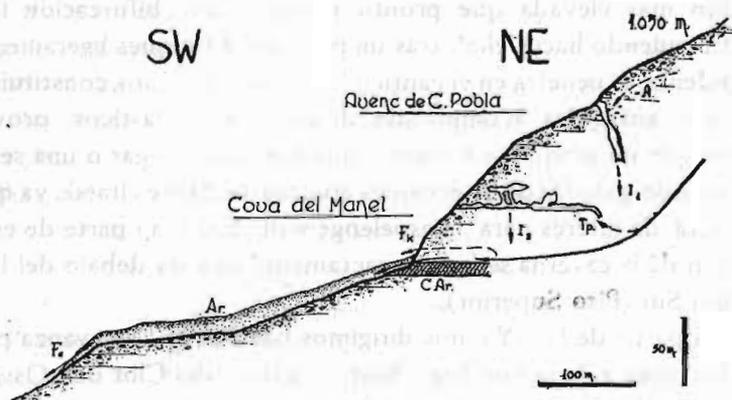


Figura 6

en la parte posterior del Clot dels Ossos lo cual aconsejó ensanchar algo la gatera, lográndose el recorrido total seguido del piso inferior. Sigue siendo, no obstante, y dada la extraordinaria dificultad del paso a pesar de haberse ensanchado, más fácil dar la vuelta por los laberintos superiores.

## b) Espeleografía y espeleomorfología

### I. Piso inferior.

Atravesada la boca se penetra en una galería (Galería de Entrada cuyos primeros metros se orientan según N. 40 W., inflexionándose luego y siguiendo prácticamente la dirección

N.-S. Su porción terminal presentaba una sección perfectamente circular) sección «a», inferior E.), pero los sedimentos arcillosos enmascaran la mitad del perfil, apareciendo en forma hemisférica. Al final, la galería empalma con otra formando un ángulo de 90° (dirección E.-W) hacia el E., el conducto termina a los pocos metros, mientras que hacia el W. se abre una estrecha gatera (Gatera del Tubo) abierta en los conglomerados.

Forzando el estrecho paso, desembocamos en una galería de sección más elevada que pronto presenta una bifurcación (La «Y»). Siguiendo hacia el S., tras un paso entre bloques ligeramente ascendente se penetra en el caótico Laberinto del Caos; constituido por una anárquica acumulación de materiales Clásticos, provenientes de un gran hundimiento, que han dado lugar a una serie de pseudo-galerías de direcciones aberrantes. Debe citarse, ya que ello será de interés para la espeleogénesis, que gran parte de esta porción de la caverna se halla exactamente situada debajo del Laberinto Sur (Piso Superior).

Si a partir de La «Y» nos dirigimos hacia el N., se avanza por una tortuosa galería que llega hasta la gatera del Clot dels Ossos. Durante sus primeros metros (el fenómeno se aprecia asimismo en diversas bifurcaciones que se abren hacia el poniente), presenta una curiosa sección: a pesar de su notable altura, solo es trasitable avanzando en reptación, pues se estrecha a los pocos centímetros del suelo, volviéndose a ensanchar luego en las posiciones elevadas (tanto, que, en tres puetos, se expansiona en el Piso Superior, constituyendo el triple enlace entre las dos plantas).

Después de atravesar el Clot dels Ossos, llegamos a una estrecha galería extraordinariamente alta (alcanza los 18 m.), que constituye el último empalme vertical con el citado Piso Superior. El corredor se subdivide pronto, a la par que su altura disminuye hasta 2 a 2,5 m., formando hasta cuatro galerías paralelas (Galerías paralelas). Las dos galerías occidentales y la más oriental, se hallan asentadas sobre sendas diaclasas N. 40 E., mientras que la central se ha originado a expensas de la conjugación de dos conductos

paralelos próximos cuyas dos diaclasas maestras se aprecian claramente a ambos lados. Se observan en el piso una serie de pozos impenetrables, llenos de agua hasta sus bordes, que atraviesan la costra estalagmítica.

A los pocos metros, las cuatro galerías se han conjugado en un espacioso corredor, de unos 5 m. de ancho, que desemboca en la Sala del C. E. Pirenaico. Aquí el panorama cambia por completo apareciendo una vistosa morfología litogénica, con abundancia de grandes estalactitas (de hasta 3,5 m. de longitud por 1 m. de diámetro), estalagmitas, coladas, gours y concreciones parietales. Escalando la gran colada que desciende del E., se alcanza una galería superior (Galería Datzira) que, tras pocos metros, termina en unos pozos impenetrables.

Hacia el N E. se desarrolla la gran Galería G. M. S. del C. M. B., que constituye el talweg hipogeo de la corriente subterránea intermitente (más adelante veremos su funcionamiento). A los 71 m. y formando ángulo de 25°, empalma con otra galería permanentemente inundada, incluso durante las épocas de inactividad del río. Su extremo W. constituye el punto terminal de la caverna, hallándose constituido por unos conductos totalmente impenetrables, ya que además de abrirse bajo las aguas, se prolongan, durante varios metros, con un diámetro de solo algunos centímetros.

## II. *Piso superior*

Al hacer la descripción del Piso Inferior, hemos situado ya los cuatro pozos de enlace entre las dos plantas.

En su conjunto, la planta mayormente elevada está constituida por dos laberintos (Laberinto Sur, Laberinto Norte), unidos por una estrecha y corta galería rectilínea (N.-S.).

El laberinto Sur, además de su porción verdaderamente complicada, posee una ancha sala acodada en ángulo recto, cuyo piso se halla constituido por una bien desarrollada colada litogénica que presenta numerosos gours.

El laberinto Norte, mucho más complicado y de desarrollo ligeramente superior, es pobre en concreciones y presenta secciones de mucha mayor altura. La porción terminal, poco antes del pozo de intercomunicación con la planta inferior, posee un ancho laminador desarrollado hacia el W. Sus galerías se cortan en ángulos de 90°, ofreciendo las orientaciones N.-S. y E.-W.

### c) Espeleometría

Como habrá podido apreciarse por la descripción, la cueva es eminentemente rectilínea, por lo que nos limitaremos a dar los respectivos desarrollos longitudinales de las diferentes porciones de la misma.

#### *Piso inferior*

Galerías de Entrada .....	53 m.
Laberinto del Caos-Clot dels Ossos.....	115 m.
Galerías Paralelas-Sala del C. E. Pirenaico..	147 m.
Galería Datzira. ....	7 m.
Galería G. E. S. del C M. B.....	71 m.
Zonas Inundadas....	35 m.

#### *Piso superior*

Laberinto Sur.....	121 m.
Laberinto Norte.....	132 m.
Desarrollos verticales.....	55 m.
TOTAL.. ....	714 m.

Al fin de reflejar el papel desempeñado por las diversas diaclasas en la génesis de la cavidad, hemos calculado los diferentes porcentajes, referidos al total de la caverna, de las distintas orientaciones parciales.

N. 35 E.....	44,3	por 100
N.-S.....	24,4	» »
E. W.....	13,0	» »
N. 35 W.....	8,5	» »
E. 25 N.....	5,6	» »
E. 20 N.....	4,0	» »
	<hr/>	
	99,8	por 100

#### d) Espeleogénesis

El origen y evolución de la Cova del Manel se presenta extraordinariamente complejo, por cuanto la formación no ofrece unidad espeleogénica. Ello viene complicado por diferencias en la ulterior evolución, y por las interdependencias entre las diferentes secciones.

En principio, debemos distinguir cuatro unidades, cuya diferente disposición planimétrica, espacial y morfológica es claro exponente de orígenes diversos, que vienen, además, corroborados por la circulación hídrica actual. Las citadas zonas serán estudiadas por el siguiente orden: Piso superior y zona de la «Y»; Laberinto del Caos; Galerías Paralelas-Galería del G. E. S.; Galería de Entrada.

#### I. Piso Superior y zona de la «Y».

Toda la región ha sido engendrada exclusivamente a expensas de diaclasas N.-S. y E.-W., erosionadas en conducción libre (5) (14) (Gravitationsgang, de Kyrle) (7) cosa que se aprecia claramente en el Laberinto Norte, cuyas galerías son de estrecha y elevadísima sección, mientras sus paredes aparecen completamente planas y paralelas (excepto en la porción superior, que termina en diedro agudo). Los aportes hídricos que desembocaban verticalmente, eran asimismo de tipo gravitacional (desarrollo en campana del extremo E. de la sección «b».)

Así pues, el Piso Superior actuaba a manera de colector, extra-

ordinariamente ramificado, drenando las aguas infiltradas en el talweg de la Canal de Can Poble, que se desarrolla exactamente encima. Estas aguas eran evacuadas en profundidad a través de algunas de las mencionadas diaclasas, siguiendo luego, ya en sentido horizontal, los conductos maestros de la zona de la «Y». Precisamente, este mecanismo aparece como el responsable de la curiosa morfología (que ya hemos descrito en el apartado correspondiente) de la zona en cuestión, debida a un dominio de la erosión en los puntos diametrales. Con el tiempo, la sección evolucionaria hacia la de las galerías de erosión gravitacional típica, pues la zona de diafragma tiende a desaparecer por estrangulamiento en ambos sentidos (hacia arriba y hacia abajo). Al disminuir la circulación epigea bien sea a causa de un descenso del valor de las precipitaciones, bien sea por una disminución del área de la cuenca de recepción la actividad de la red colectora decreció notablemente, terminando la primera fase y dando comienzo a un proceso quimilitogénico que, atenuado, aún se continua en la actualidad. Este proceso es claramente observable en el Laberinto Sur, especialmente en la sala que forma ángulo de 90°.

## II *Laberinto del Caos*

Al tratar la espeleografía y espeleomorfología de la caverna, citamos ya que el Laberinto del Caos estaba constituido por una serie de pseudogalerías de direcciones aberrantes, engendradas por un proceso químico-clástico. Asimismo, hicimos constar que gran parte de las mismas se desarrollaban debajo del Laberinto Sur (Piso Superior).

El Laberinto Sur, con la sola excepción de la sala del C. E. Pirenaico, es la región de la caverna más rica en concreciones, habiendo, por tanto, robado gran cantidad de carbonato a las aguas que seguían el camino descendente: las citadas salas superiores funcionaron, pues, a manera «de cavidad interceptora» (15). Nos encontramos ante un caso particular del principio de escalonamiento

de los procesos litogénicos y clásticos, que es raro no comprobar en algún punto de cualquier cavidad importante, evolucionada y bien desarrollada en las tres dimensiones, ya que se presenta con una frecuencia que no sospechamos en un principio (15) (16).

Así pues, disminución de la cantidad de agua circulante por el talweg de la Canal, proceso litogénico de las salas superior y génesis del Laberinto del Caos, aparecen como fenómenos sincrónicos.

### III *Galerías Paralelas-Galería G. E. S.*

Toda esta porción de la cavidad corresponde al talweg de un río subterráneo, que nada tiene que ver con las aguas colectadas por el sistema de los laberintos superiores, a todas luces incapaces de fraguar una galería de tales magnitudes. Tal como veremos al tratar del funcionamiento hidrológico actual del sistema, las aguas que hoy discurren temporalmente por la galería no alcanzan a mojar nunca más de la mitad del perfil de la misma, pero en otros tiempos, al menos en ciertas ocasiones, las aguas circulaban a presión, llegando a producir conjugaciones laterales por supresión de los tabiques separadores.

La morfología del corredor pone de manifiesto que funcionó poco tiempo como conducto básico, siendo pronto abandonado a expensas de un nivel inferior, con el que comunica por el pocillo lleno de agua de la porción terminal de las Zonas Inundadas. En la actualidad, pues, funciona solamente a manera de trop-plein. La Sala del C. E. Pirenaico, mayormente desarrollada, se formó en el punto de confluencia de las aguas circulantes por la Galería G. E. S. con las provenientes de la Galería Datzira, cuyos pozos terminales impenetrables es probable que comuniquen asimismo con el nivel inferior, bien que debido a su mayor altura no sean alcanzados en la actualidad por el agua. Antes de quedar muerta, la galería presentó una circulación intermitente, como pone de manifiesto la presencia de numerosos gours (17).

#### IV *Galería de Entrada*

Esta galería evacuaba hacia el exterior las aguas que circulaban por la caverna, durante la época en que las galerías terminales funcionaban como conducto principal, y no como simple trop-plein. Como es natural, el caudal se veía ligeramente incrementado por los aportes debidos al sistema superior de colectores.

La escasa superficie que presentaban, antes de ser ensanchadas a roca viva las gateras del Tubo y del Clot dels Ossos, hace inadmisibile que las aguas que fraguaron la Galería de Entrada, fueran exclusivamente proporcionadas a través de la zona «Y» y siguiendo el sentido interior-exterior.

A nuestra manera de ver, lo más probable es que el agua drenada por los colectores superiores refluyera hacia el interior de la cavidad, a través del Clot dels Ossos, uniéndose con la corriente principal, provenientes de las grandes galerías. Ya juntas las aguas de diferente origen, o solamente, en la mayoría de los casos, las proporcionadas por la verdadera corriente hipogea, seguían un trayecto bajo de presión a través de diversos pozos impenetrables, reapareciendo en la Galería de Entrada, principalmente a través de la prolongación E. de la pequeña galería que empalma a 90°.

Cuando las grandes galerías terminales pasaron a funcionar solamente como trop-plein, las aguas no alcanzaron ya mas la boca de la caverna, cambiando el funcionamiento del sistema y quedando muerta toda la zona comprendida entre la gatera del Clot dels Ossos y la entrada de la cavidad.

Al objeto de dar una visión de conjunto de cuanto acabamos de exponer sobre la espeleogénesis de las diferentes secciones de la Cova del Manel, incluimos el cuadro siguiente.

	<b>Aguas provenientes de las infiltraciones en el talweg de la Canal.</b>	<b>Aguas provenientes de zonas mayormente alejadas (río hipogeo).</b>				
Fase húmeda (por mayor valor de las precipitaciones o mayor extensión de la cuenca kárstica).	Origen (erosión gravitacional) de los sistemas colectores superiores (Laberinto Norte, Laberinto Sur).	Origen (erosión bajo presión intermitente) de las grandes galerías terminales. Las aguas son evacuadas por la galería de Entrada.				
Fuga en profundidad	id.	Paso al funcionamiento de trop-plein. Las aguas alcanzan aún los pozos de la galería Datzira (origen de los gours). Funcionamiento intermitente de la galería de Entrada.				
Fase seca (por menor valor de las precipitaciones o menor extensión de la cuenca kárstica).	<table border="1"> <tr> <td>Piso Superior.</td> <td>Laberinto del Caos Piso Inferior</td> </tr> <tr> <td>Proceso litogénico.</td> <td>Proceso clásico (pseudogalerías aberrantes)</td> </tr> </table>	Piso Superior.	Laberinto del Caos Piso Inferior	Proceso litogénico.	Proceso clásico (pseudogalerías aberrantes)	<p>Funcionamiento como trop-plein (Galería G. E. S. Zonas Inundadas). Las aguas no alcanzan nunca la Galería Datzira.</p> <p>Queda muerta la zona entre el Clot dels Ossos y la boca de la Caverna.</p>
Piso Superior.	Laberinto del Caos Piso Inferior					
Proceso litogénico.	Proceso clásico (pseudogalerías aberrantes)					

## 6. COVA ROJA DE CAN POBLA (B -04.04. 07).

Pequeña cavidad sin importancia con los mismos caracteres que la ya mencionada Cova Nova.

## FUNCIONAMIENTO HIDROLÓGICO ACTUAL DEL SISTEMA

Del estudio que acabamos de hacer de las diversas cavidades radicadas en la Canal de Can Poble, se desprende que varias de ellas no juegan el menor papel en el funcionamiento hidrológico actual del sistema hipogeo. En efecto, según hemos visto, la Cova del Frare y la Cova del Fondal son antiguas surgencias, muy importante la primera y de escasa importancia la segunda, completamente muertas en la actualidad (incluso poseen sus porciones terminales fosilizadas: por la quimiolitogénesis la Cova del Frare y por los sedimentos arcillosos la Cova del Fondal). En lo que hace referencia a la Cova Nova y la Cova Roja de Can Poble, son minúsculas oquedades, formadas por infiltraciones puramente locales, que no han jugado nunca el menor papel en el funcionamiento del sistema. Prescindiendo, pues, de las cuatro formaciones anteriores, veamos ante todo, el funcionamiento particular de las dos restantes (Avenc de Can Poble, Cova del Manel).

### *1-Avenc de Can Poble*

Durante los periodos de sequedad, la sima no presenta la menor muestra de actividad hídrica, hallándose completamente seca, con la excepción de ligeros degoteos sin importancia en algún punto de sus paredes.

Cuando se producen lluvias débiles, se registra unicamente un ligero aumento de los degoteos, sin que por ello aparezcan depósitos de agua en ningún punto de la planta. Pero cuando tienen lugar fuertes precipitaciones la sima entra en actividad: el agua, como ya hemos citado al tratar de la cavidad, aparece en un punto del extremo W. cercano a la superficie, cayendo en cascada por la gran colada y acumulándose en el fondo. Si las precipitaciones han sido suficientemente fuertes se forma un gran lago de 33 m. de longitud

en caso contrario aparecen solamente embalses en los extremos E. y W.

El agua, acumulada de manera rápida, es, por el contrario, evacuada con gran lentitud, pudiéndose apreciar el lago aún después de varias semanas de sequedad. Es probable que ello sea debido a que las fisuras de desagüe se hallan semicolmatadas por las arcillas.

### 1 *Cova del Manel*

La red de colectores superiores no presenta nunca una verdadera circulación. No obstante, después de un período de lluvias existe una gran abundancia de infiltraciones que, debido a la proximidad de la superficie, llenan de barro todas las galerías haciéndolas difícilmente transitables.

En lo que hace referencia al piso inferior, el tramo comprendido entre la gatera del Clot dels Ossos y la entrada de la cavidad, carece de toda manifestación hídrica. Por el contrario, el conjunto de galerías terminales presenta una actividad de tipo intermitente. Durante los períodos de sequedad, las Galerías Paralelas, Sala del C. E. Pirenaico y la Galería G. E. S. aparecen completamente secas en cambio las Zonas Inundadas aparecen casi permanentemente invadidas por el agua. Si tienen lugar precipitaciones, el nivel del agua sube rápidamente en la zona terminal, invadiéndola totalmente y precipitándose a través de toda la galería G. E. S. y la Sala del C. E. Pirenaico hasta las Galerías Paralelas, en donde es interceptada por los pozos, de tal manera que no alcanza nunca la gatera del Clot dels Ossos.

Al cesar las precipitaciones, el nivel del agua desciende paulatinamente, refluyendo hacia las Zonas Inundadas, de tal manera que al cabo de un período de tiempo que va de algunos días a varias semanas, las citadas zonas son las únicas que continúan invadidas por el agua.

De todo cuanto acabamos de decir, puede concluirse que la única cavidad que se halla en relación directa con el sistema hidrológico activo, es la Cova del Manel, ya que es evidente que comunica con la red desarrollada a un nivel inferior, inundándose cuando la presión en la misma sobrepasa un cierto valor. Por el contrario; la actividad que presenta el Avenc de Can Pobla es un fenómeno puramente local, aún cuando las escasas aguas, provenientes de zonas de infiltración radicadas en los alrededores, pueden incrementar muy ligeramente, al infiltrarse, las de la red inferior:

Quedan ahora por resolver tres puntos importantes, el último de los cuales, aparece singularmente oscuro: a) origen de las aguas b) Causas que provocan la casi perenne existencia de regiones inundadas en la Cova del Manel; c) Punto de surgencia.

#### a) *Origen de las aguas*

Si siguiendo el criterio de Cvijic (4), Llopis Lladó consideró cuatro niveles en el macizo de Sant Llorenç del Munt (12): I) 400 a 450 m. de altura. En él se localizan la mayoría de las surgencias actuales más importantes y su trop-pleins. Corresponde por lo tanto a la zona húmeda de Cvijic. II) 550 a 600 m. Comprende una serie de surgencias muertas y algunas fuentes kárticas, como los Fibles del Daví y la Font del Llor. Se trata de un nivel mixto, correspondiente, bajo el punto de vista hidrológico, a la zona semihúmeda. III) 700 a 770 m. Comprende una serie de surgencias muertas hace tiempo, existiendo también algunas pobrísimas supuraciones (Font del Raig, etc.) que aparecen como fenómenos recientes. Se trata de una zona de transito entre la zona semi-húmeda intermedia y la zona superior, pero con grandes afinidades con la última. IV) 900 a 950 m. Se desarrollan en este nivel las más importantes surgencias muertas de la montaña, correspondiendo a la zona seca de Cvijic.

Pues bien, a pesar de hallarse enclavado en plena zona seca general, el sistema hidrológico de la Canal de Can Pobla puede fun-

cionár bajo la suficiente presión, para que sus aguas asciendan invadiendo las galerías terminales de la Cova del Manel. Nos hallamos, pues, en presencia de un caso de lo que Martel denominó un aparato kárstico suspendido, provocado por un nivel de base kárstico local (en nuestro caso la capa impermeable de conglomerado arcilloso.)

El desarrollo actual ha venido condicionado, al igual que lo fueron las surgencias muertas que aparecen en las cercanías, por la falla de diez metros de salto que actuó como línea maestra para la Canal de Can Pobla (12). En efecto, la solución de continuidad funciona a manera de barrera para las aguas infiltradas en la zona de la Mola.

Si comparamos la pobrísima actividad de la surgencia de Santa Agnés (situada bajo la Cova del Drac, al NNW de la Mola), con la potencia del sistema de la Canal de Can Pobla, deberemos concluir que un elevado porcentaje de las aguas absorbidas por las diaclasas de la parte superior del macizo de la Mola, se dirige, ligeramente a contraesarato, hacia el S. (la circulación general es hacia el NW. del macizo (12). Como es natural, podrían también tener lugar algunos pequeños aportes provenientes del S.

b) *Causas que provocan la casi perenne existencia de zonas inundadas*

Debido a lo reducido de la cuenca kárstica, es evidente que la red activa del sistema funciona solamente en época de precipitaciones, siendo por lo tanto intermitente. Por el contrario, las zonas terminales de la Cova del Manel, que comunican con la red inferior a través de pozos verticales, continúan inundadas aún después de meses de total sequedad.

Siendo impenetrables las intercomunicaciones, no podemos hacer más que emitir una hipótesis. Es probable que ello ocurra debido a que el pozo vertical desemboca sobre el codo inferior de un conducto sifonante, cuyos dos extremos elevados condicio-

nan el nivel del agua al cesar la actividad en la red inferior. Se trataría, pues, de un mecanismo de válvula hidráulica.

c) *Punto de surgencia*

Es el problema más difícil planteado por el funcionamiento del sistema, ya que no existe ninguna surgencia activa en toda la zona, pues la Font de Can Pobra no es siquiera pálido reflejo del agua que circula por la Cova del Manel, la cual, a su vez, constituye sólo una parte semiactiva del aparato.

Una serie de prospecciones realizadas en el borde inferior del relleno de Can Pobra (840-860 m), que se halla recubierto por un manto de materiales provenientes de la descomposición de los conglomerados (materiales arcillosos en la parte superior, probablemente groseros en la parte inferior menos evolucionada), puso de manifiesto la existencia de un muy elevado número de escurrimientos a lo largo del contacto entre los productos citados y los conglomerados eócenos, por encima de los cuales resbalan las venas líquidas. Se trata de fuentes de afloramiento, localizadas a lo largo de la línea en que queda interceptada una capa acuífera, que suponemos localizada en los materiales groseros de la parte inferior del depósito. Al igual que todas las fuentes de afloramiento, deben funcionar hasta el total agotamiento de la capa hídrica, con lo cual se facilita la retención de nuevas cantidades de agua.

El escurrimiento continúa aún después de un período de total sequía, poniendo de manifiesto una cantidad de agua que, debido a la escasa área, parece no haber sido solamente proporcionada por la lluvia. El sistema kárstico debe desembocar, probablemente a través de varios conductos divergentes, en puntos situados debajo de los materiales que ocupan el relleno, de tal manera que éstos jugarían un papel de amortiguador, reteniendo el agua evacuada bruscamente por el aparato kárstico y soltándola luego lentamente a través de las fuentes de afloramiento. Tal hipótesis ex-

plica la falta de una surgencia intermitente en la zona que hemos estudiado.

Por otra parte, debido a las fuentes de afloramiento, la pequeña capa acuífera se seca totalmente durante los períodos de sequía. No siendo captable el agua del verdadero aparato kárstico, el problema de la falta de agua en la zona aparece como difícilmente soluble.

El sistema hidrológico de la Canal de Can Pobla se muestra, pues, notablemente complejo, hallándose desarrollado en parte sobre materiales permeables en grande (aparato kárstico) y en parte sobre materiales permeables en pequeño (fuentes de afloramiento).

#### RÉSUMÉ

On décrit quelques cavités des environs de La Mola à Sant Llorens del Munt (Barcelona) creusées dans les conglomerats éocènes et specialment, la «Cova del Manel», peu connue jusqu'à présent.

Les eaux infiltrés dans les diaclases de La Mola se dirigent vers le S. et sont collectées par une faille sur laquelle a été creusé le «canal de C. Pobla». Pendant les périodes de précipitations intenses, les eaux d'infiltration inondent les couloirs terminaux de la «Cova del Manel» et ressortent au-dessous d'une nappe d'argile quaternaire sur laquelle est construit C. Pobla.

#### SUMMARY

A description of caves in eocene conglomerate in the area between La Mola and Sant Llorens del Munt (Barcelona Province), and especially the hitherto little known «Cova del Manel».

The water that filters through the La Mola diaclases flows towards the south and is collected by a fault along which the «Canal de C. Pobla» has been dug. During periods of heavy rainfall, the infiltrating waters flood the terminal corridors of the «Cova del Manel» and re-emerge below the layer of quaternary clay on which the C. Pobla is constructed.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 *Bourgin, A.*—«Hydrographie karstique. La question du niveau de base». *Revue de Géographie Alpine*, T. XXIII, fasc. 1, pp. 99-106, 1 fig., 2 láminas. Grenoble 1945.
- 2 *C. E. J.*—«Espeleología. Guía monográfica de Sant Llorenç del Munt», pp. 38-57, 9 figs., 4 fots. Tarrasa 1935.
- 3 *Colomines i Roca, J.*—«L'Avenc del Club de Sant Llorenç del Munt». *Sota Terra I*, edicion Sociedad de Ciencias Naturales Club Montanyenc, pp. 99-113, 2 figs., 7 fots. Barcelona 1908.
- 4 *Čvijic, J.*—«Hydrographie souterraine et évolution morphologique du Karst». *Travaux de l'Institut de Géographie Alpine*, vol. VI, 4, 56 pp., 3 láminas. Grenoble 1918.
- 5 *Chevalier, P.*—«Distinctions morphologiques entre deux types d'érosion souterraine». *Revue de Géographie Alpine*, T. XXXII, fasc. 3, pp. 475-486, 4 figs., 4 pl. Lyon 1944.
- 6 *Faura i Sans, M.*—«Recull espeleològic de Catalunya». *Sota Terra I*, edición Sociedad de Ciencias Naturales Club Montanyenc, pp. 1-26. Barcelona 1908.
- 7 *Kyrle, G.*—«Grundriss der theoretischen Speläologie». Wien 1923.
- 8 *Lebemann, O.*—«Die Hydrographie de Karstes». *Encyclopädie der Erdkunde*. Wien 1932.
- 9 *Llopis Lladó, N.*—«Avanc de la Pinassa». *Sota Terra II*, edición Sociedad de Ciencias Naturales Club Montanyenc Barcelonés, pp. 49-55, 1 fig. Barcelona 1935.
- 10 *Llopis Lladó, N.*—«Cova de Mura». *Sota Terra II*, edición Sociedad de Ciencias Naturales Club Montanyenc Barcelonés, pp. 29-35, 1 fig., 2 fots. Barcelona 1935.
- 11 *Llopis Lladó, N.*—«Avenc del Daví». *Sota Terra II*. edición Sociedad de Ciencias Naturales Club Montanyenc Barcelonés, pp. 57-64, 3 fots. Barcelona 1935.

- 12 *Llopis Lladó, N.*—«Morfoestructura de los relieves de pudingas de Sant Llorens del Munt. Sierra de l'Obac». Estudios Geográficos, año V, número 17, pp. 687-814, 28 figs., 10 láms., 1 mapa. Madrid 1944.
- 13 *Llopis Lladó, N.* y *Masachs, V.*—«El problema de los conglomerados del margen meridional de la depresión del Ebro». Notas y Comunicaciones, Instituto Geológico y Minero de España, núm. 11, pp. 63-108, 9 figuras, 5 fotos. Madrid 1943.
- 14 *Maucci, W.*—«L'ipotesi dell'erosione inversa come contributo allo studio della speleogenesi». Boll. Società Adriatica di Scienze Naturali, vol. XLVI, pp. 1-60, 20 figs. Trieste 1952.
- 15 *Montoriol Pous, J.*—«Los procesos clásticos hipogeos». Rassegna Speleológica Italiana, anno III, fasc. 4. pp. 119-129, 7 figs., 10 fots. Como 1951.
- 16 *Montoriol Pous, J.*—«Resultado de nuevas observaciones sobre los procesos clásticos hipogeos». Rassegna Speleológica Italiana, anno VI, fasc. 3, pp. 103-114, 5 figs., 2 fots. Como 1954.
- 17 *Pittard, J. J.* et *Amoudruz, G.*—«Les gours». La Revue Polytechnique, núm. jul., 10 pp., 7 fots. Genève 1943.
- 18 *Termes Anglés, F.*—«Catálogo espeleológico de la región de Sant Llorens del Munt. Serra de l'Obac». Speleon. T. II, núm. 4, pp. 225-233. Oviedo 1951.

# Sobre algunas formaciones estalactíticas curiosas observadas en la «Cuevona del Pevidal», M. Naranco (Oviedo)

POR

JOSE ANTONIO MARTINEZ

## INTRODUCCION

En un reconocimiento geospeleológico de la «Cuevona del Pevidal», situada en la vertiente septentrional del M. Naranco (Oviedo), tuvimos ocasión de observar la existencia de unas formas estalactíticas muy curiosas debido a la presencia de un engruesamiento central de morfología externa e interna común y problemática por lo que se refiere a su génesis.

El hallazgo de unas formas morfológicamente iguales ya nos había sido comunicado por nuestro compañero Sr. Julivert en el Pozo del Acebal, Meré (Llanes).

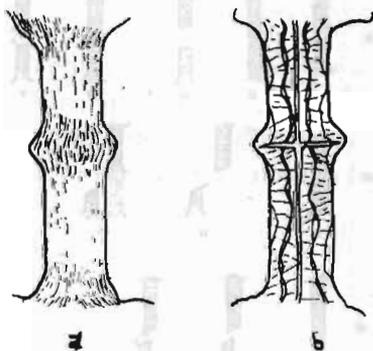


Fig. 1. —Morfología externa (a) interna (b) de las formas descritas.

*Morfología.*— Morfológicamente presenta las siguientes características: Morfología externa: Presencia de un abultamiento central de forma típica (fig. 1-a).

Morfología interna: Existencia de una discontinuidad, interna, entre la parte superior e inferior, localizadas precisamente en el engruesamiento (fig. 1-b).

*Génesis.*—El estudio de la cavidad donde fueron encontradas estas formas nos llevó a la comprobación de las siguientes fases en su morfogénesis.

*Fase de fractuación.*—Es decir de ruptura de las formas estalactíticas ya existentes acompañada de desplazamiento de los labios de las mismas en sentido horizontal o vertical. La causa productora de la fracturación y desplazamiento es la existencia de fenómenos de subsidencia y soliflucción.

*Fase de cicatrización.*—Es decir de soldadura de los labios estalactíticos fracturados como consecuencia de los fenómenos citados. La causa de esta cicatrización es la renovación de los procesos litoquímicos interrumpidos un lapso de tiempo mas o menos largo. Esta renovación del proceso litoquímico produce, decíamos, la soldadura de la forma dejando como vestigio una cicatriz, denominador comun de las formas descritas y que morfológicamente se traduce en la presencia del típico engruesamiento central.

Dada la circunstancia de que los fenómenos de subsidencia y soliflucción interfieren no es difícil observar formas algo aberrantes de la descrita como consecuencia de esta interferencia de uno y otro fenómeno. No obstante genéticamente coinciden, por lo cual, nosotros en la siguiente clasificación consideramos únicamente los casos en que se produzca uno u otro fenómeno de subsidencia y soliflucción independientemente.

1.- Originados por fenómenos de subsidencia: En este caso consideramos los siguientes tipos.

Ruptura por la parte basal.—

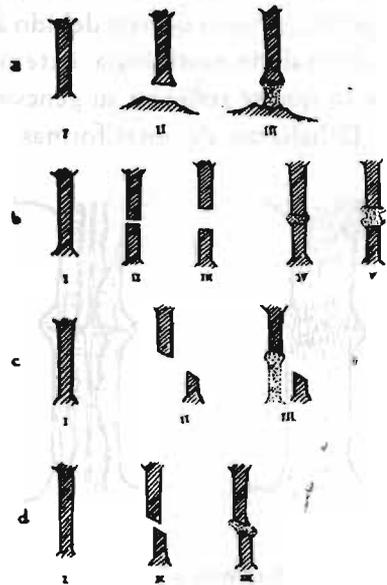


Fig. 2.—Resumen de las diversas génesis. a b.— Originadas por fenómenos de subsidencia. c d.— Originadas por fenómenos de soliflucción.

Esta forma presentará un engruesamiento central del tipo figura 2 a. III.

Ruptura por la parte central.—En este, según que el desplazamiento entre los labios de la misma sea en sentido vertical mayor o menor originará formas del tipo de la fig. 2. b IV-V.

II.—Originadas por fenómenos de soliflucción: Distinguiremos en este caso entre que el desplazamiento horizontal de los labios sea pequeño o bien mayor; en el primero de los casos se originarán formas del tipo fig. 2-c III, en el segundo caso las formas originadas serán del tipo de las fig. 2-d III.

#### RÉSUMÉ

On étudie des formes aberrantes de stalactites de la «Cuevona» (Pevidal, Naranco, Oviedo), caractérisées par une élargissement transversal avec discontinuité structurale. Le mouvement du plafond par solifluction a provoqué la cassure cicatrisée ultérieurement par des nouveaux apports de calcite.

#### SUMMARY

A study of aberrant forms of stalactites in the «Cuevona» (Pevidal, Naranco, Oviedo), characterised by transversal enlargement and structural discontinuity. The movement of the roof owing to fluxion has caused a fracture, closed later by new calcite deposits.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 *Martel, E. A.*—L'evolution souterraine. 1 vol., 388 págs., 80 figs., París 1908.
- 2 *Llopis Lladó, N.*—Sobre algunos fenómenos de subsidencia y soliflución en las cavernas. *Speleon*. Tomo II, núm. 4, págs. 217-223. Oviedo 1951.
- 3 *Llopis Lladó, N.* y *Thomas Casajuana, J. M.*—Los fenómenos cársticos de la cueva de San Miguel de Campanet (Inca-Mallorca). *Misc. Almera*, vol. II. Barcelona 1948.
- 4 *Membres of the Cave Reseach group*,—An introduction to speleology. 1 vol. 449 págs. London 1953.
- 5 *Sutter y Pittar.*—Les stalactites excentriques. *La rev. Politechnique Genève* 1941.
- 6 *Montoriol, J.* y *Thomas, J. M.*—Sobre la abundancia relativa en las formaciones hipogeas de stalactitas con algunas consideracions sobre la morfología de las mismas. *Rev. Urania* núm. 235. Tarragona 1953.
- 7 *Galvagmi-A y Perna, G.*—Contributo alla morfología dei prodotti argilloso-sabbiosi di riempimento delle caverne. *Resegna Spel. Italiana*. Fas. 3. Anno V. Diciembre 1953.
- 8 *Charles J., Kundert.*—The origin of the Palettes, Lehman Caves National Monument, Baker Nevada. *The American Cover*. September 1952.
- 9 *Trombe, F.*—Quelques aspects des phenomenes chimiques souterraines *Annales de Speleologie*, t. VI. Fasc. 1, 15 pp., 3 fots., París 1951.

Recherches souterraines dans les Monts Cantabriques  
[Espagne, 1954]. Notes de chasse.—Compte-rendu des  
températures relevées

PAR

LOUISE DEROUET ET EDOUARD DRESCO

Nous avons, pendant le mois d'août 1954, avec nos collègues et amis Marcel Dury et Jacques Nègre, prospecté 28 grottes ou avens situés dans les monts Cantabriques, répartis dans les provinces de Santander et d'Oviedo, dans le but d'en capturer la faune, de l'étudier et de compléter ainsi nos connaissances entomologiques sur cette région.

Nous avons relevé diverses températures au cours de nos visites, et nous en donnons ci-après le compte-rendu. Ces températures ne sont pas comparables entre elles, car les milieux visités sont très différents, et c'est à cause de la diversité des grottes que nous avons été obligés d'insister sur les particularités de chacune d'elles. Une description sommaire, ainsi que la position des grottes visitées, fait l'objet d'une note spéciale (2, voir dans cette note la carte de répartition des grottes).

Nous signalons, au cours de ce travail, l'absence ou la présen-

ce de faune; le facteur température ne nous apparaît pas primordial dans le maintien de la faune; c' est un des facteurs du climat interne, lequel reste à définir; mais il nous a semblé qu' un rapprochement était utile et qu' il rendrait service aux différents spécialistes appelés à déterminer le matériel entomologique rapporté.

Les altitudes que nous mentionnons sont très approximatives; quelques-unes ont été évaluées sur place, d' après des points voisins cotés sur la carte (ex.: Cueva Texa, Cueva del Oso, etc.), d' autres, proches de la mer, ont été cotées «entre 0 et 100 m» après contrôle de leur position géographique sur la carte du Touring-Club Italien, au 1/500.000e, foglio Santander, n.º 71, en couleurs.

Cette carte nous a également servi pour donner des approximations lorsqu'elles nous paraissaient nécessaires, et parce que de nombreux villages y sont cotés en altitude.

D' ailleurs, à ce point de vue, seules des mesures faites à l' altimètre, et corrigées au moyen de mesures relevées sur un baromètre enregistreur placé au plus près, à un point coté, peuvent donner des altitudes suffisamment précises. (voir à ce sujet: 8, p. 69 et p. 119).

Notre campagne 1954 est venue compléter notre campagne 1952, au cours de laquelle nous n' avons pris aucune température, et dont l' ensemble du matériel capturé n' est pas encore entièrement étudié. Les lignes qui suivent montreront les lacunes existant dans nos relevés thermométriques, mais aussi le fait que l' indication de la température d' une grotte ne saurait se passer d' une description succincte ou tout au moins de nombreux relevés parmi lesquels il sera toujours difficile de choisir l' élément caractéristique.

Les températures ont été prises à l' aide de thermomètres fabriqués d' après nos indications et dont les caractéristiques sont: long. totale 180 mm, graduations de 0 à 20 degrés centigrades, par dixième de degré, long. de la graduation: 110 mm. La lecture d' un dixième de degré, limité par deux traits espacés de 0,5 de mm. environ rendait possible de situer la colonne de mercure sur un trait ou entre deux traits. C' est ainsi que nous avons été amenés à don-

ner des mesures par demi-degrés; mais l' écart d' un demi-degré ne doit pas être pris en valeur absolue, car il correspond à une température mesurée par la colonne de mercure arrêtée *entre deux traits*; la valeur absolue des températures données se situe donc à  $\pm 0,03$  de degré.

Les températures relevées par nos soins ne nous permettent pas de tirer des conclusions intéressantes relatives à l' absence ou à la présence de faune. Et cela nous amène à parler du climat de la région qui abrite les grottes ou cavités étudiées.

Les Monts Cantabriques forment une chaîne orientée EST-OUEST et située à peu de distance du littoral atlantique; entre cette chaîne et le littoral s' étend une zone de faible altitude et c' est cette zone que nous avons prospectée.

En suivant la chaîne vers l' Ouest, et au-delà de Santander, un important massif, les Picos de Europa, forme un ensemble absolument remarquable et indépendant, de pénétration difficile. Quelques grottes y ont été prospectées et nous y avons visité des grottes d' altitude. L' exploration du massif au seul point de vue spéléologique pourrait amener des surprises et la découverte de vastes réseaux souterrains. L' étude biospéléologique nous a déjà donné des espèces nouvelles, soit en surface (11), soit en provenance des grottes (12).

Le massif étudié a des caractères climatiques très spéciaux. Si les Pyrénées françaises se séparent nettement des Pyrénées espagnoles par leur climat, conséquence de leur exposition, il en est de même des Monts Cantabriques dont on distingue également un versant Nord et un versant Sud.

Les Pyrénées françaises sont exposées aux vents continentaux venant du Nord. Les grottes y ont été parfaitement prospectées et le Prof. JEANNEL a pu indiquer les courbes de variations des températures en fonction de leur altitude. (5, p. 18 et 19, p. 29 et au delà).

Les Pyrénées espagnoles, moins bien connues, sont exposées aux vents du Sud; il est de même des Monts Cantabriques pour

leur versant Sud. L' Espagne (6, p. 270) au point de vue climatique, «se conduit comme un continent séparé de l' Europe, et à souffler la mousson». Les courbes données par JEANNEL sont caractéristiques et nettement différentes des courbes relatives aux grottes du versant Nord (5, p. 18 et 19).

Les grottes des Monts Cantabriques n' ont pas encore été étudiées à ce point de vue. Leur versant Nord s' apparente au climat breton (6, p. 273), les écarts de températures sont relativement peu importants (hiver peu rigoureux, été tempéré) mais la pluviosité y est élevée. Toutes les grottes prospectées par nous sont dans cette région, même les trois cavités d' altitude situées dans les Picos de Europa, dans leur partie N. O. En effet, la région des lacs, Enol et Encina, est une région protégée des vents chauds du Sud par la barrière des sommets du groupe de Peña Santa, barrière continue avec des sommets échelonnés de 2.000 à 2.500 mètres.

Il s' ensuit que, au point de vue climatique général, la région étudiée est fort homogène et que les différences d' altitude permettent des mesures *relativement* comparables.

Mais il est nécessaire d' ajouter qu' il est bien délicat de comparer entre elles des grottes voisines, car leur morphologie particulière apporte à leur climat intérieur des variations de températures indépendantes du climat externe et fonction, soit de leur isolement, soit de leur liaison avec le réseau souterrain profond. Seules des mesures effectuées systématiquement dans des grottes *comparables*, pourraient donner un aperçu de la température moyenne des cavités de la région climatique étudiée.

Les grottes, et cela est fort regrettable, ne sont pas encore *comparables*; il s' agira, dans l' avenir, de les situer par les mesures des climats internes permettant de leur donner un rang; à savoir: grotte ascendante bouchée, grotte descendante bouchée, grotte ascendante ou descendante communiquant avec un réseau supérieur ou inférieur, grotte parcourue par un ruisseau souterrain actif ou intermittent, etc...

C' est là tout un champ d' investigations à proposer aux nom-

breux spéléologues dont l'activité débordante se borne à parcourir une cavité et à lui donner un rang et un intérêt d'autant plus grand qu'elle est plus étendue ou plus profonde. Les précurseurs dans cet ordre d'idées et de mesures (JEANNEL, RACOVITZA, TROMBE, etc.) ont donné d'importants travaux et ont tiré des conclusions fort intéressantes. C'est dans cet esprit que nous livrons les lignes qui vont suivre, sans nous cacher qu'elles sont très incomplètes et trop insuffisantes pour apporter, à l'étude des climats internes des grottes de la région Cantabrique une contribution définitive en la matière.

Nous avons partagé la note qui suit en deux parties: dans la première, nous citons les cavités où nous avons fait des mesures de température, nous y avons joint un aperçu très succinct sur la faune rencontrée; dans la deuxième, seules figurent nos notes de chasse.

Les températures relevées s'échelonnent de 2°25 à 15°25. Nous avons visité 3 cavités d'altitude et nous les citons en premier car elles nous ont donné les températures les plus basses relevées au cours de notre expédition.

La température de 2°25 a été prise au bas du *Puits del Oso* qui constitue un puits à neige. De plus ce puits est un puits d'altitude, celle-ci étant approximativement de 1325 m. La faune en est très pauvre: la lumière pénètre jusqu'au fond (parois verticales) et une petite chambre latérale est azoïque. Seul un *Ischyropsalis* a été pris sur une paroi. Les recherches de la faune restent, dans le cas des puits à neige, assez limitées, car il faudrait pouvoir fouiller les branchages et l'humus placés sous le névé afin de pouvoir y trouver peut-être une faune nivicole ou particulière.

Une grotte voisine, la *Cueva del Oso*, à même altitude, nous a donné 4°25; elle souffle et communique, dans sa partie basse, avec une rivière souterraine accessible que nous n'avons pu atteindre, faute de matériel. La faune (*Labulla brevili* (Fage) est localisée à l'entrée, laquelle, exigüe, donne dans une petite salle où nous avons

fait les mesures de température. Les galeries paraissent azoïques tout au moins jusqu' au point inférieur atteint.

La *Cueva Texa*, à 1350 m., a donné 6°55; elle est peu distante des deux cavités ci-dessus et se trouve dans la région du lagon de Encina. C' est une grotte-faille, descendante et terminée dans sa partie basse par un boyau impénétrable. La grotte ne souffle pas. Nous y avons relevé quelques températures: 7°45 dans une diaclase remontante près d' une paroi à condensation (air sursaturé, température des parois plus basse que celle de l' air (?); 5°85 en bas de la pente qui descend de l' entrée et qui commande la partie moyenne et basse de la grotte (la partie basse forme donc piège à air froid, ce qui semble indiquer une cavité bouchée sans communication avec le réseau souterrain profond); 8°75 dans une salle à gauche du porche. Cette salle, formée par des blocs rocheux et la paroi même de la grotte, a une température propre relativement élevée car elle communique largement avec la pente descendante citée plus haut et dont la température est de 5°85 en bas et 6°55 près de l' entrée. La faune était localisée dans cette partie de la grotte qui en constitue la partie supérieure. Coléoptères, Opilions, Araignées dans la pierraille; Araignées, Opilions dans la chambre citée.

Ces trois cavités sont donc des cavités froides, l' altitude en est la cause principale, avec des raisons secondaires (communication avec un réseau souterrain profond (*Oso*), présence de neige (*Puits del Oso*), grotte descendante bouchée (*Texa*).

Les grottes qui suivent sont situées à des altitudes s' échelonnant de 0 à 100 m (grottes en bordure d' Océan) jusqu' à environ 300 m. Les températures sont d' ailleurs plus élevées et nous citons les cavités par ordre de températures croissantes.

La *Cueva Coventosa*, visitée succinctement par nous, et paraissant fort intéressante, devait recevoir une 2ème visite d' étude qui n' a pu avoir lieu. Elle est à 8°95 dans la partie visitée et paraît en communication d' une part, avec un réseau supérieur fossile et d' autre part, avec un réseau inférieur parcouru par une rivière souterraine.

La violence du courant d'air (voir plus loin) tend à faire de cette grotte le débouché d'une colonne d'air provenant du haut de la montagne, massif calcaire très important dont l'altitude au sommet est de 1408 m.

Cette grotte a une particularité remarquable, car près de l'entrée et pour accéder aux salles qui constituent la grotte, il faut franchir une galerie de quelques mètres seulement de longueur et d'une section de 1m50 (large)  $\times$  3 m (haut). Un courant d'air extrêmement violent parcourt cette galerie et l'air à 8°95 dans la

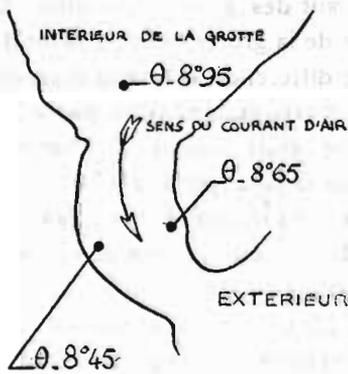


Fig. 1

salle d' où il provient, est à 8°45 et 8°65 dans l'étranglement. La paroi concave violemment frappée par l'air est du côté le plus froid. Les températures ont été prises à 15 cm. environ de la paroi. Il est regrettable que nous n'ayons pas pris les températures des parois (Fig. 1).

Nous n'avons pas chassé dans cette grotte, mais

la faune en paraît très pauvre; nous en estimons l'altitude entre 250 et 300 mètres (Arredondo, 162 m).

A la Cueva «El Canto», grotte de faible développement, la température est de 9°35, et de 9°2 dans l'argile assez dure d'une petite cuvette, à 1 cm de profondeur.

Nous y avons poussé la recherche de la faune et nous signalons l'absence de Coléoptères et d'Opilions, mais la présence de nombreuses araignées (*Meta*, *Theridiidae*, *Troglohyphantes*, *Amaurobius*, *Leptyphantes*) et également de *Phryganes* (Trichoptères); cette dernière présence est remarquable car nous en avons peu rencontrés au cours de nos visites.

Altitude estimée: 250 à 300 m.

A la *Cueva Corzolada*, grotte descendante, nous avons mesuré 9°75 à l'entrée et 9°95 au fond; ce phénomène est difficilement explicable. Normalement, cette grotte, largement ouverte et descendante, devrait, si elle était bouchée, constituer un piège à air froid. Son développement à sa partie inférieure (une quarantaine de mètres) est faible. Lors de notre visite, l'air extérieur était très chaud (journée ensoleillée), la paroi calcaire de l'entrée de la grotte, bien exposée au soleil devait être plus chaude que les parois du fond de la grotte. La température de la grotte doit être déterminée par de l'air plus froid arrivant des zones supérieures. Ceci explique peut-être la température de la grotte mais ne résoud pas l'augmentation de 0°25 pour une différence de niveau descendant de 20 mètres. Si, d'autre part, la grotte était ouverte par le bas, il y aurait aspiration et le phénomène serait inversé (air chaud aspiré). Si la grotte constituait une ouverture pratiquée sur un courant d'air froid provenant du haut du massif et ressortant par le bas, la température de la grotte devrait être constante ou tout au moins plus chaude près de l'entrée.

Le cas cité par *Trombe* (9, p. 125), d'après *Martel* est tout à fait différent; d'ailleurs l'augmentation de température est dans notre cas de 0°1 par 10 mètres et pour le cas *Martel* de 0°38 par 10 m entre 25 et 90 mètres, et de 0°25 par 10 m entre 90 et 170 m de dénivellation.

Nous n'y avons pas rencontré de faune, sauf des Coléoptères (*Bathyscinae*).

10°05 à la *Garma*, grotte descendante avec une galerie supérieure non explorée, mais avec aussi une petite galerie montante latérale, laquelle donne 10°4 au fond. A 4 ou 5 m en contrebas et dans interstices de pierres près du sol: 8°95. Dans la galerie à la limite de la zone éclairée nous avons 9°45.

La faune y est riche: Coléoptères (*Bathyscinae*), Opilions (*Nemastoma*, *Tschyropsalis*), Myriapodes, Isopodes; Araignées (*Meta*, *Troglobyphantes*, *Amaurobius*).

Les deux grottes que nous venons de citer sont les deux seuls

exemples anormaux que nous ayons pu remarquer au cours de notre campagne; elles donnent lieu aux schémas ci dessous (Fig. 2).

La Cueva appelée *Rio de Dobres* est une galerie subhorizontale parcourue par une rivière souterraine; les températures sont  $10^{\circ}15$  dans la galerie,  $9^{\circ}85$  dans l' eau profonde. L' entrée étroite de cette cavité et la section de la galerie par rapport au ruisseau doit permettre un bon équilibre thermique troublé seulement par les crues du ruisseau actif, ces crues paraissent suffisamment importantes pour ennoyer largement la galerie.

La faune est localisée: sur les parois le long du ruisseau (Araig-

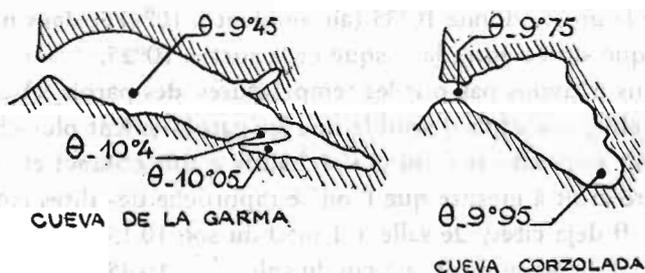


Fig. 2

nées (*Meta* et *Labulla*) Opilions (*Gyas* et *Ischyropsalis*) et dans la pierreaille (Isopodes, Coléoptères (*Trechinae*, *Bathyscinae*, *Tachys*). Les chambres latérales et remontantes sont azoïques.

$10^{\circ}35$  à la *Cueva Meaza*, grotte descendante à faible dénivellation.

A la *Cueva C*, biotope extraordinairement favorable à l' établissement des cavernicoles, températures à faibles oscillations, absence de courant d' air, humidité entretenue par des laisses d' eau, et des parois à condensation placées très haut dans la galerie, sol argileux ou pierreux ou concrétionné donnant, telles les parois, tous les faciès que l' on rencontre dans les grottes; les parois sont de tous types, depuis l' argile déposée et ornée jusqu' aux grandes coulées de tufs ou de calcite. Le relevé des températures est le suivant:

2e salle, c' est-à-dire fort avant dans la grotte, dans la région tranquille et protégée de l' influence extérieure par une obstruction partielle de la galerie principale:

à 5 cm au dessus du sol  $10^{045}$

à 1 m50 -- -- --  $10^{015}$

Au fond, lequel se termine par une petite salle située au-dessus du niveau de la galerie et atteinte après escalade de plusieurs ressauts en tufs, nous avons  $10^{075}$ . Vers le milieu de la grotte nous avons l' air à  $10^{04}$ . Ainsi la température de l' air ambiant de cette grotte oscille entre  $10^{015}$  et  $10^{075}$  au point le plus haut terminal.

L' eau de cette grotte n' est pas active; une vasque vers le milieu de la grotte donne  $10^{035}$  (air ambiant à  $10^{04}$ ) et dans une petite flaque située entre la vasque et la sortie:  $10^{025}$ .

Nous n' avons pas pris les températures des parois, et ceci est regrettable; toutefois il semble que les parois soient plus chaudes que l' air ambiant car celui-ci s' échauffe à son contact et sa température croit à mesure que l' on se rapproche des dites parois:

a)  $\theta$  déjà citée, 2e salle à 1 m50 du sol: 10.15

$\theta$  même endroit, à 5 cm du sol: 10.45

b)  $\theta$  air, prise à 3 cm de la paroi stalagmitée, à 1 m50 au-dessus du sol:  $10^{055}$ .

Schéma de cette grotte:

air  $10^{015}$  — 10.4 — 10.55 — 10.75

eau 10.25 — 10.35

air, au sol (à 5 cm) —  $10^{045}$

Ces chiffres permettent de confirmer les points suivants: la température de l' air de cette grotte est relativement stable; cet air s' échauffe près des parois et du sol, et le sol paraît plus froid que les parois.

La faune y est inexistante, sauf dans la salle d' entrée (pierrailles, éboulis) (Araignées) (*Troglobyphantes*) — Opilions (*Anelasmacephalus*) — Coléoptères (*Bathyscinae*).

Cette grotte est un cas remarquable d' absence de faune dans un biotope extrêmement favorable à l' établissement et au maintien des ca-

vernicoles. L'absence de débris végétaux en est-elle la seule cause ?.

De toutes façons, le massif est peuplé puisqu'à peu de distance de cette grotte nous trouvons la *Horco B* à faune très riche.

A *las Cabañas*, grotte située à faible altitude (entre 0 et 100), et proche de la mer, la température est de 11°05 au premier carrefour; la voûte est crevée près de l'entrée et plusieurs petites galeries débouchent par des failles de faibles dimensions sur le plateau supérieur très proche. L'air souffle dans ces galeries,  $\theta = 10^{\circ}45$  et à la base d'un puits, dans une galerie montante, avec des feuilles tombées par l'orifice:  $\theta = 11^{\circ}85$ .

La faune y est riche, surtout à l'entrée (Araignées (*Meta*, *Labulla*)—Coléoptères (*Ceutosphodrus*, *Bathyscinae*). Nous notons la présence des *Bathyscinae* même dans les boyaux parcourus par le courant d'air.

A *Covalanas* [Biosp. XVI, p. 122, alt. 250 m. env.], la température de l'air varie de 11°55 à 11°75; sur la terre nous avons obtenu 11°35 et dans la terre à une profondeur de 0 cm. 5: 11°25. L'air de cette grotte est et doit être très stable au point de vue température, car la grotte est maintenant fermée et peu visitée. Seul, le massif calcaire important dans lequel elle est creusée doit l'influencer au point de vue thermique, la grotte étant peu profonde. Faune inexistante sauf quelques *Meta* derrière la porte d'accès.

Un auvent largement ouvert près de cette grotte nous a fourni une faune abondante (voir 2).

La grotte de *Cudón* apparaît remarquable quant à la tranquillité de l'air de ses galeries; la température est croissante et la grotte est montante, nous avons 10°05 près de l'entrée, à la limite de la zone éclairée, et 12°05 à la galerie terminale.

Près du fond, dans une petite salle argileuse et humide et où la faune était localisée, nous avons relevé les chiffres suivants:

$\theta$  air, 12°05.

air, dans une fente de rétractation d'argile, 11.75

argile au même endroit à — 3 cm: 11°55

Près de l'entrée de la grotte, et à droite du départ de la galerie dont nous venons d'indiquer les caractéristiques, se trouve une chambre latérale remontante et isolée de la galerie par un passage étroit. Cette chambre, dont le plafond est crevé par endroits communique avec l'extérieur mais resté obscure; la faune y est remarquablement abondante; la pierraille est mélangée avec des détritiques de toutes sortes (chambre habitée pendant la guerre civile), et ceux-ci constituent certainement une réserve de victuailles pour les insectes. Cette chambre est chaude, sa température est de 14°4; c'est la plus haute température relevée au cours de notre campagne (15°25 à la *Cueva del Moro*, mais voir plus loin), et il est certain que cette chambre doit avoir des fluctuations thermiques importantes: sol très proche, plafond crevé, volume d'air peu important. La présence d'une faune abondante dans cette chambre montre à priori que dans le cas étudié, la question nourriture paraît jouer un rôle d'appât et l'influence de la température, variable, faisant varier le climat interne, n'est pas un obstacle à l'établissement et au maintien de cette faune.

La *Cueva de Mortera* nous a donné 12°15 près de l'entrée et 9°4 au fond; elle est petite, bouchée au fond, et la température de la 1ère salle est certainement, malgré la faible ouverture d'accès de la grotte, influencée par la proximité du sol. Faune: Araignées, Iso-podes, Myriapodes.

La *Cueva de Cullalvera* (Biosp, XVI, p. 121. alt 80 m. env) nous a donné 13°25 à l'entrée très fortement éclairée; à la limite de l'éclaircissement nous avons 12°25, puis 11°65 après le 2ème éboulis, pour obtenir 11°35 à la salle chaotique, en bas, où nous fûmes arrêtés. L'eau est à 10°55, et l'argile, à une profondeur de 2 cm est à 10°95. La grotte est parcourue par un courant d'air que l'on perçoit fort bien à l'entrée, malgré l'énorme dimension de la galerie.

D'ailleurs à l'extérieur et face à l'entrée, dans la zone où le courant d'air est nettement perceptible, nous avons 13°55, pour

arriver à 17°3, un peu plus loin, dans la zone calme extérieure. Nous pouvons dresser le tableau suivant (Fig. 3):

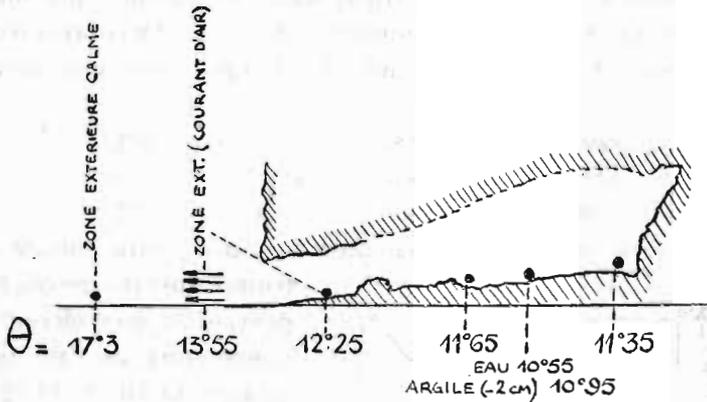


Figure 3.—Coupe schématique de la Cueva Cullalvera montrant les températures décroissantes en allant vers le fond. La partie pointillée marque la limite de la zone éclairée.

extérieur, hors courant d' air	17°3
— dans courant d' air	13°55
intérieur, limite éclairement	12°25 (100 m de l' entrée environ)
après 2 <sup>ème</sup> éboulis	11°65
fond atteint	11°35

La faune d'entrée y est particulièrement riche en Araignées et en Opilions; à la limite de la zone éclairée on trouve des Coléoptères (*Bathyscinae*) et dans la région profonde des Opilions (*Nemastoma*) sur les parois. A signaler également un essaim de chauves-souris, lequel composé de 50 à 80 individus, et rencontré a mi-grotte, au plafond, sur un espace de 50 cm de diamètre environ, s'est envolé pendant notre passage; le fait mérite d'être signalé car c'est le seul essaim de Cheiroptères rencontré pendant notre campagne.

La Cueva de *Cubrobramianta* est un ruisseau souterrain actif, où

l'eau, que l'on trouve dès l'entrée, s'enfonce dans l'éboulis et ne réurge que plus bas dans la rivière. Le lit du ruisseau à l'extérieur de la grotte était sec à notre visite; mais il doit couler, par intermittence, quand le ruisseau intérieur est en crue. Le courant d'eau est rapide, et l'eau est profonde. Les températures sont remarquables:

eau: 10 cm en-dessous de la surface:  $8^{\circ}13$   
 air: 30 cm au-dessus de l'eau:  $9^{\circ}35$   
 1 m 70 — — — — :  $12^{\circ}25$

Ce ruisseau souterrain parcourt donc une grotte chaude. La

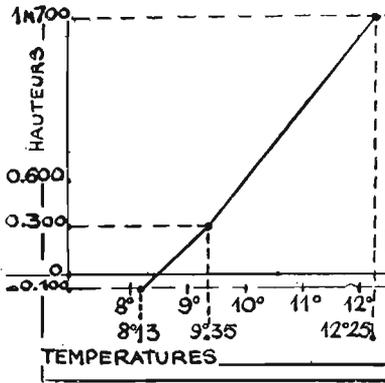


Figura 4.—Tableau montrant les températures prises au ruisseau de la Cueva de Cubrobramiante en fonction des hauteurs prises au-dessous et au dessus de l'eau

température des parois, non prise, doit être élevée. La température de l'air de la grotte peut-être fixé à  $12^{\circ}25$  et cet air n'est plus qu'à  $9^{\circ}35$  à 30 cm du ruisseau dont l'eau est à  $8^{\circ}13$  (fig. 4). En comptant le niveau de l'eau à la température prise à — 10 cm, c'est-à-dire  $8^{\circ}13$ , on a une élévation de  $\theta$  de:  $9^{\circ}35 - 8^{\circ}13 = 1^{\circ}22$  pour 30 cm. de hauteur, c'est-à-dire  $\frac{1^{\circ}22}{30}$  par cm.

(= $0^{\circ},04$  par cm).

De 0.30 à 1 m 700 on a:  $12.25 - 9.35 = 2.9$  pour une différence de hauteur de  $1,700 - 0,300 = 1,400$  et par cm:  $\frac{2.9}{140} = 0,02$ .

Il n'est pas possible de tirer des conclusions de ces chiffres. Nous les donnons parce qu'il serait fort intéressant de pointer les températures en fonction des distances prises au-dessus du ruisseau, et de continuer jusqu'à la voûte (cela est possible dans no-

tre cas). Nos visites rapides ne permettaient pas un tel travail et surtout, nous ne pensions pas que les relevés des températures nous donneraient l'occasion d'un compte-rendu. Nous livrons ces mesures aux spécialistes qui tireront les conclusions de ces chiffres.

La faune dans un tel milieu (atmosphère perturbée, crues fréquentes, parois inondées, et surtout courant très rapide) est réduite à une faune d'entrée (Arachnides) qui se place presque à l'extérieur de la grotte. Nous n'avons pas capturé cette faune qui se compose de quelques *Mela (merianae)* et de *Tegenaria* (toiles sur les parois et dans les mousses des parois à l'extrémité de la grotte). Nous avons observé des *Gyas litanus* (Opilions) et c'est là une de leur station préférée, car à la *Cueva Cañuela*, placée au-dessus et dans le même massif, les *Gyas* sont absents; c'est la proximité de l'eau qui les attire et les retient (observations faites aux *Cuevas de Landarbaso* (1) et au *Rio de Dobres* (voir plus haut).

Des pièges, placés pendant quelques jours par notre collègue NEGRE, ont donné 2 Coléoptères (*Ceutosphrodus*) mais aucun *Bathyscinae*.

La *Cueva del Moro*, située non loin de la mer, a une faune abondante; sa température est de 12°45, et au sol, entre les pierres, nous avons relevé 12°25. A l'entrée, où le soleil entre, et éclaire en partie la première salle, nous avons relevé 15°25, la faune est présente et abondante dans cette salle. Dans les petites salles du fond, où la température doit être peu variable, nous avons capturé des Araignées, des Myriapodes et des Ixodes.

La *Cueva de Samano*, constituée par une grande salle formant puits et dans laquelle on accède par sa partie supérieure est une grotte chaude. Les températures ont été prises dans le fond de la salle, c'est-à-dire à sa partie la plus basse; elles sont remarquables:

air: 12°75

eau, dans une flaque: 12,05

argile très imprégnée (vase colloïdale?): 12,05

sur le sol, au pied d'une stalagmite: 11,85

dans une fente de paroi: 11°75

Nous avons là un exemple de bon équilibre thermique, malgré que nous soyons dans la partie basse d'une cavité. Les différences de température sont faibles: écart de la fente de paroi au sol:  $0^{\circ}1$ , et nous remarquons que le sol (surface) est plus chaud que la paroi (fente); il est probable que sol et paroi sont au même degré thermique en surface. L'eau et l'argile, sur le sol, sont à  $0^{\circ},2$  au-dessus, et l'air est  $0^{\circ}9$  plus élevé. Fait remarquable, ce fond dont l'équilibre thermique dénote une atmosphère calme n'abrite ni Araignées, ni Opilions, ni Campodea; nous avons, par contre, trouvé ces animaux dans la partie supérieure de la grotte, laquelle est habitée également par des Myriapodes, des Isopodes, des Coléoptères [1].

La *Cueva del Pando*, largement ouverte, et à faune riche donne: air:  $13^{\circ}05$ .

quelques centimètres au-dessus du sol:  $12^{\circ}55$

et sur une pierre au sol:  $12^{\circ}35$

La différence entre l'air ambiant ( $13.05$ ) et la pierraille ( $12^{\circ}35$ ) donne un écart de  $0^{\circ}7$ .

A la *Cueva de Cosagre*, les températures ont été prises dans une petite salle à gauche, et non dans la partie du ruisseau actif. Nous avons mesuré:

petite salle, entrée:  $13^{\circ}75$

et à l'entrée de la rivière:  $10^{\circ}55$

La faune de la petite salle n'est constituée que de Coléoptères.

Nous n'avons pas mesuré les températures des grottes qui suivent; nous donnons donc ci-après les notes de chasse des cavités prospectées.

A proximité de la *Cueva Coventosa* et de la *Cueva C* citées plus haut, se trouvent un puits (*Horco B*) et une grotte (*Cueva A*) qui d'ailleurs communiquent. Si la grotte est sèche, pulvérulente, et peu développée, avec une faune d'entrée (Araignées du genre *Mela*) peu abondante et très restreinte, le puits *Horco B* a une faune très riche, malgré qu'il soit éclairé et peut-être parce qu'il est

peu profond..... L'entrée du puits est légèrement en-dessous de l'entrée de la grotte. Nous y avons fait beaucoup de captures et de très nombreux groupes y sont représentés: Araignées (6 espèces) — Opilions (2 espèces) — Isopodes — Collemboles — Myriapodes — Coléoptères (*Ceutosphodrus*). La faune y apparaît bien en place avec de nombreuses espèces et de nombreux individus.

L'entrée de ce puits se trouve à environ 30 mètres d'altitude inférieure à la *Cueva C* (alt. 250 m. environ).

Près du bord de mer, les *Cuevas de Carmen Arias* sont insignifiantes: entrées très réduites permettant à peine le passage d'un homme (reptation) et au bout de quelques mètres descendants on tombe sur une nappe d'eau douce. Leur faune est cependant abondante mais seulement en Araignées où 5 genres sont représentés (*Troglobyphantes*, *Tegenaria*, *Meta bourneti* et *merianae*, *Leptyphantes*, *Chorizomma*).

La *Cueva de las Campanas* a été souvent visitée depuis notre visite de 1952; le sol en est remanié, la faune très pauvre (plus de Coléoptères), et seules les *Meta* peuplent l'entrée.

La *Cueva Cañuela*, avec son couloir d'entrée très vaste et très haut, où la lumière pénètre profondément, nous a donné une faune intéressante et nombreuse en espèces: Isopodes — Araignées (*Meta*, *Leptyphantes*, *Iberina*) — Myriapodes — Opilions (*Nemastoma*, *Ischyropsalis*) — Coléoptères (*Ceutosphodrus*, *Bathyscinae*).

Encore une grotte voisine de la mer, la *Cueva de los Cirrios*, avec une faune réduite aux Araignées (*Meta*, *Tegenaria*, *Iberidiidae*).

La *Cueva del Francés* n'a donné qu'une *Meta bourneti* non adulte; c'est une grotte aménagée, fermée par une porte et souvent visitée. Elle a l'aspect d'une cave et la capture de cette *Meta* est normale, attendu que cette espèce, lorsqu'elle est établie, admet les perturbations causées par de nombreuses visites.

La *Cueva Sotarraña*, à Beges, déjà visitée en 1952, nous a fourni la même faune. Ici ce ne sont pas les conditions climatiques qui pourraient fournir la raison d'une faune riche en espèces et encore bien plus en individus. Mais l'apport de nourriture est tel (fou-

gères et fromages) que l'on assiste là à une véritable pullulation d'insectes; ajoutons que la partie terminale de la grotte, laquelle ne sert pas de cave à fromage, et qui nous semble convenir admirablement aux cavernicoles, paraît azoïque.

Le *Horno de la Vuelta* nous a donné des Coléoptères (*Pterostichus*), des Araignées (*Troglohyphantes*), des Isopodes.

Et en guise de conclusions à cette note et faisant suite aux très nombreuses observations faites pour chaque espèce durant notre campagne, il convient de résumer et de prendre note des points suivants:

1) La température n'est pas un facteur dominant excluant ou favorisant l'établissement ou le maintien de la faune.

2) La grotte sèche, pulvérulente est azoïque ou parfois peuplée à son entrée lorsque celle-ci comporte de la pierraille (abris) et des apports extérieurs de nourriture.

3) La grande grotte, paraissant réunir tous les caractères voulus pour y recevoir de nombreux cavernicoles est souvent décevante, la faune se localisant à des endroits très réduits rendant la recherche de la faune très aléatoire.

4) La petite grotte, peu profonde, de dimensions réduites, à air calme ou perturbé, est celle qui fournit le plus de chances à la faune et... à l'entomologiste.

Laboratoires de Physiologie générale  
et de Zoologie du Muséum de Paris

## RESUME

Énumération de la faune récoltée dans 28 cavernes prospectées dans les Monts Cantabriques (Espagne). Cette description est accompagnée de quelques observations thermométriques, prises au cours de plusieurs visites. De ces études on déduit:

- 1) Que la température n'est pas un facteur dominant excluant ou favorisant l'établissement ou le maintien de la faune.
- 2) La grotte sèche, pulvérulente est azoïque.
- 3) La grande grotte est souvent décevante, car la faune est localisée dans des endroits très réduits.
- 4) La petite grotte, peu profonde, est celle qui fournit le plus de chances à la faune.

## SUMMARY

List of fauna collected in 28 caves in the Cantabrian mountains (Spain), accompanied by thermometric observation made in the course of several visits. From these studies it is concluded:

1. that temperature is not a dominant factor excluding or favouring the existence or survival of the fauna.
2. that the dry, pulverulent, cave is azoic.
3. that the large cave is often deceptive, for the fauna are localized in very reduced areas.
4. that the small, shallow cave provides the best conditions for fauna.

## BIBLIOGRAPHIE

1. *Derouet, L., Dresco, Ed., Nègre, J.*—Recherches biospéologiques dans les Monts Cantabriques (Espagne).—Énumération des grottes et notes de chasse.—*Speleon*, T. 5, n.º 3, 1954.
2. *Derouet, L., Dresco, Ed., Dury, M., Nègre, J.*—Recherches biospéologiques dans les Monts Cantabriques (Espagne, 1954).—Énumération des grottes visitées (2ème campagne). *Speleon*, T. VI, n.º 1-2, 1955.
3. *Dresco, Ed.*—Sur le genre *Gyas*.—*Bull. Mus.* 2e sér., t. XXVI, n.º 1, 1954.
4. *Fage, L.*—*Araneae* (5ème série).—*Biospeologica. Arch. Zool. Exp. et gén.*, t. 71, F. 2, 1931.
5. *Jeannel, R.*—Faune cavernicole de la France. Paris. 1926.
6. *Martonne, de.*—*Traité de Géographie Physique*, Paris. 1940. T. 1.
7. *Racovitza, E. G.*—Essai sur les problèmes biospéologiques.—*Biospeologica, Arch. Zool. Exp. et gén.*, IVe Série, t. VI, 1907.
8. *Trombe, F., Dresco, Ed., Halbronn, G., Henry la Blanchetais, C., Nègre, J.*—Recherches souterraines dans les Pyrénées Centrales: Années 1945 à 1947, *Ann. de Spéléologie*. T. II, fasc. 2-3, 1947.
9. *Trombe, J.*—*Traité de Spéléologie*-Payot, Paris, 1952.
10. *Trombe, F.*—Gouffres et Cavernes du Haut Comminges.—*Trav. Scientif. du C. A. F.* 1943.
11. *Dresco, Ed.*—Un opilion nouveau des Monts Cantabriques (Espagne).—*Bull. Mus.*, 2<sup>a</sup> sér., n.º 2, 1953.
12. *Jeannel, R.*—Un genre nouveau de Trechini cavernicoles des monts Cantabriques (Col.).—*Notes Biosp.*, T.VIII, fasc. 2, 1953.

## SECCION DE EXPLORACIONES

### ASTURIAS

*Reconocimiento geoespeleológico de la vertiente septentrional del M. Naranco (Oviedo).*

Durante el mes de agosto de 1955, en colaboración con los señores Gregorio y Arturo García se verificaron unas excursiones a la vertiente septentrional del M. Naranco. El resultado de éstas fué el estudio de una serie de sumideros, en número de 7, abiertos en dos valles ciegos de las inmediaciones del lugar denominado Pevidal situado en la citada vertiente del M. Naranco. La distribución de los sumideros se hace de la siguiente manera: dos en uno de los valles y cinco en el otro, es en este último en el que se desarrolla el denominado «la Cueva», el de mayor desarrollo de todos y en el que se observan terrazas hipogeas restos de un relleno antiguo así como recientes fenómenos de subsidencia y soliflucción los cuales dan una

morfología típica a la caverna así como también una morfología no menos curiosa a las formas estalactíticas. El resto de los mismos presenta escaso desarrollo visible motivado en la mayoría de los casos por una parcial fosilización del sumidero por materiales de arrastre. Actualmente existe una circulación mínima que se verifica por sumideros inferiores.

JOSE A. MARTINEZ (Oviedo)

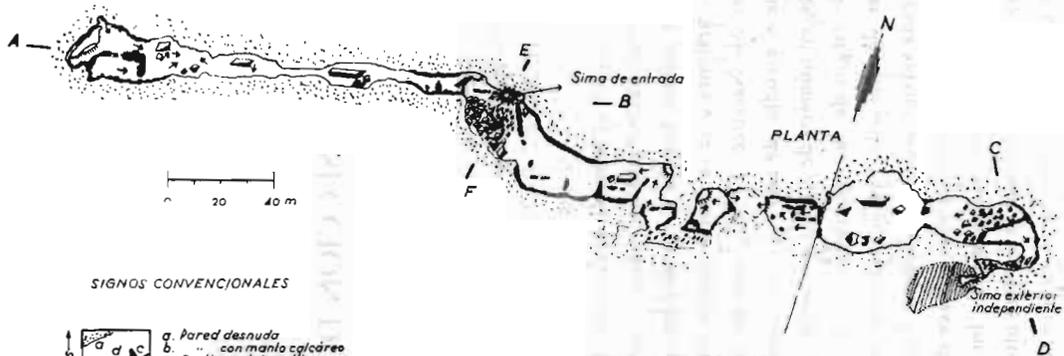
### NAVARRA

*Morfología de la sima de «Los franceses».*

—Debe su nombre, o por lo menos así se cree, a que durante la guerra de la Independencia se arrojaron aquí los cuerpos de los invasores.

*Situación.*—Lora de Valdivia, término municipal de Revilla, provincia de Palencia.

Partiendo de Revilla en dirección al barranco del Ritobas, y remontando éste hasta dominar la meseta hay que se-



SIGNOS CONVENCIONALES

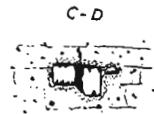
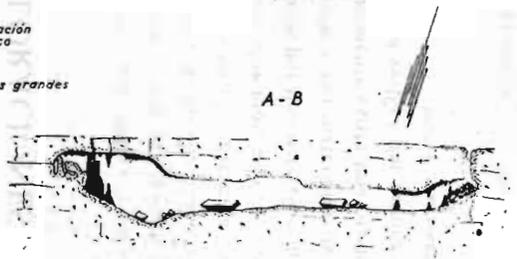
- |                   |  |                               |
|-------------------|--|-------------------------------|
| ↑<br>Plantas<br>↓ |  | a. Pared desnuda              |
|                   |  | b. ... con manlo calcáreo     |
|                   |  | c. Corina estalagmítica       |
|                   |  | d. Columnas                   |
| ↑<br>Alzados<br>↓ |  | e. Derrubios clásicos         |
|                   |  | f. Escarpa                    |
|                   |  | g. Sentido de la pendiente    |
|                   |  | a. Diaclasa                   |
|                   |  | b. Plano de Estratificación   |
|                   |  | c. Maciza estalagmítica       |
|                   |  | d. Columnas                   |
|                   |  | e. Derrubios clásicos grandes |
|                   |  | f. Pequeños                   |

CUEVA DE LOS FRANCESES (REVILLA)

PROV. PALENCIA

por

Adolfo Eraso Romero



SECCIONES



B. Eraso  
Diciembre 1950

guir algo menos de un kilómetro en dirección SE para hallar su entrada.

*Nivel geológico.*—Turonense inferior. Coniacense.

*Morfología hipogea.*—La entrada es el clásico embudo invertido. Hay dos galerías principales la E y la W que, aunque parecen ser una misma, su estructura es completamente diferente. La E es una galería típica, según el plano de estratificación, mientras que la W tiene aspecto de diaclasa.

*Proceso clástico.*—Gran cono de derrubios bajo la boca y otros aislados en ambas galerías E y W. Es interesante el final de la galería E, en sentido ascendente con piso proviniente de derrubios clásticos, que parece tener relación con una sima exterior, pero no comunican debido al relleno clástico.

Los bloques clásticos están bastante decalcificados.

*Proceso litogénico.*—Exteriormente se aprecian las micr diaclasas, con sentido N-S y sensiblemente E-W, que dan lugar a cortinas transversales a las galerías.

Esta fase reconstructiva es muy intensa y en algunos lugares está a punto de obstruir el paso por convertirse en tabique la cortina caliza.

*Hidrografía subterránea.*—La cueva es actualmente muerta. Al final de la galería W (sección AB), en el fondo de una pequeña diaclasa meandrificada hay un talweg fosil.

## PAIS VASCO-NAVARRO

Notas sobre algunas exploraciones realizadas en 1955.

*Sima de «Aitz-Beltz».*—Cerca de Mendaro (Guipúzcoa). Explorada del 23 al 26 de junio. Empieza por una vertical absoluta de 187 metros. Sigue después por dos simas sucesivas por las que se alcanzó la profundidad total de 278 metros. Fondo formado por un tapón de derrubios. Sima totalmente muerta, pues no se ha notado ninguna circulación hipogea. Las necesidades de la exploración impusieron la instalación de un campamento a 178 m. Exploración realizada por la SECCION ESPELEOLOGICA DEL GRUPO «ARANZADI».

*Cueva sima de Ormazarreta.*—Sierra de Aralar (Navarra). Su última exploración en el mes de septiembre alcanzó la profundidad (en desnivel vertical) de 370 metros, sin llegar todavía al fondo. El enorme desarrollo vertical de aquella cueva-sima así como las dificultades de su exploración, permiten compararla a la famosa sima francesa de la Henne-Morte. Representa la ocultación de una regata cuyo caudal se mantiene aún en época de estiaje. Los conductos de la cueva forman el talweg hipogeo de esta regata y son, por consiguiente, totalmente vivos. Exploración realizada por la SECCION ESPELEOLOGICA DE LA INSTITUCION PRINCIPE DE VIANA.

## BIBLIOGRAFIA

CORBEL, J. — **Note sur les Karst tropicaux.** — Rev. de Géographie de Lyon. Vol XXX, n. 1, pp. 49-54, 2 figs. II láms., 1955.

El autor resume las discusiones de la última reunión internacional del Karst en Francfort, por cuyo motivo creemos de interés la transcripción íntegra de esta nota. Dice así:

«H. Lehmann, el Presidente de la Comisión (creada por la Unión Geográfica Internacional) es un especialista de Java. En un estudio sobre esta región dejó descrito minuciosamente el Karst de Gounoung Sewou (Mil Montañas) estos cerros de formas extrañas que habían intrigado ya a numerosos observadores. Las formas kársticas están excavadas en una capa de caliza miocena de 100 m. de espesor máximo reposando en discordancia y debil buzamiento hacia el S. sobre un zócalo plegado. La roca

blanca amarillenta, pero raramente desnuda, ha sido dividida en multitud de cerros cortados en forma de panales de 50 a 70 m. de altura con las vertientes bajas, a veces verticales. Lhemann veía allí una antigua red hidrográfica normal desecada a consecuencia de un levantamiento.

«Léopold A. Faustino, había descrito también formas parecidas en Filipinas, pero igualmente en bancos de caliza muy delgados, en la región llamada de las «Mil Colinas».

«Esta morfología recuerda a la descrita desde antiguo en Jamaica. En las Antillas francesas (Guadalupe), la encontramos claramente evolucionada. La red tiene un aspecto casi normal, pero los cerros, los «mornes», tienen formas mucho menos esbeltas, como lo subraya Laserre.

«Von Wismann muestra la evolución muy avanzada del Karst del SE. de Chi-

na y del N. de Tonkín. Deseamos que publique lo antes posible sus interesantes observaciones sobre estas regiones, puesto que es uno de los raros geógrafos que las conoce con detalle.

«A continuación de un reciente viaje a Cuba y a la Jamaica, H. Lehmann ha sintetizado estas diferentes ideas sobre los Karst tropicales.

«A partir de una red normal en las inmediaciones del mar se desarrolla una superficie. Las divisorias fluviales se transforman poco a poco en cerros residuales. El modelado tan particular de los cerros es debido a su excavación por la base. Se observa en la base de cada cerro «hemigrutas» (halböhle), abrigos bajo rocas o nichos de excavación. El cerro está recorrido por pozos verticales que evacúan las aguas caídas en la superficie superior protegiendo de este modo a las paredes de un escurrimiento intenso. La acción conjugada de las grutas de escarpe y de las simas termina con el retroceso de las vertientes por hundimiento y formación de paredes verticales. Estas formas sólo se desarrollan en roca desnuda. Bajo una corbetera, aún siendo delgada, no se forman cerros sino «cokpit».

«H. Lehmann, como Birot, ve en estos nichos esencialmente la acción de la vegetación. P. Birot emplea la expresión particularmente expresiva de plataforma de abrasión de tipo bioquímico. Notemos de paso que dando el papel principal a los fenómenos bioquímicos

en los climas cálidos, volvemos a la idea favorita de A. Guilhaud.

«Roglic retiene sobre todo la dualidad de formas que ha encontrado en Yugoslavia: Una superficie de erosión muy plana sobre la que se elevan cerros testigos (los hums yugoeslavos). De la discusión que siguió, parece deducirse que los hums serían generalmente bastante diferentes de los cerros tropicales (los kegels de H. Lehmann). Además H. Lehmann critica vivamente un artículo de Büdel quien creyó reconocer en Alemania del Sur, «kegels» de origen tropical. La forma no es totalmente semejante (falta de pendiente en las vertientes, dimensiones, proporciones), la densidad es completamente diferente.

«Al lado de las investigaciones sobre los karst tropicales, por los miembros de la Comisión Internacional, hay que señalar otros estudios recientes sobre estos fenómenos.

«E. A. Glennie publica los primeros planos de simas en las Indias; en muchos casos es sorprendente su escaso desarrollo (excepto en el Himalaya).

«A. Rouquette debemos la primera descripción de los Karst del Gabón «la monotonía de esta extensa llanura interrumpida a intervalos por prominencias de 25 a 50 m. de altura, generalmente invadidos por la vegetación, de paredes muy inclinadas o verticales». Se trata de la forma clásica de los «kegels». Las capas calizas son muy delgadas. Los cerros parecen ser mucho más raros que en las

Antillas y en Indonesia. Las grutas son poco numerosas y están inundadas de octubre a julio. Son de planta cuadrada. Es el tipo freático de Davis. Las secciones son generalmente ogivales. Los hundimientos son frecuentes. La longitud de la red se aproxima a los 2 km.

«Mlle. Colani aporta algunas observaciones sobre las cavernas de Tonkin. Señala que durante las fuertes precipitaciones se forman barreras de barro que originan lagos temporales sumergiendo todo el Karst subterráneo. Cierta número de grutas atraviesan los cerros de parte a parte (hecho ya observado por Von Wissmann y Martel en otras grutas del SE. de Asia). En su conjunto, las cavernas parecen mucho más desarrolladas que las simas.

Ciertos pitones (provincia de Hoa Binh) están casi totalmente carcomidos por pequeñas grutas.

«Para la acción de las aguas termales, citamos un estudio de P. Strinati, sobre una gruta española, excavada por aguas a 32°. La disolución no parece haber sido muy intensa. Parece mucho más débil que en las grutas de aguas muy frías.

«A. J. Pannekoek, completa las investigaciones de H. Lehmann sobre el Karst de Java, insistiendo sobre el papel de las grietas en la dirección de la red primitiva».

«N. Llopis Lladó, especialista de Karst de España, estudia minuciosamente la región de Montserrat. Es sorprendente, la débil erosión cársica de aque-

lla región desde el plasenciense, bajo climas que debieron ser netamente tropicales».

En cambio P. Fenelón, en su monumental estudio sobre el Périgord, como en la larga síntesis de obras recientes sobre los fenómenos cársicos, conserva la idea de un Karst tropical de desarrollo rápido. Niega, muy juiciosamente la noción de nivel de base cársico, las relaciones entre los niveles de cavernas y los ciclos de erosión y muestra muy justamente el gran papel que desempeñan las influencias estructurales. Parece ser esta la tendencia casi general de todos los especialistas del Karst. El gran problema pendiente, como demuestra muy bien Fenelón, es el de las relaciones entre Karst y climas.

«Para regular la discusión iniciada acerca de si el Karst evoluciona más rápidamente en climas cálidos (tesis tradicional) o en climas fríos harían falta medidas de ‰ de carbonato cálcico de las aguas tropicales, lo que todavía está por hacer. Es de lamentar, pues entonces podrían compararse con los análisis hechos en aguas frías».

«Teóricamente, como lo ha demostrado uno de nuestros grandes químicos, F. Trombe, no hay duda acerca de que son las aguas frías las de mayor poder disolvente. La comparación tradicional con el azúcar debe ser despreciada. Se trata de un fenómeno puramente físico, muy diferente del fenómeno sobre todo químico que afecta las calizas en presencia de agua cargada de  $\text{CO}_2$ ».

«Los estudios meticulosos sobre el papel de los vegetales han demostrado generalmente que por el proceso clorofílico, absorben más  $\text{CO}_2$  que desprenden. El papel de los ácidos que se forman en el suelo es muy difícil de estudiar en el terreno. La única medida práctica realizada sobre el terreno es la del porcentaje en  $\text{CO}_2\text{C}^0$ ».

«Hay, pues, todavía mucho que hacer en el dominio de los Karst tropicales. Al lado de los cerros, de los «kegel», hay otras muchas formas que merecerían ser estudiadas. Sería también ¡recioso conocer mucho mejor las formas subterráneas. Sería preciso sobre todo, medir la velocidad de la erosión, disolución y retroceso de las vertientes».

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

CORBEL, J.—**Les phénomènes karstiques en Suede** —Geografiska Annaler, XXXIV, 1952, 2-4, pág. 203-237, 33 figuras. (Traducido del resumen en francés de I. E. R. en Revue de Géographie de Lyon págs: 383-84, vol. XXVII, n.º 4, 1953.

Es el primer artículo sobre este asunto. Los Karst suecos son periféricos; se les encuentra por una parte en el NW, hasta Laponia, por otra parte en el SE. islas del Báltico y Escadnia.

El Karst de Abisko, en el extremo N. se desarrolla bajo un clima frío y seco; se le compara con el de los Calangues

donde el clima es cálido y seco, en el N. de los Alpes escandinavos, el autor ha encontrado un Karst fósil preglacial. Este se encuentra únicamente al E.; el avenamiento preglacial estaba condicionado por una predominancia de la dirección oriental. Las variaciones del límite entre los dos avenamientos, Báltico y Atlántico han quedado inscritos en el Karst profundo y permiten precisar algunos puntos del levantamiento reciente de los Alpes escandinavos.

En Escadnia hay creta, que se hunde fácilmente. Bloques de granito sedimentados con la creta, sirven de pilares y sostienen curiosas formas de ríos subterráneos.

En las islas del Báltico se combinan carstificación, glaciación y erosión marina. Estas influencias, repercuten sobre todo en el lapiaz. En el desarrollo de la red subterránea se comportan de manera diferente la calizas recifales y las lacustres, como ya había observado el autor en el Derbyshire.

Se consagran algunas líneas a las relaciones entre el hombre y la caliza en Suecia; también allí las grandes superficies con canturrales perforadas por simas y sin agua, son hostiles al establecimiento humano.

La geomorfología de los Karst suecos es sobre todo interesante porque nos suministra ejemplos de Karst que evolucionan bajo un clima frío o fresco, pero siempre relativamente seco.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

CORBELL J.—**Une région karstique de Haute-Laponie, Navnlösfjell (la montagne a perdu son nom)**. Rev. de Géogr. de Lyon Vol. XXVII, n. 4, páginas 329-344, 8 figs., 15 fot., 8 láms, Lyon 1953:

Se estudia la zona cárstica situada al N. del círculo polar ártico cuya extensión es análoga a la de los Causses franceses; está formada por calizas cristalinas cámbricas plegadas, muy puras que pasan lateralmente a facies de micacitas. Estas calizas forman una plataforma de difícil acceso, donde se producen precipitaciones de 3 a 4 m. por año. La nieve persiste durante casi todo el año, deja de caer a fines de mayo y comienza de nuevo a primeros de agosto. El suelo es una «tjåle» a 3-4 m. de profundidad. Durante cuatro meses todas las aguas subterráneas están congeladas.

Hasta hace muy poco tiempo el glaciar de Svartissen recubría esta región. Quedan como testigos rocas aborregadas y estriadas y lagos. Según el autor, la caliza es probablemente la roca que absorbe más calor y la que mejor lo transmite por lo que el hielo funde más aprisa sobre la caliza que sobre las otras rocas. Se encuentran en el ártico varios ejemplares de glaciares que se detienen en contacto con las calizas.

La superficie caliza presenta dos tipos de formas: el canchal y el lapiaz. El canchal es el propio de las zonas pola-

res, al que los alemanes llaman «hamada», por analogía con las formas desérticas análogas. Donde hay canchal no hay lapiaz y el límite entre ambos corresponde al de las nieves persistentes. A menudo hay canchal en las solanas y lapiaz en las umbrías. El lapiaz presenta formas de «rocas peinadas», finas estrías debidas a que la erosión superficial hace destacar la textura originada por el metamorfismo. La disolución se hace por contacto directo de la caliza con la nieve, cuya riqueza en  $\text{CO}_2$  es muy elevada; las aguas de fusión terminan el trabajo acentuando la disolución.

Entre el lapiaz aparecen fisuras verticales de origen tectónico sobre las que se establecen las simas en cuya génesis la nieve desempeña el principal papel.

Los valles epigeos corresponden a dos tipos: 1) Valles poco profundos de 1 a 2 m. cuyo desarrollo está condicionado por el «tjåle»; el agua no puede cortar este suelo helado y por lo tanto erosiona lateralmente y el valle se desarrolla en anchura, fenómeno desconocido en las calizas de nuestras regiones templadas. 2) cañones profundos por los que circulan caudales muy importantes de origen indiscutiblemente hipogeo (abundancia de puentes naturales).

Las simas son rara vez sumideros y tienen forma alargada, de grieta, nunca los embudos típicos de Europa central. En el fondo y zonas intermedias hay siempre «nevés», principales responsables

de la disolución. La evolución es muy rápida gracias al poder disolvente de la nieve. En la plataforma caliza hay 3.000 simas de todos tamaños y hasta 100 metros de profundidad.

Los ríos subterráneos son activos y difícilmente penetrables. Abundan los depósitos de cantos que a veces obstruyen las entradas y el agua se infiltra entre ellos. En estas cavernas la oscilación térmica anual varía poco alrededor de 0°. Hay huellas claras de erosión por el hielo. En el clima polar la misma erosión subterránea está sometida a leyes particulares.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

**Un importante río subterráneo en Hungría.** (Trad. de «La Nature». N. 3.244, août 1955, pág. 305).

Investigando nuevos recursos hídricos para abastecer las poblaciones de Miskole y Diosgyör (NE. de Hungría), los ingenieros húngaros encargados de esta misión, estudiaron el sumidero de un río que era absorbido cerca de la aldea de Repashuta. Utilizando las técnicas clásicas de coloración con fluorescencia descubrieron la resurgencia a 11 kms. en los alrededores de Kaes, en las vertientes del monte de Bükk.

Para llevar a cabo este reconocimiento del río subterráneo se procedió a desviarlo antes de su entrada en el sumidero. A 60 m. de la entrada los espeleólo-

gos descubrieron un salto de 14 m.; 140 metros más abajo una serie de saltos con un desnivel total de 140 m. Mas abajo todavía se extiende un dédalo de cavernas, al parecer magníficas. Parece ser que los saltos subterráneos descubiertos pueden contarse entre los más importantes de Europa. La exploración prosigue; parece que este sistema subterráneo es mucho más extenso que los ocho ya conocidos en los montes de Bökk.

Traducido por N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

CORBEL (J). — **Les phénomènes cars-tiques dans la region de Cork (Irlande du Sud).**—Norois I, págs. 129-140, 1954.

La principal finalidad de este trabajo es estudiar el desarrollo del Karst bajo los climas diferentes desarrollados en el neógeno y en el cuaternario respectivamente. En Cork, el Karst fué de tipo tropical con «Kegels» y está fosilizado por morrenas cuaternarias. La morfología de las cavernas es la consecuencia de estos cambios de clima; las cavernas excavadas bajo un clima periglacial, sobre pergelisuelos (son muy bajas y anchas y tienen entradas múltiples). En los climas cálidos, en cambio, se han formado depósitos litoquímicos sobre todo estalagmitas, que aparecen en cambio alteradas y retocadas durante los períodos fríos del cuaternario.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

WISSMANN, H. V.—**Der Karst der humiden heissen und sommerheissen Gebiete Ostasiens.**—Erdkunde, VIII, Heft 2, págs. 122-129, 8 figs., Bonn, 1954.

Se describen dos tipos de Karst tropical en Asia oriental: un Karst «en colador» con numerosos pitones alternando con dolinas muy apretadas y un Karst de Torres (Turmkarst) con «Kegel» aislados a menudo entre extensas llanuras. Ambos tipos son en realidad dos fases de una misma evolución. El «Turmkarst» representa una fase mucho más avanzada a consecuencia de la cual se ha formado una llanura de nivelación cárstica generada por evolución lateral de los «Kegel». La Bahía de Allong sirve de zona de transición entre ambos tipos.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

CORBEL, J.—**Les phénomènes karstiques en climat froid.**—(En dos Karstphanomen in den verschiedenen klimazonen. Erdkunde VIII, Heft 2, págs. 119-120, 2 figs., 1 fot., Bonn 1954.

Se consideran tres tipos de Karst bajo clima frío: 1) Karst nivales, (con predominancia nival), 2) Karst de tñäle (con permafrost) tipo alpino y 3) Karst polares. En el primero la alimentación nival produce una divergencia anormal entre los estiajes y las avenidas; en primavera se movilizan masas de aguas muy

grandes que producen erosión muy intensa, en los Karst de tñäle, el suelo helado, congela la circulación subterránea y el escurrimiento aumenta en importancia desarrollándose el lapiaz en detrimento de las dolinas; la red subterránea es embrionaria. Los Karst polares se caracterizan por la importancia del suelo helado (pergelsuelo) que puede abarcar 400 m. de espesor. Si existía un Karst anterior al pergelsuelo queda completamente ocupado por este. Por debajo de él, el hielo funde y se inicia un Karst que resurge bajo el mar; el lapiaz es destruido y el hielo actúa también sobre el molisuelo y accidentalmente sobre el pergelsuelo.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

LEHMANN, H.—**Der tropischen kegelkarst auf den Grossen Antillen.**—Erdkunde vol. VIII, Heft 2, páginas 130-138, 11 figs., 1 lám., Bonn 1954.

Se describen algunas formaciones cársticas en las Antillas, en especial en Cuba, en ellas predomina la morfología de los «kegel» o «mogotes» formas residuales redondeadas en la cumbre, y de paredes verticales. En un «kegel» se encuentran siempre formas subterráneas de tipo vertical en la parte alta (Jama) y horizontales en la base. Estas formas aparecen exclusivamente en las calizas muy finas, nunca margosas; entre ellas se desarrollan extensas llanuras a manera de poljes que constituyen el nivel de

base epigeo de las cavernas basales; son frecuentes la presencia de «Deckenkarrren» (lapiaz invertido) en las entradas de estas cavernas. En Cuba y en Puerto Rico el comienzo de la carstificación data del plioceno- cuaternario; en Jamaica es mioceno.

N. LLOPIS LLADÓ

CAILAR, J. DU, COUDERO, J. ET DUBOIS, P.  
—**A la recherche des sources de la Gave de Pau.**—«Annales de Spéléologie», T. VII, fasc. 3, pp. 181-203, 10 figuras, 2 fots. París 1953.

Se trata del primer trabajo, fruto de la campaña efectuada en 1952, publicado por los autores sobre el problema del origen de las aguas de la Gave de Pau. Posteriormente, en 1953, una nueva campaña permitió explorar una considerable parte de la red subterránea, publicándose el resultado de todas las investigaciones efectuadas en las actas del I Congrès International de Spéléologie (T. II, Sec. 1) (la nota correspondiente se incluye en la presente bibliografía).

J. MONTORIOL POUS (Barcelona)

CAILAR, J. DU, BARTHEZ, J. COUDERO, J., DUBOIS, P. ET PLISSON, J. L.—**L'origine de la Gave de Pau.** «I Congrès International de Spéléologie», T. II, Sec. 1 (Hydrogéologie et Morphologie karstique), páginas 135-142, 4 figs. París 1953.

El alto mazizo del Marboré (Monte

Perdido 3.351 m.), se halla constituido por un substrato de terrenos antiguos cristalinos y paleozoicos, sobre los que reposa una serie caliza completa, de una potencia media de 1.300 m., que va del Campaniense al Esparnaciense. Los importantes movimientos tectónicos de la segunda mitad del Eoceno, dislocaron el substrato primario, que presenta fenómenos de cabalgamiento, y plegaron la serie caliza, más plástica, de manera que quedó formando una serie de potentes pliegues acostados hacia el S. El núcleo de estos anticlinales es Montiense, aunque, a veces, aflora el Cretácico subyacente. El espesor de la capa caliza, la gran importancia de los movimientos tectónicos y las fuertes precipitaciones, han provocado un gran desarrollo del Karst en toda la región.

La gran cascada de 422 m. de altura del Circo de Gavarnie, cuyas aguas forman la Gave de Pau, no se halla únicamente alimentada por la fusión del glaciar de la Conque de la Cascada, sino que su caudal se halla asegurado por una surgencia, situada bajo el Pic Central (3.093 m.), descubierta por Brulle en 1888. Mengaud, Gaurier, Schrader y Casteret creían que se hallaba alimentada por la fusión de los nevés comprendidos en el triángulo Cilindro (3.327 m.), Marboré (3.250 m.) y Puerto de la Cascada (2.923 m.).

La surgencia Brulle se desarrolla en el contacto entre las calizas montienses y tanecienses, en el punto en que el gran

sinclinal, que se extiende desde el Soum de Ramond a los Gabietous, desemboca en los acantilados del circo de Gavarnie. Por otra parte, el Lago Helado de Monte Perdido, que no posee emisario subaéreo, y evacua sus aguas (100 a 150 litros por segundo) subterráneamente a través de un orificio rocoso, se halla enclavado en el corazón del mismo sinclinal, entre el Cilindro y el Monte Perdido. De ahí se dedujo la hipótesis de que en él había que buscar el origen de las aguas que aparecen en la surgencia Brulle. Una coloración con 18 litros de fluoresceína, realizada en el estanque el 30 julio 1952 a las 17<sup>h</sup> 30m, y aparecida en la surgencia Brulle el 31 julio a las 15<sup>h</sup>, probó la hipótesis. Se trata, pues, de un nuevo ejemplo de captura subterránea de la vertiente mediterránea por la vertiente atlántica.

De arriba a abajo, sobre el hipotético trayecto del curso subterráneo, se conocen las siguientes cavidades. A) *Pérdida del Estanque Helado*, Agujero de 0,5 m. de alto por 1 m. de ancho, abierto, a 3.000 m., en un banco de calizas con *Alveolinas* que rodea el estanque por el S. Su desarrollo se convierte enseguida en vertical, lo cual permite pronosticar una desaparición, a plazo más o menos breve, del citado estanque. B) *Cueva del Estanque Helado*. Se halla al pie del Estanque Helado, en la cabecera del barranco de Golis, y en la cara S. de la barra caliza en que se abre la pérdida, habiendo funcionado probablemente como trop-

plein de la misma. C) *Sima de Marboré*. Se abre al S. del Marboré, a 2.920 m. de altitud, en un lapiaz de calizas tanecientes. Su profundidad es de -140 m., con un desarrollo de 800 m. La corriente que recorre sus galerías se ha comprobado que es producto de la fusión de los nevés vecinos, no siendo por lo tanto el río hipógeo proveniente del Estanque Helado. Una coloración efectuada no ha aparecido en la surgencia Brulle, pero la escasa cantidad de colorante empleado no permite eliminar la posibilidad de una confluencia entre ambas corrientes. D) *Grotte Devaux y surgencia Brulle*. Son las unidades, intercomunicadas entre sí, inferiores del sistema, situadas a 2.820 m., en el Circo de Gavarnie. Su desarrollo actual explorado es de 1.700 m. La galería principal, orientada ESE., presenta una longitud de 975 m. La mayor parte de las galerías se desarrollan a unos 300 m. debajo de la vertiente S. del Marboré. La caverna posee varios aportes superiores de agua y de hielo (para el estudio de las concreciones de hielo de la misma ver la nota bibliográfica de: Cailar, J. du et Dubois, P.—*Sur quelque modalités de formation et d'évolution des dépôts cristallins dans les cavités de haute altitude*, «I Congrès International de Spéléologie, T. II, Sec. 2).

J. MONTORIOL PONS (Barcelona)

CAILAR, J. DU ET DUBOIS, P.—**Sur quelques modalités de formation et d'évolution des dépôts cristallins dans les cavités de haute altitude.**

«I Congrès International de Spéléologie, T. II, Sec. 2 (Physico-Chimie, Météorologie et Cristallographie), pp. 325-233, 1 fig., 2 pl. Paris 1953.

En el curso de estudios hidroespeleológicos realizados en el S. del Circo de Gavarnie, principalmente en las vertientes S. de la cuerda que une el Casco (3.005 m.) al Monte Perdido (3.356 m.), se llevaron a cabo interesantes observaciones (en la Grotte Devaux, Cueva Casteret, Grottes de la Combe des Isards y Sima del Marboré), sobre la formación de concreciones glaciares y minerales. Tres factores parece que determinan tales formas; veamos sus valores.

1) *Temperatura.* Las mediciones efectuadas por Devaux en la Grotte Devaux, le llevaron a considerar que en las zonas profundas del macizo calcáreo reinaba una temperatura constantemente alrededor de los  $0^{\circ}$  (los termómetros dejados por Devaux y Rosch, variaron de  $-3^{\circ}$  a  $+1^{\circ}$  en 25 años). No obstante, los autores, en sus exploraciones, hallaron siempre temperaturas superiores a  $0^{\circ}$ , lo que les llevó a considerar dos zonas en las cavernas: a) *Zona profunda.* La temperatura viene determinada por la aerocirculación, la cual es facilitada, y condicionada, por la extraordinaria fisuración de las calizas, b) *Zona*

*externa.* Se halla bajo la influencia de la temperatura externa; siendo la media anual de ésta inferior a  $0^{\circ}$ , tales cavernas se hallarán siempre alrededor de  $0^{\circ}$  y serán aptas para poseer formaciones glaciares. No obstante, como las temperaturas son bajas en ambas zonas, y el  $\text{CO}_2/\text{Ca}$  es más soluble en frío que en caliente, todas las cavidades de la zona ofrecen una ausencia casi completa de concreciones de calcita.

2) *Presión.* Las diferencias de presión, debidas a la diferencia de altura entre las bocas de los sistemas hidrogeológicos, dan lugar a las siguientes circulaciones. Invierno: corriente remontando el sistema; el aire entra extraordinariamente frío y toda la cavidad se halla a menos de  $0^{\circ}$ , pero la ausencia de agua de fusión impide la formación de hielo; además, la nieve bloquea las entradas y tiende a impedir toda circulación. Verano: aire que desciende desde los lapiaz sobrecalentados, hacia las surgencias, enfriándose paulatinamente durante el recorrido.

3) *Grado higrométrico.* Las bajas temperaturas hacen que, incluso con grados higrométricos próximos al 100 %, la cantidad de vapor de agua en el aire sea muy débil. Las consecuencias son: suelo pulverulento; ausencia de humedad sobre las superficies rocosas; posibilidad de evaporación y formación de depósitos de la sal disuelta (yeso de la Grotte Devaux). Seguidamente se analizan los tipos de depósitos.

1.—*Formaciones glaciares.* Se trata de formaciones imponentes pero muy localizadas. Precisan de una temperatura inferior a  $0^{\circ}$ , que, según se ha visto, sólo existe en las galerías sometidas a la influencia de la temperatura externa. Los factores locales determinan la existencia de tres tipos diferentes: 1) *Cavidades que penetran profundamente en la masa caliza* (tipo: lapiaz del Marboré-Grotte Devaux). En verano, la aerocirculación las mantiene sobre los  $0^{\circ}$ ; luego no se forma hielo. Cerca de la salida, la temperatura externa puede favorecer la formación de depósitos locales (Grotte Devaux). 2) *Cavidades que se desarrollan cerca de la superficie* (tipo: lapiaz de los Isards-Cueva Casteret). El escaso desnivel entre el lapiaz y la salida hace que la termocirculación sea casi nula: por ello no hay recalentamiento en verano. Su localización cerca de la superficie las coloca bajo la influencia de la temperatura externa. Se trata, pues, de cavernas frías, y, además, bien alimentadas por la fusión de los nevés muy próximos, por lo cual presentan importantes formaciones glaciares a lo largo de todo su recorrido. 3) *Cavidades mixtas* (tipo: Grotte des isards). Fuerte desnivel entre los extremos del sistema, pero, debido a la configuración del terreno, se desarrollan cerca de la superficie. La influencia de los fríos externos provoca la formación de bellos depósitos glaciares, más o menos en toda la cavidad; pero la termocirculación de verano da lugar a recalentamiento y for-

mación de riachuelos de fusión. En tales cavidades el hielo presenta polimorfismo; macroscópicamente (su estructura cristalina aún está por estudiar) ofrece cuatro variedades: a) *Hielo compacto.* Proviene de la solidificación directa de las aguas de fusión en las galerías. Ocupa el piso de las mismas y tiene el aspecto de los glaciares de superficie. b) *Hielo en concreciones.* Proviene de las aguas de percolación. Presenta el mismo aspecto que las concreciones de calcita (estalactitas con canalículo de alimentación, etcétera). c) *Hielo transparente.* Imponentes masas de hielo de una transparencia y nitidez sorprendentes. A veces pasan lateralmente a formaciones de hielo compacto. El hecho de que siempre aparezcan en forma de lenguas que descienden de las chimeneas del techo, invadiendo las galerías, hace sospechar que su formación se inicia en tales chimeneas descendiendo bajo la acción de su propio peso y extendiéndose gracias a su plasticidad. La presión que ejercen sobre las paredes disloca a éstas, formándose grandes derrubios. d) *Cristales de hielo.* Fenocristales de hielo de facies hexagonal, aislados o reunidos en formas arborescentes. Son debidos a las condensaciones del vapor de agua contenido en el aire. En las cavidades del macizo del Marboré, se hallan localizados en galerías no aireadas, cerca del punto en donde éstas desembocan en galerías aireadas. Se hallan pues en el frente entre una masa de aire frío e inmóvil y masas

de aire caliente y siempre móviles; lo cual provocaría las condensaciones.

II.—*Cristales de yeso*. Se han hallado únicamente en un divertículo de la Grotte Devaux, sobre masas de hielo transparente. Ofrecen dos variedades: 1) *Fenocristales*. Presentan formas del prisma monoclinico, distinguiéndose las caras p, m, gl (notación de Haüy-Lévy). Es corriente sean alargados según el eje binario. Se aprecian algunas maclas según hl. Los cristales se hallan agrupados formando grandes placas. Parece ser que el yeso se forma sobre las superficies de hielo transparente. 2) *Yeso lenticular*. Grá-

nulos blancos, sin apariencia cristalina, colocados sobre los suelos, las paredes o los techos de hielo, a veces incluso hasta 50 cm. dentro del mismo. Tales cristales se habrían formado, a partir de una solución de sulfato de calcio, debido a un descenso de la temperatura (es más soluble en caliente que en frío) y a la débil humedad del aire (favoreciendo la evaporación de la solución). El sulfato podría haberse formado a partir de piritas epigenizadas (cerca de la caverna se hallan formaciones pirritosas en un nivel esquistoso).

J. MONTORIOL Pous (Barcelona)

A E C U A

SECCION DE ASTURIAS

CUATERNARIO

# Notas sobre técnicas y cronología del Arte rupestre paleolítico de España

POR

FRANCISCO JORDÁ CERDÁ

Hace poco publicamos un breve trabajo (1) en el que insistíamos acerca de la necesidad de revisar el estudio de la evolución del Arte paleolítico peninsular y de su cronología, problemas que ya habíamos planteado con anterioridad (2) y sobre los que Pericot (3) había hablado con ocasión de la inauguración del Curso de la Universidad de Verano de Santander en el año 1953. En nuestra última aportación intentamos establecer la correlación y datación de unas figuras pertenecientes a la cueva de La Pileta (Benaoján, Málaga) y a la del Parpalló (Gandía, Valencia). Se trata de unas figuras de caballos con trazos apareados superpuestos, que en el Parpalló están perfectamente datados dentro del Solutrense medio. Nuestra interpretación de los trazos apareados como símbolos de la magia de la reproducción puede ser discutida, no la atribución al Solutrense de las figuras, que fecha perfectamente el ejemplar del Parpalló. En este sentido hemos de señalar que en lo tocante a los problemas cronológicos del arte cuaternario hay que

poner de relieve un hecho, esencial por lo que a nuestra Península respecta, y sobre el cual no se ha dirigido suficientemente la atención, hecho que nos interesa destacar convenientemente: *Toda cronología que se intente establecer para los conjuntos de arte rupestre paleolítico ha de referirse necesariamente a las series de plaquetas grabadas y pintadas, que con estratigrafía segura fueron halladas en la cueva del Parpalló.* El desconocimiento de estos hechos y de sus consecuencias y el tratar de hacer caso omiso de los mismos invalidaría necesariamente toda hipótesis sobre la evolución y cronología de este arte, puesto que *el yacimiento del Parpalló es el único que ofrece una evolución continuada, un desarrollo extenso y casi completo del arte paleolítico y una clara estratigrafía perfectamente determinada.* Las presentes notas tienden a valorar los hallazgos de este interesante yacimiento tanto en sus aspectos técnicos, como en los cronológicos e insistir en el valor del mismo como yacimiento de referencia, para que al tratar de establecer relaciones con algunos yacimientos rupestres peninsulares podamos aprovechar las enseñanzas que de la sucesión artística del Parpalló se desprenden.

Necesariamente, la evolución artística del mundo cuaternario va ligada a la evolución cultural representada por la serie de culturas prehistóricas en que se articula y ordena la sucesión histórica del Paleolítico superior del Occidente europeo. Ahora bien, por lo que a nuestra península respecta, en la actualidad es poco menos que imposible sostener ciertas hipótesis que fueron tomadas en consideración hace unos años (4), sobre las que se levantó el actual esquema acerca del cual hemos expuesto nuestras dudas.

La sucesión cultural del Paleolítico superior peninsular ha experimentado en estos últimos años unas modificaciones que nos interesan mencionar por su evidente relación con los fenómenos artísticos. Así, por ejemplo, se ha descartado la existencia de Castelperroniense (antiguo Auriñaciense inferior o Perigordense inicial de los franceses) en nuestra Península (5), período al que se atribuyeron algunas de las pinturas de la cueva de La Pileta (6). El Auriñaciense típico ofrece por el momento un escaso número de

yacimientos, algunos de ellos mezclados a perduraciones musterienses (7), sus problemas han de ser sometidos a una revisión a la luz de los nuevos hallazgos y de las nuevas hipótesis. Mayor uniformidad y extensión por sus hallazgos presenta el Gravetiense (Perigordense superior de la escuela francesa) (8), aunque sobre su evolución y desarrollo en la Península sepamos muy poco. El Solutrense, al que hace poco hemos dedicado un estudio general y sistemático sobre su problemática cultural (9), tiene una clara repartición en la Península. Tanto para el Gravetiense como para el Solutrense podemos presentar áreas artísticas y obras de arte de interés, aunque por el momento todo está sujeto a revisión. No obstante el área de repartición de las culturas gravetienses y solutrenses, en lo que se ha estudiado e investigado, parece coincidir en cierto modo con el área de repartición de las pinturas rupestres en España. Para el Auriñaciense son totalmente dudosas las atribuciones de manifestaciones rupestres, dado lo mal que conocemos su evolución cultural en nuestra península.

En cuanto al Magdaleniense, todavía hace unos años se podía escribir que «al solutrense, y con carácter general para nuestra Península, sigue un magdaleniense típico que se articula en los VI períodos clásicos del magdaleniense francés en lo industrial, con las grandes manifestaciones del arte rupestre hispanoaquitano, que culmina en la policromía y que industrial o artísticamente alcanza todos los confines de España en la costa atlántica, el extremo Sur y el litoral mediterráneo» (10). Los descubrimientos de estos últimos años hacen difícil de sostener esta opinión. El Magdaleniense no cubre de un modo uniforme y de norte a sur nuestro territorio. Se encuentra perfectamente definido y localizado en la región cantábrica y en los Pirineos orientales. El foco magdaleniense de Levante, el Parpalló, se nos aparece en la actualidad como una colonia nórdica rodeada por un medio cultural distinto, que hemos denominado Epigravetiense (11). Tampoco para el sur tenemos elementos de juicio suficientes para suponer el progreso en esos territorios de los magdalenienses, puesto que la azagaya o

punzón de Gorham (Gibraltar), único testigo de la penetración, es difícil de aceptar como netamente magdalenense (12). Contra esta pretendida expansión del Magdalenense hacia el sur, no comprobada con los necesarios hallazgos arqueológicos, surge la cultura de hojitas de borde rebajado, que hemos llamado Epigravetiense, que a nuestro entender domina de un modo amplio los territorios del Levante y Sur de España, por lo que las pinturas de La Pileta, que fueron atribuidas por sus descubridores al Magdalenense han de ser consideradas de nuevo a la luz de los recientes hallazgos. Desde nuestros puntos de vista gran parte de los conjuntos pictóricos de La Pileta tendrán que ser considerados como solutrenses, ya que ésta es la única cultura que domina de un modo uniforme en la zona del Sudeste mediterráneo (13).

Aunque es prematuro el afirmarlo, durante el Epigravetiense parecen no haber existido manifestaciones artísticas de tipo hispanofrancés, como ya hemos señalado en otra ocasión (14), no obstante este problema exigirá nuevas investigaciones y un estudio más detenido y completo de los materiales epigravetienses existentes.

Resumiendo lo anteriormente comentado, podemos decir:

1) Que existen dos conjuntos culturales, Gravetiense y Solutrense, cuya expansión por el área peninsular coincide aproximadamente con el área de dispersión del arte rupestre paleolítico, etapas culturales a las que será posible atribuir gran parte de los conjuntos rupestres supuestos en la actualidad como pertenecientes a otras etapas.

2) Que siendo el Magdalenense una cultura que se limita a la región cántabropirenaica, con una sola penetración comprobada en Levante, habrá que someter a revisión la cronología de los yacimientos cuyo arte se supuso magdalenense.

Planteado así el problema veamos qué novedades podemos aportar para lograr un mejor conocimiento del arte rupestre peninsular y establecer una mejor ordenación cronológica de sus con-

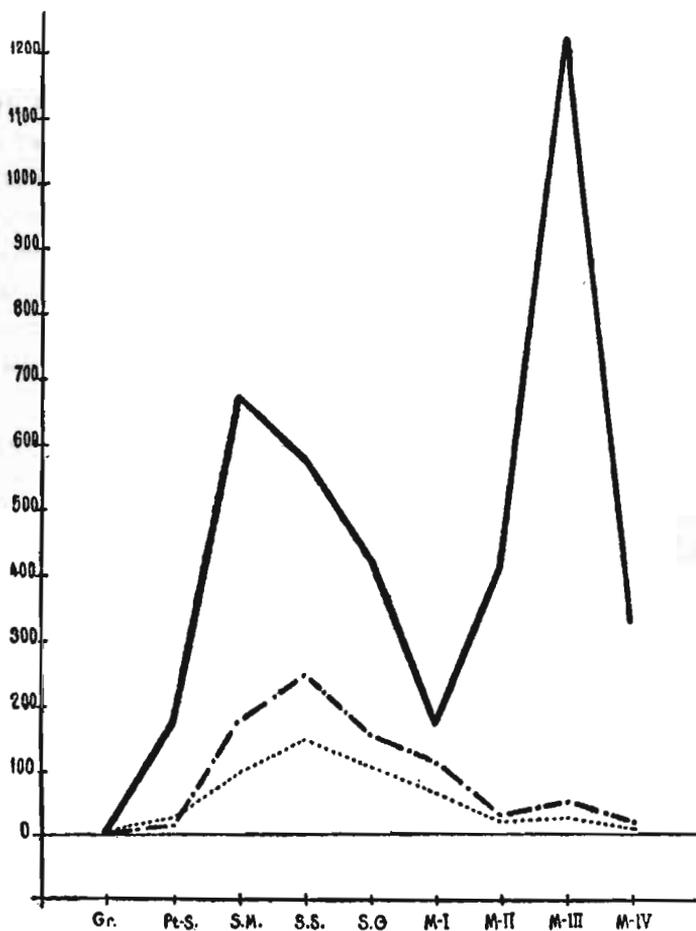
juntos de acuerdo con los resultados de la moderna investigación.

#### LAS TECNICAS ARTISTICAS DEL PARPALLO Y SU EVOLUCION

Como ya hemos señalado anteriormente tenemos que recurrir para nuestra investigación a los estudios que Pericot llevó a cabo en el Parpalló (15), gracias a los cuales hoy contamos con una base científica a la que poder referir los restantes hallazgos. Las plaquetas con representaciones artísticas del Parpalló fueron agrupadas por su autor dentro de dos tipos: a) placas con representaciones grabadas, b) placas con representaciones pintadas, incluyendo dentro de éstas una serie de representaciones que se distinguen porque la pintura suele estar acompañada de grabados, que o bien son complementarios o contemporáneos a la representación artística, o bien son consubstanciales con la misma. Nosotros consideramos a este último aspecto como un nuevo y distinto tipo o apartado. Las estadísticas publicadas en el libro de Pericot nos permitieron trazar un diagrama de la mayor o menor frecuencia de cada uno de los tres tipos de representaciones artísticas en cada una de las etapas culturales de la cueva (16), gráfico que expone de un modo elocuente el proceso de la evolución de estas tres técnicas dentro de la citada cueva y que a nuestro entender es el único punto de referencia con que contamos para poder establecer relaciones y comparaciones con los restantes yacimientos artísticos de la península (fig. 1).

El estudio de las distintas curvas del diagrama nos viene a demostrar sin lugar a dudas que la técnica del grabado predomina de un modo absoluto respecto del empleo de las otras dos técnicas. Iniciada la técnica del grabado con unos pocos ejemplos durante el Gravetiense, va en aumento hasta llegar a un primer momento de apogeo durante el Solutrense medio, desde donde se inicia un descenso cuyo mínimo se acusa durante el Magdalenienense I, en donde se señala una clara decadencia artística respecto de

# DIAGRAMA DE LAS PLAQUETAS DEL PARPALLÓ



- Plaquetas grabadas.
- · - · id. pintadas.
- id. pintadas con contorno grabado

Fig. 1.<sup>a</sup>

los niveles anteriores. Después de este descenso la curva del grabado vuelve a iniciar su recuperación, que se hace patente durante el Magdalenense II hasta llegar a su máximo durante el Magdalenense III, etapa en la que el grabado adquiere la mayor importancia desde el punto de vista estadístico. Después, durante el Magdalenense IV, se inicia de nuevo un descenso acentuado, que, aún representando un buen tanto por ciento dentro del contenido artístico de la cueva, no llega ni con mucho a sobrepasar la potencia artística de los niveles solutrenses (medio y superior). La consecuencia inmediata que de estas observaciones se desprende es que en el Parpalló se patentizan dos máximos artísticos perfectamente definidos por lo que a la técnica del grabado se refiere, correspondientes al Solutrense medio y al Magdalenense III.

Si estudiamos las plaquetas pintadas de la misma cueva y su actuación estadística dentro del citado diagrama, observaremos su tímida aparición del Gravetiense y que su número aumenta apenas durante el Protosolutrense, el crecimiento de las mismas se opera dentro del Solutrense medio, y alcanza su máximo dentro del Solutrense superior, desde el que la curva entra en su descenso, acusando la decadencia de la pintura durante el Magdalenense, especialmente en las etapas I, II y IV. En la etapa III parece haber existido una ligerísima recuperación, que no obstante no tiene gran valor por lo que a la pintura se refiere, dado el crecido número de grabados de esta etapa. Por consiguiente la pintura, según los datos del Parpalló tiene su época de apogeo durante el Solutrense.

La tercera técnica, la de la pintura reforzada por líneas grabadas, que aparece en cantidad mucho menor respecto del número de plaquetas pertenecientes a las otras técnicas, hace también su aparición durante el Gravetiense, aumenta durante el Protosolutrense y el Solutrense medio, para llegar a su apogeo durante el Solutrense superior, según nos señala su curva en el diagrama, como en cierto modo era lógico que ocurriera, ya que durante el Solutrense llega a su apogeo la técnica de la pintura. Después del

Solutrense superior la pintura reforzada con grabado entra en decadencia, tendiendo a su desaparición durante el Magdaleniense, cosa que se acentúa a partir de la etapa II.

Del anterior análisis resulta que la técnica del grabado sigue una evolución y desarrollo distintos a los de la pintura, siendo el Magdaleniense I la etapa en donde parece existió un mayor equilibrio entre las tres técnicas de representación. También observamos que el grabado es la técnica preferida por los magdalenien-ses, mientras que la pintura y la pintura reforzada con grabado fué muy utilizada por los solutrenses. Las placas con representaciones pintadas y reforzadas con grabados son particularmente instructivas y nos interesan por su posterior aplicación a problemas de orden cronológico, sobre todo las que ofrecen representaciones de animales que abundantes durante el Solutrense (12 para el Protosolutrense, 22 para el Solutrense medio, 8 para el superior y 7 para el Solútreogravetiense), desaparecen durante el Magdaleniense (2 en el Magd. I; 1 para el Magd. II; no las hay en el III y IV). Esta falta de animales pintados durante el Magdaleniense del Parpalló es hecho de transcendental importancia y ha de ser tenido muy en cuenta en todo estudio de tipo comparativo y cronológico sobre el arte paleolítico.

Las estadísticas del libro de Pericot son también instructivas por lo que a la temática de las representaciones se refiere. Ya su autor expuso la importancia de sus descubrimientos y anotó éstos cuidadosamente, pero por desgracia han sido poco acusados en la literatura sobre el tema. Así, mientras entre los grabados del Gravetiense y Protosolutrense se observa un predominio total de las formas y representaciones animales, sin que existan las de tipo geométrico (40'9 % de animales en el Gravetiense; Protosolutrense: 62'2 %), a partir del Solutrense medio nos encontramos con el tema geométrico (22 veces y 41'8 % de animales en el Solutrense medio; 35 temas geométricos y 21'2 % de animales en el S. superior; 10 representaciones geométricas y 30'2 % de animales en el Solútreogravetiense). Finalmente, los motivos geométri-

cos que son raros durante el Magdaleniense I (1 ejemplar), aumentan durante el II para llegar a su apogeo durante el Magdaleniense III (133 ejemplares, el mayor número respecto a todas las etapas) para bajar de nuevo durante el Magdaleniense IV (24 ejemplares). Las representaciones animales durante el Magdaleniense tienden, por el contrario, a disminuir a medida que aumentan las representaciones geométricas, alcanzándose, durante los Magdalenienses II y III, etapas de gran afición al grabado, los tantos por cientos menores de las representaciones animalísticas (14'6 ‰ y 18'6 ‰, respectivamente).

Todo ello nos permite enunciar una serie de conclusiones sobre la evolución artística del Parpalló, que en parte habían sido ya expuestas por Pericot, aunque no del modo sistemático con que las expondremos aquí. Sin perjuicio de volver después de nuevo sobre ellas, podemos enunciarlas del siguiente modo:

1) Durante el Gravetiense y el Solutrense predomina un arte esencialmente animalista y naturalista.

2) Los temas geométricos aparecen con el Solutrense medio y se desarrollan principalmente durante el Magdaleniense II y III, etapas durante las que el grabado se desarrolla extraordinariamente. En estas etapas el arte animalista tiene poca importancia.

3) La técnica pictórica tiene su época de apogeo durante el Solutrense, tendiendo a desaparecer dentro del Magdaleniense a medida que el arte se va haciendo más lineal y geométrico, como consecuencia del predominio del grabado.

4) La técnica del grabado tiene dos máximos o floraciones, una con el Solutrense medio, de tipo animalista, otra durante el Magdaleniense III, de tendencia geométrica.

5) La técnica de la pintura reforzada con grabado parece propia del Solutrense, período dentro del cual alcanza su etapa de madurez y apogeo. Su momento de decadencia se inicia con el Magdaleniense I. Esta técnica es principalmente de carácter animalista.

En estas conclusiones están contenidas en líneas generales los

rasgos esenciales de la evolución artística de la cueva del Parpalló. Como ya hemos dicho y no nos cansaremos de repetir, este yacimiento es el único que por su contenido puede darnos unas normas generales de evolución del arte paleolítico. Toda generalización en Prehistoria tiene siempre un buen número de dificultades y no siempre sus resultados son aceptables, pero en el caso del arte rupestre no tenemos otra elección. Son las obras de arte fechadas, aparecidas en estratos arqueológicos seguros, las únicas que pueden darnos alguna luz en el estudio de estos apasionantes problemas del arte prehistórico. Los datos del Parpalló nos muestran, por otra parte, una serie de preferencias de orden temático o técnico y su aplicación a los yacimientos que conocemos en actualidad de arte rupestre puede ser instructiva. En las líneas siguientes y sin pretensiones de agotar el tema vamos a exponer unas breves consideraciones sobre algunos de los aspectos técnicos que acabamos de ver en la cueva valenciana y su comportamiento en otros yacimientos.

#### LA TECNICA DE LA PINTURA REFORZADA CON GRABADO

Veamos en primer lugar este procedimiento técnico cuyas características fueron analizadas por Pericot (17), según el cual en «la mayoría de los casos en que la pintura forma motivo, se trata de figuras de animales, por desgracia rara vez completas. Para ellas puede usarse la técnica de pintarlas resiguiendo su contorno con grabado o prescindir de éste. El contorno grabado suele ser bastante defectuoso, como si los dos procedimientos se hubieran usado en momentos distintos. A nuestro juicio, en la mayoría de los casos es posterior el grabado a la pintura y solo así se explican casos de... torpeza... Otras veces, en cambio, la pintura rellenó mal lo que se había grabado». En estas breves líneas está condensada la realidad de la técnica que estudiamos. En algunos casos quizás sea posible establecer que se pintó primero y se reforzó después la pintura con el grabado, pero en otros casos se trata más bien



Fig. 2.<sup>a</sup>.—Cierva pintada en negro y grabada del nivel Protosolutrense del Parpalló (según Pericot). ( $\frac{2}{3}$  del natural)

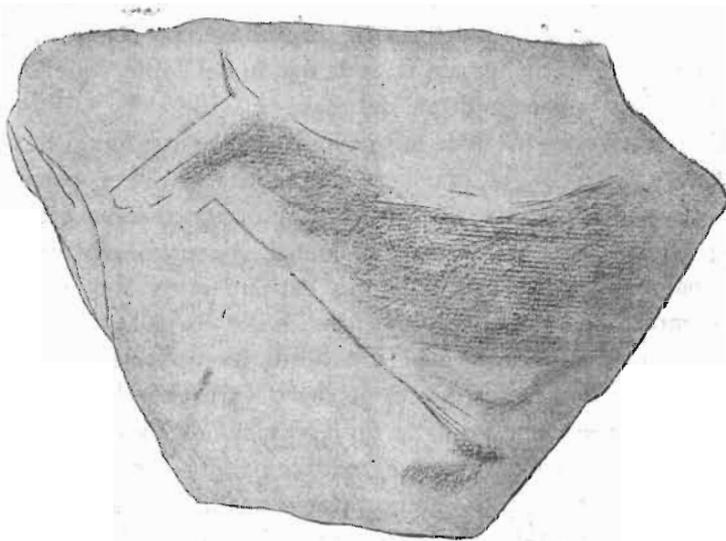


Fig. 3.<sup>a</sup>.—Ciervo pintada en negro y grabada del nivel Protosolutrense del Parpalló (según Pericot). ( $\frac{2}{8}$  del natural)

de pintura que rellenó un grabado trazado previamente. Los ejemplos aducidos por Pericot y que nosotros reproducimos, nos dan amplia idea de lo que fué semejante técnica. Discrepamos, no obstante, en lo de que «la pintura rellenó mal lo que se había ya grabado», pues en los ejemplos aducidos la pintura a nuestro entender ha sido aplicada deliberadamente y con posterioridad como complemento del grabado. Precisamente se trata de dos figuras sobre una misma loseta y con análogas características pictóricas, la de que *la pintura no llega a recubrir toda la silueta grabada del animal*, dejándose deliberadamente unas amplias zonas sin color entre el grabado y la pintura, zonas que contornean casi por completo al animal de tal modo que producen una sensación como de relieve o bulto, cosa propia de la técnica pictórica, que trata de crear la ilusión de las tres dimensiones sobre un plano. Esta sensación de relieve se acusa más en una de las representaciones (fig. 2), en la que se ha dibujado una figura de cierva en negro, recortada por un grabado de trazo diverso, pues unas veces es múltiple y otras de una sola línea. Los trazos negros han dibujado perfectamente las patas y la parte baja del vientre, dejándose más claro el centro del cuerpo y acentuando un poco la región del lomo, que discurre paralelo a la línea múltiple del grabado.

En la cara opuesta de la misma loseta existe otra figura de cierva (fig. 3) representada solamente con cabeza, cuello y parte del lomo. El grabado contornea a la pintura a cierta distancia, que de color negro rellena el interior del animal, acentuándose un poco en la parte del pescuezo y del lomo. Para nosotros son estas dos representaciones de las mejores entre las del Parpalló, y el artista que las produjo, pues sin género de duda fueron trazadas por la misma mano, uno de los más originales del arte paleolítico. Si además tenemos en cuenta que las representaciones comentadas proceden del nivel Protosolutrense, tendremos que convenir en que el arte animalista de este tiempo poseyó una gran riqueza técnica y artística, estando dotado de una gran originalidad, lo cual no está muy de acuerdo con las teorías al uso (18).

No queremos insistir trayendo a colación otros ejemplos que alargarían indefinidamente estas notas. Esperamos poder ofrecerlos en un trabajo más extenso, en el que pensamos plantear desde nuevos puntos de vista la problemática general del arte rupestre español, del cual estas notas no son más que un avance.

Esta originalidad del Protosolutrense en sus manifestaciones de arte pictórico se ve confirmada con la evolución posterior de la pintura dentro del Solutrense medio, en el que la técnica de la pintura reforzada con grabado crece en importancia (98 representaciones), cosa que se acentúa durante el Solutrense superior, donde se alcanza el máximo (145 representaciones), mientras que en el Solútrogavetiense comienza a disminuir esta afición (103 representaciones), iniciándose su decadencia, que se acentúa a través del Magdaleniense del Parpalló (Magd. I = 63 representaciones; Magd. II = 20; Magd. III = 26; Magd. IV = 6), lo cual corrobora lo que habíamos expuesto en las conclusiones sobre la evolución del arte del Parpalló.

De acuerdo pues con estas conclusiones y sugerencias, que hemos ido exponiendo, podemos suponer que el Solutrense fué una etapa rica en manifestaciones pictóricas, tal como nos demuestran los hallazgos del Parpalló, lo cual está en contradicción con el sistema propuesto por Breuil (19).

No se trata pues de opiniones particulares nuestras, sino de datos de experiencia recogidos en una excavación, que nos merece las mayores garantías y que sin duda alguna puede tomarse como modelo dentro de las de su época.

#### LA TÉCNICA DEL CLAROSCURO RAYADO

Calificamos con la denominación de claroscuro rayado una técnica especial de grabado que aparece con cierta frecuencia en las figuras grabadas de la zona cantábrica y que podemos señalar también en el Parpalló con estratigrafía definida y segura.

La técnica del grabado de claroscuro rayado tiende a ocupar

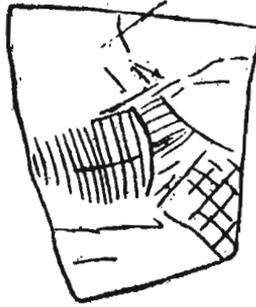


Fig. 4.<sup>a</sup>.—Cérvido (?) con rayado interior y exterior, del Solutrense medio del Parpalló (según Pericot)

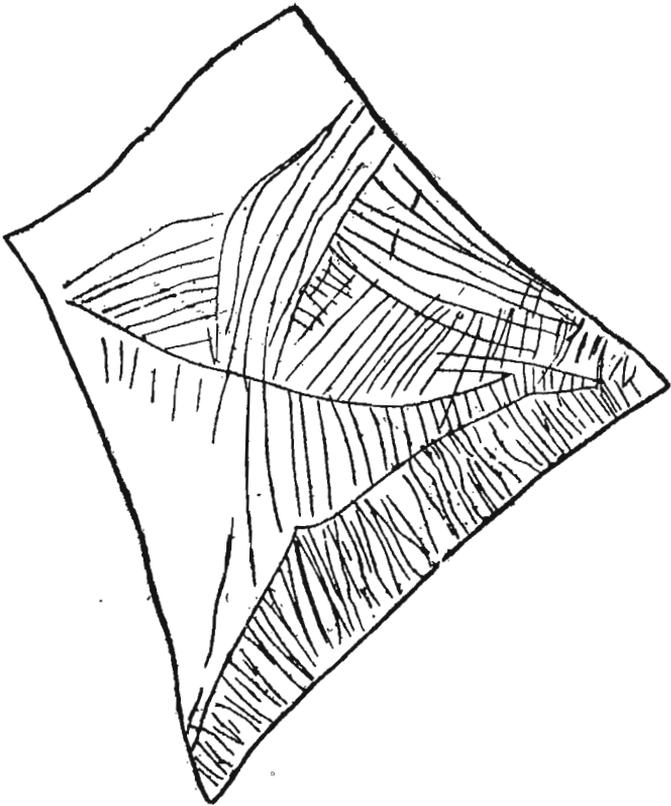


Fig. 5.<sup>a</sup>.—Cierva con rayado interno y externo del Solutrense superior del Parpalló (según Pericot)

el espacio interior de la figura recortado por la línea del contorno con una serie de líneas paralelas, más o menos, que en alguna ocasión tienden a agruparse en haces. Mediante esta técnica se logra producir el efecto de masa y corporeidad, con lo cual se nos revela esta técnica como de origen pictórico, esencialmente, pues solamente es posible llegar a ella partiendo de efectos de volumen y masa, opuestos por lo general a los efectos puramente lineales y planos, que adopta el grabado en el que solo existe la preocupación por la silueta o contorno del animal o del objeto.

Esta técnica es corriente en el Solutrense del Parpalló, en donde según Pericot (20) se observa que «durante el Solutrense, especialmente el medio, es también frecuente el uso de la silueta doble... También por entonces es frecuente el ocupar el interior de las figuras por medio del rayado». Efectivamente dentro del Solutrense medio del Parpalló existen una serie de representaciones de tal tipo (fig. 4), que se continúan dentro del Solutrense superior (fig. 5) y persisten durante el Solútreogravetiense (fig. 6). Dentro del Magdalenense solo encontramos una representación de este tipo en la figura de un toro (fig. 7) del Magdalenense II, de cuerpo macizo y rayado. Como podemos deducir de la estratigrafía artística del Parpalló, la técnica del grabado con el claroscuro rayado parece propia del Solutrense.

Si ahora dirigimos nuestra atención a la región cantábrica podemos estudiar en la bibliografía referente a la gran cueva de Altamira un ejemplo típico de esta clase de técnica, cuya actual estratigrafía, mejor dicho, la posición estratigráfica que se le asigna en la actualidad (21) no parece de acuerdo con la expuesta por el descubridor de tales muestras artísticas. Nos referimos a Alcalde del Río y a su obra sobre las cavernas clásicas de Santander (22). Como el tema tiene cierto interés, permítasenos ser algo prolijos tanto en las citas, como en los comentarios.

Según Alcalde del Río sus excavaciones en Altamira pusieron de relieve la existencia de dos niveles, uno superior, cuyo espesor oscilaba entre 0,35 m. y 0,45 m., y estaba formado por «tierra

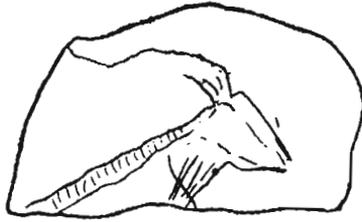


Fig. 6.<sup>a</sup>.—Cabeza de cabra con rayado indicando el pelo, del Solútreo-gravetiense del Parpalló (según Pericot)

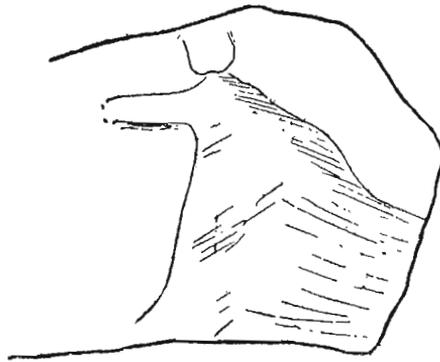


Fig. 7.<sup>a</sup>.—Bóvido de cuerpo rayado del Magdaleniense II del Parpalló (según Pericot)

de color pizarroso muy ligera, cual si en su formación entrase un compuesto de tierra estéril y de cenizas carbonosas y pequeños pedruscos calizos y cantos rodados»; el segundo, «cuyo espesor varía entre 0,40 m. y 0,80 m., está formado en su mayor parte por sedimentos calizos y arcillosos, escaseando los residuos carbonosos». Vemos pues que la conformación geológica de los dos niveles fué descrita y observada claramente por el excavador, haciendo una distinción neta entre ambas capas de tierra, diferencia que pone de relieve más adelante diciendo que «lo que verdaderamente diferencian a estos niveles o capas son los restos de industria que cada cual contiene». El primero es más abundante en industria ósea que el segundo, en que por el contrario dominan los instrumentos de piedra. Tras de la observación acerca del contenido material e industrial añade el autor: «Es de notar también que el hombre perteneciente al segundo nivel se muestra más artista que el del primero» y en aserto de estas manifestaciones aduce una serie de «fragmentos de huesos pertenecientes a escápulas de caballo o de ciervo. Sus caras contienen grabadas figuras de animales con habil acierto trazadas, de línea segura y libre de arrepentimientos, a la vez que delicada y expresiva». Se refieren estas figuras a las célebres representaciones de cabezas de ciervas con rayado interior (fig. 8), publicadas repetidas veces, y el autor compara luego la técnica de ejecución empleada en estas figuras del nivel inferior con otros fragmentos óseos decorados encontrados en el primer nivel. «En unos y otros son de apreciar grandes diferencias en cuanto a la técnica de procedimiento en el decorado. En los del primer nivel parece dominar cierta tendencia al entallado y como una transición entre el grabado y aquel». En resumen, que Alcalde del Río encontró dos niveles, uno, el superior, magdalenense, el otro, inferior, solutrense, ambos perfectamente caracterizados industrial y artísticamente, señalando con claridad la técnica de los grabados del Solutrense, como de línea segura y expresiva, opuesta a la del Magdalenense, de trazo grueso y de tendencia al entallado, es decir, al trazo en **V**.

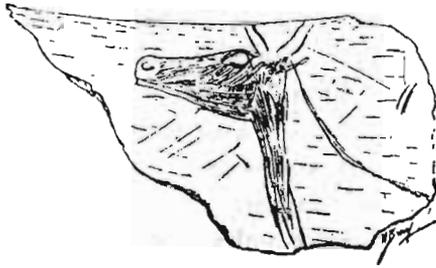


Fig. 8.<sup>a</sup>.—Cierva gravada sobre omóplato del Solutrense final de Altamira (según Breuil) (Reducida del natural)

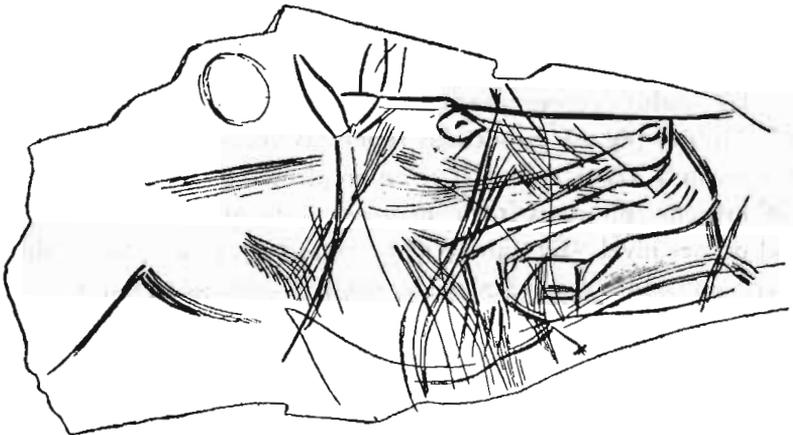


Fig. 9.<sup>a</sup>.—Fragmento de omóplato de ciervo con un grabado de cabeza de ciervo (según Obermaier y Breuil) ( $\frac{3}{4}$  del natural)

Posteriormente a Alcalde del Río se llevaron a cabo nuevos trabajos de investigación en la cueva de Altamira, realizándose excavaciones por Obermaier durante 1924 (23). En la gran obra de Breuil y Obermaier (24) sobre las pinturas de Altamira y las etapas industriales de la cueva, los autores citados comentan los materiales recogidos por Alcalde del Río y en especial los materiales óseos, del siguiente modo: «En suma, la capa magdaleniense comprende numerosos objetos de decoración geométrica, generalmente rectilínea, algunas figuras degeneradas y malas figuras incisas profundas. El carácter de la raya profunda, bastante frecuente en el nivel superior, falta en las producciones gráficas del solutrense. Estas son exclusivamente naturalistas hasta el presente y se componen al parecer tan solo de omóplatos, sobre los cuales los artistas primitivos han grabado, con una mano ligera pero muy segura, con ayuda de rayados sucesivos, cabezas de ciervas bien estudiadas... La identidad estilística es completa entre dibujos de ciervas sobre omóplatos y los grabados rupestres de ciervas de las galerías y del techo de las grandes pinturas policromadas. Su contemporaneidad no puede ponerse en duda». Hasta aquí se aceptan sin reservas ni discusión por Breuil y Obermaier los resultados obtenidos por Alcalde del Río, y las ciervas grabadas continúan siendo solutrenses. Pero unas páginas más adelante esta conformidad y aceptación se cambia con una serie de frases contradictorias, pues «estos grabados (los que estudiamos) son contemporáneos en parte con la mitad superior del Solutrense final (nota 73), y en parte, según se deducen de las excavaciones del Castillo, con el Magdaleniense III inferior de esta cueva», lo cual a nuestro entender es difícil de aceptar, pues supondría una estratigrafía revuelta, que en ningún caso se menciona. Pero todavía viene a aumentar la confusión la nota 73 a que se refiere el texto que acabamos de citar y que textualmente dice: «Insistimos, a pasar de todo, en que las excavaciones sistemáticas de Obermaier los omóplatos con grabados, por desgracia muy rotos, aparecieron en su totalidad en el nivel magdaleniense y nunca en capas franca y claramente solu-

trenses». Con lo cual la confusión aumenta y tenemos que llegar todavía más adelante, al nivel magdaleniense, para que con ocasión de ser descritos los hallazgos de Obermaier se diga: «Eran bastante frecuentes los omóplatos con grabados; pero por proceder de los detritus de hogares y de la cocina, aparecieron en un estado lamentable», tan lamentable, comentamos nosotros, que no pudieron ser publicados. El mismo Obermaier en su obra clásica (25) dirá que «mis excavaciones efectuadas en 1924, me permitieron comprobar una capa de Magdaleniense antiguo, a la que hay que atribuir dos bastones de mando y los omóplatos de ciervos grabados, recogidos por Alcalde del Río». Con esto queda consumada la tergiversación de los hallazgos de Alcalde del Río y a nuestro entender se falseó una estratigrafía por el prurito de identificar los hallazgos de Altamira con otros del Castillo. En esta cueva se hallaron en el nivel Magdaleniense antiguo «numerosos grabados de omóplatos, representando especialmente cabezas de ciervas» (26), de los cuales se ha reproducido un ejemplar (figura 9), que como se puede apreciar no tiene nada que ver con la técnica del rayado interior o del claroscuro rayado, pues en el ejemplo aducido el grabado no complementa la figura, como sucede en Altamira y en el Parpalló, según hemos visto, sino que es un rayado extraño a la representación y sin relación formal con la misma. Es decir, que mientras en el Parpalló y Altamira el rayado es un medio artístico de expresión de una calidad corporal, en la representación del Castillo, la cabeza de cierva y el rayado son dos cosas distintas en cuanto a relación técnico-artística. Por tanto, es inaceptable toda relación entre elementos artísticos tan distintos, no existiendo en consecuencia la posibilidad de establecer relaciones estilísticas, técnicas y cronológicas entre ellos. Por otra parte el acercamiento entre los omóplatos grabados del Castillo y los de Altamira no es posible, dado que de Altamira no conocemos más grabados con claroscuro rayado que los proporcionados por la excavación de Alcalde del Río, que son netamente solutrenses, a pesar de las rectificaciones posteriores, que no responden a he-

chos estratigráficos claros y bien determinado, sino a una idea preconcebida de los que estudiaron últimamente la cueva. Todavía podemos aducir en favor de nuestra posición, el que dichos autores al comentar en su obra (27) la figura 150 de la misma dicen: «1 y 4, dos puntas de muesca encontradas en la superficie del nivel Solutrense con los grabados de cabezas de Ciervas. Col. Alcalde del Río». Es decir que los mismos autores atribuyen unas veces al Solutrense los grabados, de acuerdo con lo que la excavación demostró, y otras suponen que son Magdalenienses para poder establecer una relación cronológica con el Castillo.

Hemos de aceptar sin limitaciones que las cabezas de cierva con claroscuro rayado de Altamira son solutrenses. Así nos lo indica su primitiva estratigrafía y así nos lo confirma la estratigrafía del Parpalló donde según hemos visto la técnica del claroscuro rayado es propia del Solutrense.

Esta conclusión nos obligará a revisar la cronología del arte rupestre español, puesto que todas las pinturas de Altamira y de buen número de las cuevas cantábricas se había clasificado teniendo en cuenta esta falsa atribución de las cabezas de cierva con claroscuro rayado al Magdaleniense III. En la misma Altamira, en el gran techo de los policromos existen figuras de cabezas de ciervas rayadas a las que se superponen las figuras policromadas, si la edad de las primeras es la solutrense, la de las segundas habrá de ser necesariamente revisada, puesto que se han atribuido al Magdaleniense final. En la cueva del Castillo (28) sucede algo semejante, ya que la edad de sus pinturas se fijó teniendo en cuenta las figuras de ciervas con claroscuro rayado, que se supusieron magdalenienses, si al aplicar nuestros criterios estas figuras han de considerarse como solutrenses, necesariamente habrá de revisarse la evolución total del arte de la cueva. En la cueva de la Peña de Candamo (Asturias) (29) las bellas figuras de ciervos herido y mugiendo fueron atribuidas al Magdaleniense, atendiendo al claroscuro rayado que las recubre y embellece, contra toda lógica a nuestro entender, puesto que en una covacha situada junto al

mismo yacimiento se encontró una industria protosolutrense, lo cual vendría ahora a confirmarnos su edad solutrense, ya que nos permite establecer un claro paralelo con el Parpalló. Esta cueva está necesitada de una revisión en su totalidad, cosa que esperamos poder hacer en cuanto las circunstancias nos lo permitan.

Nos encontramos con que yacimientos que hasta ahora habían sido tenidos como puntos claves de referencia para la cronología del arte paleolítico español han de ser necesariamente revisados, puesto que a la luz de los resultados del Parpalló las esquemas en uso no coinciden y presentan grandes lagunas que necesariamente han de ser llenadas con nuevas investigaciones.

#### LA TÉCNICA PICTÓRICA Y LOS POLICROMOS DE ALTAMIRA

La aplicación de los resultados obtenidos en el Parpalló a los restantes yacimientos rupestres y el estudio de las técnicas hemos visto que puede ser fructífero para una revisión de la evolución del arte cuaternario. Sin que intentemos agotar el tema y ni siquiera plantearlo como definitivo, vamos a tratar ahora de establecer una serie de hechos en torno a los policromos de Altamira, que pueden inducirnos a considerar su actual cronología como no aceptable. Las figuras policromadas de la gran sala de Altamira se atribuyen por Breuil y su escuela al Magdaleniense final (30). En nuestra opinión deben situarse dentro de los comienzos del Magdaleniense cantábrico o quizás a finales del Solutrense. Vamos a intentar demostrarlo.

En primer lugar hemos de poner de relieve, como ya hemos dicho antes, que la técnica pictórica y en general el arte de la pintura tiene su época de apogeo dentro del Solutrense y que es dentro de esta etapa cuando son más variadas las manifestaciones, temas y técnicas pictóricas. Los temas son de tipo animalista, iniciándose al final del período los de tipo geométrico. En cuanto a las técnicas podemos considerar los distintos aspectos que antes hemos analizado, que podemos caracterizar del siguiente modo:

a) empleo del color. b) utilización del grabado para reforzar las siluetas pintadas, c) empleo del claroscuro rayado para dar impresión de corporeidad y d) popularización de un estilo pictoricista y convencional que intenta crear la sensación de volúmen.

En líneas generales creemos que son estos los aspectos principales que se pueden deducir de la pintura solutrense del Parpalló, con lo cual podemos señalar ya el primer gran fallo del sistema en boga actualmente sobre la evolución cultural y cronológica del arte rupestre, según la cual (31) el solutrense es una etapa que solo posee algunos grabados de tradición auriñaciense, otros rayados del Solutrense final y nada de pintura, lo cual se encuentra en evidente contradicción con los resultados del Parpalló.

Si estudiamos ahora las figuras policromadas de Altamira, atribuidas al Magdaleniense VI (32), nos encontraremos con que son expresión de un gran sentido pictórico y que el artista o artista que las realizó tuvo en cuenta una serie de recursos solo conocidos en época de madurez pictórica, es decir, cuando el arte de la pintura ocupa el centro de la atención del artista y del público. Estos policromos poseen un detalle característico, que fué puesto de relieve por Breuil y Obermaier, pero sobre el que se hizo poco caso, juzgándolo como aspecto complementario, pero que para nosotros, después de este estudio de técnicas y su valorización creemos interesante traer a colación, puesto que puede servirnos para juzgar sobre la edad de estas magníficas figuras. Se trata de que en todas las figuras policromadas e incluso en los bisontes en negro se ha empleado de un modo consciente y deliberado la técnica de reforzar la pintura con líneas grabadas. Nos encontramos pues ante un nuevo caso de utilización de una técnica que según los resultados del Parpalló tuvo gran auge y desarrollo durante el Solutrense. Con esto no queremos decir que los policromos hayan de ser necesariamente solutrenses, pero tampoco creemos que su atribución al Magdaleniense VI sea correcta y convincente, sobre todo si se tiene en cuenta que el arte moviliario del Magdaleniense VI (33), único elemento de comparación, nos ofre-

ce, salvo raros ejemplos, un arte esquemático y con escasa observación del natural.

En Altamira, las figuras policromas se superponen —dejando aparte otras superposiciones— a una cabeza de cierva con claro oscuro rayado, semejante a las halladas sobre los omóplatos que hemos estudiado y que como hemos dicho son necesariamente del Solutrense final de la cueva. Siendo por tanto la superposición posterior a la cierva, las figuras policromadas podrán haber sido trazadas, bien dentro del mismo Solutrense final, bien dentro del Magdaleniense. A incluirlas dentro del final del Solutrense nos inducen los siguientes aspectos:

a) El empleo de la técnica de pintura reforzada con grabado, que como ya hemos visto es propia del Solutrense.

b) La inmediata superposición a la figura de cierva con claro oscuro rayado, como originadas por la misma tendencia pictorista.

c) La preponderancia de la temática animalista dentro del Solutrense, y

d) el mismo apogeo de la pintura dentro del Solutrense.

A estos argumentos positivos a favor de la edad solutrense de los policromos podríamos añadir otros de tipo negativo para su atribución al Magdaleniense:

a) La preponderancia de los temas lineales y geométricos dentro del Magdaleniense, especialmente a partir del III, según demuestra el Parpalló y el estudio del arte moviliar de las últimas etapas magdalenienses.

b) Que si los policromos se hubieran producido durante Magdaleniense VI no se explicaría la rápida desaparición de un semejante movimiento pictórico dentro del Aziliense, que en cierto modo es el continuador y heredero de la cultura magdaleniense, cuyo arte, esquemático y simbolista, depende directamente en concepción del arte geométrico magdaleniense y no de un arte naturalista, como representan las figuras de los policromos, y

c) Que sobre la evolución de la industria magdaleniense can-

tábrica no tenemos todavía una secuencia clara y convincente, puesto que ya se demostró por Obermaier (34) y se admite por todos, que en esta región el Magdaleniense adopta formas muy peculiares y se inicia con posterioridad al desarrollo de la misma cultura en Francia, lo cual permitiría atribuir al Solutrense cantábrico una duración insospechada, durante la cual se pudo cumplir una evolución completa del arte de la pintura.

Dentro de la problemática general del arte rupestre cuaternario, la discusión de cada uno de los aspectos que hemos mencionado puede inducirnos a la revisión de la cronología generalmente aceptada. Por nuestra parte hemos aportado nuestras dudas y nuestros puntos de vista, que no por ser nuestros estimamos indiscutibles, pues como hemos dicho en otra ocasión en Prehistoria la única realidad indiscutible es la del hecho estratigráfico (35).

#### RÉSUMÉ

La caverne du «Parpalló» (Valencia) a une stratigraphie si claire et si continue depuis le Gravettien (Périgordien supérieur) jusqu'au Magdalenien IV qu'elle nous offre le Cadre évolutif le plus complet, que nous ayons jusqu'à présent, sur le développement de l'Art du Paléolithique supérieur. En conséquence, un système chronologique quelconque, sans rapports avec les résultats obtenus dans la Cova du Parpalló doit être considéré comme incomplet et inacceptable. L'étude de l'évolution artistique du Parpalló a montrée que la peinture a eu son grand moment d'apogée dans le Solutrén. La gravure a eu deux époques de splendeur, la première, le Solutrén avec des thèmes de préférence animalistiques et la deuxième pendant le Magdalenien III, avec des thèmes lineaux et géométriques. L'évolution de l'Art du Parpalló ne coïncide pas avec le système proposé par Breuil, ce qui exigera sa révision, car

d'accord avec les résultats obtenues au Parpalló il est possible que les figures policromées d'Altamira, pourraient appartenir à la fin du Solutréen ou au début du Magdalénien et non pas au Magdalénien VI, comme on le croit en général.

#### TMMMARY

The stratigraphy of the Parpalló Cave (Valencia) continues so clearly and uninterruptedly from the Gravetian (Upper Perigordian) to Magdalenian IV that it provides the most complete framework that has been available to date for the study of the evolution of Upper Paleolithic Art. It can, therefore, be stated that any chronological system that fails to take account of the observations made in the Parpalló cave must be considered incomplete and unacceptable. Study of the primitive paintings in the Parpalló Cave shows that this art reached its apogee in the Solutrian era. These rupestrian paintings had two principal periods of excellence, the earlier being the Solutrian, when animal themes predominated, and the second, the Magdalenian III, with lineal and geometric designs. The evolution of this art revealed at Parpalló does not coincide with the system proposed by Breuil, which should, therefore, be revised in the light of the Parpalló discoveries. These make it appear possible that the polychrome drawings of Altamira may belong to the period comprising the end of Solutrian and the beginning of the Magdalenian, and not to Magdalenian VI as is generally believed.

## NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1. *F. Jordá Cerdá*: «Sobre la edad solutrense de algunas pinturas de la cueva de La Pileta (Málaga). *Zephyrus*, VI, Salamanca, 1955.
2. *F. Jordá Cerdá*: «Arte rupestre cantábrico». IV Congreso Internacional de Ciencias Pre- y Prehistóricas, Madrid, 1954. Zaragoza, 1953.
3. *L. Pericot*: «Sobre el arte rupestre cantábrico». Universidad «Menéndez y Pelayo». Santander, 1953.
4. *H. Breuil*: «Quatre cents siècles d'art pariétal». Montignac-Dordogne 1952. Consúltese también el reciente artículo, «La evolución del arte parietal en las cuevas y abrigos ornamentados de Francia». *Caesaraugusta*, 5. Zaragoza, 1954.
5. *F. Jordá Cerdá*: «El problema del Chatelperroniense (Auriñaciense inferior) en España». *Crónica del VI Congreso Arqueológico del Sudeste*, Alcoy, 1951. Cartagena, 1953.
6. *H. Breuil, H. Obermaier y W. Wernet*: «La Pileta à Benaoján (Málaga)». Mónaco, 1915.
7. *F. Jordá Cerdá*: «El Solutrense en España y sus problemas». Servicio de Investigaciones Arqueológicas. Oviedo, 1955.
8. Vid. nota 7.
9. Vid. nota 7.
10. *J. M. Santa-Olalla*: «Esquema paletnológico de la Península hispánica». Madrid, 1946, pág. 43-44.
11. *F. Jordá Cerdá*: «Gravetiense y Epigravetiense de la España mediterránea» *Pisana*, 4, Zaragoza, 1954,

12. *J. d'A. Weachter*: «Excavations at Gorham's Cave». Proceedings of the Prehistory Society, 1951.
13. *F. Jordá Cerdá*: Obras citadas en las notas 1 y 7
14. Vid. nota 2.
15. *L. Pericot*: «La cueva del Parpalló». Madrid, 1942.
16. Vid. nota 7.
17. Vid. nota 15. Pág. 242.
18. Vid. nota 4.
19. Vid. nota 4.
20. Vid. nota 15. Pág. 137.
21. *H. Obermaier*: «El hombre fósil», 2.<sup>a</sup> ed., Madrid, 1925.
22. *H. Alcalde del Río*: «Las pinturas y grabados de las cuevas prehistóricas de la provincia de Santander. Altamira, Covalanas, Hornos de la Peña, Castillo». Santander, 1906.
23. Vid. nota 21.
24. *H. Breuil y H. Obermaier*: «La cueva de Altamira en Santillana del Mar». Madrid, 1935.
25. Vid. nota 21.
26. Vid. nota 21.
27. Vid. nota 24.
28. *H. Breuil, H. Alcalde del Río y L. Sierra*: «Les cavernes de la région cantabrique (Espagne)», Mónaco, 1911.
29. *E. Hernández-Pacheco*: «La caverna de la Peña de Candamo» (Asturias). Comisión de Investigaciones Paleontológicas y Prehistóricas. Mem. 24. Madrid, 1919.
30. Vid. nota 24.
31. Vid. nota 4.
32. Vid. nota 24.
33. *H. Breuil*: «Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification», 2.<sup>a</sup> ed., 1937.
34. Vid. nota 21.
35. Vid. nota 7.

## COMUNICACIONES

### **Depósitos cuaternarios del valle de Proaza (Trubia-Asturias)**

Entre Proaza y Trubia se distinguen los siguientes tipos de depósitos cuaternarios: 1) Aluviones que rellenan las vaguadas en las zonas anchas del valle. 2) Canchales recientes especialmente localizados en las zonas calizas del borde occidental del valle. 3) Tobas calizas. Un espléndido cono de tobas a 200 m. al N. de Tuñón al pie de la carretera. 4) Conos de deyección concentrados especialmente en las zonas calizas.

Estos conos se han formado casi siempre en dos etapas puesto que están constituidos por a) un estrato inferior generalmente de pendiente suave, formado por grandes cantos cementados por costras calizas y b) un estrato superior de cantos medios y pequeños sin cementar o cementados por arcillas oscuras.

Esta estructura parece indicar que el estrato inferior cementado se ha formado bajo un clima mucho más seco que el actual como lo acredita la cementación caliza, producida probablemente por exhudación: el estrato superior representaría el producto de degradación actual.

Esta fase seca, antecesora de la actual período húmedo, se extendió por todo el ámbito asturiano, puesto que en todas las regiones calizas de Asturias se encuentran conos de deyección con estructuras semejantes; los hemos visto especialmente desarrolladas en el valle del Sella y sus afluentes.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

### **Depósito de cantos de cuarcita en la Raigada (carretera de Grado a Avilés)**

A lo largo de las cumbres de los cordales SW. del valle de La Raigada, aparecen restos muy claros y bien conservados de un nivel de erosión situado entre

520 y 560 m. Este nivel soporta un depósito de cantos de cuarcita angulosos, algunos de hasta 0,5 m. de lado, semejantes a las «rañas» de Castilla, cementados por arcillas oscuras.

Este depósito tiene mas de un metro visible, como lo descubren las trincheras que se conservan cerca de las cumbres, circundando las alturas de El Llanón.

Este sedimento ha sido fuertemente derrubiado y arrastrado por las vertientes formando coluviones que cubren casi todas las laderas de El Llanón, hasta la carretera de La Raigada.

El mismo nivel con analogos depósitos, en forma residual, parece reconocerse en las vertientes de El Pedroso.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

### **Karst fosil en las vertientes SE. del Aramo (Riosa)**

Al N. del km. 5 de la carretera de Riosa a Quirós siguiendo el camino de herradura del collado de Espinas a Campa Redonda, se encuentra la Mina Panadiella a 1300 m. de altitud. En dicha mina se benefició el mineral de hierro de una cavidad abierta en la caliza de montaña, rellena de un depósito detrítico formado por 80 por ciento de cantos de hematites de tamaño de entre 2 mm. y 10 cm. Dicha mina explotó pues una sima fosil, correspondiente a una fase de carstificación, evidentemente muy antigua, tal vez precuaternaria.

Mas arriba en el alto de Camparedonda (1380-1400 m. se encuentra un valle muerto carstificado; la carstificación ocupó un antiguo valle fluvial. Varias dolinas han ocupado el antiguo talweg. En ellas se aprecia la existencia de dos etapas de relleno: 1. Relleno por un depósito detrítico formado por cantos de hematites (70 por ciento) y cuarcitas (30 por ciento), de características muy parecidas al que rellena la mina Panadiella; 2. Relleno de arcillas rojas lateríticas con cantos de hematites de tamaño grande en general. Entre ambas fases de relleno medió un período de erosión de tal modo que parte de los cantos de hierro de arcillas lateríticas proceden del depósito antiguo.

Las arcillas lateríticas de la segunda fase, rellenan también otras dolinas decapitadas que se encuentran en la vertiente E. de la Camparedonda entre esta y la Mina Panadiella; son formas muy degradadas que acusan una antigüedad grande.

No es posible por el momento precisar la edad de estos depósitos pero si puede afirmarse que corresponden a la existencia de una topografía hoy casi totalmente degradada y que están, por lo tanto en total disarmonía con el relieve y con el clima actuales.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

### Fauna cuaternaria en el karst fósil de la cantera de Tudela-Veguín (Oviedo)

El progresivo retroceso del frente de la cantera de cemento de Tudela Veguín ha puesto al descubierto varias simas fósiles, excavadas en la caliza de montaña, las cuales han sido rápidamente destruidas por la explotación. En ellas se han encontrado restos de mamíferos algunos de los cuales han sido amablemente recogidos y cedidos por la Dirección de dicha Fábrica de Cemento, a la que nos complacemos en dar las gracias.

En la zona oriental de la cantera, una de las simas descubiertas fué destruída rápidamente, habiéndose recogido varios restos de *Cervus elaphus* L. En la zona occidental llamada La Barrera, fué conservada todavía una sección de una sima cuyo relleno de abajo a arriba era el siguiente:

- 6 m. Brecha huesosa con abundancia de *Ursus spelaeus* del que se recogieron fragmentos de cráneo, mandíbulas y huesos largos.
- 4 m. Arcillas con varvas, deformadas por compresión lateral. Son de color rojo.
- 4,5 m. Depósito superior de cantos de caliza.

En esta sima aparecen solo restos de oso abundantes y algunos escasos de carnívoros de pequeño tamaño. Existe una independencia completa entre este yacimiento y su inmediato con restos de ciervo, aunque sin duda, deben ser contemporáneos y no pueden situarse mas allá del musteriense.

Posteriormente la indicada dirección de la Fábrica, nos ha suministrado una mandíbula casi completa y parte del maxilar superior de un *Equus* aun no clasificado.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

### El relleno de la cueva de Bricia (Posada, Llanes)

La pequeña cueva de Bricia, inmediata a las ya conocidas de antiguo de La Riera, cerca de Balmori, estudiadas por el Conde de la Vega del Sella, en una visita efectuada con los Sres. Jordá y M. Julivert, pudo estudiarse un interesante relleno, que de arriba a abajo está constituido por:

- 1 0,2-0,6 m. Conchero asturiense formado por *Patella*, 85 %/o, cantos de caliza 14 %/o, material lítico 1 %/o, muy lapidificado y buzando 15-20° hacia el interior de la caverna.

- II 0,2-0,4 m. Travertino claro, finamente poroso, horizontal o suavemente inclinado.
- III 0,5 m. Brecha caliza con cantos de hasta 0,1 m. de lado. En el fondo E. de la cueva, contiene algunos sílex.
- IV 1 m. Arcilla amarillenta oscura con algún canto de caliza.
- V 1,4 m. Capa de arcilla amarillenta con cantos de caliza de 0,05 a 0,2 m. (estos últimos raros) cementados por un travertino difuso.
- VI 1,2 m. Capa de cantos de caliza de 0,2 m. de diámetro mínimo.

Las dos últimas capas están cortadas en terraza y entre ellas se sitúan, fosilizándolas, las capas arcillosas ricas en industria lítica magdalenienense. Este corte está ya expuesto en el trabajo de nuestro buen amigo F. Jordá «La cueva de Bricia, Asturias» y nos ilustra acerca de las etapas de relleno de esta caverna que pueden resumirse de la siguiente manera:

1. Relleno por sedimentación de las capas VI y V en época premagdalenienense;
2. Fase de erosión, bajo un clima extremadamente húmedo, que cortó en terraza el depósito anterior;
3. Sedimentación autóctona magdalenienense dentro de la cubeta excavada en el depósito anterior. La sedimentación magdalenienense rebasa el depósito V, fosilizándolo y prolongándose por las capas IV y III.
4. Fase seca, durante la que se deposita el travertino durante la cual el hombre abandona la caverna;
5. Sedimentación aloctona asturiense; nueva fase húmeda durante la cual la cueva es inundada por última vez.

No cabe duda acerca del carácter alóctono de la sedimentación del asturiense, acreditado no solo por la auténtica discordancia sedimentaria que aparece entre los últimos depósitos supramagdalenienense y el asturiense, sino además por escaso contenido lítico de estos sedimentos en relación con los autoctónos. En los alrededores de Llanes existen todavía cavernas activas, como el Covarón de Parres, que funcionaron mucho más intensamente durante el asturiense, que, por consiguiente, nunca pudieron estar habitadas y que no obstante, contienen abundante conchero asturiense. Parece pues, indudable que en el asturiense, el hombre de Asturias habitaba ya el exterior.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

### Fauna villafranquiense en Mestas de Con (Cangas de Onís)

En las proximidades de Mestas de Con, sobre las casas de La Vega, la Compañía minera San Jorge de Gijón, explota una sima fosilizada por un relleno de arcillas cupríferas. Dichas arcillas son rojas y contienen bolsadas de cantos de cobre gris carbonatado en superficie; el tamaño de estos cantos varía entre menos de 1 mm. y 0,5 m. La sima está situada a 318 m. de altitud y a 140 m. sobre la vaguada del río Cüña, en la parte alta de una amplia hombrera, que se desarrolla entre los 130-140 m. sobre la caliza de montaña de la parte meridional del valle.

La sima fósil de la Vega, es pues, un elemento residual de un Karst antiguo, relleno por arcillas cupríferas. En 1953, en uno de los divertículos de la sima apareció una bolsada conteniendo restos de mamíferos, que fueron casi totalmente destruidos por la explotación. Algunos restos pudieron salvarse y su estudio fué confiado a los Sres. Crusafont y Villalta de Barcelona, quienes hasta ahora han determinado la presencia de *Machairodus*, que hace remontar este depósito al villafranquiense posiblemente. El estudio completo de la fauna tiene, por lo tanto, un elevado interés, dada su antigüedad.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

**Acta de la constitución de la sección asturiana de la «Asociación Española para el Estudio del Cuaternario»**

El día 14 de noviembre de 1955, a las 17,30 de segunda convocatoria con asistencia de los Sres. E. de Fraga Torrejón, F. Jordá, M. Julivert, A. López Gómez, N. Llopis Lladó, J. Tortajada y la conformidad por escrito de los Sres. J. Fernández Buelta y J. M. Fernández se acordó por unanimidad constituir en Oviedo una sección de la recientemente constituida en Barcelona «Asociación Española para el Estudio del Cuaternario».

La Junta directiva quedó constituida de la manera siguiente: Presidente, don N. Llopis Lladó; Secretario, D. F. Jordá; Tesorero, D. J. Tortajada; Vocales, don José Fernández Buelta, D. J. M. Fernández, D. E. de Fraga Torrejón, D. M. Julivert, D. A. López Gómez, D. J. Uría.

A continuación se acordó nombrar miembros de honor de la sección al excelentísimo señor Gobernador Civil. ex-

celentísimo señor Presidente de la Diputación, Excmo. Sr. Alcalde, Excmo. y Magnífico Sr. Rector de la Universidad.

Se acordó dar cuenta de la constitución de dicha sección a la directiva de la Asociación en Barcelona.

A continuación se pasó a establecer un plan de trabajo. A propuesta de don F. Jordá se acordó la realización del estudio conjunto de un yacimiento prehistórico en las inmediaciones de Ribadesella, así como también, a propuesta de D. N. Llopis Lladó, la zona del Cuento de la Mina. Desde el punto de vista estrictamente geológico se acordó el estudio de las rasas litorales. Los Sres. López Gómez y Tortajada propusieron la realización del estudio de la vegetación y su evolución a través de los tiempos históricos. D. E. de Fraga se ofreció a emprender un trabajo de recopilación bibliográfica.

La sede de la sección será indistintamente en el Instituto de Geología Aplicada, Museo Provincial o en la Escuela Normal.

## **Asociación Española para el Estudio del Cuaternario**

(AECUA)

*Reunión extraordinaria del día 30 de diciembre de 1955*

Se celebró en la Universidad de Barcelona, bajo la presidencia del doctor don Luis Pericot y con asistencia de numerosos socios e invitados.

Fué aprobada la admisión de los siguientes socios: Bernardo García Rodríguez, Nuria Solé Sanromá y Jaime de Porta Vernet, de Barcelona.

Se dió cuenta de que el día 20 de diciembre con asistencia del Presidente y Secretario, se celebró en Madrid la sesión fundacional de una Sección de AECUA, a la que concurrieron numerosos socios. Se acordó que constara en acta la satisfacción por ello producida.

Fué presentada la siguiente COMUNICACION:

Dr. D. SANTIAGO ALCOBE: «El problema de los Australopithecidos en el Congreso Panafricano de Prehistoria de Livingstone».

Trató de las comunicaciones sobre los Australopithecidos, que fueron presentadas al II Congreso Panafricano de Prehistoria, celebrado en Livingstone del 22 al 28 de julio de 1955, al cual asistió como delegado español en compañía del doctor don Luis Pericot. Después de unas breves referencias acerca de los problemas que plantean dichos hallazgos, comentó los trabajos de Ewer, Ca-

kley, Brain, Boné, Le gros Clark, Dark Königswald y Robinson, dando asimismo cuenta de las discusiones de que fueron objeto en el mencionado Congreso.

Relató luego su visita a los yacimientos de Sterkfontein, Swartkrans y Kromdrai, en el Transvaal, así como a los museos de Johannesburgo y de Pretoria, donde tuvo ocasión de examinar los restos óseos de varios ejemplares de Australopithecidos (*Plesianthropus*, *Paranthropus*, *Telanthropus*), acerca de cuya sistemática y filogenia hizo algunos comentarios, exponiendo diversas opiniones, en particular las de los antropólogos surafricanos, destacando las dificultades que suscita la interpretación de estos seres, fundada en los datos hasta hoy conocidos.

### **Sesión de constitución de AECUA en Madrid**

El día 20 de diciembre, en el Laboratorio de Geografía Física del Museo Nacional de Ciencias Naturales, se celebró la sesión de constitución de la Sección de Madrid, bajo la presidencia del doctor don Luis Pericot y con asistencia de los Sres. Albareda, Alía Medina, Almagro, Fontboté, Fuster Casas, García, Bellido, Gómez de Llarena, Hernández-Pacheco, Jordá Cerdá, López y López, Llopis Lladó, Meléndez Meléndez, Olgüe, Sermet, Solé Sabarís y Srta. Menéndez Amor.

Inició la sesión el Dr. Pericot expresando la finalidad de la Asociación.

Para distintas aclaraciones hicieron uso de la palabra los Sres. García Bellido y Hernández Pacheco.

El Dr. Solé Sabarís expuso los acuerdos tomados en el Comité organizador del próximo Congreso de INCUA a celebrar en España, y el itinerario de las excursiones. Los recorridos a efectuar antes del citado Congreso son, uno por el Pirineo Oriental y Central, a fin de estudiar los fenómenos glaciares y sus relaciones con las terrazas, y otro por el Norte, dado el interés que para la prehistoria ofrece esta región.

El Dr. Hernández-Pacheco consideró como excursiones muy importantes las de Gredos y terrazas del Manzanares. El Dr. Almagro glosó el gran interés de estas terrazas.

El Dr. Solé expuso como muy probable una excursión colectiva de Madrid a Alicante, para recorrer las playas tirrenienses de esta región y contando con la ayuda de la Armada, poder completar este estudio en tierras de Mallorca, para regresar a Barcelona donde se celebrará la sesión de clausura del Congreso.

El Almirante Sr. Bastarache ha ofrecido su eficaz y desinteresada ayuda, según manifestó el Doctor Hernández Pacheco.

El Dr. Llopis Lladó expuso algunos detalles de la proyectada excursión por la región Cantábrica y zona glacial de Sanabria, sobre la cual realiza interesan-

tes estudios palinológicos la Srta. Menéndez Amor, en colaboración con el Profesor Florscütz, de Velp.

Fueron presentadas las siguientes COMUNICACIONES:

DR. HERNANDEZ-PACHECO.—El macizo de la Sierra de Queija que culmina en la Cabeza de Manzaneda (1770 metros).

Ofrece en la zona de cumbres un relieve muy embotado y extenso representando una superficie de arrasamiento elevada, que recibe extraordinarias precipitaciones (supera los 2.000 m.) siendo el porcentaje de las precipitaciones níveas muy acentuado.

En el cuaternario la nivación fué mucho mayor, lo que determinó se desarrollase un glaciario que ocupó con sus hielos la alta cuenca del río Cenza, amplia y plana, elevada siempre por encima de los 1.200 m., con longitud de unos 10 Km. y anchura próxima a los 4, zona que dió origen a un intenso casquete de hielos del que nacían diversas lenguas glaciares que acusaron en su avance máximo, altitud de unos 1.100 m., habiendo dejado en las zonas mejor conservadas dos importantes anfiteatros morrénicos que nos demuestran la importancia relativa de este glaciario, que, es, sin duda, el más occidental del conjunto cantábrico, y el de mayor altitud, debiendo indicarse que, siendo la desviación máxima la

de 2.770 m., el glaciario desarrollado en esta montaña ocupa más de 50 Km.<sup>2</sup> de superficie, pudiéndose observar dos graciaciones máximas y al menos tres retrocesos.

La Dra. Menéndez Amor dió cuenta de la campaña que en los pasados meses de junio y julio realizó en unión del Prof. Florschütz de la Universidad de Leiden (Holanda) por varias provincias españolas, y de los estudios hechos por ambos con el fin de datar palinológicamente las numerosas muestras de turbas y arcillas recogidas. Se han efectuado ya bastantes análisis, pero por el momento no se cuenta todavía con datos suficientes para adelantar alguna conclusión sobre la historia vegetal cuaternaria de España.

El Dr. Solé Sabaris: Sobre el Cuaternario marino del Mediterráneo español.

Se refiere, a observaciones sobre terrazas marinas realizadas en Baleares (Mallorca e Ibiza) y el litoral peninsular de Barcelona a Gibraltar.

En Baleares reconoce la presencia de varios niveles tirrenienses, y el resto del Mediterráneo español reconoce la presencia de los niveles de +2—3 m. o flandriense, Tirreniense II, a +5 m. (oulijjense de otros autores), Tirreniense I a +25 metros y un posible Siciliense a +80 m., según detalles publicados conjuntamente en un reciente trabajo realizado en colaboración con M. Gigout y N. Solé. Anota asimismo que estos valores pueden sufrir modificaciones locales a cau-

sa de deformaciones recientes como las observadas en Mójacar y Adra. Destaca, por último, el gran desarrollo de los limos rojos tirrenienses en todo el litoral español, formados en fase climática húmeda y cálida (interglaciar) y coronados por sendas costras calcáreas en clima seco (glaciar). Intervienen en la discusión los Sres. Sermet y Gómez de Llarena.

Posteriormente la Junta Directiva de la Sección de Madrid quedó constituida de la siguiente manera:

Presidente: D. Máximo San Miguel de la Cámara.

Vicepresidente: D. Martín Almagro

Secretaria: Doña Josefa Menéndez Amor.

Tesorero: D. José M.<sup>a</sup> Fuster.

Vocales: D. Enrique Alvarez, D. Jesús García, D. Rafael Alvarado, y D. José M.<sup>a</sup> Ríos.

#### PROXIMA REUNION

La próxima sesión de AECUA tendrá lugar el día 23 de febrero a las 7,15 de la tarde, en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Barcelona, Aula núm. 3.

#### COMUNICACIONES

Dr. Luis Pericot: «Investigaciones de la Cueva del Barranc Blanc (Rótova, Valencia)».

Dres. J. M. Thomas y J. F. Villalta: «Primeros resultados de las excavaciones en la Cueva del Toll (Moyá, Barcelona)».

## La cueva de los Cinchos en la estructura de los alrededores de Ortiguero (Asturias)

POR

N. LLOPIS LLADO

### INTRODUCCION

Los alrededores de Ortiguero (Concejo de Cabrales) son ricos en fenómenos cársticos puesto que hasta allí llegan en realidad los contrafuertes del compacto macizo calizo de los Picos de Europa. Varias cuevas casi todas inexploradas son conocidas por los lugareños, hasta el punto de existir incluso un guía, Celedonio González Alonso, que acompaña a los curiosos. El fué quien a nuestro paso por Ortiguero nos orientó acerca del reciente descubrimiento de una caverna de grandes dimensiones en lugar próximo a la aldea y quién nos acompañó en el rápido estudio que de la misma hicimos.

Plácenos también dar las gracias a las amabilidades recibidas por los señores maestros de la misma aldea D.<sup>a</sup> Severina Sánchez y D. José García Fernández, así como a nuestro buen amigo y entusiasta espeleólogo J. M. Fernández que nos acompañaron en nuestra exploración.

## I. GEOLOGIA

### A) SITUACION DE LA CAVERNA EN LA GEOLOGIA REGIONAL

Poco conocida es la Geología detallada de los alrededores de Ortiguero, aunque por su proximidad a la línea de fracturas de Cangas de Onís, queda englobada dentro de los estudios realizados hace ya años por todos aquellos que se ocuparon de los rasgos geológicos fundamentales de esta zona (1) (2) (3) (16). Ello hace que no existan datos geológicos concretos sobre estos lugares, por lo que nuestras rápidas observaciones tendrán que suplir este defecto.

#### a) *Los sedimentos*

La región está constituida fundamentalmente por terrenos carboníferos, pero en la cabecera del Cerezo, sólo a 1 km. al N. de Ortiguero se halla una faja de terreno cretácico conservado gracias a su posición tectónica, empotrado por fallas verticales entre el paleozoico.

#### I. *Paleozoico*

Está integrado fundamentalmente por la caliza de montaña en sus niveles altos. Un poco al S. de Ortiguero en el margen S. del Casaño, sobre la caliza de montaña aparecen capas de areniscas, calizas delgadas y pizarras que constituyen el núcleo sinclinal de Inguanzo-Berodia. Este sinclinal permite obtener una buena serie estratigráfica, algo distinta en sus detalles en uno u otro flanco. El flanco S. muestra la siguiente sucesión:

#### *Westfaliense*

150 m. Pizarras grises micáceas.

80 m. Areniscas amarillentas micáceas en bancos de 1 a 5 m. con pizarras intercaladas.

*Moscoviense*

- 15 m. Calizas grises en lajas de 0,3-0,5 m.
- 15-20 m. Cuarcitas y areniscas blancas ferríferas.
- 5 m. Calizas grises.
- 1,5 m. Hematites rojas.
- 0,4 m. Brechas calizas.
- 4 m. Calizas margosas amarillentas rojizas con crinoideos muy margosas en la base.
- 200 m. Calizas rosadas marmóreas y calizas grises.
- 50 m. Calizas margosas fétidas en capas delgadas. Calizas grises.

Esta sucesión se obtiene ascendiendo al Cueto Llovedo por el Teyeral desde Berodia a Inguanzo. La potencia total de la caliza de montaña sobrepasa aquí los 800 m. y su litología es más variada que en las zonas del centro de Asturias (11) (13).

En el flanco N. del sinclinal, en el camino que desde la carretera de Santander asciende a Berodia se obtiene otro buen corte.

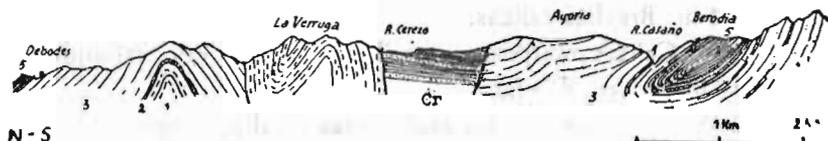
*Westfaliense*

- 150-200 m. Pizarras grises micáceas.
- 80-90 m. Areniscas amarillentas micáceas en bancos de 1 a 5 m.

*Moscoviense*

- 15 m. Caliza gris.
- 1-2 m. Pizarras oscuras.
- 150 m. Caliza gris compacta marmórea algo rosada.
- 1-2 m. Calizas margosas y margas con *Fusulinella bocki*, Möeller.
- 8 m. Calizas grises con crinoideos.
- 10-12 m. Calizas grises.
- 8-10 m. Cuarcitas y areniscas blancas. Calizas grises.

Por encima de estas capas hay que colocar aún el conjunto de calizas plegadas de Ortiguero cuya uniformidad litológica es mayor y que deben representar la zona media de la caliza de montaña en esta región, pues no aparece nunca la caliza viseense, límite inferior de la formación. (Fig. 1).



[Fig. 1]

Situación de la zona de Ortiguero en la estructura del oriente asturiano  
 1.—Cuarcitas armoricanas; 2.—Calizas viseenses; 3.—Caliza de montaña; 4.—Zona del techo de la caliza de montaña; 5.—Pizarras westfalienses. Cr. Arenas, calizas y arcillas cretácicas

No es posible precisar la posición estratigráfica de las capas del sinclinal de Inguanzo, pues no se conocen fósiles del mismo. La presencia de *Fusulinella bocki* Möeller en el flanco N. a menos de 200 m. de las pizarras, así como la fauna encontrada por Delepine (3) en la prolongación E. del mismo flanco N. del sinclinal en las Arenas de Cabrales, con *Marginifera pusilla* Schellwien solo indican la presencia de Moscoviense sin más precisión. Delepine cree que las pizarras superpuestas a estas capas equivalen a las «capas de Lena» de Barrois (2) que según las últimas determinaciones paleontológicas de Jongmans corresponden al Westfaliense A-B (6-7), de manera que por el momento admitimos la autorizada opinión de aquel autor.

## 2. El cretácico

A 1 km. al N. de Ortiguero, las calizas moscovienses están cortadas bruscamente por una falla que las pone en contacto con las areniscas, arcillas y arenas de facies wealdense del cretácico.

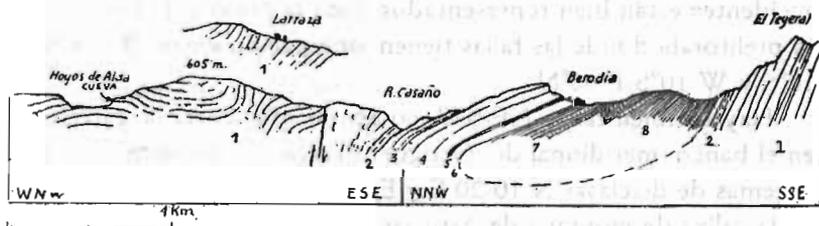
Estas capas forman parte del largo afloramiento mesozoico

que recorre de W. a E. todo el centro y oriente de Asturias y que en otra ocasión hemos llamado «fosa prelitoral asturiana» (13) (17) por estar enmarcado por fallas verticales de tipo germánico. En esta zona el afloramiento cretácico tiene solo 1 km. escaso de anchura y una potencia vista de 80 m. como mínimo. Estas capas son muy parecidas por su facies a las de la cuenca de Oviedo que pertenecen probablemente a niveles estratigráficos más elevados.

## b) La estructura

### 1. Los pliegues hercinianos

Los pliegues hercinianos de los alrededores de Ortiguero forman parte del haz de pliegues del reborde septentrional de los Picos de Europa orientado en sus líneas generales de W. a E. Tal es el conjunto de alineaciones tectónicas que constituyen el territorio comprendido entre esta zona y el mar. No obstante, a menudo, los ejes de estos pliegues sufren fuertes inflexiones, tomando transitoriamente direcciones NW-SE y N-S. (Fig. 2).



(Fig. 2)

Corte de las vertientes del río Casaño en la zona de Ortiguero

- 1.—Caliza de montaña.—Caliza gris; 2.—Cuarcitas y areniscas blancas; 3.—Cuarcitas; 4.—Calizas grises; 5.—Calizas margosas y margas con *Fusulnella bocki* Möeller; 6.—Calizas marmoreas algo rosadas; 7.—Westfaliense. Areniscas amarillentas micáceas; 8.—Pizarras grises micáceas

Esta anomalía tectónica tiene lugar al W. de Ortiguero donde

las alineaciones de los estratos se orientan de N. a S. Los cerros de Cardosas están modelados sobre un sinclinal disimétrico de la caliza de montaña. El flanco W. es muy suave llegando a alcanzar la horizontalidad en Las Hoyas de Alda; el flanco E. en cambio cerca de Laraza parece ser la continuación hacia el NW. y N. del sinclinal de Berodia, puesto que antes de que éste llegue al río Casaña, sufre una inflexión suave hacia el NW. al propio tiempo que el eje se eleva considerablemente. No obstante, este asunto exigiría una comprobación, puesto que por una parte no hemos recorrido, el camino de Ortiguero a La Molina, donde debe de encontrarse la solución de este problema y por otra parte las calizas de Ortiguero están cortadas por fallas que en cierto modo rompen la continuidad de los afloramientos. Como este es un problema independiente del que nos ocupa ha quedado sin resolver por el momento.

### 3. *Las fallas alpinas*

Como en el resto de Asturias (9) (10) las fallas alpinas han cortado la estructura de plegamiento herciniana. En Ortiguero estos accidentes están bien representados dada la proximidad de la «fosa prelitoral» donde las fallas tienen orientación entre W 10°N-E 10°S y W 10°S-E 10°N.

Hay también fallas NE-SW. como las que corta la carretera, en el banco meridional de Ortiguero cerca del cementerio y los sistemas de diaclasas N 10-20 E y E 10-20 N, sistemas frecuentes en la caliza de montaña de Asturias (9)

## B) SITUACION DE LA CAVERNA EN LA MORFOLOGIA REGIONAL

Si poco se sabe de esta zona, desde el punto de vista geológico su morfología es totalmente desconocida. Los rasgos elementales que vamos a exponer han sido entresacados de nuestras propias observaciones.

Ortiguero está situado en mitad de una zona de cerros aloma-

dos que separan los valles del Cerezo y del Casaño, el primero afluente del Sella y el segundo del Cares. Las culminaciones de estos cerros se enrasan a poco más de 600 m. de altitud, descendiendo ostensiblemente hacia el W. (Las Caldosas 612 m.; Los Pontones 555 m.; Sobrepeña 527 m.)

Esta zona aunque elevada entre los angostos valles indicados, corresponde en realidad a una antigua zona deprimida o amplio valle maduro, o si se quiere, penillanura parcial en el sentido de Macar (14) encajada entre los relieves mucho más enérgicos y elevados de los contrafuertes de los Picos de Europa por el S. y la Sierra de Cuera y sus satélites por el N. Esta depresión corresponde a un valle subsecuente o longitudinal, perfectamente adaptado a la estructura y suavemente inclinado hacia el E. es decir, tributario de un antecesor del Sella. Este valle funcionó por lo tanto en época anterior al establecimiento de la red hidrográfica actual y probablemente ha desempeñado un papel importante en la evolución morfológica local.

En su origen la excavación de este valle estuvo evidentemente condicionada por las fallas de la «fosa prelitoral», de tal modo que en este segmento constituiría una verdadera depresión prelitoral no solo en sentido estructural sino morfológico.

La morfología senil primitiva ha sido ulteriormente modificada por la carstificación y por el desarrollo de la red hidrográfica epigea actual. En efecto, multitud de campos de lapiaz y de dolinas, algunas muy evolucionadas, ocupan actualmente la antigua plataforma sobre la que se han esculpido las típicas formas mamelonadas de un karst ya algo maduro. Incluso largas depresiones transversales cortan la barra caliza, como la de Ortiguero de cerca de dos Km. de longitud.

También algunos afluentes, tanto en el Casaño como del Cerezo, hienden sus cabeceras en los rebordes del relieve y contribuyen a una rápida degradación.

## II. HIDROGEOLOGIA

### A) TOPOGRAFIA DE LA CUEVA DE LOS CINCHOS

#### a) *Situación y acceso*

La cueva de los Cinchos se abre en el reborde oriental de una ancha dolina denominada Hoyos de Alda, situada en la parte alta de los cerros de Las Cardosas (612 m.) que forman parte de las cumbres de la barra de relieves de caliza de montaña, que como ya hemos dicho sirve de divisoria al Casaño y al Cerezo.

La boca se abre en la cota 500 a unos 25 m. por encima del fondo de la dolina y cerca del borde de la misma. Es una madriguera estrecha descubierta casualmente por un pastor escarbando los matorrales. Las calizas de montaña buzanan al E. 15-20°. El acceso más fácil se hace desde el km. 21 de la carretera de Santander, ascendiendo al caserío de Larraza y luego un sendero conduce hasta el propio Hoyo de Alda.

Esta caverna fué objeto de una visita reciente por Mrs. Derouet, Dresco y Negre de París, quienes indican se trata de un magnífico biotopo pero deshabitado (4).

#### b) *La caverna*

La topografía de esta cueva consta de dos elementos algo distintos: 1. Una gran sala de dimensiones poco corrientes (100 x 45 metros) y 2. Un corredor descendente que termina en unas salas reducidas y más bajas con relación a la gran sala superior.

#### 1. *El Gran Salón superior*

Una abertura de un metro escaso conduce por un salto vertical de 2 m. a una fuerte rampa estalagmitizada que cubre probablemente un cono de deyección. Sobre la colada se desarrollan algunas columnas.

Esta rampa conduce a una antesala limitada por coladas laterales y enormes estalagmitas que con toda seguridad cubren blo-

ques, pues de lo contrario es difícil explicar el enorme volumen alcanzado por estas concreciones.

Esta antesala estuvo ocupada por una pequeña laguna como lo acredita el suelo de «gours» y las arcillas que forman el fondo plano del piso.

Un pequeño umbral estalagmítico da entrada al Gran Salón de piso totalmente plano y arcilloso. La bóveda tiene en su punto más alto de 12 a 15 m. de elevación y muestra un ancho y elegante arco típico de las bóvedas de hundimiento. No obstante llama enseguida la atención la ausencia de bloques en el suelo o de otra huella del proceso clástico que engendró la bóveda; el suelo es perfectamente plano y arcilloso.

En el fondo SE el proceso litogénético actual adquiere un gran desarrollo; multitud de concreciones especialmente parietales cubren las paredes. Las estalagmitas adquieren un gran desarrollo desproporcionado en relación con las estalactitas. Este fenómeno es especialmente ostensible en el gran macizo del borde S. de la Antesala donde los macizos estalagmíticos son enormes mientras el techo está desnudo.

En este reborde SE. de la caverna la estalagmitización tiende a aislar una pequeña cámara con «gours» algunos de ellos muy amplios, elevados más de 1 m. por encima del suelo general del Gran Salón. También lo está el gran macizo estalagmítico del S. de la Antesala.

El recorrido del Gran Salón requiere pues, cierto tiempo para reconocer todos sus detalles pues se trata en efecto de una cámara de dimensiones poco comunes ya que su perímetro tiene cerca de 250 m.

## 2. *La cavidades inferiores*

En la parte más septentrional del borde E. del Gran Salón se abre un pórtico estalagmítico que da acceso a un corredor descendente entre columnas; el suelo es una gruesa colada; el techo lo forman estratos inclinados 20° SE, entre los que se forman corti-

nas de estalactitas. Esta colada tiene fuertes variaciones de pendiente que culminan en un pozo vertical de 1 m. de altura situado sobre un «gour» que es preciso franquear. En este punto el corredor, hasta ahora orientado hacia el SE., tuerce hacia el E. penetrándose por un paso algo más de 1 m. de altura a una sala transversal orientada N-S y partida en tres, de las que las dos más meridionales terminan en dolinas con sedimentos arcillosos con señales de hundimiento reciente. El acceso a esta sala inferior se hace por una región central pero también la salita S. recibe una colada procedente del W. cuyo origen debe buscarse evidentemente en el Gran Salón.

La salita más septentrional en cambio está ocupada en casi su totalidad por una enorme colada procedente del N. que desciende en fuerte pendiente hasta la dolina de la Salita central. Estas dolinas hipogeas están situadas a unos 30 m. de la entrada, es decir que aproximadamente están situadas al mismo nivel del fondo del Hoyo de Alda.

### 3. *Resumen espeleométrico*

Es digna de notar esta caverna, desde el punto de vista topográfico por las excepcionales dimensiones del Gran Salón (100 x 45 m.) con alturas de bóveda de 10 a 15 m. El recorrido total de la caverna, dando la vuelta al Gran Salón por los corredores de su periferia puede evaluarse en unos 400 m. estando situado el punto más bajo a -32 m. (Fig. 3).

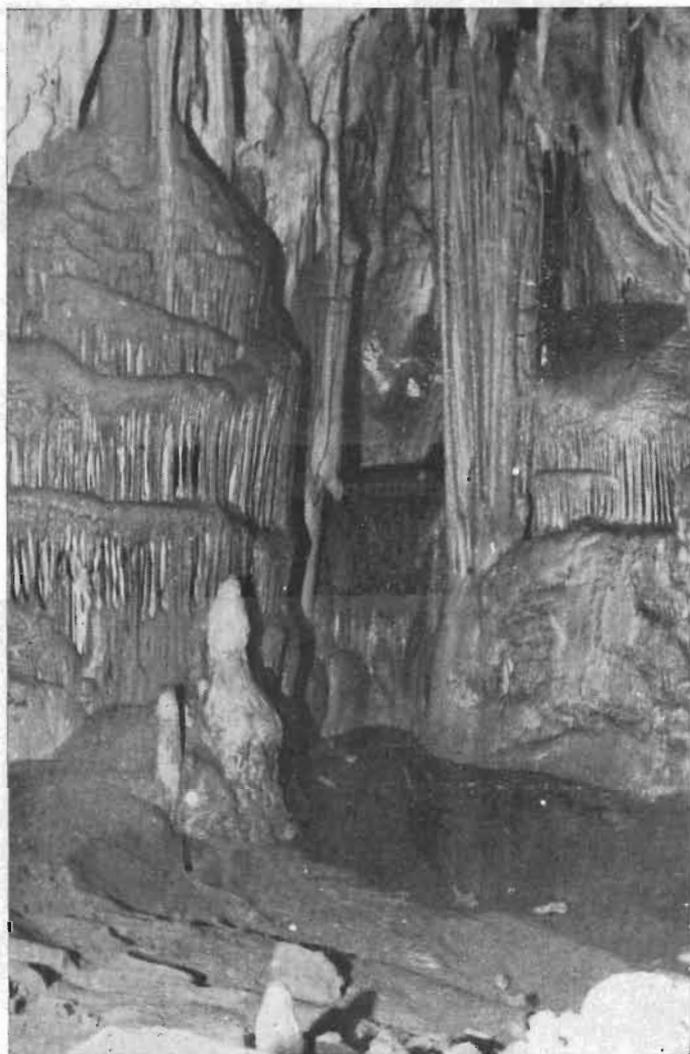
La Cueva de los Cinchos es pues una caverna de topografía anómala puesto que sus dos elementos principales (Gran Salón y corredores inferiores) contrastan fuertemente. A la vista de esta irregularidad se intuye una evolución morfológica especial que haya conducido a la actual topografía.



Cueva de los Cinchos.—Estalactitas parietales del borde S. del Gran Salón



Cueva de los Cinchos.—Coladas estalagmíticas en la zona S. del Gran Salón



Cueva de los Cinchos. — Orti guero. «Gour» de la zona SE, del Gran Salón

## B) MORFOLOGIA SUBTERRANEA. (Espeleomorfología)

El contraste topográfico que ofrecen las cavidades de los Cinchos es también contraste morfológico, puesto que allí solo aparecen representadas la morfología clástica y de reconstrucción. No obstante el suelo plano y arcilloso del Gran Salón es testigo de una fase lacustre probablemente prolongada y de influencia decisiva en la espeleogénesis.

a) *Formas clásticas*

El único testigo de hundimiento en la cueva de los Cinchos es la bóveda parabólica del Gran Salón; en el suelo se nota ausencia total de caos de bloques u otras huellas de procesos clásticos. No obstante ya se ha indicado que la génesis de ciertos macizos estalagmíticos de proporciones exageradas como los de la Antesala sólo podrían explicarse admitiendo que se habían formado sobre bloques de gran tamaño. Es lo más probable pues, que los caos de bloques resultantes del hundimiento de la bóveda se hallan fosilizados primero por el depósito de las arcillas lacustres y seguidamente por la estalagmitización.

b) *Formas de reconstrucción*

Un proceso litoquímico reciente invade la caverna y tiende a una fosilización conseguida ya en parte, puesto que en su origen las cámaras inferiores estaban directamente relacionadas con el Gran Salón y del que están separadas por una gruesa barrera estalagmitizada.

Las concreciones tienden también a multipartir el Gran Salón como se ha conseguido ya en parte en la Antesala y en el extremo SE. Las estalactitas colgantes son escasas; abundan en cambio las coladas y las concreciones parietales intercaladas sobre las mismas; en el suelo abundan los «gours».

Las formas litoquímicas más interesantes por su originalidad

son los grandes macizos estalagmíticos especialmente el situado al S. de la Antesala. Estos macizos, desprovistos de estalactitas cenitales, adquieren un desarrollo excepcional puesto que tienen una base de  $20 \times 10$  m. y 8. m. de altura. Su génesis solo ha sido posible a base de admitir que se han formado sobre caos de bloques los cuales han recubierto, adaptándose a la forma del caos.

Ello es tanto más verosímil cuanto que sobre un caos de bloques hay siempre en el techo una zona de máxima diaclasación por la cual el agua circula a veces casi a chorro, cayendo íntegramente sobre el caos de bloques con cuyos depósitos recubre, pero sin constituir estalactitas cenitales porque el agua no es retenida en el techo.

También la colada de acceso a la cueva parece haberse formado sobre un cono de deyección.

#### c) *Sedimentos lacustres*

El suelo del Gran Salón está ocupado, como ya se ha dicho por arcillas de tipo lacustre que determinan la formación del fondo plano que tanto llama la atención del visitante. Estos depósitos acreditan la presencia de una fase lacustre de larga duración responsable de buena parte de la morfología actual de la caverna, puesto que ha fosilizado los caos de bloques y formas clásicas resultantes del hundimiento de la bóveda. Es posible que estos depósitos sean arcillosos con «varvas» análogas a las reconocidas en depósitos lacustres de otras cavernas (12) (18).

### C) ESPELEOGENESIS Y EDAD

La ausencia de formas de erosión y el desarrollo de las formas litoquímicas que poco a poco condicionan la morfología actual de la caverna, nos indica que la cueva de los Cinchos es un fenómeno cárstico ya viejo cuya génesis ha de remontarse a los albores del cuaternario.

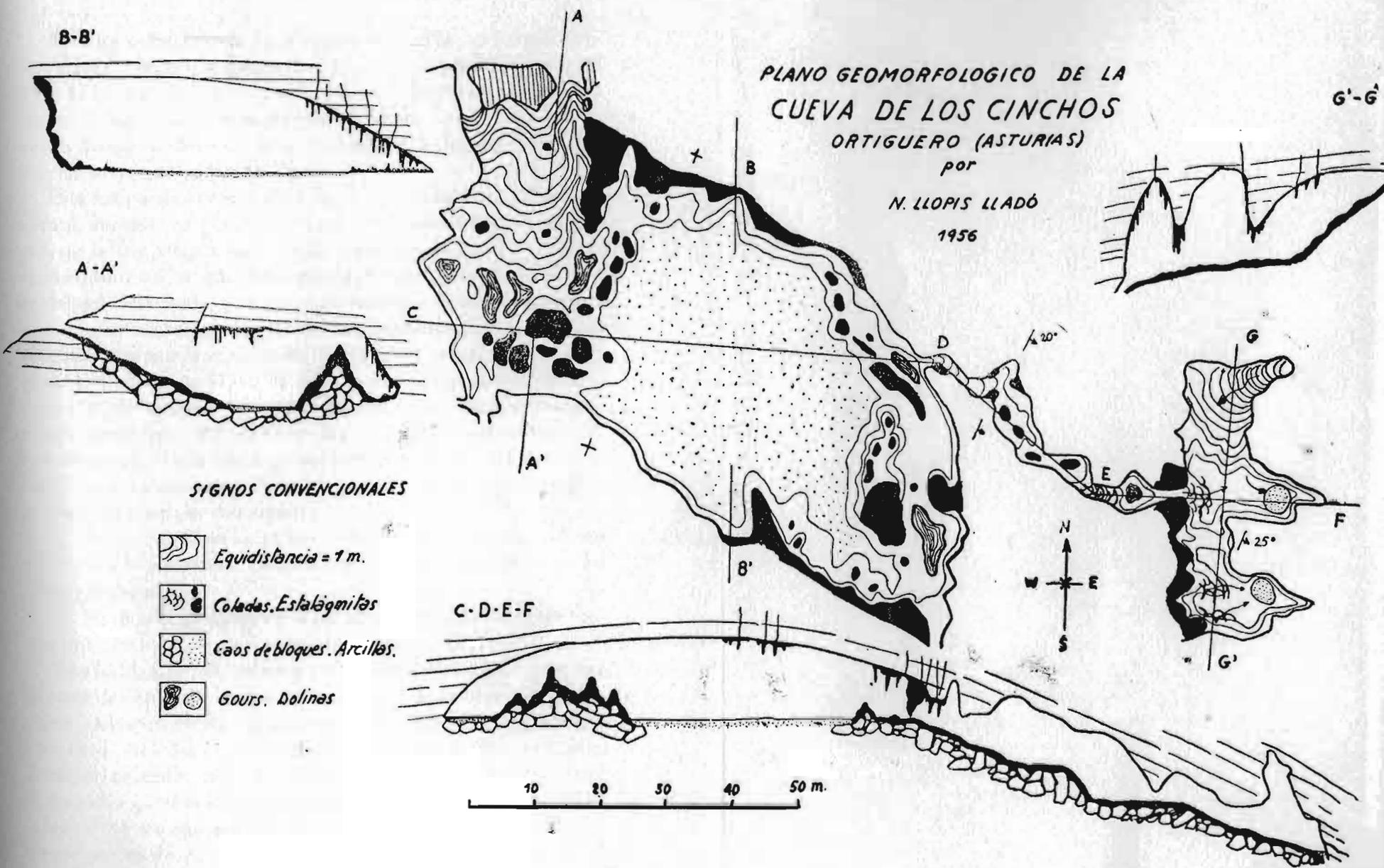


Figura 3

Por otra parte, cuando la relacionamos con la morfología cársica epigea, vemos que ocupa uno de los bordes del Hoyo de Alda, a 25 m. por encima del fondo, lo que indica igualmente que la época de actividad de esta caverna tuvo lugar en un momento en que la dolina de Hoyo de Alda y el relieve en general, eran algo más elevados que en la actualidad.

Esta antigüedad de la Cueva de los Cinchos y su estado hemifósil, impiden reconocer las fases que han presidido su morfogénesis; la más antigua que puede admitirse de manera concreta es una fase clástica que determinó el hundimiento de la bóveda actual del Gran Salón, proceso que tuvo lugar ya en un momento de madurez morfológica de la caverna. Aventurando hipótesis podría admitirse que la caverna de los Cinchos fué en su origen un emisario de la dolina Hoyo de Alda, la cual por estar situada en el flanco W. del sinclinal de Larraza conduciría las aguas por los planos de estratificación hacia el eje del sinclinal y por él se derramarían dichas aguas a la «fosa prelitoral», pues el eje del pliegue se hunde progresivamente hacia el N. Esta hipótesis puede ser tenida en consideración por dos razones:

1. Porque la caverna actual tiene huellas de haber estado adaptada a la estructura, como son el corredor descendente y las cámaras inferiores.

2. Porque en la época de la instalación lacustre continuó funcionando, aunque precariamente, del mismo modo.

En efecto, a la fase clástica ya mencionada, sucedió una fase lacustre; los caos de bloques resultantes acumulados en el Gran Salón, debieron formar una barrera que aislaría una laguna con vertedero hacia las cámaras inferiores. Las aguas de esta laguna deberían proceder seguramente de infiltraciones de la bóveda, abundantes durante la nivación, especialmente durante las glaciaciones y vertían por el emisario subterráneo representado actualmente por las dolinas de las cámaras inferiores. Esta mecánica hídrica que se desarrolló sin duda alguna durante la fase lacustre sub-actual de la Cueva de los Cinchos, pudo ser una reminiscen-

cia de la supuesta laguna formada inmediatamente después del proceso clástico.

Lo que parece ser evidente es el funcionamiento de esta caverna como línea de avenamiento del Hoyo de Alda, puesto que estando adaptada a la estructura y ocupación del flanco W. del sinclinal de Larraza, parece lógico que sobre este eje sinclinal se estableciera un colector subterráneo alimentado por aportaciones de ambos flancos de los cuales sería una la Caverna de los Cinchos.

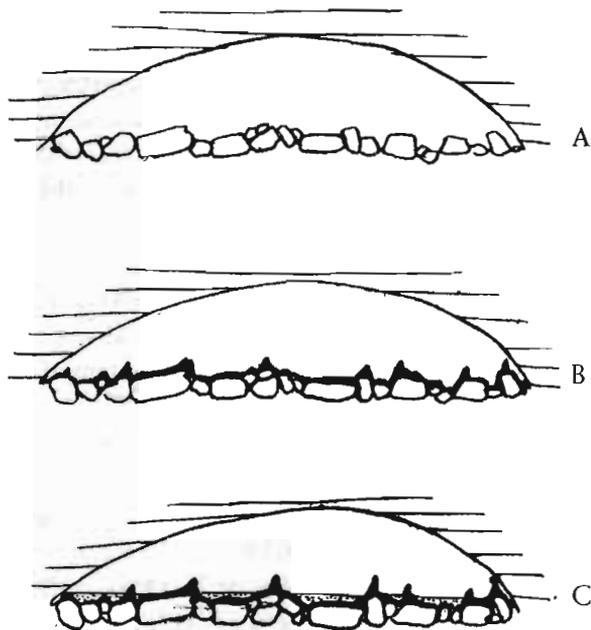
La fase lacustre estuvo simultaneada con un proceso lotoquímico especialmente desarrollado en la actualidad. El depósito de arcillas lacustres no llegó a cubrir totalmente los caos de bloques acumulados por el hundimiento, de manera que aquellos que sobresalían de los sedimentos, como los de la Antesala, fueron rápidamente cubiertos por depósitos estalagmíticos.

Según esto, en la génesis de la caverna de los Cinchos hay que considerar un período hipotético en el que se reconocerían las siguientes fases:

1. Fase fluvial o turbillonar (sin precisión) de emisario de aguas de la dolina Hoyo de Alda.
2. Fase de desecación por depresión de la dolina y del aparato cárstico en general. Infiltración por la bóveda y decalcificación y un período que conocemos con certeza en el que se reconocen las siguientes etapas:
3. Fase clástica. Hundimiento de la bóveda por decalcificación. Este hundimiento afectó también a las cámaras inferiores, pues hasta ellos llegarían los derrubios, posiblemente en parte por soliflucción (8).
4. Fase lacustre. Formación de un lago de umbral clástico (12) en el que se depositarían arcillas probablemente con «varvas» que fosilizarían los caos de bloques. Las zonas inferiores de la caverna actuarían de emisario.
5. Fase de estalagmitización. Multipartición de la cavidad primitiva que comenzaría por la separación de las dos zonas actua-

les de la cueva y prosigue actualmente con tendencia a multipartir el Gran Salón.

En cuanto a la edad de esta evolución es difícil de precisar y está relacionada con la morfogénesis general epigea, de manera que ante todo cabría determinar la edad de la penillanura parcial



(Fig. 4)

Tres fases de la evolución del Gran Salón

A. Fase clásica, con formación de piso con caos de bloques y bóveda parabólica.

B. Fase litoquímica. Formación de macizos estalagmíticos sobre los caos de bloques.

C. Fase lacustre. Depósito de arcillas con «varvas».

de 550-650 m. sobre la que se instaló el primitivo Karst. Dicha penillanura está situada a 400 m. por encima del Casaño y a 300 m.

sobre el Cerezo, de modo que no puede ser sino una forma pliocena como las descritas en el centro de Asturias (13) donde existe también una penillanura parcial de probable edad pliocena a esta altura.

En este caso la primitiva instalación cárstica podría ser muy antigua, tal vez pliocena, pero de ella no quedan ya huellas ostensibles. Los campos de dolinas que actualmente están instalados en esta superficie, no pueden ser tan antiguos. Han de ser forzosamente cuaternarios y la misma sedimentación lacustre de la Cueva de los Cinchos, probablemente microrrítica, parece más bien estar de acuerdo con las acusadas variaciones estacionales propias de períodos glaciares que con el turbulento clima subtropical del plioceno.

Provisionalmente consideraremos, pues, la fase lacustre de la Cueva de los Cinchos como contemporánea de la glaciación mayor de los Picos de Europa, pero como en los trabajos de los glaciólogos (5) (15) ésta no se precisa, no podemos tampoco decidirnos a este respecto.

La Cueva de los Cinchos puede ser considerada, pues, como un fragmento de un aparato cárstico más complejo alimentado por los campos de dolinas de Las Cardosas, y cuyas aguas se dirigían hacia el N. por el eje del sinclinal de Larroza, emergiendo probablemente por la falla meridional de la «fosa prelitoral asturiana». Este aparato debió tener plena actividad en la mitad inferior del cuaternario sin más precisión.

Instituto de Geología Aplicada  
Universidad de Oviedo

## RÉSUMÉ

La caverne de los Cinchos près d'Ortiguero (Asturias), est un phénomène karstique déjà ancien qui a fait partie d'un appareil karstique développé dans le synclinal de Larraza, dans le calcaire de montagne (= calcaire moscovien). Il s'agit d'une caverne formée par une grande salle supérieure (100 × 45 m.) et par un couloir latéral qui conduit à des chambres inférieures beaucoup plus réduites.

La morphologie lithogénique très développée sur les restes des éboulis produits pendant une phase clastique. Un barrage clastique a déterminé l'installation d'un lac dans lequel se sont déposées des argiles à «varves». Le couloir et les chambres inférieures servaient d'émissaire de ce lac.

Ce Karst est installé sur une pénéplaine partielle de 550-650 m. probablement d'âge pliocène. Néanmoins le Karst est plus moderne, en rapport avec le maximum glaciaire des Picos de Europa, c'est-à-dire du quaternaire ancien.

## SUMMARY

The Cinchos Cave, near Ortiguero (Asturias), is an old karstic phenomenon comprised in a karstic system that developed in the Larraza syncline in the mountain limestone (Muscovian). The cave has a large upper chamber (100 × 45 m.) and a lateral corridor leading to much smaller lower chambers.

The lithogenetic morphology pronounced on remains of scree produced during a clastic phase. A clastic barrage has resulted in the formation of a lake in which clays with «varves» have been deposited. The corridor and lower chambers serve as an outlet for the lake.

This karst is situated on a partial peneplain (550-650 m.), probably of the pliocene age. It is nevertheless more modern, in relation with the glacial maximum of the Picos de Europa, that is to say of old quaternary.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 *Adaro L. y Junquera G.*—«Criaderos de hierro de Asturias». Mem. Inst. Geol. Min. Esp.; 2 vol XVI, 676 págs., 10 láms. Madrid, 1916.
- 2 *Barrois, Ch.*—«Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice». Mem. Soc. Géol. du Nord., vol. II, N. 1, 630 págs., 20 láms. Lille, 1882.
- 3 *Delepine, G.*—«Les faunes marines du carbonifère des Asturies (Esprgne)». Extrait des Mem. de l'Acad. Scienc. de l'Inst. France, t. 66, págs. 122, 6 láms., París, 1943.
- 4 *Derouet, L.; Dresco, E.; Negre, J.*—«Recherches bioespéleologiques dans les Mons Cantabriques. (Espagne)». Speleon. t. V, n. 3, págs. 157-170. Oviedo, 1954.
- 5 *García Sainz, L.*—«El clima de la España cuaternaria y los factores de su formación». Publ. Univ. Valencia. 1 vol., 179 págs., 24 figs., 57 fotos. Valencia, 1947.
- 6 *Jongmans, W. J.*—«Documentación sobre las floras hulleras españolas. Primera contribución: Flora carbonífera de Asturias». Est. Geol., n. 15; páginas 7-20, 28 láms. Madrid, 1925.
- 7 *Id.* «Las floras carboníferas de España». Est. Geol., n. 14, págs. 281-330; 1 fig. Madrid, 1951.
- 8 *Llopis Lladó, N.*—«Sobre algunos fenómenos de soliflucción y subsidencia en las cavernas». Speleon, T. II, n. 4; págs. 217-224; Oviedo, 1951.
- 9 *Id.* «Sobre la tectónica germánica de Asturias». Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. T. Homenaje a E. Hernández Pacheco, págs. 415-429; 3 figs. Madrid, 1954.
- 10 *Id.* «Sobre la tectónica de la cuenca carbonífera de Asturias». Est. Geol. n. 21; págs. 79-101; 7 figs.; Madrid, 1954.
- 11 *Id.* «Estudio tectónico del reborde meridional de la cuenca carbonífera asturiana». Zaragoza, 1955.
- 12 *Id.* «Sobre algunos fenómenos de sedimentación fluvio-lacustre en las cavernas». Speleon, t. I, n. 1; págs. 23-37; 4 figs. Oviedo, 1950.
- 13 *Id.* «El relieve de la región central de Asturias» (en publicación).

- 14 *Macar, P.*—«Principes de Geomorphologie normale». 1 vol. 304 págs. 212 figs. Liege, 1946.
- 15 *Obermaier, H.*—«Estudio de los glaciares de los Picos de Europa». T. M. N. C. N. Ser. Geol., n. 9; pág. 42, 15 lám., 3 grab., 1 map. Madrid, 1914.
- 16 *Schulz, G.*—«Descripción geológica de la provincia de Oviedo». 1 vol. 138 págs. y Atlas de láminas. Madrid, 1858.
- 17 *Teran, M.; Sole, L.; Llopis, N.*—«Geografía de España». El relieve, tomo 1. Barcelona, 1953.
- 18 *Tintant, H.*—«Observations sur les sédiments de la grotte de Bèze (Côte d'Or). I Congr. Int. Spéléol., Tom. II, págs. 69-74, 2 figs. París, 1953.

# Estudio geoespeleológico de varias cavidades del borde Oriental de la Sierra del Boix (Tarragona)

P O R

JOAQUIN MONTORIOL POUS Y OSCAR ANDRES BALLEST

## INTRODUCCION

Durante la primavera de 1954, unos excursionistas descubrieron la entrada de una caverna en las estribaciones de la Sierra del Boix, entre los pueblos de El Perelló y Rasquera. Apoyados entusiastamente por el Sr. Alcalde de la primera de las citadas poblaciones, los vecinos de la misma realizaron varios reconocimientos parciales de la cavidad, que sirvieron para poner de manifiesto su importancia y el posible interés de su explotación turística, ya que la caverna albergaba un proceso reconstructivo notablemente desarrollado.

La cueva adquirió rápidamente gran renombre en toda la comarca, interesándose por ella el Excmo. Sr. Gobernador Civil de la provincia de Tarragona, el cual solicitó al Grupo de Exploraciones Subterráneas del C. M. Barcelonés un equipo para llevar a cabo la completa exploración de la misma, así como su estudio bajo

todos los aspectos (geoespeleológico, bioespeleológico, topográfico y plan de iluminación y explotación comercial). La expedición, que fué totalmente subvencionada por el Gobierno Civil de Tarragona, quedó constituida por: Joaquín Montoriol (Director de las Investigaciones y estudios geoespeleológicos), Oscar Andrés (levantamientos topográficos), Luis Muntán (recolección de material bioespeleológico), Fernando Termes (estudio del plan de iluminación y explotación comercial), Francisco Vicens, José León, Ramón Tarragó y José Tort. Se agregaron a la misma, a su paso por Tarragona, Antonio Almela, Ingeniero del Instituto Geológico y Minero de España, José Darder y el Dr. Domenech.

Las investigaciones realizadas se prolongaron los días cinco seis y siete de junio de 1954, explorándose, no solamente la Cova-avenc de la Rabosa, objetivo principal de la expedición, sino asimismo las cavidades de l'Avenc del Cim de l'Obaga del Pollo, Cova-avenc del Cim de l'Obaga del Pollo, Bauma de les Eures, Avenc del Torrent del Cérvol y Cova del Parrillo—Serra.

Si bien ninguna de las cavidades revistió la importancia que dejaba presumir la información que sobre ellas se tenía, siendo negativo el informe relativo a una posible explotación turística, se pudieron realizar en las mismas algunas interesantes observaciones geoespeleológicas, que serán expuestas en el presente trabajo. Se incluyen en el mismo todas las formaciones estudiadas, con la excepción de la Cova del Parrillo—Serra, situada al S. de El Perelló y sin la menor relación con la unidad kárstica de que forman parte las otras cinco.

Antes de terminar esta breve introducción, queremos dejar constancia de nuestro agradecimiento al Sr. Alcalde de El Perelló y a todos los vecinos de aquella acogedora población, por las atenciones que tuvieron para con nosotros y la eficaz ayuda que en todo momento prestaron a la expedición.

## BREVE NOTICIA SOBRE LA ESTRUCTURA GEOLOGICA LOCAL

Entre el pueblo de El Perelló y el mar Mediterráneo, se desarrolla un macizo karstificado constituido por calizas y margas urgo-aptienses, con buzamiento general NW. A cosa de un kilómetro al SE. de la citada población aparecen las calizas albienses, con buzamiento NE., que se hallan separadas de las anteriores por contacto mecánico. Es en esta zona en donde se halla la Cova del Parrillo—Serra, así como un cierto número de cavidades de desarrollo vertical, que es nuestro propósito explorar en una próxima campaña.

Inmediatamente al N. de El Perelló, existe otro contacto mecánico, apareciendo nuevamente las calizas urgo-aptienses, en las que se desarrollan algunas simas, cuyo sondeo ha revelado pozos iniciales de escasas magnitudes. La carretera de Rasquera atraviesa esta zona, de una cierta complejidad tectónica, apareciendo algunas veces el Albiense, penetrando, al cabo de unos seis kilómetros, en el Plà dels Burgans, amplia depresión, ocupada por materiales cuaternarios, que se extiende hasta Mora la Nova. Por el W., la llanura se halla limitada por una ingente muralla que la domina desde 500 m. a 600 m. de altura; es el conjunto, que culmina en el pico de Cruz de Santos (941 m.), formado por la Sierra de Cardó y la Sierra del Boix.

La Sierra de Cardó fué estudiada, hace ya años, estratigráfica y tectónicamente, por Bataller, Faura Sans y Fallot (1) (4). Modernamente Llopis Lladó (5) ha dado una completa visión morfoestructural del «bloque de Cardó», dividiéndolo, para su estudio, en tres grandes unidades: 1) Zona de Benifallet, modelada completamente sobre materiales triásicos; 2) Sierra de Cardó, constituida por un conjunto de pliegues en los sedimentos jurásicos; 3) Zona cretácica de las sierras del Boix, la Buinaca, Cant del Gall y apéndice de la Sierra d'Alba.

No entraremos aquí en detalles sobre la complicada tectónica

del macizo — pliegues isoclinales imbricados, por alternancia de niveles rígidos y plásticos, en su zona N., y muelas y cuevas en su zona S. —, remitiendo al lector que se interese por ello, al trabajo del citado autor (5). Nos limitaremos únicamente a citar, por el interés que puede haber tenido en relación con la circulación hídrica kárstica, que el bloque se halla limitado orientalmente por una extensa falla, orientada NNE.-SSW., actualmente recubierta por los materiales cuaternarios del Plà dels Burgans.

Las cavidades inferiores (Cova de la Rabosa, Avenc del Torrent del Cérvol) se hallan situadas solamente a unos 100 m. sobre el nivel del llano cuaternario; mientras que la cueva y la sima del Cim de l'Obaga del Pollo se hallan casi en lo más elevado de la cuerda montañosa. La Bauma de les Eures se encuentra, a media altura, a unos 20 m. sobre el talweg de una de las abruptas canales (Torrent del Cérvol) que se desarrollan vertiginosamente desde las altas cresterías hasta la base del macizo.

## ESPELEOGRAFIA, ESPELEOMORFOLOGIA Y ESPELEOGENESIS DE LAS CAVIDADES EXPLORADAS

### 1. AVENC DEL CIM DE L'OBAGA DEL POLLO (-52 m.) (Fig. 1)

#### a) *Espeleografía y espeleomorfología*

##### 1. Pozo de entrada

Se puede penetrar en el mismo a través de seis bocas (tres de las cuales desembocan en él verticalmente y otras tres lateralmente a media altura) que representan otros tantos puntos de entrada del agua a lo largo de su evolución morfológica.

A los -9 m. (contamos las profundidades a partir de la boca superior) la cavidad adquiere una clásica morfología campaniforme, que pone claramente de manifiesto la acción del agua descendiendo en conducción libre (2). El pozo, que a la citada profundidad presenta una sección de 3 m. de diámetro, ofrece, a los -26 m.,

# Auenç del Cim de l'Obaga del Pollo

Serra del Boix.

Topografia:  
Andrés-Monteriol-Muntán.



Planta.

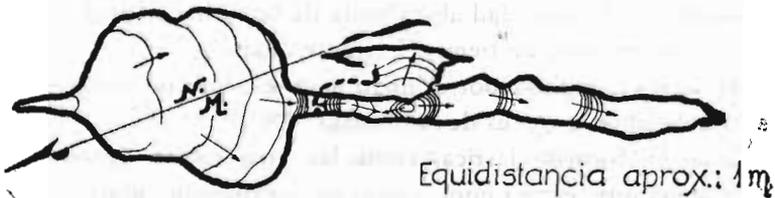


Figura 1

una planta de 12 m. (según la dirección N20E) por 10 m. (según la dirección W20N).

Sobre las paredes de la formación se ha desarrollado un proceso litogénico de escasa envergadura. El piso, que forma una rampa inclinada 25° al SSE., se halla totalmente ocupado por materiales clásticos.

## II. La diaclasa SSE

Al final de la rampa anteriormente citada, se abre un pórtico de unos 6 m. de altura por una anchura de 1,5 m., que da entrada a una galería, rígidamente orientada sobre la diaclasa maestra, de 25 m. de desarrollo en proyección horizontal. Su anchura no sobrepasa los 2 m., mientras que la bóveda se halla, en algunos puntos, a 15 m. de altura.

El piso de la misma, que se halla totalmente ocupado por productos de origen clástico, desciende formando una serie de brancos escalones (con rellanos a -34 m., -40 y -44 m.), hasta alcanzar la profundidad de -52 m., punto terminal de la sima.

### b) *Espeleogénesis*

La típica morfología del primer pozo pone claramente de manifiesto que nos hallamos en presencia de un antiguo sumidero, que drenaba las aguas recogidas por un relieve posteriormente desmantelado por la erosión epigea. No obstante, los fuertes caracteres imprimidos a la cavidad por esta fase erosiva, son claro indicio de que la actividad absorbente de la misma se prolongó a través de un período de tiempo bastante dilatado.

Las aguas recogidas por el pozo eran evacuadas, siempre en conducción libre, a través de la diaclasa N20E.

Tanto las formas clásticas como las litogénicas, representan procesos de muy escasa importancia en la evolución morfológica de la sima.

## 2. COVA-AVENC DEL CIM DE L'OBAGA DEL POLLO (-10 m.) (Fig. 2)

Atravesada la boca, que se halla orientada al S., sigue un descenso de 2 m., alcanzándose una pequeña caverna de 10 m. de longitud, rígidamente orientada sobre una diaclasa N.—S. El techo de la misma presenta un pequeño proceso reconstructivo y el piso se halla ocupado por cierta cantidad de materiales clásticos.

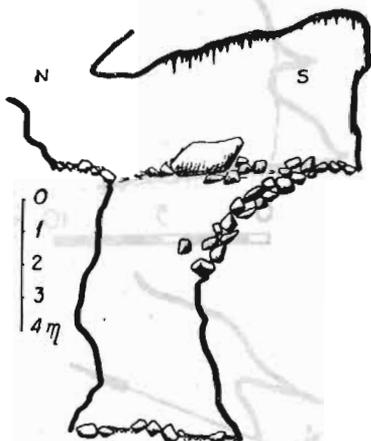


Figura 2.—Sección de la Cova-avenc del Cim de l'Obaga del Pollo.

En el centro de la oquedad se abre una sima, con un desarrollo vertical de 7,5 m., totalmente carente de formaciones litogénicas y presentando signos de erosión. Su extremo S., a -10 m. constituye el punto de mayor profundidad de la pequeña caverna.

Se trata de una antigua cavidad absorbente que quedó muerta en una fase embrionaria, debido a la evolución de la morfología epigea. El proceso litogénico que se observa en la cámara superior, debe su origen a infiltraciones puramente locales.

## 3. BAUMA DE LES EURES (Fig. 3)

Se trata de una cavidad fácil de localizar, debido a su ancho pórtico (12 m. de altura por 15 m. de ancho).

En el fondo de la gran oquedad, ampliamente iluminada, se abren cuatro pequeños conductos (tres al nivel del piso y uno a 5 m. sobre el mismo), que se estrechan rápidamente, hasta termi-

narse a los 5 m., 9 m., y 8 m. respectivamente (contados a partir del umbral de la cavidad).

A pesar de su escaso desarrollo, la caverna presenta un origen múltiple. En efecto, mientras que la oquedad general se muestra como un producto de los agentes externos, los cuatro conductos aparecen como minúsculos puntos de surgencia, ofreciendo una morfología típica.

Es muy probable que la acción química y mecánica externa se viera facilitada por la localización de los cuatro conductos en un reducido espacio, con lo cual la formación de la gran «bauma» fué posterior al establecimiento de la pequeña surgencia múltiple, y condicionada precisamente por ella.

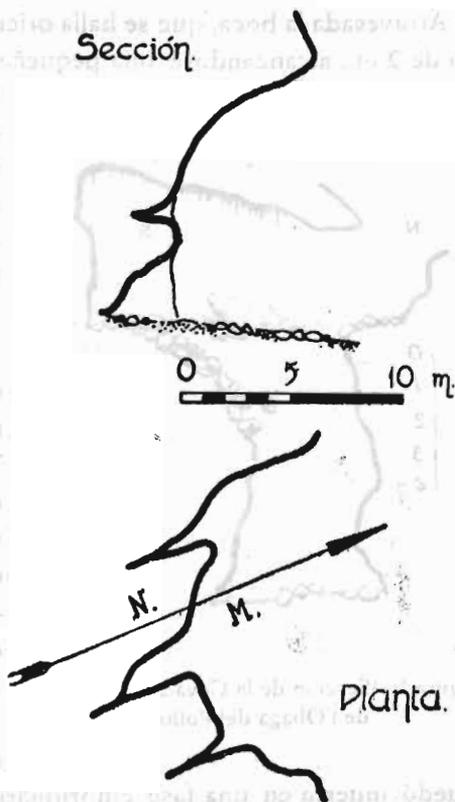


Figura 3.—Planta y sección de la Bauma de les Eures

#### 4. COVA-AVENC DE LA RABOSA (72-m.) (Figs. 4, 5 y 6)

##### a) Espeleografía y espeleomorfología

La caverna comunica con el exterior mediante varios conductos, desarrollados a expensas de un mismo plano de estratificación.

# "Cova de la Rabosa"

Perelló (Tarragona).

Topografía: O. Andrés J. Montorial  
con la colaboración  
de  
F. Vicens y L. Muntán

Signos convencionales.

-  Suelo formado por productos de decalcificación.
-  Colada de bloques sin cementar.
-  Colada de bloques cementados.
-  Colada litogénica fragmentada por soliflucción.
-  Colada litogénica.

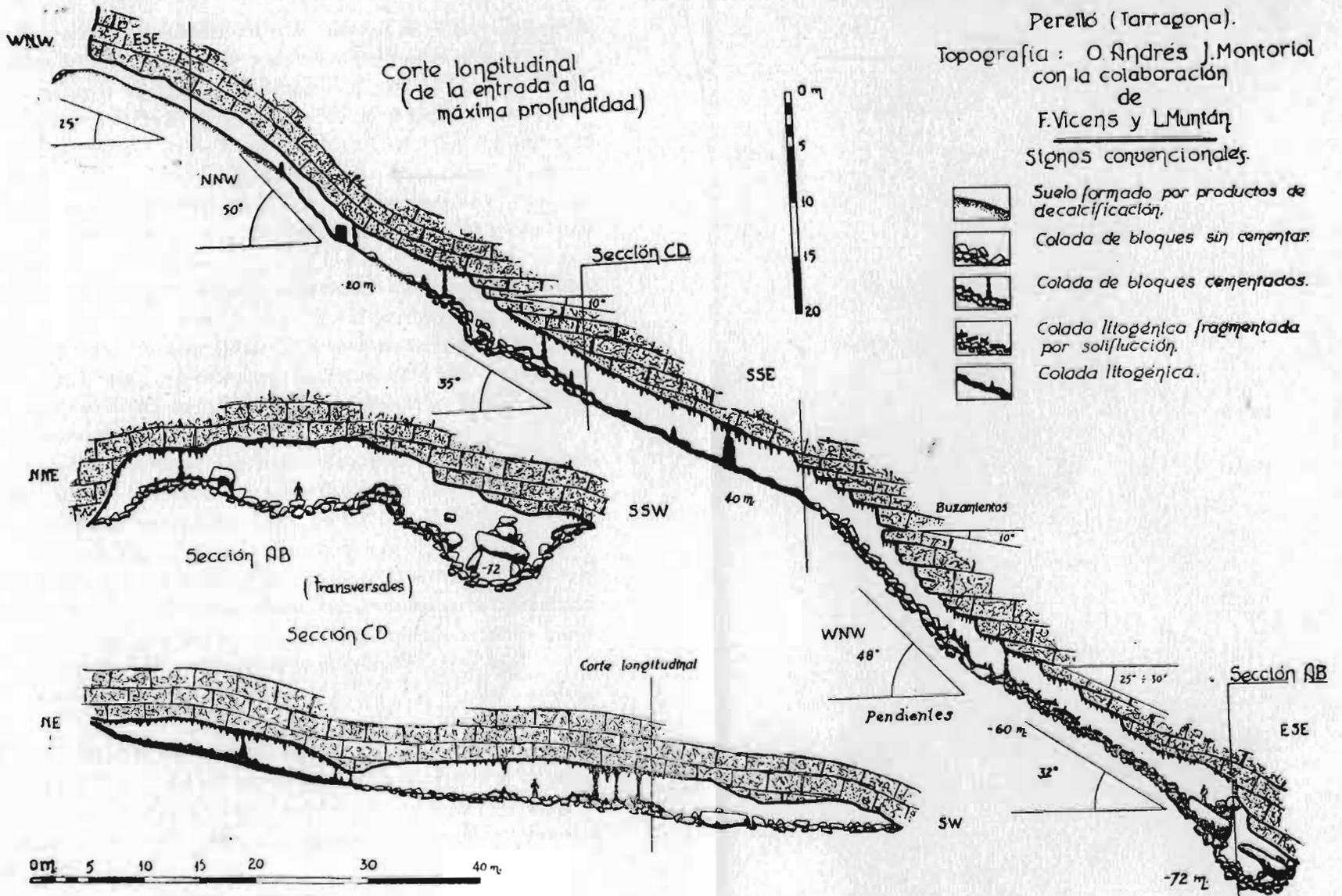


Figura 4

Se puede entrar en la misma a través de dos de ellos; fácilmente por el situado a nivel superior y difícilmente por el otro.

Atravesada la abertura, se penetra en una cavidad única extraordinariamente desarrollada, cuya longitud alcanza los 135 m., oscilando su anchura entre 73 m. (sección CD, a los -32 m.) y 45 (sección AB, a los -72 m.) El gran desarrollo de la quimiolitogénesis ha multipartido la única oquedad, comunicándole el falso aspecto de hallarse constituida por multitud de galerías y elevando su recorrido a unos 350 m.

El piso se halla notablemente inclinado, alcanzando los valores máximos de  $50^{\circ}$  (entre -8 m. y -16 m.) y  $48^{\circ}$  (entre -41 m. y -58 m.) El punto de mayor profundidad de la caverna se halla a -79 m. La sección de máxima pendiente sigue la dirección WNW.—SSE. hasta alcanzar los -40 m., siguiendo luego la dirección WNW.—ESE. hasta el fondo de la cavidad.

A pesar de su notable desarrollo planimétrico, toda la formación presenta una reducida altura, oscilando, en general, entre 2 m. y 3 m., con la única excepción de su porción terminal (sección AB) cuyo techo se halla, en algunos puntos, a 6 m. del piso.

Para la descripción geomorfológica de la caverna, vamos a considerarla dividida en diversos tramos escalonados en profundidad, que aparecen perfectamente individualizados en la sección longitudinal siguiendo la línea de máxima pendiente (ver plano).

#### I — De 0 m. a -20 m.

El techo sigue el mismo buzamiento que los planos de estratificación, hallándose perfectamente adaptado a ellos. La carencia de manifestaciones litogénicas es total o casi total, lo cual pone de manifiesto el nulo valor del papel jugado por las infiltraciones a través de las diaclasas.

El piso no presenta ningún producto de origen clástico, hallándose totalmente recubierto por una colada litoquímica. Hasta los -10 m. esta aparece completamente decalcificada, despegada de la roca y reposando sobre secas arcillas de decalcificación, de tal ma-

nera que salta en lascas y resbala con facilidad por la pendiente. El tramo de colada que se desarrolla hasta -20 m. aparece bien conservado, sin signos de decalcificación y presentando algunas formaciones estalagmíticas aisladas pero de notable robustez (puntos de infiltración locales).



Figura 5.—Ver explicación en el texto.

## II — De -20 m. a -30 m.

La caverna se hunde con mayor pendiente que el buzamiento de los estratos, apareciendo éstos en disposición cantilevar (3), muchas veces al límite del equilibrio. Ello da lugar a que la cavidad intercepte los planos de estratificación, abriendo abundantes vías de infiltración a la misma y apareciendo, en consecuencia, formaciones estalactíticas. Se observa asimismo abundancia de magníficas formaciones columnares.

El piso, que presenta una inclinación de  $35^\circ$ , se halla constituido por una colada de productos clásticos (cementada por una amplia colada litogénica). Su absoluta superposición, pone de manifiesto que el origen de los productos clásticos hay que buscarlo en los estratos en disposición cantilevar que han sobrepasado el límite de equilibrio. Consecuencia de ello es que los materiales clásticos se hallan localizados en aquellos puntos en que la pendiente de la cavidad es superior al buzamiento de los estratos.

## III — De -30 m. a -40 m.

La caverna se desarrolla adaptándose de nuevo, más o menos, al buzamiento de los estratos. Ello provoca la desaparición de los estratos al límite del equilibrio y, en consecuencia, la inexistencia de productos clásticos en el piso. Este se halla constituido por una bien desarrollada colada litogénica, sobre la que se yerguen robustas formaciones estalagmíticas.

## IV — -40 m. a -54 m.

Esta porción de la cavidad presenta características semejantes a las del tramo II, siendo no obstante mayor el ángulo que forma la galería ( $48^\circ$  de pendiente) con los planos de estratificación (que buzcan  $10^\circ$  al ESE.) En consecuencia, los estratos en disposición cantilevar que sobrepasaron su límite de equilibrio, han nutrido abundantemente la colada clástica que constituye el piso, la cual se halla, en su mayor parte, sin cementar.

El agua, aportada por las soluciones de continuidad que el proceso puso al descubierto en el techo, ha dado lugar al desarrollo de un abundante proceso reconstructivo de tipo estalactítico.

## V — De -54 m. a -66 m.

Aunque la caverna continúa con características semejantes a las de la porción anterior, presenta dos particularidades importantes: a) La menor pendiente de la galería ( $32^\circ$ ) y el mayor buzamiento de los estratos ( $35^\circ$  a  $30^\circ$ ) reduce notablemente el ángulo de ataque, provocando el desprendimiento de un menor número de masas, pero de mayor tamaño, las cuales, al caer, resultan rotas en múltiples fracciones; b) La colada clástica que forma el piso se halla totalmente recubierta por una colada litogénica, que aparece notablemente fracturada, poniendo de manifiesto una importante soliflucción (7) (8) de los materiales subyacentes. Al tratar de la espeleogénesis de la cavidad, analizaremos tal morfología con mayor detalle.

## VI — De -66 m. a -72 m.

El tramo final de la caverna se halla ocupado por grandes bloques en precario equilibrio, que convierten en delicada la exploración de alguna de las porciones de la citada zona. Se trata de materiales clásticos de origen más o menos lejano que, debi-



Figura 6.—Ver explicación en el texto.

do a su tamaño, no encontraron posición estable y resbalaron hasta el fondo de la cavidad, el cual se halla completamente colmatado por los productos acuñados entre el techo y el piso.

b) *Espeleogénesis*

La descripción geomorfológica de la caverna pone de manifiesto que se trata de una cavidad muy evolucionada, con un desarrollo de las formas clásticas y litogénicas. Es por ello que la primitiva morfología de la misma se halla muy localizada.

Su situación con respecto al talweg epigeo del Torrent del Cérvol, pone de manifiesto pretéritas relaciones con el mismo. En efecto, durante una fase preactual, el citado talweg se desarrollaba a un nivel superior y ligeramente desplazado hacia su izquierda hidrográfica. Durante este período se engendró la formación, siendo absorbidas parte de las aguas a través de los planos de estratificación, quedando las diaclasas relegadas a un muy secundario papel. Así pues, durante su primera fase, la Cova-avenc de la Rabo-

sa funcionaba a manera de sumidero múltiple, cosa que aparece corroborada por la serie de bocas, penetrables unas, impenetrables otras, que aparecen desarrolladas a lo largo de un mismo plano de estratificación. El desplazamiento del talweg subaéreo, dejando colgada la sima, puso fin a este primer período.

A partir de este momento, la evolución de la caverna quedó supeditada a las lentas infiltraciones a través de las soluciones de continuidad, jugando, al igual que en la fase anterior, el principal papel los planos de estratificación.

Tanto la morfología clástica como la litogénica, se hallan en estrecha dependencia con las relaciones existentes entre las diferentes pendientes de la caverna y el buzamiento de los estratos. Todos los materiales clásticos provienen prácticamente de estratos en disposición cantilevar que sobrepasaron su límite de equilibrio, hallándose preferentemente localizados en los puntos de mayor ángulo de ataque.

Para poder dilucidar la sucesión de las diferentes fases que tuvieron lugar después de cesar el funcionamiento de sumidero múltiple, será preciso analizar con cierto detalle las relaciones entre las formaciones quimiolitogénicas y las clásticas.

### 1) Sobre las fases litogénicas y clásticas

El estudio de los sedimentos clásticos sobre los que se han desarrollado procesos reconstructivos, pone de manifiesto la abundancia de disposiciones como las de la fig. 5. Sobre los bloques, que es corriente se hallen cementados por coladas litogénicas (c), aparecen dos tipos de manifestaciones reconstructivas:

a — Formas estalactíticas (a), desarrolladas corrientemente en la cara inferior de los productos clásticos, cuyos ejes forman un cierto ángulo (de valor y orientación variable) con la vertical.

b — Formas estalagmíticas (b), desarrolladas sobre los bloques, presentando su eje completamente vertical.

Tal disposición pone de manifiesto que las estalactitas se desarrollaron con anterioridad al hundimiento de los estratos, mien-

tras que el proceso estalagmítico es posterior al momento en que los productos clásticos sedimentados alcanzaron su completa estabilidad (eje vertical).

## 2) Sobre la edad de los movimientos de soliflucción

La gran abundancia de líneas de fractura que presentan las coladas litogénicas, es claro indicio de la inestabilidad de los bloques subyacentes. Pero, además de las citadas líneas de fractura, aparecen verdaderas cabalgaduras, habiéndose desplazado, gracias al movimiento de los productos clásticos, grandes placas de formación litogénica sobre porciones inferiores de la misma colada.

En ciertos puntos, los materiales se hallan dispuestos como en la fig. 6: c — Líneas de fractura producidas por la soliflucción de los productos clásticos subyacentes; b — Porción de la colada litogénica que, empujada por el movimiento, ha cabalgado sobre el tramo inferior. Las formaciones estalagmíticas que se desarrollan sobre ella forman un cierto ángulo con la vertical; a — Zona de la colada que ha quedado debajo de la placa superior. Toda ella presenta, a pesar de hallarse recubierta, formaciones estalagmíticas verticales y bien desarrolladas.

La anterior disposición pone claramente de manifiesto que el movimiento de soliflucción es posterior a la segunda fase quimiolitogénica.

## 3) Evolución general de la cavidad

Teniendo en cuenta todo cuanto acabamos de exponer, podemos concluir que en la evolución de la Cova-avenc de la Rabosa se han sucedido las siguientes fases:

A — *Fase de sumidero múltiple.*—Las aguas eran absorbidas a través de los planos de estratificación quedando las diaclasas relegadas a un papel muy secundario. Génesis de la cavidad.

B — *Primera fase litogénica.*—Proceso estalactítico cuyos restos se observan en las coladas de bloques.

C — *Fase quimioclástica.*—La localización de los puntos prefe-

rentes viene condicionada por el ángulo que forma la pendiente de la galería con el buzamiento de los estratos (estratos en disposición cantilevar que han sobrepasado el límite de equilibrio).

D — *Segunda fase litogénica.*— Gran desarrollo de las estalagmitas y coladas litoquímicas.

E — *Fase de soliflucción.*— Sus efectos se hallan principalmente localizados entre -66 m. y -72 m.

c) *Evolución de la espeleometeorología, a través de su desarrollo*

Basándose en las diferencias morfológicas existentes entre las formaciones litoquímicas pertenecientes a las fases B y D, y teniendo en cuenta el resultado de las investigaciones sobre morfología quimiolitogénica llevadas a cabo por Montoriol Pous y Thomas Casajuana (9), se llega a la conclusión de que la espeleometeorología de la Cova-avenc de la Rabosa ha sufrido notables variaciones.

En efecto, las formas reconstructivas de la fase B deben clasificarse como pertenecientes al tipo *estalactitas mixtas*, lo cual implica que además de ser negativas las *causas de caudal*, deben ser fuertemente negativas las *causas climáticas* (9).

En lo que se hace referencia a la fase D, cabe distinguir tres tipos de formaciones: 1 — *Estalagmitas mixtas* (fuerte valor positivo de las *causas de caudal* y de las *causas climáticas*); 2 — *Estalagmitas de caudal* (fuerte valor positivo de las *causas de caudal* y fuerte valor negativo de las *causas climáticas*); 3 — *Estalactitas climáticas* (cierto valor positivo de las *causas de caudal* y fuertemente negativo de las *causas climáticas* (9).

Dejando aparte el ritmo de las infiltraciones, las formaciones pertenecientes a la fase B, y las citadas en segundo y tercer lugar de la fase D, exigen una carencia total de dióxido de carbono y por ende una total ventilación de la cavidad. Por el contrario, las

citadas en primer lugar de la fase D, precisan una atmósfera con cierta proporción de anhídrido carbónico.

Es lícito suponer que la total falta de dióxido de carbono en la atmósfera de la cavidad fuera debida a una potente termocirculación (7) que luego, por obstrucción de la boca fría del sistema, dejó de funcionar. Hallándose la cavidad en estado muerto, con sus porciones terminales fosilizadas, el caso contrario aparece como practicamente imposible. De ello deducimos que la aerocirculación de la cavidad ha pasado por las dos siguientes fases:

1. *Termocirculación en tubo de viento.*—La entrada actual de la caverna constituía la boca caliente del sistema. Este período se extendió durante toda la fase B de la evolución de la cavidad, así como buena parte de la fase D (mientras se depositaron las formas 2 y 3).

2. *Termocirculación (muy débil) en saco de aire.* Este período se inició durante el final de la fase D (depósito de las formas 1), continuando en la actualidad (cuando las condiciones meteorológicas interno-externas son favorables).

#### d) *Bioespeleología*

Se recolectaron varios ejemplares de Colémbolos y Coleópteros de la familia *Estafilinidae*, que se hallan en vías de estudio. No se observó la presencia de Quirópteros.

### 5. AVENC DEL TORRENT DEL CERVOL (-10 m.) (Fig. 7)

#### a) *Espeleografía y espeleomorfología*

Se trata de una minúscula sima asentada sobre una diaclasa N.—S.

El primer pozo se hunde verticalmente hasta -5 m., presentando, a lo largo de su desarrollo, fuertes señales de erosión, así co-

mo muestras de antiguos aportes laterales, localizados especialmente en su flanco N. El fondo se halla ocupado por materiales clásticos, mientras que las paredes que rodean la oquedad por el S. ofrecen muestras de un proceso litogénico incipiente.

En el extremo meridional de la primera planta, entre los productos clásticos, se abre la boca del segundo pozo. Tras un descenso vertical de 2 m., se alcanza una rampa, ocupada por pequeños cantos angulosos, que conduce a -10 m., punto que constituye la máxima profundidad de la pequeña sima.

En realidad, la cavidad se halla constituida por un único pozo que ha quedado subdividido por los materiales clásticos acuñados entre las paredes.

#### b) *Espeleogénesis*

Su situación, a unos 30 m. sobre el talweg del Torrent del Cérvol, a su izquierda hidrográfica, hace sospechar que su origen se halla relacionado con un pretérito desarrollo del citado talweg, tratándose, por lo tanto, de un antiguo pequeño sumidero. Sin embargo, tanto su morfología, que no se corresponde con la típica de los sumideros, como las relaciones existentes entre la cavidad y la morfología del terreno circundante, nos inducen a clasificarla como una sima de lapiaz que ha quedado muerta, por falta de infiltraciones, en una fase embrionaria.

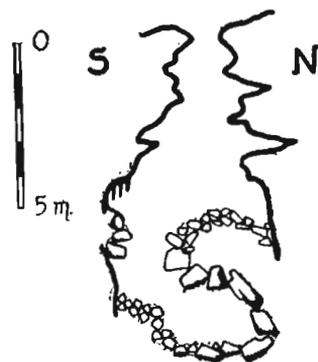


Figura 7.—Sección del Avenc del Torrent del Cérvol

#### CONSIDERACIONES FINALES

Debido al escaso número de cavidades exploradas, máxime te-

niendo en cuenta que todas ellas se hallan muertas, algunas con amplio desarrollo de los procesos fosilizantes (clásticos y litogénicos), es imposible formular ninguna conclusión sobre el sistema kárstico al cual pertenecen. Es por ello que nos limitaremos únicamente a sugerir alguna idea que precisará de ulterior comprobación.

Con la única excepción de la Bauma de les Eures, que, como ya hemos citado, funcionó como una minúscula surgencia múltiple, todas las demás cavidades estudiadas forman parte del aparato absorbente del sistema. Los puntos de surgencia que emplearon en otros tiempos las aguas colectadas son totalmente desconocidos, por cuanto no se tiene noticia de ninguna caverna ni surgencia fósil situada en la base del macizo.

Actualmente, si bien ninguna de las cavidades estudiadas presenta la menor muestra de actividad hídrica, debido a haber quedado colgadas a un nivel superior al de la circulación de las aguas kársticas, es evidente que tal circulación debe existir, aunque sea de escasa importancia, debido al amplia área ocupada por rocas karstificables. No conociéndose en la actualidad ninguna surgencia activa, se plantea para el funcionamiento actual del sistema el mismo problema que para la circulación pretérita.

Por otra parte, no creemos que las surgencias submarinas que existen a la altura de El Perelló, tengan ninguna relación con los fenómenos de la Sierra del Boix, ya que consideramos prácticamente imposible que las aguas kársticas pudieran salvar la serie de fallas que, a manera de barreras transversales, se interpondrían en su camino. Es casi seguro que el agua de las mencionadas surgencias proviene del macizo Urgo-aptiense situado entre El Perelló y el mar.

En la zona de la Cova-avenc de la Rabosa, el buzamiento local de las calizas oscila entre ESE. y SSE., con valores que van de los 15° a los 30°. Es por ello que creemos que, durante su activo funcionamiento como sumidero, las aguas se dirigían hacia el Pla dels Burgans. El punto de salida de las mismas vendría entonces

determinado por la gran falla que limita orientalmente el macizo. En la actualidad la falla se halla totalmente recubierta por los materiales cuaternarios que forman el Plà, lo cual explicaría perfectamente el que no se hubiera localizado ninguna forma de emisión (caverna o surgencia fósil).

#### RÉSUMÉ

Le «Plà dels Burgans» (Tarragona, Espagne), est un large bassin limité à l'W. par les «Sierras» de Cardó et du «Boix», la première est un pays de plissements, développé dans les sédiments jurassiques; la deuxième est formée par le crétacé avec une morphologie de «cuestas» et de tables.

On a exploré quelques cavités dans la «Sierra del Boix». Dans la «Cova-avenc de la Rabosa» on a observé des phénomènes de chevauchement dans les coulées stalagmitiques, par solifluxion dans des coulées de blocs, placées au dessous. On a vu aussi que l'accumulation détritique se produit de préférence là où l'angle formé par la pente du sol de la galerie et le plongement des couches, est plus grand. L'étude morphologique a permis la reconstruction de l'évolution spéléométrologique de la cavité; arrivant à la conclusion qu'autrefois la caverne fonctionna comme un «tube à vent», remplacé par celle de «sac à air».

Les eaux infiltrées dans cette cavité vont vers le SE. et leur resurgence a été probablement conditionnée par une faille NNE-SSW. qui limite le massif par l'E. Aujourd'hui cette faille et les possibles sources, sont couvertes par le quaternaire du «Plà dels Burgans».

## SUMMARY

The «Plà dels Burgans» (Tarragona, Spain) is a large basin bounded to the west by the Cardo and del «Boix» mountains, the first a region of folds in jurassic deposits, and the second of cretacean with a morphology of slopes and tables.

Various caves in the «Sierra del Boix» have been explored. In the «Cova-avenc de la Rabosa», thrust phenomena have been noted in the stalagmitic formation due to solifluxion in the setting of the blocks above. It has also been observed that the detrital accumulation is produced at points where the angle formed by the slope of the base of the gallery and the dip of the strata is most marked. The morphological study has made it possible to reconstruct the speleo-meteorological evolution of the cavity, pointing to the conclusion that the cave formerly served as a «wind-chimney», replaced later by an «air-bag».

The waters seeping into the cave flow SE and their point of emergence has probably been conditioned by a NNE-SSW fold, which bounds the massif to the E. Today this fault and the possible springs along it are covered over by the «Plà dels Burgans» quaternary.

## BIBLIOGRAFIA

- 1 *Bataller (J. R.)*. «El jurásico de la provincia de Tarragona». Trab. Mus. Nac. Hist. Nat. Madrid 1922.
- 2 *Chevalier (P.)*. «Distinctions morphologiques entre deux types d'érosion souterraine». Revue de Géographie Alpine, T. XXXII, fas. 3, 12 pp., 4 figuras, 4 pl. Lyon 1944.
- 3 *Davies (W. E.)*. «Mechanics of cavern breakdown». Bulletin of National Speleological Society, núm. 13, 7 pp., 6 figs., 5 fots. Washington 1951.
- 4 *Faura Sans (M.)*, *Fallot (P.)* et *Bataller (J. R.)*. «Observations au suget de la stratigraphie des terrains jurasiques de la chaîne de Cardó». Butll. I. C. H. N. Barcelona 1921.
- 5 *Llopis Lladó (N.)*. «Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides». Pub. del C. S. de I. C., 372 pp., 40 figs., 32 láminas. Barcelona 1947.
- 6 *Llopis Lladó (N.)*. «Sobre algunos fenómenos de soliflucción y subsidencia en las cavernas». Speleon, T. II, núm. 4, 8 pp. Oviedo 1951.
- 7 *Montoriol Pous (J.)* «Meteorología hipogea». Urania, rev. de la Soc. Astr. de Esp. y Amer. y de la U. N. A. C. A., núm. 228, 21 pp., 14 figs. Tarragona 1951.
- 8 *Montoriol Pous (J.)*. «Nuevas observaciones sobre los procesos clásticos hipogeos». Rassegna Speleológica Italiana, anno VI, fasc. 3, 12 pp., 5 figuras, 2 fots. Como 1954.
- 9 *Montoriol Pous (J.)* y *Thomas Casajuana (J. M.<sup>a</sup>)*. «Sobre la abundancia relativa, en las formaciones hipogeas, de estalactitas y estalagmitas, con algunas consideraciones sobre la morfología de las mismas». Urania, rev. de la Soc. Astr. de Esp. y Amer. y de la U. N. A. C. A., núm. 235, 8 pp., 3 figuras. Tarragona 1953.

# Observaciones preliminares sobre la sima Echalecu (Pirineo Navarro)

POR

FELIX RUIZ DE ARCAUTE

## DESCRIPCION

La sima se abre casi al pie del monte Arlas, a 1780 metros de altura, en una cuenca cubierta de pastos, de 100 metros de ancho, que se extiende desde este monte hasta un kilómetro más al oeste.

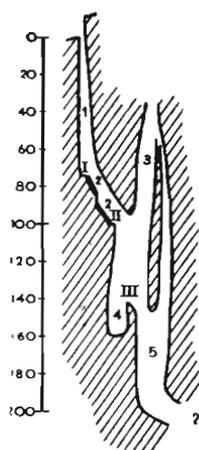
Está rodeada de «lapiaces» que la dominan desde una altura de 80 a 150 m. en particular el extraordinario «lapiaz» que se extiende al sureste, hacia el pico de Anie.

Como lo indica el corte (fig. 1), la sima empieza por un conducto vertical que se ensancha hasta llegar a -75 m. Luego sigue hasta -170 m. por una rampa inclinada de  $70^{\circ}$ , desembocando en una nueva sima más amplia, prolongada hacia arriba por una chimenea. Más abajo se divide en dos tramos principales: el primer tramo se tapona a -160 m, por acumulación de nieve. El segundo tramo se prolonga hasta -198 m. donde continúa por una galería de unos 10 m. de altura, dirección sureste. El hombre de punta alcanzó en este tramo la profundidad máxima de -173 m. donde se terminó el reconocimiento por falta de material.

## OBSERVACIONES REALIZADAS

Tenemos que insistir primero sobre el hecho de que en esta exploración se hicieron pocas observaciones, ya que desgraciadamente no tuvimos ni los aparatos de medidas ni el tiempo necesario para tomar los datos indispensables que nos hubieran permitido luego asentar algunas hipótesis sobre una base científica firme. No obstante voy a exponer las observaciones que pudimos hacer,

porque harán resaltar el extraordinario interés científico de esta sima, y la necesidad de realizar en ella nuevas investigaciones.



PERFIL DE LA SIMA ECHALECU

- |     |                                |       |
|-----|--------------------------------|-------|
| I   | Plataforma                     | a-75  |
| II  | id                             | a-100 |
| III | id                             | a-145 |
| 1   | Primera vertical               |       |
| 2   | Rampa de 70° cubierta de nieve |       |
| 3   | Chimenea de los aludes         |       |
| 4   | Sima taponada                  |       |
| 5   | Sima continuación              |       |

Figura 1

como más arriba, no lo cubre todo, dejando algunos trozos desnudos y secos.

A partir de -100 m. el hielo aumenta todavía. En la chimenea alcanza en algunos sitios casi 20 o 40 cm. de espesor. Todo este

*Observaciones físicas:* Nos encontramos con un verdadero glaciar subterráneo. Después de hallar paredes relativamente secas, el hielo empieza a -50 m., pegado contra la pared en capas lisas de 5 a 30 cm. de espesor. A continuación encontramos sobre la rampa situada entre -75 m. y -100 m. una enorme acumulación de nieve que alcanzará seguramente en algunos puntos más de dos o tres metros de profundidad. En las paredes el hielo se hace más espeso, aunque

hielo no se adhiere a la pared mas que por algunos puntos aislados, pues se ven claramente los huecos que existen casi siempre entre la pared y la capa de hielo. Este hielo forma pocas estalactitas.

De vez en cuando en la chimenea se producen aludes con los que se desprenden cada vez varias toneladas de hielo. Cuando se realizó nuestra exploración, se produjeron dos de ellos, probablemente provocados por el sonido de nuestras voces. El más hombre de punta, que se encontraba suspendido en la escala 50 m. abajo, pudo observar en las paredes rastros de una erosión mecánica, producida por estos aludes.

Este hielo pegado en capas relativamente uniformes, que no forma casi nunca estalactitas, ¿lo formará en parte la condensación del vapor de agua de la atmósfera? Se que esta explicación parecerá a muchos muy audaz, pero veremos más adelante que quizá pueda defenderse.

A -100 m. donde se estrecha relativamente la sima, se pudo observar por la llama de la lámpara frontal *una ligera corriente de aire ascendente*.

Y ahora vamos a hablar de la observación más interesante: A -75 m. registramos el primer día a las 5 h. de la tarde una temperatura de  $-1^{\circ}$ . El segundo día a la 1 h. de la tarde:  $0^{\circ}$ . El mismo día a las 11 h. de la noche:  $+1^{\circ}$ . Vemos que la temperatura subió constantemente. En cambio en el exterior, *no hizo otra cosa que bajar*, alcanzando su mínimo por la noche del segundo día, cuando cayó granizo y hasta nieve. En este momento, la temperatura había subido tanto en el interior de la sima que la nieve acumulada, al principio dura y cristalina, se había vuelto blanda y pastosa.

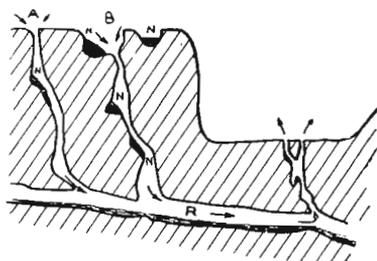
*Conclusión:* De estas observaciones vamos a arriesgar algunas conclusiones, aunque la falta de observaciones científicas precisas no nos permita considerarlas como otra cosa que *especulaciones*.

Todos los hechos observados, incluida la eventual glaciación de precipitaciones de vapor de agua, se podrían explicar por un fenómeno de circulación de aire como lo indica el esquema incluido (fig. 2).

Por galerías inferiores esta sima estará comunicada con otras muchas cuyas bocas se abren en los «lapiaces» vecinos siempre situados de 100 a 150 m. más altos que la entrada de la nuestra. En verano, estando mucho más elevada la temperatura exterior, se establece una corriente de aire continua cuyo sentido lo indican las flechas.

Este aire, entrando por A. y B. se enfría al contacto de la nieve derriendiéndose, acumulada en varios sitios más abajo, y al mismo tiempo adquiere una humedad de 100/100. Luego el aire al pasar por nuevas acumulaciones de nieve situadas más lejos y normalmente más frías pierde todavía más calorías y llega a alcanzar una temperatura más baja de 0°.

En consecuencia puede ser que parte del agua contenida en este aire saturado precipite y acabe por formar hielo sobre las paredes. Estas tendrán probablemente casi siempre una temperatura ligeramente superior a 0°, por la enorme inercia térmica de la masa caliza que de verano a invierno jamás sufre variaciones apreciables de temperatura (en verano a partir de una profundidad suficiente, oscilará alrededor de 4° sobre cero; en invierno bajará algo, pero seguramente muy poco; desgraciadamente no hemos realizado medida alguna de este género). Así pues, nunca en verano el hielo se agarra firmemente a las paredes durante mucho tiempo; cuando su acumulación en capas llega a un cierto punto, se cae por su propio peso.



RELACIONES DE LA SIMA ECHALECU CON SUS VECINAS A Y B

A B Simas más altas que la Sima "Echalecu"  
 N Acumulaciones de nieve  
 R Río subterráneo  
 → Sentido de la corriente del aire

Figura 2

Vemos que en verano se puede comparar esta sima a una fábrica de hielo en continuo, a medida que se forma el hielo sobre las paredes, se desprende y va acumulándose en el fondo, donde irá enfriando el aire que viene en sentido contrario.

No cabe duda que la realidad ha de ser infinitamente más complicada que la explicación esquemática que acabamos de dar. En este enorme sistema hidrogeológico, han de ocurrir intercambios térmicos de una terrible complejidad que desafían totalmente nuestros medios de mediciones, de cálculos, y hasta nuestros conocimientos.

A pesar de ello sería para nosotros de una gran ilusión poder volver con todos los aparatos de medidas necesarios: principalmente termómetro registrador, higrómetro y anemómetro.

*Nota sobre la posible congelación por condensación:* Hemos emitido la idea de una precipitación, y posterior congelación del vapor de agua en una atmósfera saturada cuya temperatura está bajando. A menos de  $0^{\circ}$  parece que este fenómeno ha de producir normalmente sobre las paredes una formación de *escarcha*. Luego se puede concebir que esta escarcha, bajo la influencia conjugada de la temperatura de las paredes (más elevada que  $0^{\circ}$ ) y de la temperatura del aire (más baja que  $0^{\circ}$ ), se transforme rápidamente en hielo. De todas formas es evidente que esta transformación, si existe realmente, tiene que ser muy compleja.

Por curiosidad, vamos a calcular la cantidad de escarcha que puede teóricamente depositar un metro cúbico de aire saturado, pasando de  $0^{\circ}$  a  $-2^{\circ}$ : la masa de vapor de agua saturante a  $0^{\circ}$  es aproximadamente de 4'8. A  $2^{\circ}$  es aproximadamente de 4,3 gr. Vemos pues que llegamos a 4,8 gr. — 4,3 gr. o un medio gramo por metro cúbico. Esta cantidad no es nada insignificante, teniendo en cuenta los miles de metros cúbicos de aire por hora que podrían circular por la sima.

## OBSERVACIONES GEOLOGICAS

En la boca encontramos un buzamiento casi vertical de los estratos. A -100 m. el buzamiento disminuye, pues el corte de los planos de estratificación en este punto indica una inclinación de 50° hacia el nordeste. La caliza se vuelve más bien margosa y parece que se inicia un sinclinal, según algunas observaciones muy superficiales que se realizaron más abajo.

## OBSERVACIONES Y CONCLUSIONES PRACTICAS

Si se verifican todas las hipótesis que hemos formulado sobre el funcionamiento de la gigantesca máquina térmica que representa esta sima, podemos sacar las deducciones prácticas siguientes:

- 1) En verano, cuanto más elevada sea la temperatura exterior, más intensa se hace la glaciación interior.
- 2) La época más favorable para seguir la exploración de la sima tiene que ser septiembre u octubre, cuando se haya derritido hasta el máximo la nieve acumulada en todas las grietas de los «lapiaces» vecinos; y cuando por otra parte la corriente de aire se hace mínima por el descenso de la temperatura exterior.
- 3) Todas las simas cuyas bocas se abren a 100 ó 150 m. más arriba, en particular las del enorme «lapiaz» situado cerca del pico de Anie, tendrán en verano infinitamente menos formaciones glaciares que la sima Echalecu. Por consiguiente su exploración será mucho menos peligrosa.

## NOTA COMPLEMENTARIA

En agosto de 1955 se terminó la exploración de la sima «Echalecu», encontrando un tapón de arcilla de decalcificación a 210 metros de profundidad.

La fig. 1 no tiene ningún valor topográfico ya que no es más

que un croquis para representar la sima tal como se encontró en la primera exploración de junio de 1954. En agosto de 1955 se tropezó con mucha menos nieve e hielo, y la plataforma a -75 había desaparecido totalmente.

Tampoco en aquella última exploración se pudieron llevar a cabo muchas observaciones científicas por las grandes dificultades materiales que tuvieron que vencer los exploradores,

Sección espeleológica de la Institución  
Príncipe de Viana, Pamplona

#### RÉSUMÉ

L' avenc «Echalecu» s' ouvre au pied du pic d' Arlas (region de la Pierre de Saint Martin) a 1780 m. d' altitude. Il a été exploré jusqu' à 175 m. mais il est plus profonde.

Dans cette reconnaissance preliminaire on n' a fait que des observations physiques. Les parois sont couvertes de glace a partir de -50 m. Cette glace pourrait être formée par un phénomène de condensation provoqué par un courant d' air.

#### SUMMARY

The «Echalecu» swallow-hole opens at the foot of the Arlas Peak (Pierre de Sain Martin region) at an altitude of 1780 metres (5840 ft). It has been explored to a depth of 175 m. (574 ft), but goes deeper.

Observations made during this preliminary survey reveal that the walls are covered with ice from a depth of -50 m. (164 ft), whic may be the result of condensation owing to air currents.

## Datos para el estudio de la fauna pupípara de los quirópteros en España

POR

E. BALCELLS R.

Desde tiempo atrás venían preocupándome, — sobre todo después de las recolecciones recientes de *Basilis* en España (BALCELLS, 1954-55) —, las deficiencias y omisiones halladas en la clave de FALCOZ (1926), obra que si bien completa para Francia en su época, era necesario revisar. Las aportaciones serias de SPEISER a principios de siglo, unidas a las más modernas de SCHULZ y RYBERG han resultado en principio, — pues desconocía los trabajos de KARAMAN — buenos orientadores. Siguiendo los antiguos criterios de SPEISER, respecto a la taxonomía del grupo, quedaban ya citadas de España, si bien disgregadas, todas las especies que en aquel entonces cabía reconocer como paleárticas, salvo *Penicillidia monoceros*, animal que, si frecuente en los países nórdicos, se desconoce en los mediterráneos. Las citas de Africa del Norte y del Sur de Francia no auguraban la posibilidad de hallazgos sorprendentes en la Península Ibérica, o por lo menos, de interés zoogeográfico muy particular, pese a que GIL COLLADO (1932 b), citó el curio-

so caso de un pupíparo etiópico-oriental, *Penicillidia pumilla*, SCOTT, sobre *Pipistrellus nathusi*, hallado en los alrededores de Madrid.

Terminada la redacción de las presentes líneas, tuvo que remozarse en lo posible, debido a la aparición de las publicaciones de THEODOR, que han renovado y puesto al día la taxonomía del grupo. La diferenciación y multiplicación de especies que ha realizado dicho investigador, confirmando en parte los puntos de vista ya esbozados por KARAMAN, impone una nueva revisión directa, siempre difícil, del antiguo material español recolectado, lo mismo que profundizar y extender estos estudios en el ámbito nacional, ya que es probable, de acuerdo con lo concluído para otros países de Europa meridional, que las diferencias faunísticas con Europa central y septentrional sean en España más acusadas que las puestas de manifiesto siguiendo a SPEISER, y los datos sobre ausencia de determinadas especies, deben confirmarse con recolecciones recientes y numerosas, si bien los mismos ya existentes permiten por sí intuir resultados no dispares.

Aparte estas pesquisas de interés zoogeográfico y taxonómico, las notas biológicas consignadas en el presente escrito, no pretenden ser más que una modesta, pero útil colaboración conducente a obtener datos más generales en el esclarecimiento del complicado estudio del ciclo biológico de estos animales. Por otra parte, hoy se concede atención particular a los datos que contribuyen al conocimiento de la ecología de las especies parásitas, ya como pista aclaratoria en unos casos, ya confirmando en otros, el planteamiento y las soluciones de los problemas que afectan a la biología del huésped; por esta razón, los mammólogos modernos consignan las especies parásitas, junto a los datos taxonómicos y biológicos de los huéspedes.

Los pupíparos: estréblidos y nictéríbidos son animales de los que se conoce su existencia en España desde mucho tiempo atrás; las primeras recolecciones datan de principio de siglo y están resumidas en los escritos de GIL-COLLADO (1932 a y b); se deben

a Aranda, Arias, Bolívar, Boscá, Cabrera, Calderón, Cazorro, Gil-Collado y Sanz, y muchos de ellos se han hallado sobre sus huéspedes en alcohol, de la colección conservada en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid. Entre 1910 y 1921, una cantidad importante de estos animales y con citas muy precisas, fué recolectada por Breuil y por Jeannel y Racovitza, y estudiados por FALCOZ (1923 y 1924). Mas modernos son los datos un tanto vagos de NAJERA (1945) y otras recolecciones esporádicas de Strinati y Aellen, estudiadas por este último autor (STRINATI, 1953 y AELLEN, 1955). En total se poseen datos precisos de 19 cavernas españolas y 2 del Rif.

Mi material corresponde a 10 cavernas (v. BALCELLS, 1952, 1954 y 1955). Ha sido recolectado por diversos deportistas y colaboradores, al mismo tiempo que los murciélagos huéspedes. Se ha conservado en alcohol de 70 % o más débil, después de separado cuidadosamente, con pinzas finas, del vello de sus vectores. Para su estudio se han manejado los escritos de KOLENATI, SPEISER, FALCOZ, SCHULZ, RYBERG, THEODOR y AELLEN.

El líquido de Hoyer se ha mostrado útil en las observaciones microscópicas y las biológicas han tenido lugar en cápsulas de Petri y bajo control de temperatura.

En la parte monográfica y siguiendo un orden taxonómico clásico en estas familias, se consignan junto a las citas por orden cronológico de las especies en territorio español, sendas listas de huéspedes hallados en la bibliografía y algunos datos biológicos particulares.

Los recuentos en el número relativo de parásitos por huésped, se han llevado a cabo en vivo, o en seguida después de la recolección. En ocasiones, debido a la muerte prematura o al transporte sin aislamiento de los murciélagos, se ha observado intercambio de los parásitos entre los huéspedes de diferente especie, pero tal posibilidad queda advertida en el texto, con objeto de evitar los errores que puedan derivarse, respecto a las relaciones de especificidad entre huésped y parásito.

Las figuras se han dibujado mediante cámara clara.

## ESTUDIO MONOGRAFICO POR ESPECIES

## FAMILIA STREBLIDAE

En Europa occidental tan solo reside un solo representante de esta familia, pues al parecer ha sido largo tiempo confundido (AELLEN, 1955) con *Nycteribosca africana*, (AELLEN, 1952). Pertenecce a la familia *Nycteriboscinae* y se manifiesta como circunmediterráneo. (SPEISER, 1900, AELLEN, 1955).

*Nycteribosca kollari*, FRAUENDFELD.—Esta especie de alas desarrolladas y no funcionales, era conocida de España desde mucho tiempo atrás. Según GIL COLLADO (1932 a) por Cazorro y Arias, este último de Portugal. Localidades más precisas han sido citadas por GIL COLLADO (1932 a y b) y NAJERA (1945). SPEISER (1900) estudió material procedente de Egipto, Tunez y Cerdeña; FALCOZ (1923, 1924 y 1926), la cita de Francia meridional y Argel, y AELLEN cita otros hallazgos del Mediterráneo occidental como Italia y Marruecos francés. Según THEODOR (1954) su límite norte sigue la isoterma invernal de 10°C.

*Rb. ferrum-equinum* (FALCOZ 1926, GIL COLLADO 1932 a, DIDIER y RODE 1936 y NAJERA 1945). *Rb. hipposideros* (FALCOZ 1926, DIDIER y RODE 1936 y NAJERA 1945). *Rb. euryale* (SPEISER 1900, FALCOZ 1926, GIL-COLLADO 1932 b, DIDIER y RODE 1936, NAJERA 1945, AELLEN 1955), *Rb. mehelyi* (FALCOZ 1923 y 1926, DIDIER y RODE 1936, NAJERA 1945 y AELLEN 1955). *Vespertilio marinus* (SPEISER 1900, FALCOZ 1926, DIDIER y RODE, 1936). *Miniopterus schreibersi* (FALCOZ 1923 y 1926, DIDIER y RODE 1936). *Hipposideros tridens* (FALCOZ 1926). *Rhipoma microphillum* (FALCOZ 1926). *Myotis myotis* (NAJERA 1945). *My. oxygnatus* (AELLEN 1955). Los dichos más *Asellia tridens* (THEODOR 1954).

*Citas en el territorio español.*—Caverna de Hércules y Caverna de la Sombra, Tetuán (Marruecos), (FALCOZ 1924). Cueva del Canal o de la Magdalena, Villaverde (Madrid), Alcalá y El Escorial (Madrid) (GIL-COLLADO, 1933). Una hembra fué hallada sobre

*Rh. euryale* en el Avenc del Castellet de Dalt, Sentmenat, Vallés, Barcelona), el 9 de mayo de 1954, (v. BALCELLS 1955). Repetidas veces en localidades imprecisas por NAJERA (1946) y sobre las especies huéspedes arriba anotadas.

#### FAMILIA NYCTERIBIIDAE

De esta familia se han citado en España tres géneros, y en total 8 especies.

Se habla en primer lugar del género *Penicillidia*, caracterizado por especies de tamaño bastante grande, por la presencia de ocelos y por la abundancia de cerdas o sedas, que les da aspecto velludo. En Europa sur-occidental se han citado dos especies pertenecientes a este género. *P. monoceros* parece ser un raro pupíparo septentrional. En España aunque menos abundante que las restantes especies de la familia, sobre todo por lo que *Nycteribia* l. s. se refiere, se han hallado repetidamente las dos especies paleárticas. El curioso hallazgo de GIL-COLLADO, *P. pumilla* SCOTT ha pasado al género *Basilisa*.

*Penicillidia dufouri*, WESTWOOD.—Los primeros días de mayo, empieza ya la gestación de las larvas en los alrededores de Barcelona, hallándose todas las hembras a punto de parto a mediados de junio (v. figs 8 y 9); a razón de 6 ejemplares por 80 huéspedes. Entre el último esternito pequeño e impar y con pocas, cortas y robustas quetas, y el tubo anal de posición dorso-terminal, se encuentra el orificio genital femenino, abierto en la proximidad del parto, gracias a la distensión del abdomen producida por la presencia de la larva casi a término. FALCOZ (1923) ha estudiado individuos inmaduros en las paredes de las cuevas del Ariège el 20-IX-1908 y de Madrid del 5-VIII-1916, recolectados BREUIL y hembras grávidas de Saint Croix de Volvestre, 9-VIII-1907; de la provincia de Huesca el 2-VII-1911 y en el departamento de Haute Garonne del 6-VII-1914. AELLEN (1952), adultos procedentes de eclosión reciente en montones de guano, el 4-IX-1950 en la gruta de Ras el Oued a 41 km. de Taza en Marruecos francés.

Esta especie es paleártica: Europa, Africa del Norte, Asia central y Formosa (SPEISER, 1901; FALCOZ, 1926; DIDIER y RODE, 1936).

Huéspedes: *Rh. blassi* (FALCOZ, 1926). *Rh. clivosus* (Idem). *Rh. ferrum-equinum*, (FALCOZ, 1926; DIDIER y RODE, 1936; AELLEN, 1955). *Rh. hipposideros* (SPEISER, 1901; FALCOZ, 1926; DIDIER y RODE 1936). *Rh. euryale* (FALCOZ, 1926; DIDIER y RODE 1936). *Rh. mehelyi* (GIL-COLLADO, 1932 b; AELLEN, 1955). *Myotis myotis* (SPEISER, FALCOZ, GIL-COLLADO, DIDIER y RODE, AELLEN, 1952 y 1955). *My. capaccini*, (Idem, salv. GIL-COLLADO). *My. oxygnathus* (FALCOZ, 1923 y 1926; AELLEN, 1955). *My. emarginatus* (AELLEN, 1955). *My. daubentoni* (Idem). *My. nattereri* (THEODOR and MOSCONA y THEODOR 1954, BALCELLS 1955), *Miniopterus schreibersi* (SPEISER, 1901; FALCOZ, 1923 y 1926; AELLEN, 1952 y 1955).

Citas en territorio español.—Sobre *My. oxygnathus* en la Cova dels Muricets, Llimana, Tremp (Lérida), el 31-VII-1900 (FALCOZ 1923). Sobre *Mn. schreibersi*, *My. oxygnathus* y *My. myotis* en la Gruta de la Algareta, Estadilla, Tamarite de la Litera (Huesca) el 2-VII-1911 (FALCOZ 1923). En la Cueva del Reguerillo, Patones, Torrelaguna, (Prov. de Madrid) el 5-VII-1916 (FALCOZ, 1923). En la Cova del Tabaco, Camarasa (Lérida) en VII de 1918, por Bolivar y lo mismo que los restantes hallazgos citados por GIL-COLLADO (1932 a y b). En la Cueva del Canal o de la Magdalena, Villaverde (Madrid); sobre *My. myotis* en Ciudad Real, Riofrio y la Granja (Segovia). Por último, el hallazgo reciente y repetido, en el Avenc del Castellet de Dalt, sima de Sentmenat del Vallés (prov. de Barcelona), sobre *My. nattereri*, el 9-V-1954, el 30 del mismo mes y el 17-VI-1954. A estas citas hay que añadir las imprecisas de NAJERA (1945).

*Penicillidia conspicua*, SPEISER. En la provincia de Barcelona se han hallado en la proporción de 6 hembras y 4 machos por 24 huéspedes. Las hembras presentábanse todavía grávidas al principio de septiembre en la provincia de Logroño a 900 m s/m.

*Huéspedes.* —JEANNEL (1926) dice que la ha observado en cavernas de Francia y Argel, sobre *Rhinolophus*, *Myotis* y *Miniopterus*. Otros autores han precisado las siguientes especies huéspedes: *Rhinolophus clivosus*, (FALCOZ 1926), *Rh. blasii* (SPEISER, 1901; FALCOZ 1926). *Rh. euryale*, (SPEISER, 1901; FALCOZ 1926; DIDIER y RODE 1936). *Rh. mehelyi* (AELLEN 1955). *My. myotis*, (SPEISER, 1901; FALCOZ, 1926; DIDIER y RODE, 1936; AELLEN, 1952 y 1955); *Miniopterus schreibersi* (Idem y BALCELLS 1954 y 1955). *Rh. hipposideros* (THEODOR).

*Citas en territorio español.* — Caverna de la Sombra y Caverna de Hércules (Tetuan, Marruecos). Sobre *M. schreibersi* en la Gruta de la Algareta, Estadilla, Tamarite de Litera (Prov. de Huesca) el 2-VII-1911 (v. JEANNER y RACOVITZA 1912; FALCOZ, 1923; WOLF, 1934-1936). Sobre las paredes de la Cueva de la Punta de la Benimaquia, Denia (Prov. de Alicante) el 15-IV-1917, (BREUIL, v. FALCOZ 1923). En la Cova del Tabaco, Camarasa (Lérida) rec. en VII-1918 por Bolivar (GIL-COLLADO 1923 a). Sobre *M. schreibersi* en el Avenc del Daví, Sant Llorens del Munt (Barcelona) el 16-XI 1952 (v. BALCELLS, 1954). Sobre la misma especie en la Cueva de los Murciélagos o de Corvalcón, Mansilla, Sierra de la Demanda (Prov. de Logroño), 12-11-1954 (v. BALCELLS, 1955). También citada por NAJERA (1945).

#### GENERO *BASILIA* MIR. RIBEIRO 1903

La primera diferenciación de la especie tipo de este género, se debe a KOLENATI (1857), con el nombre de *Listropodia nattereri*. SPEISER (1901) trasladó esta especie, por observación de los ocelos, al género *Penicillidia*. Más tarde esta especie se incluyó en el género *Basilia* creado en 1903 por MIR. RIBEIRO para especies americanas. Los modernos trabajos de THEODOR (1954) y THEODOR MOSCONA (1954) han conducido a la diferenciación de tres especies; el carácter principal es el tamaño, observación ya hecha por SPEISER en 1901, aparte de la forma de los ojos y de

los escleritos del abdomen en ambos sexos y los órganos genitales del macho. Las conclusiones recientes de THEODOR y MOSCONA, no han permitido, hasta muy recientemente, su determinación precisa. La extendida utilización del libro de FALCOZ (1926), y la omisión de este género en dicha fauna francesa unidas al tamaño pequeño y al cuerpo liso de estas especies, ha dado lugar a lamentables confusiones, desde KOLENATI. Se la ha confundido con *N. pedicularia* (v. AELLEN 1955) y con *N. vexata* (BALCELLS 1954, rect. en 1955 y con rectificación de especie en el presente).

Salvando la curiosa cita de *Penicillidia pumilla* (GIL-COLLADO), al parecer ha sido en 1953 (BALCELLS), cuando se ha hallado por primera vez este género en España. Se desconocían entonces, las aportaciones de THEODOR y, basándome en el estudio de SPEISER di como *B. nattereri*, ejemplares que hoy deben integrarse en *B. nana*, THEODOR. *B. nattereri* es una especie bastante frecuente en el norte de Europa (SCHULZ y RYBERG) y poco, al parecer, en el sur.

*Basilia nana*, THEODOR.—La especie ha sido reconocida en Francia, Holanda, Alemania, Gran Bretaña, Palestina y España. Se dan a conocer algunos datos biológicos en la parte general, lo mismo que dibujos de la pupa y del abdomen de la hembra sorprendida en parto.

Huéspedes: *Myotis emarginatus*, *My. mystacinus*, *My. nattereri*, *My. dasycneme*, *My. myotis*, *My. bechsteini* y *Plecotus auritus* (THEODOR, THEODOR and MOSCONA y AELLEN 1955).

Citas en territorio español.—La única que se posee y repetida, corresponde al Avenc del Castellet de Dalt (Barcelona). Es preciso notar que los ejemplares citados por BALCELLS (1954) como *N. vexata* en 1953 y *B. nattereri* en 1955 corresponden a esta especie. Las fechas en que se halló esta especie: 14-VI-1953; 9 y 30 V-1954 y 17-VI-1954. Las dimensiones de los ejemplares son muy reducidas: Machos de 1,6 a 2,1 mm. Hembras de 1,8 a 2,3 mm.

*Basilia bathybothyra*.—Fué descrita por SPEISER de Calcuta (1907, THEODOR y MOSCONA 1954). SCOTT en 1914 descri-

bió *Penicillidia fletcheri* var. *humilla*, que después consideró idéntica a la especie tipo. THEODOR y MOSCONA, consideran que la forma mediterránea de esta especie hallada sobre diversos ejemplares de *Pipistrellus kubli*, se diferencia cuantitativamente algo de la oriental, pero dudan de que haya la solución de continuidad suficiente para que se la pueda considerar una forma diferenciada.

No he visto el ejemplar que GIL-COLLADO halló sobre *Pipistrellus nathusi*, de los alrededores de Madrid. Por otra parte THEODOR parece desconocer dicha publicación. Es difícil que dicho hallazgo se repita, pues este huésped es muy raro en nuestro país.

THEODOR y MOSCONA recogen con respecto a distribución geográfica los siguientes datos: Palestina, Egipto, India, Ceilán, Java, África.

*Huéspedes.* — *Pipistrellus kubli* (THEODOR, THEODOR y MOSCONA); *P. nathusi* (GIL-COLLADO 1932 b).

*Citas en España.* — Alrededores de Madrid (GIL COLLADO 1932 b).

*Nycteribia (Celeripes-Stylidia) biarticulata*, HERMANN.—Se han hallado hembras grávidas al sur de Francia (Gard) el 29-XII-1913 e individuos inmaduros y pupas en Orán el 14-VI-1914 y en Tarragona el 13-X-1910 (FALCOZ 1923). Esta especie es propia de los *Rhinolophus* y según JEANNEL (1926) está ello relacionado con la soledad e individualismo característico de esos huéspedes. Al parecer es más frecuente en las especies menos solitarias: AELLEN (1952) la halla rara vez en *Rb. ferrum-equinum* durante el verano. Mas frecuente en Suiza en esta misma especie y muy poco frecuente en *Rb. hipposideros*. Dos veces sobre un total de 56 huéspedes (AELLEN 1955), especie muy solitaria. Por mi parte puedo confirmar esa conclusión; he estudiado pocos ejemplares de *Rb. hipposideros*, pero jamás he hallado pupíparos en ellos. Mas frecuente en *Rb. ferrum-equinum* y muy frecuente en la especie gregaria *Rb. euryale*. En algunas ocasiones la he hallado en *Mn. schreibersi*, pero tan solo en momentos en que fué posible el contagio por in-

dividuos vivos y muertos. Parece ser europea y circunmediterránea (SPEISER, 1901, FALCOZ, 1926; DIDIER y RODE, 1936). En España suele presentarse en número de 3 o 4 ejemplares por huesped.

*Huéspedes:* Todas las especies europeas de *Rhinolophus* (SPEISER, 1901; FALCOZ, 1926; AELLEN, 1952 y 1955), y las tres citadas como francesas por DIDIER y RODE (1936); GIL-COLLADO (1932 b), lo cita además de *Rh. euryale*, *Rh. mehelyi* y *Rh. ferrum-equinum*. Aquellos mismos autores las han citado además de *My. myotis*, *Plecotus auritus* y *Mn. schreibersi*, y AELLEN (1955) de *My. oxygnathus* en Grecia.

*Citas en el territorio español.* Hallado sobre *Rh. ferrum equinum* por JEANNEL y RACOVITZA (1912) el 13 X-1910 en la Cova Fonda de Salomó, Vendrell (Prov. de Tarragona). Otras varias citas imprecisas correspen a NÁJERA (1945). Recolectado por ARIAS en Cañizares y de la cueva del Canal o de la Magdalena, Villaverde (Madrid), sobre *Rh. ferrum-equinum* (GIL-COLLADO 1932 a), lo mismo en Cogolludo y Riofrío (Segovia) (GIL-COLLADO 1932 b). Otras citas se deben también a este autor: sobre *Rh. mehelyi* en Almadenejos (C. R.) y Navecerrada (Madrid) sobre *Rh. euryale* en El Escorial y Alcalá (Madrid). Tres hembras y cuatro machos sobre *Rh. mehelyi* en la gruta de Alhama (Murcia) el 11-12, VII, 1952 (STRINATI), 1953). Sobre *Rh. ferrum-equinum*, por mi parte lo he citado del Forat de la Guilla (Prov. de Gerona), el 19-X-1953; del Avenc del Daví (Prov. de Barcelona) el 16 XI-1952; de «Els Bofadors» de Ripoll (Prov. de Gerona) el 20-X- y el 23-XI-1952; de la Cova del Encantament (Prov. de Tarragona) el 16-III-1953 (v. BALCELLS 1915); de Sant Miguel de la Taularia (Prov. de Tarragona) el 15-IX-1953, (BALCELLS, 1955). Sobre *Rh. euryale* de la Cueva de Vallmajor (Tarragona) el 24-III-1952 (BALCELLS, 1952); del Forat de la Guilla (Prov. de Gerona) el 19-X-53; del Avenc del Castellet de Dalt (Prov. de Barcelona) (BALCELLS, 1954); de la Cueva de los Murciélagos o de Covalcón (Prov. de Logroño) el 12 IX-1954; de la Cueva de Les Deus (Prov. de Barcelona) el 28-

XI-1954 (BALCELLS, 1955). *Marruecos*: Caverna de Hércules y Caverna de la Sombra, Tetuán (FALCOZ 1924).

*Nycteribia (Acrocholidia) vexata* WESTWOOD.--Especie al parecer rara en Suiza (AELLEN 1955), Francia (FALCOZ 1926) y en España, pero extendida por toda Europa y Africa septentrional (SPEISER, 1901; FALCOZ, 1926; DIDIER y RODE, 1936; AELLEN, 1952 y 1955), Cerdeña (AELLEN 1955), FALCOZ (1924) lo cita de Rusia y del Sahara.

*Huéspedes*: *Rb. ferrum equinum*, *Rb. hipposideros*, *Rb. euryale*, *Myotis myotis* (GIL-COLLADO 1932 b), *Mn. schreibersi* (SPEISER, 1901; FALCOZ, 1926; DIDIER y RODE, 1936; AELLEN (v. 1952 y 1955). *My. oxygnathus* (AELLEN 1955). *Plecotus auritus* (AELLEN 1952).

*Citas en Territorio español*.—A parte de las citas imprecisas de NAJERA (1944), se ha encontrado a ambos lados de los Pirineos. FALCOZ (1923) la cita como hallada por RACOVITZA y JEANNEL sobre *My. myotis* en la repetida Gruta de la Algeta (Prov. de Huesca) el 2-VII-1911. GIL-COLLADO (1932 a) de Cueva del Canal, Villaverde (Madrid), asimismo sobre *My. myotis* de Valencia; Ciudad Real; Almadenejos (C. R.); Riofrio y La Granja (Segovia), Madrid y sobre *Rb. mehelyi* en Almadenejos (GIL-COLLADO 1932 b).

*Nycteribia (Listropodia) (1) pedicularia* LATREILLE, l. s.

No he podido estudiar personalmente el material español recolectado sobre este grupo específico. Muy modernamente, THEODOR (1954), ha reconocido tres especies, que ligan con una variedad y especie antiguas. La división se basa en el tamaño del peine abdominal y las dimensiones del torax. Se impone por tanto, una revisión de este material español disperso. A juzgar por los huéspedes se tratará seguramente de *Nycteribia latreillei*, LEACH, sin embargo es un dato a confirmar, si bien modernamente (AELLEN 1955) se han hallado en diferentes ocasiones y sobre huésped diferente, tanto *Ny. pedicularia*, como *Ny. latreillei*, y es muy proba-

(1) *Listropoda* seg. THEODOR & MOSCONA.

ble que en España o por lo menos en los Pirineos, puedan hallarse dos o quizás las tres especies, pues *Ny. kolenati* se ha hallado en huéspedes relativamente poco frecuentes.

Las tres especies son por lo menos paleárticas. De entre ellas *Ny. latreillei*, parece la más meridional y norteafricana, además es la de mayor dimensión torácica. Si bien cabalgan, *Ny. pedicularia*, ofrece una distribución intermedia alcanzando las islas y penínsulas mediterráneas (AELLEN 1955), y presenta también en sus dimensiones, un tamaño intermedio. Hembras grávidas e individuos inmaduros respectivamente, clasificados por FALCOZ (1923) como *Ny. pedicularia*, se han hallado en Huesca el 2-VII-1911, y en las grutas del Ariège en 9-VII 1907.

*Huéspedes:* La lista adjunta corresponde a los datos anteriores al trabajo de THEODOR. *Rb. bipposideros* (SPEISER, 1901; FALCOZ, 1926; JEANNEL, 1926; DIDIER y RODE, 1936); *Rb. euryale* (DIDIER y RODE 1936) *My. myotis*, *My. daubentoni*, *My. oxygnathus* (FALCOZ, 1926; DIDIER y RODE, 1936; AELLEN 1952). *My. dasynceme*, *Nyctalus noctula*, *Mn. schreibersi*, *Eptesicus serotinus* (los mismos autores, más SPEISER, 1901).

Los huéspedes por especies modernamente citados son:

—para *Ny. pedicularia*: *My. capaccini*, *My. oxygnathus*, *Nyctalus noctula*, *Mn. schreibersi* (AELLEN 1955).

—para *Ny. latreillei*: *Rb. mehelyi*, *My. myotis*, *My. oxygnathus* y *Mn. schreibersi* (AELLEN 1955) y *My. myotis*, *Eptesicus serotinus* y *Rb. ferrum-equinum* (THEODOR 1954).

—para *Ny. kolenatii* THEODOR. *My. daubentoni*, *My. mystacinus*. (THEODOR 1954 y AELLEN 1955). *My. nattereri*, *My. dacsyneme* y *Eptesicus serotinus* (THEODOR 1954) y *My. bechsteini* (AELLEN 1955).

*Citas en el territorio español:* Sobre *My. oxygnathus* recolectado por JEANNEL y RACOVITZA (1912) en la Gruta del Algarete (Prov. de Huesca) el 2-VII-1911 (FALCOZ 1923). Los ejemplares estudiados por GIL-COLLADO (1852 a y b), han sido hallados sobre *My. myotis*. Este dato, unido a su situación geográfica en el centro de España permite sospechar que se trata de *Ny. latreillei*, lo mismo

que los hallados por FALCOZ en Marruecos español y muy probablemente los recolectados de manera imprecisa por NÁJERA (1954). Los de GIL-COLLADO proceden de la Cueva del Canal o de la Magdalena, Villaverde (Madrid), Ciudad Real, Almadenejos (C. R.), La Granja (Segovia).

*Marruecos*: Caverna de Hércules, Tetuan (FALCOZ, 1924).

Por último el ejemplar aberrante descrito como especie nueva (*Nycteribia (Listropodia) biscutata*, GIL-COLLADO, 1934), hallado por Boscá en Almacera (Valencia) sobre *Eptesicus serotinus*, ha sido considerado un ejemplar de *Ny. latreillei* por THEODOR (1954), lo que confirma la ya muy probable abuncancia en nuestro país de esta especie.

*Nycteribia (Listropodia) schmidli*, SCHINER. Especie al parecer bastante común, de Europa y Africa septentrional, SPEISER la ha citado hasta de Crimea. Por los datos de FALCOZ, parece la especie parásita más frecuente de *Miniopterus schreibersi*; por mi parte puedo confirmar lo dicho por JEANNEL (1926) a este respecto, pues tan solo la he visto en este antedicho huesped; otros autores la han encontrado, y aun recientemente, pero rara vez, en las otras especies anotadas mas abajo (AELLEN 1955). Parece una especie poco exigente para la reproducción. Por mi parte he hallado hembras en trance de parto durante la 2.<sup>a</sup> quincena de marzo en cuevas de Tarragona, y en este mismo estado las he observado en Sant Llorens del Munt el 16 de noviembre de 1953. Breuil (FALCOZ 1923) las ha encontrado así, ya el 19 de marzo de 1913 en Valencia y FALCOZ ha estudiado las procedentes del Sur de Francia en igual estado y fecha aproximada y también en Orán la segunda quincena de diciembre (17-XII-1910). El número de parásitos por huesped oscila entre 4 y 5.

*Huéspedes*: *Ry. mehelyi*, (FALCOZ, 1923, 1924 y 1926). *Rb. ferrum-equinum*, *My. myotis*, *My. daubentoni*, *Miniopterus schreibersi*, *Pipistrellus*, (FALCOZ y AELLEN) (*Rb. euryale*, *My. oxygnatus*, *My. mystacinus*) (AELLEN, 1955).

*Citas en territorio español*: Hallado varias veces por NAJERA

(1945). Sobre las paredes de la Cueva Hermosa de Cofrentes (Provincia de Valencia) fué hallado por Breuil el 19-III-1913. Sobre *Mn. schreibersi* la hallaron JEANNEL y RACOVITZA en la repetida gruta de la Algareta (Prov. de Huesca) el 2-VII-1911 (v. FALCOZ 1913). Cova del Tabaco, Camarasa (Lérida) hallada en VII-1918 por Bolivar (GIL COLLADO 1932 a). Sobre *Mn. schreibersi*, La Granja (Segovia), Ciudad Real y Sevilla. Sobre *My. myotis* en Valencia, la Granja (Segovia) y Ciudad Real (GIL COLLADO 1932 b). La he citado repetidamente en las siguientes localidades y fechas y sobre este mismo huesped: Cueva de Vallmajor (Prov. de Tarragona) el 24-III-1952 (BALCELLS 1952); Avenc. del Daví (Prov. de Barcelona) en 16-XI-1954; Cova Les Deus (Prov. de Barcelona) en 2-V-1954 (BALCELLS 1955); en la Cueva de los Murciélagos de Covalcón (Prov. de Logroño) en 12-IX-1954 (BALCELLS 1955). *Marruecos*: Caverna de la Sambre (FALCOZ, 1924).

#### DATOS FAUNISTICOS

Las cuevas exploradas en España, son ya muy numerosas, pero tan solo se poseen datos de muy pocas en cuanto a fauna guanobía. De las 21 anotadas en el presente escrito, 2 son marroquíes y los datos de éstas y 9 más, han sido extractados de trabajos publicados por otros autores. A continuación se exponen siguiendo un orden alfabético de provincias y de nombres propios dados a las cuevas por los naturales del contorno. La descripción bastante detallada de algunas de ellas, se puede hallar en los catálogos de JEANNEL y RACOVITZA, STRINATI (1953) y en mis estudios anteriores (BALCELLS 1952 a 1955). Otros datos imprecisos de pupíparos, se deben a citas de NAJERA (1945) y GIL COLLADO (1932 b). Este último autor anotó los pupíparos hallados en las colecciones del Museo de Historia Natural de Madrid. Estos se ordenan en la lista a continuación, dentro de cada provincia y antes de la lista de cuevas correspondientes.

## PROVINCIA DE ALICANTE

*Cueva de la Punta de la Benimaquia* (Denia). Breuil recolectó sobre las paredes *Penicillidia conspicua*, SPEISER, el 15-IV-1917 (FALCOZ 1923).

## PROVINCIA DE BARCELONA

*Avenc del Castellet de Dalt*, (Sentmenat del Vallés). *Nycteribosca kollari*, FREUENDFELD, 9-V-1954 (v. BALCELLS 1955), *Penicillidia dufouri*, WESTWOOD, 30 V-1954 y 17-VI-1954 (v. BALCELLS, 1955) *Basilina nana*, THEOD., el 14-VI 1953 (BALCELLS 1954) y 9-V-1954 (BALCELLS 1955) *Celeripes biarticulata*, HERMANN (BALCELLS, 1955).

*Avenc del Davi* (Sant Llorens del Munt). *Penicillidia conspicua*; SPEISER, *Celeripes biarticulata*, HERMANN y *N. (Listropodia) schmidli*, SCHINER, el 16-XI-1952 (v. BALCELLS 1954).

*Avenc d'en Roca*, Ordal, Macizo de Garraf. *Celeripes biarticulata*, HERMANN el 19-XII-1954 (BALCELLS, 1955).

*Cova Les Deus*, Sant Quintí de Mediona. *Celeripes biarticulata*, HERMANN el 28-XII-1954 *N. (Listropodia) schmidli*, SCHINER el 2-V-1954 (BALCELLS, 1955).

## PROVINCIA DE CIUDAD REAL

*Penicillidia dufouri* WESTWOOD, Almadenejos, *Nycteribia vexata*, Idem. *Celeripes biarticulata* HERMANN, Idem. *Listropodia pedicularia* LASTREILLE Idem y *L. schmidli*. SCHINER, repetidamente hallada en Ciudad Real.

## PROVINCIA DE GERONA

*Els Bofadors de Ripoll*, La Farga. *Celeripes biarticulata*, HERMANN el 20-X-1952 y 23-XI-1952 (BALCELLS, 1954).

*Forat de la Guilla*, La Farga. *Celeripes biarticulata*, HERMANN el 19-X-1953 (BALCELLS, 1954).

## PROVINCIA DE HUESCA

*Gruta de la Algareta, Estadilla, Tamarite de Litera. Penicillidia dufouri*, WESTWOOD, *P. conspicua* SPEISER, *Nycteribia vexata*, WESTWOOD, *N. (Listropodia) pedicularia*, LATREILLE y *N. L. schmidli* SCHINER, el 2 VIII 1911, (v. JEANNEL y RACOVITZA, 1912; FALCOZ, 1923; WOLF 1934-36).

## PROVINCIA DE LERIDA

*Cova dels Muricets, Llimana, Trem. Penicillidia dufouri*, WESTWOOD el 31-VIII-1900 (FALCOZ, 1923).

*Cova del Tabaco, Camarasa. Penicillidia dufouri* WESTWOOD, *P. conspicua* SPEISER, *Listropodia schmidli* SCHINER. Explorada por Bolivar el VII-1918 (v. GIL-COLLADO, 1932 a).

## PROVINCIA DE LOGROÑO

*Cueva de los Murciélagos o de Covalcón, Mansilla, Sierra de la Demanda. Penicillidia conspicua*, SPEISER, *Celeripes biarticulata* HERMANN. *N. (Listropodia) schmidli* SCHINER el 12-IX-1945 (BALCELLS, 1955).

## PROVINCIA DE MADRID

En lugares imprecisos de la provincia se ha hallado *Nycteribosca kollari*, FREUENDFELD: Alcalá y El Escorial. *Penicillidia pumilla* SCOTT (= *Basilis bathybothyra*). Alred. de Madrid. *Nycteribia vexata* WESTWOOD, Madrid. *Celeripes biarticulata*, HERMANN, Alcalá, El Escorial, Navacerrada. *Listropodia pedicularia* LATREILLE, Villaverde, (v. GIL-COLLADO, 1932 b y 1934).

*Cueva del Canal o de la Magdalena (Villaverde). Nycteribosca kollari* FRAUENDF. *Penicillidia dufouri* WESTWOOD, *Celeripes biarticulata* HERMANN, *Listropodia pedicularia* LATREILLE; *Nycteribia vexata* WESTWOOD. Colecciones debidas a SANZ y ARIAS de marzo, julio y septiembre desde 1904 a 1907 (v. GIL-COLLADO, 1932 a).

Cueva del Requerillo, Patones, Torrelaguna. *Penicillidia dufouri*, WESTWOOD, hallada por Breuil el 5-VIII-1916 (FALCOZ, 1923).

PROVINCIA DE MURCIA

Gruta del Castillo de Albama.—*Celeripes* (= *Stylidia*) *biarticulata* HERMANN el 11-12-VII-1952 (v. STRINATI 1953 y AELLEN 1955).

PROVINCIA DE SEGOVIA

En las localidades y fechas imprecisas de la provincia que se adjuntan: *Penicillidia dufouri*, WESTW., Riofrío, La Granja. *Nycteribia vexata* Idem *Celeripes biarticulata* HERMANN. Cogolludo, Riofrío. *Listropodia pedicularia* LATREILLE, La Granja. *Listropodia schmidli* SCHINER Idem. (v. GIL COLLADO, 1932 b).

PROVINCIA DE SEVILLA

Sin más precisión: *Listropodia schmidli* SCHINER. (v. GIL-COLLADO, 1932 b).

PROVINCIA DE TARRAGONA

Cova Bora Fosca, Reco de Sant Miquel de la Taularia, Comarca de Castellania. *Celeripes biarticulata*, HERNANN el 15-IX-1953, (BALCELLS, 1955).

Cova del Encantament, Altafulla. *Celeripes biarticulata*, HERMANN el 16-III-1953 (BALCELLS, 1954).

Cova Fonda de Salomó, Vendrell *Celeripes biarticulata*, HERMANN, explorada por JEANNEL y RACOVITZA (FALCOZ, 1924).

Cova de Vallmajor, Albinyana (Alto Penedés). *Celeripes biarticulata*, HERMANN y *N.* (*Listropodia*) *schmidli*, SCHINER el 24-III 1952 (BALCELLS, 1952).

PROVINCIA DE VALENCIA

En lugares imprecisos: *Nycteribia vexata* WESTW., *Listropodia schmidli* SCHINER (v. GIL-COLLADO 1932). En Almacera, *Ny. la-*

*treillei*, hallada por Boscá (v. GIL-COLLADO 1934 y THEODOR 1954).

Cueva Hermosa, Cofrentes, Partido de Ayora. *N. (Listropodia) schmidli*, SCHINER el 19-III-1913 (v. FALCOZ, 1923).

#### MARRUECOS

Caverna de Hércules, Tetuán. *Nycteribosca kollari*, FREUENDFELD, *Penicillidia dufouri*, WESTWOOD, *P. conspicua*, SPEISER, *N. (Listropodia) pedicularia*, SCHINER (FALCOZ, 1924).

Caverna de la Sambre, Tetuán. *Nycteribosca kollari* FREUENDFELD, *Penicillidia conspicua* SPEISER, *N. (Celeripes) biarticulata*, HERMANN, *N. (Listropodia) schmidli* SCHINER, (v. FALCOZ, 1924).

#### RELACIONES ENTRE HUESPED Y PARASITO

Adjunto y comento los datos hallados por mí, respecto a las relaciones y especificidad de huesped y parásito.

*Rhinolophus ferrum-equinum*, SCHREBER, tan solo *N. (Celeripes) biarticulata*, HERMANN.

*Rb. hipposideros minimus*, HEUGLIN: No he hallado pupíparos en los ejemplares estudiados de este subespecie.

*Rb. euryale*, BLASIUS, *Nycteribosca kollari* FREUENDFELD y *Celeripes biarticulata*, HERMANN y tan solo en casos de contagio por muerte *N. (Listropodia) schmidli*, SCHINER.

*Myotis nattereri*, KÜHL, *Penicillidia dufouri*, WESTWOOD y *Basilisa nana*, THEOD.

*Miniopterus schreibersi*, NATTERER: *Penicillidia conspicua*, SPEISER y *N. (Listropodia) schmidli*, SCHINER.

Es todavía prematuro elaborar conclusiones definitivas, en cuanto al problema de la especificidad del parásito respecto al huesped. De la lista anterior, se han eliminado (v. por comparación BALCELLS 1952 y 1955) algunos hallazgos chocantes de *Celeripes* y *Listropodia* en *Miniopterus* y *Rhinolophus* respectivamente, por juzgarlos debidos a mero accidente de contagio, no entre las especies vivas y medio natural, sinó durante el transporte de los

ejemplares y una vez recolectado el material (v. Introducción y BALCELLES 1952 y 1955).

Aparte de todo esto, cabe señalar, que son muy poco frecuentes los pupíparos en especies muy solitarias como en *Rh. hipposideros*. Que *Celeripes biarticulata*, muy rara vez y casi siempre debido a causas accidentales durante la vida del huésped, pasa a otras especies que las pertenecientes al género *Rhinolophus* (JEANNEL 1926), y que se encuentra abundante en *Rh. euryale* y *Rh. ferrum-equinum* en número de dos o tres ejemplares por huésped y que, entre ambas especies, es menos abundante en la segunda, por ser seguramente menos gregaria (BALCELLS 1952 a 1955).

Este número relativo es mayor en las otras especies de pequeño tamaño de la familia nictéridos: *Listropodia schmidli* respecto a (*Miniopterus* y *Basilina nana* respecto a *Myotis nattereri* (BALCELLS 1952 a 1955).

Los nictéridos de gran tamaño, como las *Penicillidia*, se han hallado en los huéspedes gregarios y en proporción muy pequeña: *P. dufouri* a razón de 6 individuos por 80 huéspedes de *My. nattereri* en primavera. Las citas que se poseen de *P. conspicua* corresponden al final del período de reproducción, época en que deben ser más abundantes, y son de 10 parásitos por 24 huéspedes y 1 por dos huéspedes (BALCELLS 1954 y 1955 respectivamente).

## DATOS BIOLÓGICOS

Los parásitos abandonan al huésped en seguida después de muerto y no soportan 24 horas sin probar alimento, tanto los ya adultos maduros, como los recientemente avivados.

Son muy pocos los datos que se poseen respecto al ciclo reproductor de estas especies en el occidente de Europa. Hembras grávidas de todas las especies, aparecen durante todas las épocas en que se han efectuado recolecciones; algunas, *Listropodia schmidli*, parecen particularmente poco exigentes respecto a la temperatura de la reproducción (marzo-diciembre), sin embargo carecemos de

datos durante la época cruda invernal, y es muy probable que, a pesar de estar grávidas, se produzca una práctica diapausa del desarrollo larvario, que no pueda traducirse en las observaciones esporádicas que se han realizado hasta ahora (1). De todas formas, cabe concluir, que la frecuencia de adultos inmaturos en las paredes, lo mismo que la presencia de larvas a término y en pleno parto, aumenta con el progreso de la estación calurosa. En esto coinciden las observaciones llevadas a cabo por FALCOZ (1923 y 1924) en el Sur de Francia y en España, gracias al material recolectado por Breuil y Racovitza (junio, julio, agosto y septiembre) con las observaciones cuidadosas, llevadas a cabo por mí, en los pupíparos parásitos de *Myotis nattereri* del Avenc del Castellet de Dalt.

Así, el abdomen de las hembras de *Penicillidia dufouri*, aumentaba progresivamente de volumen de manera sucesiva entre el 9 de mayo y el 17 de junio, hasta tal punto, que el diagnóstico específico se complica extraordinariamente gracias a la aparición de nuevos detalles morfológicos que permanecen escondidos cuando el abdomen está lacio (figs. 8 y 9). A pesar de hallarse casi a término las futuras pupas, no se logró observar el parto en esta especie, debido a falta de posibilidad nutritiva.

Las hembras de *Basilina nana*, aparecían ya llenas el 9 de mayo, sin embargo en parto frecuente no se sorprendieron hasta el 30 del mismo mes (figs. 1 a 3). Una hembra parió el primer día de junio en el laboratorio, y, a falta de lugar más a propósito, se fijó la pupa (fig. 5) en el uropatogio de su huésped. La eclosión tuvo lugar 22 días más tarde; la temperatura osciló entre 22° y 26°C., durante la fase pupal, que transcurrió normalmente en apariencia, en una cápsula de Petri. Este dato complementa algunas observaciones realizadas en este género debidas a SCHULZ y RYBERG, que han estudiado la biología de *B. nattereri* en países nórdicos. El

---

(1) En países meridionales se han observado (FALCOZ 1923 y 1924) hembras grávidas en octubre y aún en diciembre.

adulto recién avivado, abandonó la cápsula pupal, levantando el opérculo de forma característica (figs. 4 y 6); la quitina aparece de color manteca claro y la pigmentación principia por las articulaciones de las patas y los ctenidios. A falta de huéspedes vivos, murió 24 horas después de la eclosión.

*Proporción de sexos.*— Casi siempre es mayor el número de hembras que el de machos hallados, y cuando se han efectuado recuentos en material abundante, dicha proporción es de un 30 a un 40 por ciento de individuos machos.

*Parásitos.*— Con mucha frecuencia en las partes blandas de quitina se han observado los hongos labulbeniales descritos por FALCOZ, de forma de maza o bolsa. Los he citado (BALCELES 1954) en *Penicillidia conspicua* del Avenc del Daví en Sant Llorens de Munt (6-XI-1952). En *Basilía nana* del Avenc del Castellet (30-VI-1954). Y por último JEANNEL y RACOVITZA, los habían hallado en *Nycteribia vexata* en la gruta de la Algeta el 2-VII-1911 (FALCOZ 1923).

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

1º La fauna pupípara de los quirópteros españoles, presenta la continuidad que cabía esperar y corresponde a la dada por SPEISER (1900 y 1901), como propia de Europa y de Africa del Norte por lo que a las antiguas especies se refiere. Tan solo la especie *Penicillidia monoceros*, SPEISER, al parecer extraordinariamente rara y propia de *Myotis daubentoni* (SPEISER, SCHULZ y RYBERG), no se ha encontrado todavía en nuestro país. En cambio se aporta una nueva cita correspondiente al género *Basilía*. Sin embargo a causa de las aportaciones de THEODOR, se impone una futura revisión que aclare algunos puntos respecto a las especies de creación reciente (1).

---

(1) Cabe destacar como muy rara y aislada la cita de *B. bathybothyra* SPEISER (GIL-COLLADO 1952 b).

2.º) Se resumen algunos datos biológicos sobre la reproducción, desarrollo larvario, y pupal y proporción de sexos (mayor número de hembras). Entre ellos cabe destacar la duración del desarrollo pupal entre 22º y 26ºC., en *Basilina nana*, que tuvo lugar en unos 22 días.

3.º) A pesar de que no es muy abundante el material estudiado, se puede concluir confirmando las observaciones de otros autores que existe cierta especificidad o por lo menos cierta correlación entre la ecología del huésped y la presencia del parásito. Así, por una parte, en *Rb bipposideros* de España, especie de hábito muy solitario, no se han observado pupíparos parásitos. *Celeripes biarticulata* es una especie muy frecuente en las otras dos formas de *Rb. notophus*. El feudo de *Listropodia schmidli* parece ser *Miniapterus* y el de *Basilina nana*, *My nattereri*. Las grandes *Penicillidia*, especies poco abundantes relativamente a cada huésped, se presentan en los murciélagos gregarios.

4.º) Hongos labulbeniales parasitan las especies siguientes: *Nycteribia vexata* (FALCOZ 1923.) *Penicillidia conspicua* (BALCELLS 1954) y *Basilina nana* (BALCELLS 1955).

#### RÉSUMÉ

On a trouvé des Dipt. Pupipara, parasite des chauves souris dans 21 cavernes espagnoles. On trouve des représentants des groupes spécifiques cités comme européens par SPEISER (1900-1901); il n'y manque que le *Penicillidia monoceros*, espèce très rare dans les pays nordiques, parasite des *My. daubentoni*. La liste devient déficiente étant donné les modernes divisions d'anciennes espèces et les points de vue modernes sur certains genres, ce qui oblige à une révision du matériel ancien.

On expose quelques observations biologiques sur la reproduction et le développement larvaire et pupal, ainsi que la proportion des sexes les femelles sont toujours les plus nombreuses. Le stade

pupal des *Basilia nana* s'est fait en 22 jours à une température de 22° à 60° C.

On a trouvé aussi en Espagne des fungus labulberiales comme des parasites epiphytes dans les specimens suivants: *Nycteribia vexata*, (FALCOZ, 1923), *Penicillidia conspicua* (BALCELLS, 1954) y *B. nana*.

On confirme les observations d'autres auteurs sur la specificité. Dans le *Rb. hipposideros*, espèce très solitaire on n'a pas trouvé de pupipares. *Celeripes biarticulata* sur *Rb. ferrum equinum* et *Rb. euryale* *Listropodia schmidli* sur *Miniopterus* et *Basilia nana* sur *My nattereri*. Les *Penicillidia* ne sont jamais abondants et on les trouve toujours dans des chauves-souris gregaires.

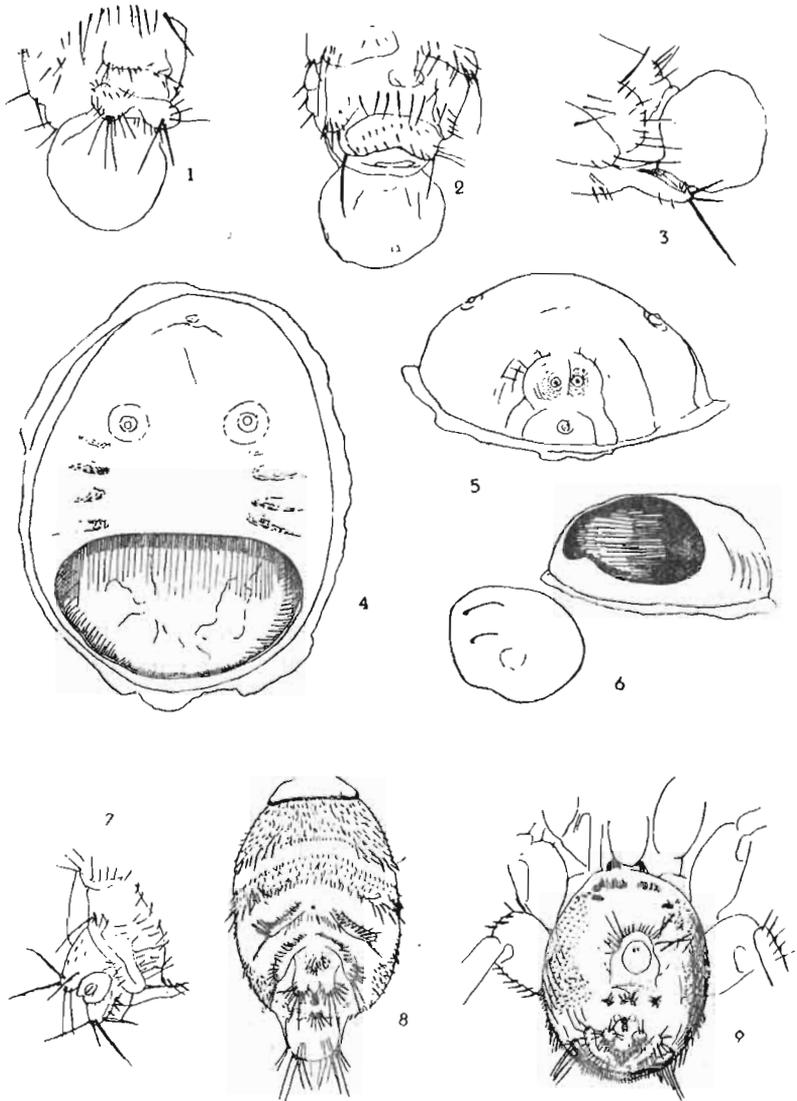
#### SUMMARY

Dipt. *Pupipara*, a parasite of bats, has been found in 21 Spanish caves. Representative examples have been found of all the groups specified as European by SPEISER (1900-1901), with the exception of *Penicillidia monoceros*, parasite of the *My. daubentoni*, which is very rare in northern countries. The list is deficient according to modern divisions of former species, and the modern view of certain genres, which make revision of older material necessary.

Biological observations on larval and pupal reproduction and development, and the proportion of the sexes, in which the females always predominate. The pupal stage of *Basilia nana* occupies 22 days at a temperature of from 22°-26°c.

Bulbular fungi have also been found in Spain as epiphytal parasites on the following specimens: *Nycteribia vexata* (FALCOZ, 1923), *Penicillidia conspicua* (BALCELLS, 1954) and *B. nana*.

Observations by other authors are confirmed on specificity in the *Rb. hipposideros*, a very solitary species of which no pupipara have been found. *Celeripes biarticulata* on *Rb. ferrum-equinum* and *Rb. euryale*. *Listropodia schmidli* on *Miniopterus* and *Basilia nana* on *My nattereri*. The *Penicillidia* are never abundant and are always found on gregarious bats.



#### EXPLICACION DE LAS FIGURAS

Figura 1. Vista dorsal de la punta del abdomen de *Basilia nana*, en trance de parto.—Figura 2 y 3. Vistas esternal y pleural de la misma.—Figura 4. Cápsula pupal abandonada de *B. nana*.—Figura 5. Vista caudal de la misma.—Figura 6. La misma y su opérculo.—Figura 7. Vista esterno-anal y distal de *B. nana* hembra no grávida.—Figuras 8 y 9. Vista esternal y distal de *Penicillidia dufouri*.

## BIBLIOGRAFIA

*Aellen, V.*, 1952.—Contribution a la connaissance des diptères pupipares du Maroc. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc*, T. XXI, pp. 149-152. Rabat.

*Aellen, V.*, 1955.—Etude d'une collection de *Nictერიბიidae* et de *Streblidae* (Diptera Pupipara) de la Region Palearctique occidentale, particulièrement de la Suisse. *Bull. Soc. Neuchâtel. des Sc. Nat.*, T. 78, pp. 85-104, 5 fig.

*Balcells, E.*, 1952.—Los quirópteros de la Cueva de Vallmajor (Tarragona) *Speleon*, III, pp. 147-150, Oviedo.

*Balcells, E.*, 1954.—Quirópteros de cuevas catalanas: Campaña 1952-53. *Ibid.* V. pp. 105-110, Oviedo.

*Balcells, E.*, 1955.—Quirópteros del territorio español: 3.<sup>a</sup> Nota. *Ibid.* (en prensa).

*Didier, R.*, et *Rode, P.*, 1953.—Les Mamifères de France. *Arch. d'Hist. Nat. Soc. Nac. d'Aclimat.* París.

*Falcoz, L.*, 1923.—*Pupipara* (Dipteres). *Archives de Zoologie exp. et gen.*, LXI, pp. 521-552, figs. I-XI, París.

*Falcoz, L.*, 1924.—Diptères Pupipares du Museum National d'Histoire Naturelle de París. *Bull. du Mus. Nat. d'Hist. Nat.*, pp. 224-230; 209-315 y 386-393; figs. 1-14. París.

*Falcoz, L.*, 1926.—Diptères pupipares, 14 Faune de France, 64 p. Paul Lechevalier. París.

*Gil-Collado, J.*, 1932 a.—Notas sobre pupíparos de España y Marruecos del Museo de Madrid (Dipt. Pupip.). *Eos*, VIII, pp. 29-41, Madrid.

*Gil-Collado, J.*, 1932 b.—Algunos datos sobre pupíparos españoles y marroquies (Dipt. Pupip.) *Eos*, VIII, pp. 317-323, Madrid.

*Gil-Collado, J.*, 1934.—Una nueva especie española de *Nycteribia*. *Eos*, IX, pp. 29-32, Madrid.

*Jeannel, R.*, 1926.—*Faune cavernicole de la France*. Encyclopedie entomologique, 334 pp., Pau Lechevalier. París.

*Jeannel, R.*, et *Racovitza, E. G.*, 1912.—Enumeration des grottes visitées 1909-1911. *Arch. Zool. exp. et gen.*, Vol. 9, pp. 501-667. *Biospeologica* XXIV. París.

Kolenati, 1857.—Synopsis prodroma der Nycteribien. *Wiener Entomologische Monatschrift*, B. I., pp. 61-62. Wien.

Nájera, L., 1945.—Sobre el tripanosoma de los lirones (*Tripanosoma blanchardi*) y de los murciélagos (*Schizotripanum vespertilionis*) hallados en España y su interés biológico. *Libro homenaje al profesor C. R. López-Neyra*. Granada.

Ryberg, O., 1947.—*Studies on Bats and bats parasites, especially with regard to Sweden and other neighbouring countries of the North*. 239 pp. and 44 plates. Bokförlaget Svensk Natur, Stockholm.

Schulz, H., 1938.—Über Fortpflanzung und Vorkommen von Fledermaus fliegen (Fam. *Nycteribiidae* Diptera *Pupipara*). *Zeitschs. f. Parasitenkunde*, B. 10, pp. 296-328, 12 figs.

Speiser, P., 1900.—Ueber die Strebliden, Fledermausparasiten aus der Gruppe der Pupiparen Dipteren. *Arch. Naturgesch.*, B. 1, pp. 31-70, Taf. III, IV. Berlín.

Speiser, P., 1901.—Ueber die Nycteribien Fledermausparasiten aus der Gruppe der Pupiparen Dipteren. *Ibid.* B. 1, pp. 11-78, Taf. III.

Strinati, P., 1953.—Une grotte près d'Alhama de Murcia. *Speleon*, T. IV. pp. 95-104, 2 figs. Oviedo.

Theodor, O., 1954 a.—66 a. *Nycteribiidae*. *É. Lindner Flieg. palaearkt. Reg.*, B. 174, pp. 1-14, 30 figs. 18 pls. Stuttgart.

Theodor, O., 1954 b.—66 b *Streblidae*. *Ibid.* B. 174, pp. 1-12.

Theodor, O., and Moscona, A., 1954.—On bat parasites in Palestina. I. *Nycteribiidae, Streblidae, Hemiptera, Siphonaptera*. *Parasitology*, Cambridge. Vol. 44, pp. 157-245, 105 figs.

Wolf, B., 1934-38.—*Animalium Cavernarum Catalogus*. Ed. W. Junk, Den Haag, 3 vols.

## BIBLIOGRAFIA

WARWICK, GORDON T. — **Polycyclic swallow holes in the Manifold Valley, Staffordshire, England.** — Com. I Congr. Intern., Speleol. París. Vol. II, págs. 59-68, 3 figs. París, 1953.

El río Manifold en Wetton Mill, recorre un valle excavado en las pizarras namurienses y en calizas viseenses, hasta llegar a una masa irregular de caliza recifal, sin estratificación clara, del carbonífero inferior. Allí es absorbido por una serie de sumideros, para reaparecer en Ilam Hall, a 7 km. de distancia. Algunas grutas alineadas sobre los actuales sumideros se abren sobre las terrazas rocosas que forman las actuales vertientes del valle. Estas pequeñas terrazas están en número de cuatro y son los testigos de antiguos niveles del río por donde este se perdía en épocas anteriores.

Se comparan rápidamente las acciones de estos sistemas de sumideros. La mayor diferencia se observa en las pendientes de los ciclos III y IV. Las diferencias litológicas que existen entre las dos facies calizas contribuyen a complicar la historia morfológica. Se hacen co-

mentarios acerca de las relaciones entre estos efectos locales y el problema general de los sucesivos rejuvenecimientos de los valles calizos por el retroceso «knick-point» en los terrenos tectónicamente estables, como Peak District.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

TINTANT, H. — **Observations sur les sédiments de la grotte de Beze (Cote d'Or).** — Com. I. Congr. Intern. Speleol. París. Vol. II, págs. 69-74, 2 figuras. París 1953.

El autor ha reconocido en la gruta de Beze una estratigrafía formada por: en la base, 30 cm. arenas cuarzosas; 1 m. limo grueso con recurrencias arenosas; 10 cm. corteza de calcita que soporta otros limos muy finos. El autor estudió estos sedimentos por los métodos granulométricos aplicados a los sedimentos normales llegando a la conclusión que estos depósitos proceden de las calizas albienses que hoy han desaparecido casi totalmente de la cuenca de alimentación de la red hipogea de Beze, lo que indica que el relleno puede ser muy antiguo.

Este hecho puede relacionarse con otras observaciones que permiten pensar que el establecimiento de este Karst puede ser anterior al plioceno. En la misma caverna se han encontrado arcillas con «varvas». Estas varvas pueden tener un significado estacional pero no tienen relación alguna con las glaciaciones.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

RAYMOND, A. — **A propos d'un aven perforé du Pays Basque.** — Com. I Congr. Intern. Speleol. París. Pág. 29-31, 1 fig. París, 1953.

Basándose en la observación de diversas simas del País Vasco, especialmente Ayondo ko Leccia, indica el papel que la erosión ascendente ejerce en la génesis de la simas, que compara al de la erosión superficial, sin menospreciar el papel de la corrosión; erosión ascendente subterránea y corrosión superficial colaboran en el trabajo cárstico.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

FRAN, C. — **Sur la formation des gouffres de bas en haut** — Com. I Congr. Intern. Speleol. París. Pág. 34, vol. II, 4 figs. París, 1953.

El autor cita un caso didáctico de formación de simas de abajo a arriba en las canteras a cielo cerrado de la caliza luteciense de la cuenca de París, fenómenos que se realizan actualmente, lo

que corrobora las ideas de Gèze y de Raymond.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

CHEVALIER, P. — **Erosion ou corrosion.** — Com. I Congr. Intern. Speleol. París. Vol. II, págs. 35-39.

Después de exponer una visión de conjunto acerca de los dos tipos de excavación subterránea, se propone un método que permite controlar en un punto dado, si hay preponderancia de erosión o de corrosión; el método se basa en las diferencias en el desgaste entre dos muestras minerales, una dura y soluble en los ácidos y otra blanda pero químicamente inerte. Las conclusiones le permiten creer en la preponderancia de la erosión desde el momento en que el agua atraviesa el caparazón de lapiaz.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

BAUER FRIDTJOF. — **Verkarstung und Nutzflächenverluste, ihre Utersuchung und Bekämpfung.** — Com. I Congr. Intern. Speleol. París. Vol. II, págs. 51-57. París, 1953.

Las importantes pérdidas de suelo de labor, experimentadas en Austria han obligado a estudiar la carstificación, sus causas y sus efectos. La geología, la morfología, la hidrografía, el suelo, la vegetación y la vida animal, deben ser considerados como factores responsables

del Karst. La influencia del hombre y los cambios de clima deben ser tenidos muy en consideración. La lucha contra el desarrollo y extensión del Karst ha de comenzar por un estudio metuculoso de las condiciones actuales de desarrollo, hecho por equipos de especialistas en estrecha colaboración.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

GEZE, B.—**La g n se des gouffres.**  
—I Cong. Intern. Speleol. Paris. Vol. II, pág. 11-23, 10 figs. Paris 1953.

El estudio de las simas nos indica que existen otros tipos genéticos además de los indicados por Martel (simas de erosión y de hundimiento). Un estudio genético y morfológico permite reconocer los siguientes tipos de cavidades: 1. Simas tectónicas, resultantes del ensanchamiento de diaclasas o de planos de estratificación, a veces sin intervención del agua. 2. Simas de hundimiento, tipos clásicos producidos por hundimiento de bóvedas de cavernas preexistentes. 3. Simas absorbentes resultantes al principio de infiltraciones modestas, ensanchadas por erosión ascendente hasta enlazar la red hipogea con la superficial. Un caso particular son los sumideros, situados generalmente en el contacto de la caliza con una roca impermeable. 4. Simas surgentes o emisoras, formadas por la ascensión de las aguas profundas a lo largo de fallas o diaclasas subverticales

que casi siempre actúan de trop-plein. 5. Simas «chimeneas de equilibrio» colocadas sobre ríos hipogeos en las cuales las aguas se elevan o deprimen estacionalmente sin que nunca lleguen a funcionar como zonas de absorción o de emisión; pueden no estar en relación con la superficie. Esta clasificación no puede considerarse, no obstante, como definitiva.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

GORTANI, MICHELE.—**Appunti sulla classificazione dei pozzi naturali.**  
**Com.**—I Congr. Intern. Spelo. Paris. Vol. II, pág. 25-31. Paris, 1953.

El autor añade otros tipos de simas a los indicados en la clasificación de G ze; 1. Simas absorbentes excavadas bajo una sedimentación continua, siempre colmatados; ejemplos t picos que han mostrado los sondeos cerca de Pieve di Cadore; tipo muy extendido en los yesos esquistosos de los Alpes. 2. Simas absorbentes excavadas bajo aluviones fluviales y colmatados o no según la naturaleza de la roca y de los cantos del aluvión. 3. Simas de erosión litoral producidas por la combinación de erosión carstica y abrasión; por ejemplo los «sopladores». 4. Simas de origen hidrotermal en las cuales los factores dinámicos externos actúan conjuntamente con los agentes internos (soluciones hidrotermales, emanaciones de CO<sub>2</sub>, vapor de agua).

Estos agentes originan también simas de acumulación susceptibles de remedar si mas carsticas en rocas solubles, quimio-génicas como los travertinos.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo)

SERONIE-VIVIEN, R.—**Etudes des phénomènes karstiques dans l'Entre-deux-Mers (Gironde)**.—I Cong. Inter. Espeleol., Tom. II, pp. 75-85, 6 figs., París 1953.

La zona de Entre-deux-Mers, en los alrededores de Burdeos, está formada por calizas con avenamiento superficial incompleto presentando fenómenos cársticos de gran interés. Los estudios de superficie y la exploración de varios arroyos subterráneos, ha permitido conocer las características hidrogeológicas de este sistema cárstico. La alimentación de estos arroyos se hace ya sea por sumideros permanentes ya por aguas de escurrimiento o de percolación. Se reconocen seis fases evolutivas, tres de excavación y tres de relleno; la más antigua data con dudas del paleolítico inferior y la tercera fase de relleno está comprendida entre el magdaleniense y la actualidad.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo).

LAVAUR, G. DE.—**Hydrogéologie souterraine du Cause de Gramat (Lot)**.—I Congr. Inter. Espeleol., Tom. II, pp. 87-90, 2 figs., París 1953.

Se hacen algunas consideraciones acerca de la circulación subterránea en el Causse de Gramat de interés para el conocimiento de la hidrogeología de esta región.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo).

CAVAILLÉ, A.—**Le Karst des gorges de l'Aveyron**.—I Cong. Inter. Espeleol. Tom. II, pp. 91-103, 5 figs., París 1953.

Se trata del estudio morfológico e hidrogeológico del valle del Aveyron; la exploración de las grutas de dicho valle explica las diversas fases de excavación del mismo. Resulta difícil o casi imposible establecer concordancias de altitud entre sectores con diferente estructura, como han hecho algunos geógrafos. No obstante en todos los casos, se pone en evidencia la realidad de los sistemas cársticos que condicionan la circulación subterránea de extensas zonas calizas. Estos sistemas están formados por redes de diaclasas generalmente estrechas que no pueden compararse en modo alguno a capas freáticas; por el contrario existen sifones que mantienen en perpetuo desequilibrio el sistema y explican las anomalías locales.

Por encima de las redes vivientes existen en ocasiones entradas de cuevas, antiguas emergencias que son los restos de sistemas cársticos anteriores al actual; pero la correspondencia entre los distintos niveles de cuevas sólo puede tener

algún valor en una masa caliza de estructura homogénea como ocurre en los alrededores de Cazals.

El desarrollo y evolución de estas cavernas está estrechamente ligado al clima que condiciona la irrigación de las cavernas y con las pulsaciones determinadas por la excavación de los valles epigeos condicionadas por el nivel de base. El sistema cárstico se va excavando paralelamente a la excavación del río epigeo, pudiéndose en estos casos establecer concordancias y cronologías aunque no haya coincidencias en las alturas de las diversas cavidades.

El estudio de las cavernas del Bosc ha revelado la sucesión de tres fases de excavación análogos a las del sector de Cazals. Las mismas fases se encuentran exactamente en la formación de las terrazas del bajo Aveyron, aguas abajo de Montricoux. Los paralelismos de las concordancias que pueden establecerse, no resultan por lo tanto, de los enlaces materiales en el espacio, como sería la continuidad del nivel, sino por la comparación de la evolución superficial con la subterránea.

N. LLOPIS LLADÓ (Oviedo).

ESCHER, E. G.—**Une perspective-relief de la région du Trou du Toro et des Goueils de Jouéou (Pyénées Centrales)**.—I Congrès International de Spéléologie, T. II, Sec. 1 (Hydrogéologie et Morphologie karstique), pp. 143-144, 1 fig. Paris 1953.

Se trata de un bloque-diagrama ilustrando la captura subterránea del Esera (vertiente mediterránea) por el Garona (vertiente atlántica), probada por Casteret mediante coloración. El dibujo basado en el 1: 50.000 español (hojas n.º 180 Benasque y 248 Bosost), ha sido realizado, en perspectiva isométrica, mediante una máquina, construída en Leiden en 1936, que fué descrita por de Sitter. El agua entra en las calizas devónicas por el flanco S. de un sinclinal, a 2.000 m. de altura, y sale por el flanco N. del mismo, a 1.405 m. de altitud. La geología se halla basada en el trabajo de Lizaúr y Roldán (1951) y en los nuevos datos aportados por de Sitter y Zwart (1953) (parece ser que al S. del citado sinclinal no existe el Silúrico, sino el Carbonífero de facies continental, con restos vegetales, lo cual pone de manifiesto que en vez de un amplio anticlinal, se halla allí un agudo anticlinal devónico, seguido al S. por un sinclinal, cuyo núcleo se halla constituido por el Carbonífero). El bloque-diagrama ha sido cortado en tres partes, a fin de poderse dibujar en el mismo los perfiles geológicos transversales que pasan por el Trou del Toro (sumidero, en donde desaparece el Esera superior) y los Gueils de Jueu (surgencia, en donde aparece el Garona).

J. MONTORIOL POUS (Barcelona)

CAILAR, J. DU, BONNET, A., PLISSON, J. L. ET MARGUERIT, M.—**Un aven-grotte géan du Pays Basque: le Béchanaka-ko-lecia.**—I Congrès International de Spéléologie, T. II, Sec. 1 (Hydrogéologie et Morphologie karstique), páginas 127-132, 4 figs. París, 1953.

El alto Pays Basque presenta los fenómenos propios de las calizas a una escala excepcional. Contribuyen a ello los siguientes factores: A) La existencia de enormes masas calizas urgo-aptienses y senonenses, cuya potencia sobrepasa probablemente los 1000 m.; B) El hecho de que los movimientos orogénicos hayan llevado tales masas calizas a importantes alturas, y a escasa distancia de un nivel marino que se ha mantenido muy bajo con respecto a ellas, en el transcurso de los tiempos geológicos; C) La gran abundancia y constancia de precipitaciones en esta región de Francia.

El Bechanaka-ko-lecia es una cueva-

sima, de una profundidad máxima de —160 m., formada por grandes salas y enormes galerías, siendo probable que la relación volumen/longitud sea la mayor conocida. Cabe citar, en cuanto a su morfología, la presencia en su interior de dos embudos gigantes, de 80 m. y 60 m. de diámetro respectivamente (el fondo del mayor a —125 m.), que los autores interpretan como dos marmitas de gigante, engendradas por potentes movimientos turbilhonares sobre una roca excepcionalmente homogénea.

El papel hidrológico de la cavidad parece haber sido el de un gran colector que drenaba, a través de múltiples aportes, las aguas de la región, en particular las del gran valle seco que se desarrolla al N. de la cavidad. Parece probable que la surgencia de las aguas fuera la Grotte de Etchevarri-ko-Carbia (Grotte d'Oxybar), situada a un nivel inferior y a escasa distancia.

J. MONTORIOL Pous (Barcelona)

## NOTAS

EL SPELAOLOGISCHES INSTITUT, de Viena, ha abierto una información para el conocimiento y catalogación de las cavernas conteniendo glaciares o neveros. El Instituto de Geología Aplicada de la Universidad de Oviedo, recibió una comunicación de aquel Instituto con fecha del 26 de julio del corriente. Se ha informado a la Spelaologische Institut, acerca de las cavernas en estas condiciones, que figuran en nuestro fichero. Con objeto de ampliar dicha información nos permitimos suplicar a Vdes. el envío de una ficha para cada caverna en estas condiciones conteniendo los datos siguientes:

1. Material en el que está excavada la caverna (caliza, arenisca, lava, otras rocas, etc).
2. Si el hielo es permanente o sólo de carácter estratigráfico o si es nevero, (permanente o estacionado).
3. Situación geográfica precisa y altura sobre el nivel del mar.
4. Nombre del macizo montañoso en que se encuentra.
5. Si la caverna tiene varias entradas, y en especial si estas en.radas están situadas a diferentes alturas.

Agradeceríamos que dichos datos, se nos comunicaran a la mayor brevedad para poder completar los que oportunamente se han remitido.

PRIMERA RELACION DE CAVERNAS Y SIMAS CON HIELO  
CATALOGADAS EN ESPAÑA**I. COVA CAMBRA.—Informador S. D. J. Folch Girona**

1. Excavada en calizas cretácicas.
2. El hielo parece de carácter estacional, aunque el Sr. Folch lo ha visto muy entrado el verano.
3. Está cerca de la cumbre del Mont Caro, en su vertiente N. a la altura 1.447 m. (Prov. de Tarragona).
4. Situada en la Sierra del Mont Caro.
5. Tiene dos entradas, una por derrumbamiento del techo en los primeros metros de recorrido, y la normal más baja.

**II. LA BOFIA.—Informador C. A. Torres, El Bergada**

1. Excavada en calizas y margas del cretácico superior.
2. Parece muy seguro que el hielo sea permanente.
3. Situada a 1 km. escaso de la Creu de Ferro de la Sierra d'en Cija, en dirección NE., a 15 m. del collado entre Les Cingleres al E. y el Serrat Vulto al W., está a unos 2.100 m. de altura, vertiente N. de les Cingleres.
4. Macizo de la Sierra d'en Cija. Bergada (Prov. de Barcelona).
5. Tiene tres bocas: dos muy próximas, casi verticales y una más tendida a menor altura y más lejana.

**III. LA BOFIA.—Informador C. A. Torres, Cardener**

1. Excavada en eoceno, calizas y margas.
2. El hielo es permanente según C. A. Torres.
3. A 1 km. al N. de la cota Les Morreres de 2.161,63 m. y a 2.120 m. de altura.
4. Situada en la Sierra de Port de Compte. (Lérida).
5. Una sola abertura, que actúa de sumidero, con una ancha boca que traga la nieve alrededor.

**IV. SIMA ECHALECU.—Informador D. Miguel Bengoa, Pamplona**

1. Flysch calizo campaniense, buzando 45.º NE.
2. Hay un nevero a -90 m.; otro nevero a -160 m. que llena un pozo lateral hasta -235 m.; la profundidad total de la sima es de -240 m.
3. Situado en el macizo de Arlás, a 1.783 m. de altitud, en el fondo de una cubeta glaciaria al pie del Pico de Arlás. Alto Valle de Isaba (Región de Larra, o de la Piedra de S. Martín) Navarra.
4. Macizo de la Mesa de los Tres Reyes, Pico de Anie.
5. Tiene una sola entrada, pero a -115 m. se bifurca en dos pozos paralelos que vuelven a unirse a -165 m. y a 225 m.

**V. SIMA HURTADO.—Informador D. Miguel Bengoa, Pamplona**

1. Flysch calizo campaniense.
2. Hay un nevero a -50 m., otro a -95 m., otro a -130 m. y otro a -220 m. Este último rellena la sima casi totalmente, obstruyendo su continuidad a 230 m. Todos los neveros son permanentes.
3. Situada en la Región de Larra, a 1.835 m. de altitud, 800 m. al S. de la anterior. Región de la Piedra de S. Martín.
4. Macizo de la Mesa de los Tres Reyes, Pico de Anie.
5. Tiene dos entradas, situadas a la misma altura.

## Nota acerca de la fauna de mamíferos fósiles de Mestas de Con

P O R

EDUARDO DE FRAGA TORREJON

La presente nota es tan solo una ampliación de la publicada por Llopis Lladó en el último número de SPELEON (1), y carece de valor definitivo, ya que la importancia de los restos hallados requieren y exigen un estudio más completo.

La mina denominada «Consuelo» en la fecha a que se refiere la antedicha nota del Sr. Llopis (1953) tiene ya un historial científico muy importante: es la mina «Milagro» (o posteriormente «Carmela») de explotación que parece remontarse al eneolítico, y en la que se encontraron una mandíbula y dos cráneos humanos, estudiados por Barras de Aragón (2) y Eguren (3).

Estos hallazgos, así como los de instrumental para el laboreo de las minas, se remontan ya al siglo pasado y de ellos hacen mención por primera vez Schulz (4) y Rada Delgado (5).

La explotación a que nos referimos es, como dice Llopis Lladó, una sima fosilizada, rellena por arcillas cupríferas. Durante su aprovechamiento se encontró una bolsada formada por arcilla ro-

jiza (por el óxido de hierro), cementada por carbonato de cal y que contiene en su masa, aparte de los cobres grises y carbonatos de cobre, objeto del laboreo, pequeñas inclusiones de óxidos de manganeso y hasta cristales de yeso, de formación local, así como cantos angulosos de caliza oscura y de cuarcita.

Esta bolsada contenía también, al parecer, gran cantidad de huesos de mamíferos, de los cuales fueron destruídos en la explotación una gran parte, otros llevados como curiosidad por distintas personas, y algunos pocos que pudieron salvarse, parte de los cuales fueron enviados para su estudio a los Sres. Crusafont y Villalta y el resto están en el Instituto de Geología de la Universidad de Oviedo; son estos últimos a los que nos vamos a referir.

Todos estos huesos ofrecen la particularidad de estar más o menos impregnados por sales de cobre, debido a lo cual presentan un tinte verdoso, que en varios, en especial algunos de los dientes enviados a estudio, llega a ser un hermoso verde.

Las piezas a que nos vamos a referir son:

1.<sup>a</sup> Un húmero izquierdo de rinoceronte, donado al Instituto de Geología por el veterinario de Mestas de Con, D. César Cifuentes.

2.<sup>a</sup> Un trozo de mandíbula derecha de ciervo, con un molar.

3.<sup>a</sup> La extremidad inferior de un fémur de ciervo, y

4.<sup>a</sup> Una falange, también de ciervo.

Existen, además, otros fragmentos de huesos, pero que por su pequeño tamaño o su mal estado, son indeterminables. Estos y los tres correspondientes a ciervos fueron recogidos por el Sr. Llopis y nosotros.

### DICERORHINUS ETRUSCUS (Falconer)

(RHINOCEROS ETRUSCUS. Falconer)

*Material:* Un húmero izquierdo.

Es una pieza muy completa; solamente tiene algo roto el extremo del gran trocánter. Es de aspecto robusto. Está muy poco te-

ñida por el carbonato de cobre y presenta en algunos puntos concreciones de caliza escalenoédrica.

Corresponde, como hemos dicho, al brazo izquierdo y sus principales medidas son las siguientes:

Longitud total: 395 mm.

Anchura de la extremidad distal: 136 mm.

Diámetro transverso de la tróclea distal: 78 mm.

Diámetro transverso mínimo de la diáfisis: 55 mm.

Diámetro transverso al nivel del tuberculo deltoidiano: 121 mm.

Diámetro de la cabeza del húmero: 87 mm.

Anchura del surco bicipital: 50 mm.

En la fosa olecraniana presenta dos pequeños orificios, uno a la derecha y otro a la izquierda, de dos o tres milímetros por su abertura interna, y de un centímetro de largo por su abertura externa el de la izquierda.

Las dimensiones de este hueso, comparadas con las que nos ha facilitado el Sr. Villalta, nos inclinan a atribuirle al *Dicerorhinus etruscus* (Falconer).

El siguiente cuadro nos muestra la semejanza de nuestras medidas con las que nos han servido de comparación:

Medidas en el húmero	San Vallier Q. S. V.				Seneza	U. Lyon Esquil.	Perrier Basel Prr.	Teguelon (Bernsen)	Valdarno (Falconer)	Mastai de Con
	180	217	211	1253						
Longitud total.....	319	»	»	»	405	396	»	»	»	395
Anchura de la extremidad distal.....	131	127	»	»	124	132	»	127	132'6	136
Diámetro trasverso de la tróclea distal..	95	90	94	86	86	90'5	93	83	86'7	78
Diámetro trasverso mínimo de la diáfisis.	60	59'5	59	54	55	63	60	53	55'9	55

El *Dicerorhinus etruscus* se conoce desde el Villafranquiense (Plioceno terminal para unos autores o primer piso del cuaternario para otros) hasta los tiempos de la segunda glaciación en que es sustituido por el *Rhinoceros Merckii* con el cual llega a convivir en algunos yacimientos (6), (7).

## CERVUS ELAPHUS. Linné

*Material:* Un fragmento de mandíbula derecha con el  $M_2$ .

Parte inferior de un fémur izquierdo.

Una segunda falange.

*Mandíbula y molar:* Es un fragmento de mandíbula derecha con el  $M_2$ . El aspecto de este molar es, casi sin género ninguno de duda, de un *Cervus elaphus*. La falta de suficientes tipos de comparación no nos permite una clasificación más perfecta, aunque por sus medidas, comparadas con otros ejemplares que se conservan en este Instituto de Geología y con el figurado por Hué (8), podemos casi asegurar que se trata de un individuo joven.

Las medidas tomadas son las siguientes:

Altura de la mandíbula al nivel del  $M_2$ : 37 mm.

Anchura del  $M_2$  por su cara interna (única descubierta) y en la base: 20 mm.

Máxima anchura de  $M_2$ : 22 mm.

El molar está teñido de verde con más intensidad que el resto de la mandíbula.

*Fémur:* Es un trozo de la extremidad distal del fémur izquierdo de un ciervo, que también atribuimos a *Cervus Elaphus*. L., aunque de mayor tamaño que el anterior.

Contiene gran parte de la diáfisis (casi un tercio) y casi toda la epífisis, salvo el cóndilo externo que ha desaparecido en gran parte, por lo cual no ha sido posible medir su anchura.

Las únicas medidas importantes que hemos tomado son:

Diámetro de la diáfisis: 36 mm.

Diámetro antero-posterior de la epífisis: 85 mm.

Anchura de la tróclea: 25 mm.

Las medidas que trae Hué (9) de un *Cervus elaphus* actual son:

Diámetro de la diáfisis: 32 mm.

Anchura de la tróclea: 22 mm.

Como puede advertirse el ejemplar de que tratamos es bastan-

te mayor, pero esto no es de extrañar en una especie que presenta una gran variabilidad.

*Falange*: Por su aspecto parece ser una segunda falange de un *Cervus elaphus*. L. El haberse fragmentado al separarla del bloque en que venía unida con los dos huesos anteriores ha permitido observar como los carbonatos de cal y cobre se han infiltrado a través del hueso, hacia el interior, quedando el de cobre (aquí escaso) retenido por la masa ósea, mientras que el cálcico ha pasado a la cavidad interior donde ha cristalizado en una geoda de pequeños y numerosos escalenoedros.

Las medidas tomadas son las que figuran en el siguiente cuadro, comparadas con las que trae Hué (17) de las falanges primera y segunda de los dos dedos de un *C. elaphus actual*:

	Primera falange		Segunda falange		Mestas de Con
	D. ext.	D. int.	D. ext.	D. int.	
Longitud.....	49	49	37	37	42
Diámetro transverso de la extremidad superior.....	17	18	16,5	15	17
Diámetro antero-posterior de la misma.....	»	»	»	»	21
Diámetro transverso de la extremidad inferior.....	17	16	14	14	16
Diámetro transverso de la diáfisis.....	13	12	12	11	14

(Las cuatro primeras medidas son las de Hué)

Como puede observarse estas medidas, aunque aproximadas, difieren más que las de otros huesos; debe tratarse, tal vez, de un ejemplar bastante mayor.

El *Cervus elaphus* es animal poco determinativo ya que se presenta a todo lo largo del cuaternario llegando hasta la época ac-

tual y presentando, como ya hemos dicho antes, gran variabilidad, un estudio más detenido, que nosotros no podemos realizar, pudiera rectificar nuestro parecer o fijar más la variedad a que pertenecen estos huesos y, por tanto, delimitar mejor la época del yacimiento.

La existencia del *Machairodus*, indicada por Crusafont y Villalta, junto con la del *Micerorhinus etruscus*, nos permiten indicar que la brecha de referencia pertenece al Villafranquiense superior o, a lo más, dada la presencia del *Cervus elaphus*, al primer período interglaciar, dentro ya del Pleistoceno, ya que el complejo faunístico a que pertenecen los dos primeros animales se extiende hasta este último período.

Esta afirmación no puede tomarse como definitiva, pues falta determinar el resto de la fauna allí encontrada, así como precisar mejor el puesto taxonómico de la aquí citada.

De todas formas es una localidad muy interesante por contener restos no encontrados hasta ahora en Asturias.

Instituto de Geología Aplicada  
de la Universidad de Oviedo

## RÉSUMÉ

On décrit quelques restes de mammifères trouvés dans la mine «Consuelo» à Mestas de Con (Asturias). Cette mine exploite des argiles cuprifère dans lesquelles on a trouvé une brèche osifère, où on a reconnue un humerus gauche de *Dicerorhinus etruscus* Falc., et un morceau de mâchoire droite avec  $M_2$ , une phalange et une apophysis inférieure du fémur gauche de *Cervus elaphus* Lin. Cette peut être placée provisoirement dans le limite Villafranquien-sicilien.

## SUMMARY

A description of mammalian remains found in the «Consuelo» mine at Mestas de Con (Asturias). In the copper-bearing clays of this mine osseous breccia has been found containing bones that have been identified as the left humerus of *Dicerorhinus etruscus* Falc.; and a fragment of a right jawbone with  $M_2$ , a phalanx, and the lower apophysis of the left femur of *Corvus elaphus*, Lin. This fauna can be provisional placet at the end of the Villafrancian-Sicilian.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Llopis Lladó (N.)*.—«Fauna villafranquiense en Mestas de Con (Cangas de Onís)».—SPELEON. T. V., n.º 3; pág. 22. Oviedo, 1955.
2. *Barras de Aragón (F de las)*.—«Cráneo y mandíbula encontrados en una mina de cobre de explotación antigua en Asturias, existente en la Escuela Especial de Ingenieros de Minas».—Bol. de la R. Soc. Esp. de Historia Natural; t. XVI; pág. 331. Madrid, 1916.
3. *Eguren (E. de)*.—«De la época eneolítica en Asturias».—Bol. de la R. Soc. Esp. de Historia Natural; t. XVII; pág. 462. Madrid, 1918.
4. *Schulz (G)*.—«Descripción geológica de la provincia de Oviedo».—4.º ed ; pág. 68. Madrid, 1950.
5. *Villanova y Piera (J.) y Rada Delgado (J. de la)*.—«Geología y Prehistoria ibéricas».—T. I. de la «Historia General de España» de la R. Acad. de la Historia. Pág. 513. Madrid, 1890.
6. *Villalta Comella (J. F.)*.—«Contribución al conocimiento de la fauna de mamíferos fósiles del Plioceno de Villarroya (Logroño)».—Bol. del Inst. Geol. y Min. de España; t. XLIV; pág. 139. Madrid, 1952.
7. *Obermaier (H.)*.—«El hombre fósil».—2.ª ed. Madrid, 1926.
8. *Hué (E.)*.—«Mussée ostéologique.—Etude de la Faune Quaternaire.—Osteometrie de Mammifères».—Fasc I; Planche 59. París, 1907.
9. *El mismo*.—Fasc. II; planche 140.
10. *El mismo*.—Fasc. II; planche 183.

# Los depósitos de la costa cantábrica entre los Cabos Busto y Vidio (Asturias)

POR

N. LLOPIS LLADO

## INTRODUCCION

El principal objeto de esta nota es la localización y diferenciación petrográfica de los depósitos cuaternarios que contornean la costa asturiana entre los cabos Busto y Vidio. La interpretación y génesis de éstos depósitos es sólo provisional, debiendo de ser objeto de ulterior revisión por especialistas en sedimentos recientes. Por lo tanto se ha aspirado, ante todo, a obtener una representación cartográfica lo más precisa y detallada posible que pueda servir de base a la interpretación genética definitiva.

Estos depósitos son conocidos desde antiguo. Schulz los consideraba como diluviales (15) pero otros autores de finales del siglo pasado y principios del presente (11) (12), los situaron en el mioceno. Como mioceno se representaron, pues, en los mapas geológicos de aquella época y aun en el moderno Mapa Geológico de España 1:1.000.000, edición de 1952. También prevalece este cri-

terio para depósitos equivalentes del litoral E. de Asturias en el Mapa Geológico 1:50.000.

No obstante la edad cuaternaria de estos sedimentos, no puede ofrecer duda alguna, especialmente después de los trabajos modernos de Hernández-Pacheco (8), Menéndez Amor (13), Birot y Solé (2) Guilcher (7) y Cotton (3) quienes directa o indirectamente han demostrado la edad pleistocena de los mismos.

Estas notas son, pues, un avance al conocimiento morfológico de la costa occidental de Asturias, cuyo estudio se ha emprendido hace ya dos años por el Instituto de Geología Aplicada de la Universidad.

## I. LA MORFOLOGIA COSTERA

El segmento de litoral asturiano comprendido entre los cabos Busto y Vidio, participa casi totalmente de las características generales de la morfología costera del occidente asturiano; es decir, que por debajo de un gipfelflur cuyas cumbres oscilan entre 370 y 460 m., se establece hacia el N. un abrupto de cerca de 300 m. al pié del cual se desarrolla una amplia plataforma litoral análoga a las llamadas «rasas» en el oriente de Asturias y Santander (4) (5) (6) (8) (9).

Este aspecto es muy característico de la costa occidental de Asturias, donde la plataforma se desarrolla casi ininterrumpidamente a la largo de 50 Km. entre el Esba y el Eo. Las vías de comunicación y las poblaciones se concentran en esta zona llana, mucho más acogedora por su clima y sus posibilidades agrícolas y pesqueras, que la región montañosa que la enmarca por el S.

La zona estudiada entre los cabos Busto y Vidio, es la prolongación natural hacia el E. de la plataforma de Luarca. En cabo Busto la rasa litoral está situada a 63 m. sobre el mar en el Faro, elevándose suavemente hacia el S. hasta alcanzar 80 m. en Chano de Canero; existe por lo tanto una elevación de 20 m. sobre una longitud de 3,5 Km. Más hacia el E., en Cadavedo, la plataforma

es de anchura mucho más reducida, puesto que alcanza poco más de 1 Km., siendo la altura del acantilado de 77 m. en Sierra Mayor. Al E. de Cadavedo, en Ribón, la plataforma ha sido destruida casi totalmente por la abrasión reciente, quedando sólo restos de su parte meridional más elevada; (Reguerina 100 m., Novellana 129 m.). Finalmente en Cabo Vidio la plataforma se desarrolla entre 90 m. en el Faro, al pie del cantil, hasta 100 m. entre los kilómetros 131-132 de la carretera Luarca-Avilés. Parece admisible que las plataformas de Cabo Busto y Cabo Vidio pertenezcan a la misma unidad, a pesar de sus diferencias altimétricas (63 y 90 metros respectivamente) que pueden explicarse, ya porque la plataforma litoral se eleve hacia el E., ya porque la costa actual corte en Cabo Vidio una zona más meridional de la indicada plataforma, y aún por ambos motivos a la vez.

La morfología es aquí más variada que en el segmento occidental, a consecuencia de que la continuidad de la plataforma está interrumpida precisamente a todo lo largo de la zona comprendida entre ambos cabos. En Cabo Busto, ya se ha dicho que la anchura de la plataforma es de 3 Km. entre Chano de Canero y el Faro; en cambio hacia el E., la costa retrocede hacia el S. hasta Cadavedo, para volver a avanzar lentamente hacia el NE. hasta culminar en Cabo Vidio. El retroceso de la costa hacia el S. se hace en detrimento de la anchura de la plataforma litoral que entre el Arroyo de Posadas y río Cabo llega casi a desaparecer.

El trazado de esta costa rompe totalmente con la estructura; a pesar de que las cuarcitas armoricanas fueron llamadas por Barrois (1) «cuarcitas de los Cabos» por constituir los puntos más avanzados del litoral, en realidad, en nuestro segmento por lo menos, el modelado de los Cabos Busto y Vidio no se debe exclusivamente a la presencia de las cuarcitas, puesto que la orientación de los cabos, dirigida de NW. a SE., es sensiblemente ortogonal a los rumbos de los estratos, orientados de NE. a SW. La abrasión marina ha hendido, pues, perpendicularmente los duros bancos de cuarcitas destruyéndolos en parte y respetando las zonas de Bus-

to y Vidio; en el primer caso, el ataque de la abrasión ha sido favorecido por la desembocadura del Esba que se arrima al borde SW. del promontorio.

En Cabo Vidio, la abrasión ha penetrado menos profundamente en la hilada de cuarcitas, puesto que en realidad, el segmento de costa comprendido entre el cabo y Vallina se apoya sobre las cuarcitas de Vidio y por lo tanto los accidentes costeros son detalles estructurales condicionados con toda probabilidad por las diaclasas.

Estas circunstancias nos obligan a admitir que la costa actual es el resultado de una evolución compleja, herencia de una morfología costera cuaternaria de características bastante diferentes: zonas enteras de la plataforma litoral han sido destruidas por la abrasión reciente, siendo esta falta de continuidad morfológica la causa principal de la irregularidad de las formas actuales y probablemente una de las principales dificultades con que han tropezado los morfólogos que han ensayado la sincronización de las plataformas y rasas litorales cantábricas.

En resumen, pues, en el segmento costero Busto-Vidio encontramos de N. a S. los elementos morfológicos siguientes:

1. Zona de abrasión actual.
2. Plataforma litoral antigua, formando un talud en suave pendiente hacia el mar.
3. Vertientes septentrionales de la gipselflur de 350-450 metros.
4. Gipselflur de 350-450 m.

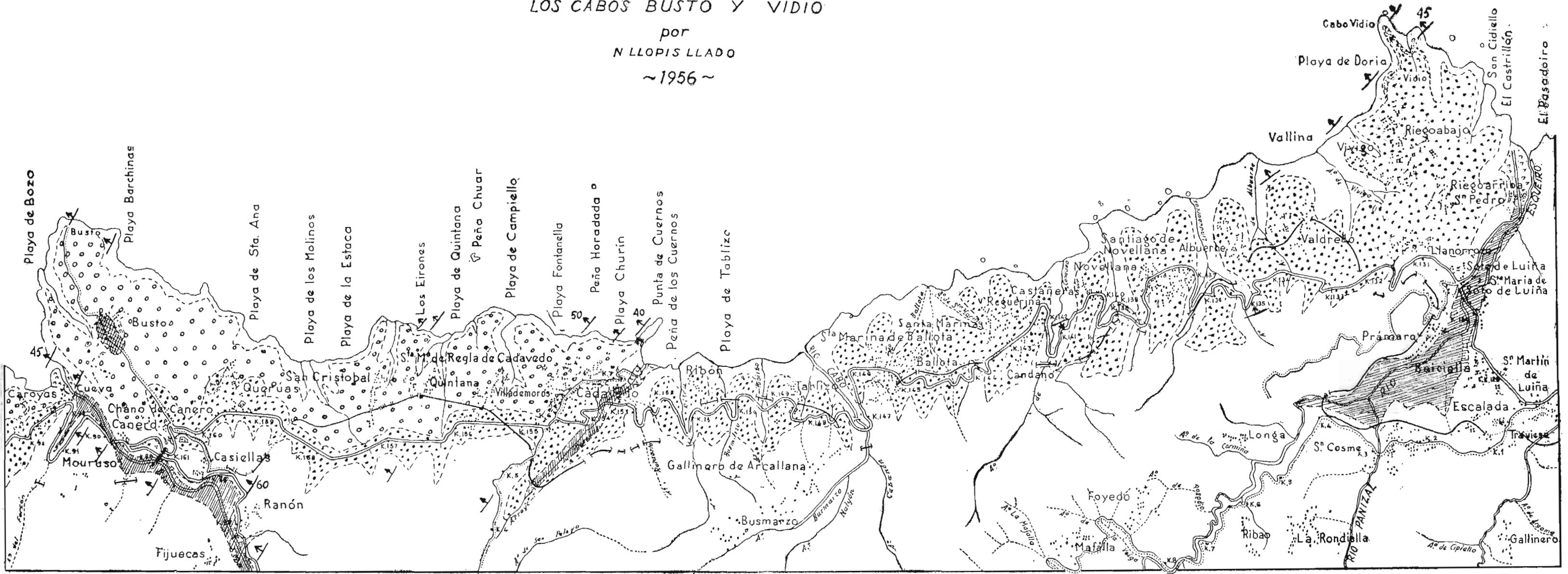
## II. LOS SEDIMENTOS

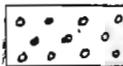
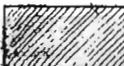
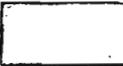
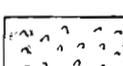
Tanto la plataforma costera como los valles que afluyen al mar, están cubiertos de sedimentos cuaternarios, aunque de edad diferente. En los valles del Esba y del Esqueiro, que son los más importantes de toda la zona, aparecen aluviones normales, cuyo estudio no hemos realizado, terminando en el mar por estuarios

MAPA DE LOS DEPOSITOS CUATERNARIOS DE LA COSTA ASTURIANA ENTRE  
LOS CABOS BUSTO Y VIDIO

por  
N LLOPIS LLADO

~1956~



- |  |                                      |   |   |   |            |
|--|--------------------------------------|---|---|---|------------|
|  | Depósitos marinos<br>Arenas y cantos |  | Aluviones recientes                                 |  | Paleozoico |
|  | Depósitos continentales<br>Turbera   |  | Depósitos periglaciares<br>Depósitos de soliflución |  | Buzamiento |
|  | Arenas recientes                     |  | Depósitos de gelivación                             |   |            |

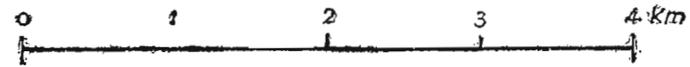


Fig. 1

cerrados por barras arenosas; la playa de Caroyas en la desembocadura del Esva, es a este respecto muy significativa.

Los depósitos más interesantes son, sin duda, los que cubren la plataforma litoral ya indicada, que le dan el carácter de costa fósil. Entre ellos hemos de distinguir por lo menos tres tipos: 1. Sedimentos marinos; 2. Sedimentos periglaciares; 3. Turberas.

#### A) *Los sedimentos marinos*

Entre Cabo Busto y Cadavedo, la plataforma litoral está cubierta de depósitos de cantos y arenas cuyo origen marino parece fuera de duda. Es el tipo de depósito conocido ya de antiguo a lo largo de toda la costa cantábrica y representando en los mapas como mioceno, según ya hemos indicado. Birot y Solé (2) admiten el origen marino de sedimentos análogos entre Luarca y Navia, y Guilcher (7) atribuye el mismo origen a otros semejantes, aunque más bajos, en La Franca, cerca de Unquera (7).

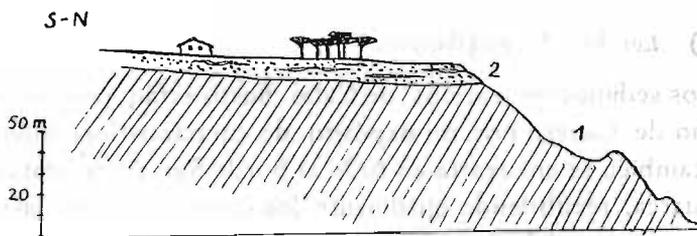


Figura 2.—Depósitos del margen W. del barranco de Busamarzo sobre la plataforma de 80-90 m.

1. Pizarras cámbricas.
2. Coluviones con soliflucción y crioturbação.

Estos depósitos formados por cantos de cuarcita muy bien rodados, cementados por arenas y conteniendo a veces lentejones de arenas, son en todo idénticos a los que se forman en la zona de abrasión actual. Por todas estas razones se debe admitir el origen marino de estos depósitos, a pesar de que nuestras numerosas búsquedas par encontrar fauna en ellos, hayan resultado infructuosas.

La potencia de este depósito es en Cabo Busto de 2 a 2,5 metros disminuyendo rápidamente tanto hacia el S. como hacia el E.; en los cantiles de la playa de Quintana aparece un buen corte que muestra una potencia de 2,2 m. y la siguiente estratigrafía de arriba a abajo:

0,2 m. Suelo oscuro.

2,2 m. Arenas amarillentas.

1 m. Cantos cuarcita de hasta 0,1 m. de diámetro, bien rodados.

En la ermita de Riégala en Cadavedo tiene solo 0,1 m. En este punto es donde terminan estos sedimentos; más hacia el E. solo se encuentran otros depósitos de origen y características diferentes.

La desaparición del sedimento marino coincide con la destrucción casi completa de la plataforma litoral, pues, como ya hemos dicho, al E. de Cadavedo, queda reducida a su zona más meridional arrimada a las vertientes de la gipfelflur de 350-450 m.

#### B) *Los depósitos periglaciares*

Los sedimentos marinos de Cabo Busto están recubiertos en Chano de Canero por un depósito de características diferentes que también se encuentra en todo el borde Sur de la plataforma de Luarca, recubriendo igualmente los cantos y arenas marinos; buenos cortes del mismo aparecen en las trincheras abiertas recientemente con motivo de la rectificación de la carretera entre Canero y Luarca.

En Chano de Canero no hay, en cambio, ningún corte de interés; es necesario ir más al E. en Ribón y en Tablizo donde se encuentra la prolongación de estos depósitos, para hallar buenos afloramientos. En las vertientes E. del arroyo de Busamarzo, cerca del Km. 150 de la carretera de Avilés a Luarca, aparece un depósito de 7-8 m. de potencia visible cortado en cantil por el retroceso de la costa. Al primer vistazo se nos aparece como un coluvión

con señales de arrastre por soliflucción en el que pueden distinguirse de arriba a abajo los horizontes siguientes:

0,2-0,3 m. Suelo oscuro.

1,2 m. Capa de cantos angulosos de cuarcita de hasta 0,2 m. de lado conteniendo lentejones de arenas.

0,1-0,5 m. Lentejón de arenas con un muro de limonita de 1 a 2 cm. con señales de crioturbación.

1,2-1,5 m. Capa de cantos de cuarcita semejante al anterior.

0,3-0,5 m. Capa de arenas con techo y muro de limonita y fuertes señales de crioturbación.

0,5-1 m. Capa de cantos como las anteriores de hasta 0,05 m. de lado. El muro es también limonítico sin señales de crioturbación.

1,1-2 m. Visibles, capas de cantos como la anterior conteniendo un lentejón de caolín de 0,6 m. de potencia máxima.

El muro de este depósito no es visible pero no pueden estar muy profundas las pizarras cámbricas que forman el roquedo de esta zona.

La vertiente W. del mismo barranco muestra cómo estos depósitos van adelgazándose hacia el S. y cómo se apoyan netamente sobre las pizarras cámbricas. En esta vertiente contienen numerosos lentejones de caolín, concentrados especialmente hacia la base de la formación. El cemento que une los cantos de las capas superiores, es también fundamentalmente arenoso y caolinífero.

Birot y Solé (2) han interpretado los depósitos análogos de la plataforma de Luarca como sedimentos periglaciares originados por soliflucción y depositados posteriormente a las arenas y cantos marinos que recubren. En los cortes que hemos observado, parecen bastante claras las señales de soliflucción y crioturbación para admitir la interpretación de aquellos autores; por otra parte también Guilcher (7) ha observado en La Franca depósitos análogo-

gos recubriendo sedimentos marinos casi al nivel del mar, es decir correspondientes con toda probabilidad a una superficie de abrasión posterior a la de Cabo Vidio.

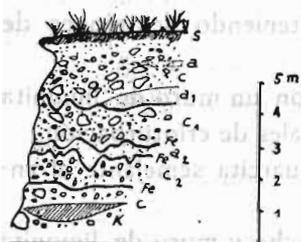


Figura 3.—Colubión crioturbado en la vertiente E. del arroyo de Busamarzo, km. 150 carretera de Luarca a Avilés (Asturias).

s. Suelo oscuro; a. Lentejón de arenas; c. Cantos angulosos de cuarcita. a<sub>1</sub>. Lentejón de arenas con muro de limonita con señales de crioturbación; c<sub>1</sub>. Capa de cantos de cuarcita; a<sub>2</sub>. Lentejón de arenas con techo y muro de limonita, fuertemente crioturbado. c<sub>2</sub>. Capa de cantos de cuarcita. Fe. Capita de limonita; c<sub>3</sub>. Capa de cantos de cuarcita; k. Lentejón de coalín.

0,1-0,2 m. Suelo oscuro.

3 m. Capa de cantos de cuarcitas, angulosos, de hasta 0,3 m. de lado cementados por arenas caoliníferas.

2 m. Capa de caolín.

1 m. Arenas amarillentas.

Capa de cantos de cuarcita mal cementados, bien rodados.

Estos sedimentos periglaciares se encuentran, pues, arrimados al abrupto del pie de la gipselflur de 350-400 m. fosilizándolo y se extienden hacia el N. recubriendo parte de los sedimentos marinos de la plataforma litoral levantada. La extensión de estos depósitos crece visiblemente de W. a E., como puede verse en el mapa, hasta el punto de que, en Cabo Vidio, llegan a recubrir casi la totalidad de la plataforma continental, faltando en cambio las arenas y cantos marinos.

En la aldea de Quintana, cerca de Cadavedo, los numerosos pozos practicados para la explotación de las aguas freáticas del nivel marino, permiten determinar directamente la superposición de los depósitos de soliflucción a los marinos. En las mismas casas de Quintana los perfiles que aparecen son los siguientes de arriba a abajo:

Este perfil no tiene precisión absoluta, pues ha sido comunicado por los poceros, toda vez que los pozos están revestidos y no es posible observar directamente los cortes. No obstante corresponden en casi todo a las observaciones exteriores. Unicamente en Quintana parece que una capa de caolín de 2 m. separa los depósitos de soliflucción de los sedimentos marinos; esta circunstancia no es de extrañar si se tiene en cuenta que, como ya hemos dicho, son numerosos los lentejones de caolín dentro de los depósitos de soliflucción y es por lo tanto admisible que uno de estos lentejones más extenso y potente se desarrolle en el subsuelo de Quintana.

En el extremo de Cabo Vidio hay un depósito conocido también de antiguo, que se apoya sobre las cuarcitas que forman el cabo. Estas cuarcitas ofrecen señales de gelivación, engendrando un estrato de cantos angulosos que pasan a la cuarcita del sustrato; sobre él se apoya el sedimento formado de arriba a abajo:

- a. 0,2 m. Suelo oscuro.
- b. 0,3 m. Capa de cantos de algo más de 1 cm., angulosos y cementados por limonita.
- c. 0,6 m. Depósito de cantos de cuarcita de hasta 0,2 metros de lado, fuertemente cementado.

Aparte las huellas de gelivación de la base del depósito, el resto del sedimento presenta señales de soliflucción, pues todos los elementos están orientados. La soliflucción parece haberse efectuado en dos etapas representadas por los horizontes b y c, bajo

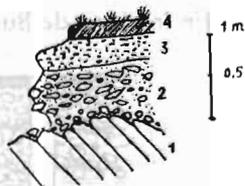


Fig. 4. — Depósitos de Cabo Vidio. (S. Esteban de Pravia).

1. Cuarcitas con señales de gelivación en la parte alta. 2. Depósito de cantos de cuarcita de hasta 0,2 m. de lado, fuertemente cementado. 3. Capa de cantos de algo más de 1 cm., angulosos y cementados por limonita. 4. Suelo oscuro.

un clima algo más húmedo el b, como parece indicarlo el cemento limonítico (\*).

### c) Turberas

En la aldea de Busto entre Chano de Canero y el Cabo Busto,

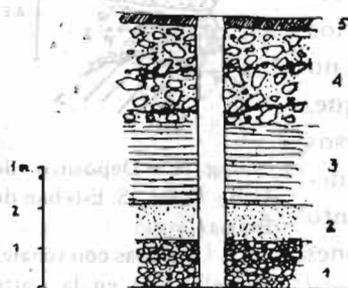


Fig. 5. —Corte teórico de uno de los pozos de Quintana de Cadavedo.

1. Capó de cantos marinos de la plataforma litoral. Nivel freático. 2. Capa de arenas de la misma plataforma. 3. Depósito de caolin. 4. Depósito de soliflucción, de cantos angulosos de cuarcita y cemento caolinífero. 5. Suelo oscuro.

en el propio pueblo, formando los cimientos de las casas, hay un depósito de arenas y arcillas con restos vegetales con señales de carbonización que puede ser atribuido a una turbera antigua. Esta turbera tenía por muro las capas de cantos y arenas de la plataforma continental. Hemos encontrado otra turbera semejante al nivel del mar en Reinante (Lugo) a 12 km. al W. de Ribadeo. Menéndez Amor (13) ha descrito también turberas en la Sierra Llana de Cue (Llanes). Dadas las características de yacimiento de este depósito, la presencia de tur-

beras no puede ser, pues, una prueba de origen continental de las formas planas sobre que se asientan.

### D) La litogénesis y el problema de la edad

Los depósitos que se acaban de describir nos permiten reconstruir un episodio de la historia morfológica y climática de la costa cantábrica. Acerca del origen marino de la plataforma de los cabos Busto y Vidio, no puede haber duda alguna dadas sus características morfológicas y la naturaleza del sedimento que la fo-

(\*) Estos depósitos fueron visitados por D. Luis Solé Sabaris, quien consultó y estuvo de acuerdo con A. Cailleux acerca de su carácter periglacial.

siliza. Partiendo de este principio pueden admitirse las siguientes fases, morfo y litogenéticas:

1. Génesis de una penillanura de 350-450 m. donde se encuentra la gipfelflur actual.
2. Génesis de la plataforma de Vidio-Busto por abrasión marina. Retroceso del acantilado hasta los límites actuales.
3. Sedimentación de los cantos y arenas litorales.
4. Fase de gelivación y soliflucción en la vertiente septentrional de la gipfelflur 350 450 m. y depósito de las coluviones crioturbados que fosilizan el escarpe costero y los depósitos litorales.
5. Deformación epirogénica de la costa y elevación de la misma. Excavación de los valles actuales y disección de la plataforma de abrasión y de la penillanura 350-450 m.
6. Depósito de los aluviones y arenas recientes.

El descenso del nivel de base que determinó el levantamiento de la plataforma de abrasión lo atribuimos fundamentalmente a un movimiento epirogénico y no eustático, por existir evidentes pruebas de deformación de plataforma y de sus depósitos entre Luarca y Ribadeo. Por otra parte la ausencia de depósitos marinos en Cabo Vidio, puede explicarse por la existencia de una deformación de dicha plataforma, pre o sinlitogenética, que elevando la zona de Cabo Vidio no hubiera permitido la sedimentación de las arenas y cantos litorales; esto explicaría además que los depósitos de soliflucción cubran casi enteramente la superficie de abrasión.

Tenemos a la vista un ejemplo claro de que, formas y depósitos de una misma zona, pueden no ser correlativos y pertenecer a momentos distintos de la morfogénesis de la región.

En cuanto a la edad de esta evolución, no es fácil precisarla pues no aparece fauna en ninguno de los sedimentos y los autores que recientemente se han ocupado de este problema de la edad de las rasas litorales cantábricas, no están de acuerdo. Para Hernández-Pacheco la zona de Busto-Vidio que equivale a su zona B, del E. de Asturias, sería pliocena. Birot y Solé (2) en cambio, indican que podría suponerse edad tirreniense, sin mas precisión para

la plataforma de Luarca. Guilcher (7) atribuye los depósitos marinos de La Franca, situados a 5-6 m. sobre el mar, al monasteriense bajo (=normaniense-cemiense=ouljiense) de manera que esta opinión no choca con la de Birot y Solé que aceptan posible edad tirreniense para la plataforma de Luarca.

Por estas razones únicamente podemos considerar provisionalmente como tirreniense la rasa litoral de Cabo Busto cabo Vidio y sus depósitos y por lo tanto los materiales de soliflucción que los recubren, tal vez rissienses.

### CONCLUSIONES

De lo expuesto anteriormente se deduce, pues, que en época probablemente tirreniense se ha modelado en la costa cantábrica una plataforma de abrasión que entre los cabos Busto y Vidio se desarrolla entre los 60 y 90 m. de altura. Esta plataforma soporta depósitos marinos de la misma edad, recubiertos por otros periglaciares tal vez rissienses. En Cabo Vidio, faltan los depósitos marinos y los depósitos de soliflucción llegan hasta el reborde costero.

Relacionando estas formas y depósitos con los estudiados en La Franca (Llanes-Unquera) por Guilcher, parecen haber existido en la costa cantábrica, dos períodos morfolitogenéticos recientes:

1. Una fase de abrasión marina tirreniense, seguida de un período frío con depósitos periglaciares tal vez rissienses.
2. Una fase de abrasión marina ouljiense seguida de otro período frío con depósitos de soliflucción probablemente würmienses.

## RÉSUMÉ

La côte cantabrique entre les caps Busto et Vidio (Asturies) montre une plateforme litorale développée entre 60 et 90 m. Cette «rasa» est fossilisée par des dépôts marins sans faune, recouverts d'autres dépôts d'aire périglaciaire avec des empreintes de solifluction et cryoturbation. L'âge tyrrhénienne de cette «rasa» semble acceptable provisoirement.

En mettant en rapport ces dépôts avec ceux qu'on a étudié Guilcher à La Franca (Llanes-Unquera) il semble que la côte asturienne a eu deux périodes morpholithogéniques récentes.

1. Une phase d'abrasion marine tyrrhénienne, suivie d'une période froide avec dépôt de sédiments périglaciaires d'âge possiblement rissienne.

2. Une phase d'abrasion marine ouljiennaise suivie d'une autre période froide avec dépôt de matériaux de solifluction probablement würmiens.

## SUMMARY

The Cantabrian coast extending between Busto and Vidio capes (Asturias), shows a littoral shelf from 60 to 90 metres. This so-called «rasa» is fossilized by marine deposits without fauna, involved in other deposits of periglacial air with traces of solifluction and cryoturbation. A tyrrhénienne date for this «rasa» may be actually admitted, at least with reserves.

If we compare these deposits with those ones studied by Guilcher in La Franca (Llanes-Unquera), it becomes apparent that the Asturian coast has two recent morpholithogenic periods:

1. One phase with tyrrhénienne marine abrasion, followed by a cold period with deposit of periglacial sediments, possibly datable as rissienne.
2. One phase with ouljiennaise marine abrasion, followed by another cold period with deposit of materials of solifluction, probably würmienne.

## BIBLIOGRAFIA

1. *Barrois, Ch.*: Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galicie. Mem. Soc. Géol. d. Nord., vol. II, n. 1, 1 vol. Thèse. 630 págs. 20 láms. Lille 1882.
2. *Bírot, P. et Solé, L.*: Recherches morphologiques dans le NW. de la Península Iberique. Publ. Inst. Geol. Univ. Barcelona, n. 211. 61 págs., 8 figs. 4 lams. Barcelona 1954.
3. *Cotton, C. A.*: The theory of secular marine planation. Am. Journ. of science. Vol: 253. págs. 580-589, 4 figs. 1955.
4. *Cuelo y Rui-Díaz, E.*: Nota acerca de las llanuras, rasas y Sierras planas de la costa de Asturias. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., t. XXX, pág. 241-254, 2 láminas. Madrid 1930.
5. *Fernández Navarro, L.*: Las costas de la Península Ibérica. Asoc. Esp. Progr. Cienc. Congr. Zaragoza, t. IV, 1 parte. Madrid 1908.
6. *Gómez de Elarena y Royo Gómez, J.*: Las terrazas y rasas litorales de Asturias y Santander. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat., tom. XXVII, págs. 19-38, 15 figs. Madrid 1927.
7. *Guilcher, A.*: La plage ancienne de La Franca (Asturies). Comp Rend. des Sc. de l'Academ. des Sc., t. 241, págs. 1603-1605. París 1955.
8. *Hernández-Pacheco, F.*: Las rasas litorales de la costa cantábrica en su segmento asturiano. Compt. Rend. VII Congr. Int. de Geograph. Lisbonne 1949, págs. 29-88; 9 figs. XIII lams. Lisboa 1950.
9. *Hernández Pacheco, E.*: Mouvements de dépôts sur les cotes d'Espagne pendant le pliocène et Pleistocène. 2 ème. rapport Com. Terr. Plio-Pleité. Florencia 1930.
10. *Hernández-Sampelayo, P.*: Ejemplos utilitarios de Estratigrafía aplicada. (Criaderos de Caolin de Asturias). Est Geol., n. 11, pag. 7, 2 figs. Madrid, 1950.

11. *Hernández-Sampelayo, P.*: Hierros de Galicia, tom. I. Mem. Inst. Geol. Min. España. Madrid 1922.
12. *Hernández Sampelayo, P.*: Estudio Geológico de la costa de la provincia de Lugo, Bol. Inst. Geol. Min. España, t. XIV, 2 ser, pags.8-171, 50 figs., 1 map. 3 láms. Madrid 1914.
13. *Menendez Amor, J.*: Las turberas de la zona litoral oriental de Asturias. Las Ciencias, año XV, n. 4. Madrid, 1950.
14. *Scheu, E.*: Die rias von Galicien ihr Werden und Vergehen. Zeitch. Gess. f. Erdkunde, pags. 84-144 y 193-210. Leipzig 1913.
15. *Schulz, G.*: Descripción geológica de la provincia de Oviedo. 1 vol. V-162 páginas. Madrid 1900.

## Anotaciones a los problemas del Epigravetiense español

P O R

FRANCISCO JORDÁ CERDÁ

La cultura Epigravetiense, puesta de relieve a raíz de una serie de trabajos (1) en los yacimientos valencianos de la zona colindante con el Parpalló, va adquiriendo, a medida que se continúa la investigación, una mayor personalidad y definiendo mejor su área de extensión, que por el momento parece bien definida en la zona mediterránea española, sin que ello prejuzgue que no haya podido alcanzar otros territorios del interior de la península. Nuestra sistematización provisional del Epigravetiense en tres fases parece ir confirmando, aunque todavía queda mucho por investigar y conocer, más por el momento parece aceptable que el Epigravetiense I discorra paralelo al Magdaleniense I y II, que el Epigravetiense II sea contemporáneo del Magdaleniense III y IV y que el Epigravetiense III se encuentre en Levante sustituyendo al Magdaleniense V y VI, etapas culturales estas solo conocidas en nuestra península en la región cántabro-pirenaica, pues hasta el momento no han sido señaladas más al sur de esta cordillera, ya que lo que nos ha dado

la investigación en el Levante mediterráneo es solo Epigravetien-se III, desde el Bajo Ebro hasta Gibraltar. En cuanto a la zona occidental y central de nuestra península la falta de investigación sistemática no nos permite aventurar ninguna opinión.

Esta divergencia cultural entre el Levante y el Norte de España al fin de los tiempos paleolíticos nos hizo pensar en si no habría que considerar al Epigravetiense III como una cultura mesolítica o mejor dicho epipaleolítica, dentro de la cual el microlitismo toma forma definitiva adquiriendo valor e importancia los nuevos tipos geométricos (2). En apoyo de esta opinión señalábamos el hecho de que el Epigravetiense III aparecía con dos facies bien diferenciadas, la facies mediterránea, caracterizada por la hojita de dorso rebajado y los microrraspadores, como tipos esenciales, y la facies geométrica (tipo Cocina) con tipos triangulares y trapezoidales con gran escotadura basal y parte superior aguda, aparte de otros muchos elementos propios de la facies costera. En la actualidad creemos que este Epigravetiense III, con sus dos facies, distintas en lo geométrico y comunes en el resto de los materiales, es en realidad el final de una cultura, el Epigravetiense, y el comienzo de otra, cuyo apogeo parece coincidir con el Nivel II de la cueva de la Cocina (3), sobre cuya cronología nos interesa hacer unas consideraciones que precisen sin lugar a dudas su indiscutible edad. Ello nos obligará a recordar lo publicado por Pericot sobre la citada cueva, que como luego veremos, parece ser ignorado por algunos investigadores extranjeros.

De entre los materiales dados a conocer en aquel fundamental trabajo nos interesa por el momento destacar los pertenecientes al Nivel II y de entre ellos una serie de piedras grabadas, cuya repercusión para afianzar la cronología del nivel es evidente, como se verá. Dichas piedras presentaban, en frase de su descubridor (4), «un tipo de grabado nuevo en la Prehistoria española», como así era en efecto, y lo sigue siendo, pues desde aquellas fechas hasta el momento, que nosotros sepamos, todavía no se han señalado documentos análogos en nuestro país.

Estas interesantes piezas arqueológicas han sido grabadas sobre piedras más o menos aplanadas y algo rodadas de caliza muy compacta, salvo alguna excepción sobre piedra más blanda, son de forma oval o alargada y con frecuencia irregular. Se encontraron en número de 35, presentando unas 38 caras grabadas, ya que algún ejemplar ofrece las dos caras grabadas.

Todos estos grabados ofrecen únicamente representaciones de tipo geométrico, empleando como elemento exclusivo la línea recta, dispuesta en series o combinaciones, bien formando grupos de rayas paralelas, que en algunos casos alternan la dirección, o bien dispuestas en forma de abanico o formando franjas con rayado en su interior; en algún caso el trazo continuo ha sido substituído por series de trazos pequeños. El grabado es de incisión ténue y nunca llega a producir un surco profundo. Reproducimos unas cuantas de ellas para que el lector se de una idea clara sobre las mismas (fig. 1), en el caso en que no conozca el trabajo en que fueron publicadas. Los motivos en ellas representados están lejos de todo lo que sea naturaleza, por el contrario, se resuelven en una abstracción puramente geométrica, que pertenece a un arte concreto e imaginativo, cuyo sentido, significación o simbolismo se nos escapa por el momento, pero que hipotéticamente podríamos suponer relacionados con las «pintaderas», aunque por el momento no tenemos la posibilidad de contrastar tal opinión.

Para Pericot (5) esta decoración está de acuerdo «con todo el caudal de grabados geométricos que van desde el Magdalenense europeo al Capsiense africano, sin olvidar Romanelli», insistiendo más adelante en que este tipo decorativo ya tenía «tradición en el Magdalenense levantino», lo cual se puede comprobar perfectamente repasando la colección de grabados magdalenenses procedentes de la cueva del Parpalló (6).

Como ya hemos apuntado, por el momento no se han señalado paralelos dentro de nuestra península a tales piedras grabadas. En cambio es posible señalar una serie de piezas semejantes procedentes de algunas cuevas francesas, que recientemente ha dado

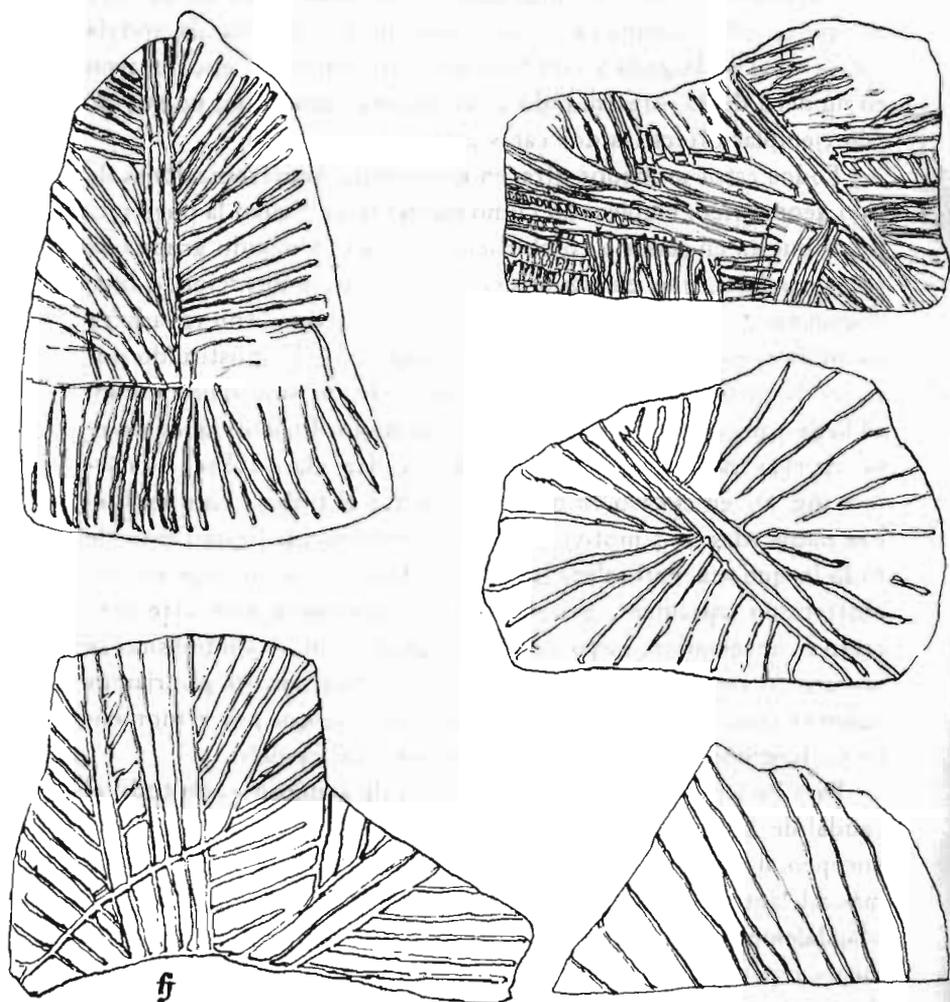


Fig. 1.—Piedras grabadas del Nivel II de la Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia). (Tamaño natural).

a conocer Breuil (7) al publicar un grabado aziliense procedente de Vilhonneur (Charente), que presenta las mismas series de rayas dispuestas paralelamente, que hemos señalado entre las piedras grabadas de la Cocina, y además una serie de grabados azilienses pertenecientes a yacimientos de la Dordoña y de los Pirineos, que

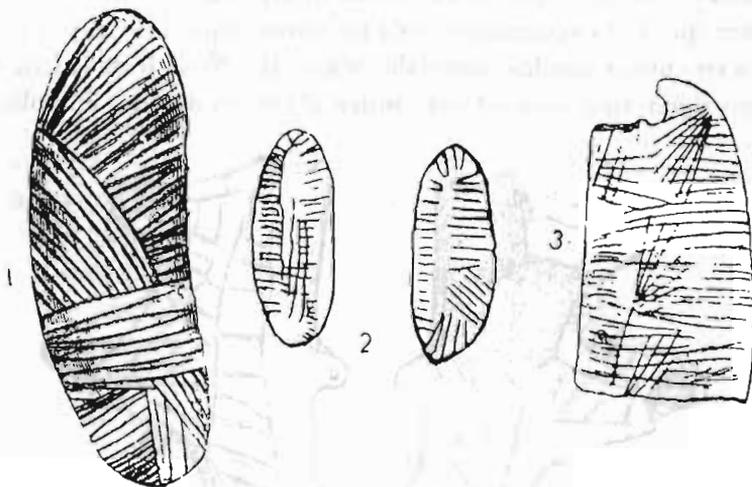


Fig. 2.—Grabados azilienses. 1, de la Madaleine. 2, de Les Eyzies y 3, de Raymondon (según Breuil).

reproducen los motivos de la citada cueva levantina. Los grabados que reproducimos pertenecen uno (fig. 2, 1) a la cueva de la Madaleine, otro proviene de la cueva de Les Eyzies (fig. 2, 2), de un nivel Magdaleniense VI, que según Breuil pudo contener Aziliense, y un tercero procedente de Raymondon, en Chancelade, en donde existía el Magdaleniense VI y quizás un poco de Aziliense (?), en opinión del mismo autor. Respecto al ejemplar de la Madaleine es segura su aparición dentro de un nivel aziliense. Todavía agrega Breuil un curioso ejemplar de grabado aziliense sobre asta de ciervo recogido por Piette en el Más de Azil (fig. 3), que nos patentiza la expansión de este tipo de grabado por la región pirenaica du-

rante el Aziliense. La posición cronológica de todos estos grabados es poco más o menos la misma: de fines del Magdaleniense VI al Aziliense.

Las concordancias y semejanzas existentes entre los grabados azilienses de las cuevas francesas y los de las piedras de la Cocina son tan evidentes, que no se necesitan más comentarios para suponer que nos encontramos ante un mismo tipo de arte, y si tenemos en cuenta que los materiales líticos del Nivel II de la Cocina, salvo algún tipo especial, responden al mismo mundo microlítico

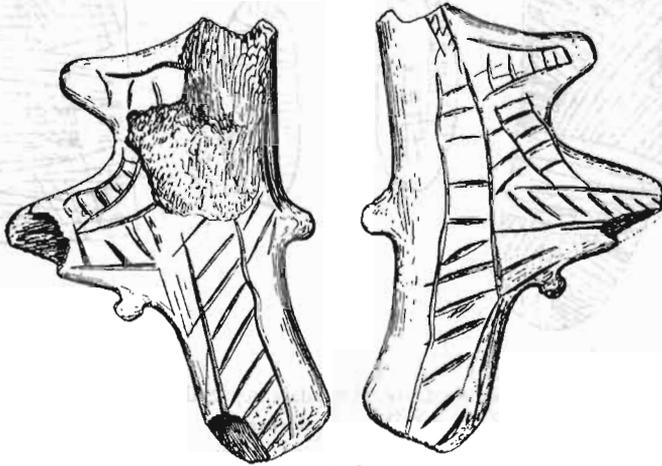


Fig. 3

Fig. 3.—Grabado aziliense sobre asta de ciervo de la cueva de Más d'Azil (2/3) (según Breuil)

de trapecios, triángulos y microburiles del Aziliense, convendremos en que todo ello responde a un mismo momento cultural, y por tanto podemos suponer para el Nivel II de la Cocina una *edad aziliense*, lo cual ya había sido puesto de relieve por Pericot, siendo estas relaciones artísticas su mejor confirmación, mayormente si tenemos en cuenta que se señaló por el citado autor la presencia de cantos rodados con restos de pintura roja, aunque no tan perfectamente definidos como los de Más de Azil.

Con ello la cueva de la Cocina se nos convierte en el yacimiento base para establecer la cronología del Paleolítico final y del Epipaleolítico en nuestra España mediterránea, con las evidentes repercusiones en el resto de la península. Sus materiales fueron agrupados por Pericot (8) en tres grandes niveles, cuya composición cultural abreviada damos a continuación:

*Nivel I:* Neolítico con cerámica lisa, rayada, con incisiones y cordones, algunos pezones y asas, y formas de tendencia globular. El sílex ofrece medias lunas, algún triángulo y pocos trapecios con ápices muy agudos. Los microburiles son escasos y tienden a desaparecer en la parte superior del nivel, lo mismo sucede con las hojas con escotadura. Alguna hachita y unos punzones sobre astilla de hueso aguzada.

*Nivel II:* Está formado por trapecios, triángulos, microburiles y hojas de muesca. Los triángulos presentan un apéndice lateral, que caracterizan perfectamente este nivel y le dan personalidad propia. Como ya hemos dicho, a este nivel pertenecen las piedras grabadas y los cantos con posibles restos de pintura y su edad es indiscutiblemente aziliense.

*Nivel III:* Ofrece como elementos básicos triángulos, trapecios y hojas con muesca; los dos primeros tipos ofrecen siempre una gran escotadura basal y el ápice muy agudo. Los microburiles abundan en la parte superior del nivel y tienden a desaparecer en la inferior, en el que parece que abundan las hojitas de borde rebajado junto con algún microrraspador, formas propias del Epigravetiense mediterráneo. Junto a esta industria de tipos pequeños existe otra de formas macrolíticas trabajada en cuarcita y en caliza compacta, que abundan principalmente en la parte inferior del nivel. Pericot a base de estos hechos distingue dentro de él dos fases: A) con los elementos microlíticos y geométricos que persistirán en el nivel siguiente, B) escasa en microlitos geométricos y abundante en instrumental de gran tamaño y aspecto arcaico, con elementos epigravetienses.

La presencia en este Nivel III de hojitas de bordes rebajados y

de microrraspadores nos movió a considerar al mismo como perteneciente a la cultura Epigravetiense, situándolo dentro del Epigravetiense III (9), etapa que según nos demuestra la correlación de niveles entre la cueva del Parpalló y la de Les Mallaetes, debió de ser contemporánea del Magdalenense V y VI, por lo que el Nivel III de la Cocina, encontrándose debajo de un nivel de edad aziliense, debe ser considerado también como contemporáneo de dichas etapas magdalenenses. Por tanto, *el nivel III de la Cocina es de edad paleolítica y, como acabamos de ver por sus materiales y ya habíamos señalado con anterioridad, enraizado en el Epigravetiense de la España mediterránea.*

La presencia en este nivel III de la Cocina de elementos geométricos nos trae a discusión un interesante problema: el del origen de las formas microlíticas geométricas. Ya Pericot en su trabajo sobre la cueva expuso su problemática (10), y para él «las puntas geométricas de la cueva de la Cocina pueden derivar de las puntas triangulares alargadas con escotadura basal de sus niveles inferiores, las cuales a su vez pueden ser producto de las puntas de dorso rebajado o de La Gravette y de sus acompañantes, las puntas de muesca del Solútreo-auriñaciense levantino final», llegando a la conclusión de que «escalenos por un lado y trapecios juntos con otras formas triangulares, por otro, serían ramas distintas e independientes salidas de un tronco común y podrían, por tanto, darse contemporáneamente en distintas comarcas». Pero, como acabamos de ver es difícil sostener la contemporaneidad de los escalenos, propios en el Parpalló del Magdalenense IV, y de los elementos del Nivel III de la Cocina, contemporáneos del Magdalenense V y VI, encontrándose este más enraizado con el Epigravetiense, del cual proceden muchos de sus elementos. No obstante en la hipótesis de trabajo de Pericot hay posiblemente mucho de verdad, que por el momento no nos es posible comprobar por falta de una investigación más intensa y extensa. Pero lo que sí parece evidente es que hay que negar toda posible relación con las culturas capsien-ses u oranienses del norte de Africa, como pretendía este autor y

Clark (11) entre otros. Los resultados a que ha llegado Balout en sus investigaciones sobre el norte de Africa, expuestas recientemente en un bien documentado libro (12) niegan toda relación entre el norte de Africa y Europa hasta los tiempos neolíticos. Por lo que a las posibles relaciones con el Capsiense se refiere, este autor es contundente en su negativa, pues lo considera como «une civilisation *épipaléolithique*, contemporaine du Mésolithique de l'Europe occidentale et du Néolithique de l'Egypte, une civilisation *maghrébine* et *continentale* dont les porteurs sont des *Méditerranéens* à caractères archaïques et peut-être négroïdes. De telles conclusions ne conviennent pas du tout à des relations quelconques avec le Paléolithique supérieur de l'Europe». Esta posición tan radical no es compartida por Vaufrey (13) quien supone relaciones entre Europa y el norte de Africa ya que piensa en que el origen del microlitismo está en Europa. El mismo Almagro, se inclina por suponer un origen europeo el microlitismo geométrico (14) de acuerdo con Schwantes y Mencke (15). El hecho de que triángulo y trapecios aparezcan como contemporáneos del Magdaleniense V y VI nos hace inclinar a sostener este posible origen europeo del microlitismo geométrico. Recientemente este ha sido defendido por Barrière (16), quien supone la Francia meridional como centro originario. A tal hipótesis se opone una serie de hechos, pero antes expongamos la opinión de Barrière, según el cual «il semblerait de plus en plus que la tradition microlithique périgordienne à travers le Magdalénien, soit à l'origine du Sauveterrien, industrie étape vers le Tardenoisien. Une pareille origine expliquerait le caractère endémique et ubiquiste du géométrisme qui serait cristallisé en une industrie particulière, le Tardenoisien, dans la France méridionale d'ou elle aurait rayonné sur l'Europe occidentale.» El párrafo citado es lo suficientemente claro para que no nos queden dudas sobre la opinión del autor, quien más adelante subraya que «les industries sauveterriennes inventées à Sauveterre le-Lemance, gagnent vers l'Ouest et pénètrent très tard en Espagne où elles évolueront en un sens très spécial à la Cueva de la Cocina.»

Todo ello es un poco difícil de sostener dada la posición cronológica que acabamos de ver tienen los dos niveles inferiores de la Cocina. Para Breuil el aziliense «en représente un terme assez ancien, dont la marche s' est fait du sud au nord» siguiendo el camino que los arpones aplanados permiten establecer desde Cantabria y los Pirineos hasta Escocia, pasando por la Dordoña, Bélgica e Inglaterra. «Le Sauveterrien à triangles vient en suite. Le Tardenoisien á trapèzes en représente chez nous un terme ultime» (18). Queda pues una sucesión cultural Aziliense-Sauveterriense-Tardenoisense en el Sur de Francia que el mismo Barrière acepta. Por tanto si el Nivel II de Cocina es de *edad aziliense*, como hemos demostrado, no hay posibilidad alguna de derivar el microlitismo de la Cocina de ningún centro francés epipaleolítico y menos del Sauveterriense, posterior o en parte solamente contemporáneo del nivel II de la Cocina. Los microlitos geométricos del Nivel III de la Cocina, de edad paleolítica nos invitan a aceptar la hipótesis de trabajo de Pericot de que hay que buscar el origen de los triángulos y trapecios con gran escotadura basal en la raíz solútreo-grave-tiense, que tiene en el Parpalló (18) una magnífica representación, sin que ello prejuzgue que nos inclinemos a aceptar este punto como posible origen de las mismas. Pero pensamos que sino su origen concreto, si por lo menos las más antiguas fases del microlitismo geometrizable se hallan representadas en nuestra península. El Nivel III de la Cocina quizás representa una de esas fases de edad paleolítica indubitable, pero por el momento, salvo estas precisiones cronológicas, no podemos precisar más, quedando el posible origen peninsular del microlitismo geometrizable como una hipótesis de trabajo a comprobar o a desterrar por la futura investigación, que a nuestro entender debía de ser dirigida hacia las cuevas que se encuentran entre los macizos calizos de la cordillera ibérica.

## RÉSUMÉ

Les pierres gravées du niveau II de la Cueva de la Cocina (Dos Aguas, Valencia) l'ont daté comme Azilien par rapport aux gisements françaises. Pourtant le niveau III de la même caverne doit être considéré comme paléolithique, parallèle au Magdalénien V et VI. On ne peut pas soutenir l'origine française du microlitisme géométrique étant donné que ce niveau III de la Cocina, avec ses triangles et ses trapèzes à grande échancrure basale, est antérieur à l'azilien cantabro-pyrénéen et, par conséquent, antérieur aussi aux civilisations sauvéterrienne et tardenoisienne. Peut-être il faudra chercher l'origine des formes géométriques, dans la Péninsule Ibérique.

## SUMMARY

The Azillien age of the II<sup>nd</sup> Level in «Cueva de la Cocina» (Dos Aguas, Valencia), witnessed by the parallelism between its engraved stones and those dug up from distinct French beds (Madaleine, Les Eyzies, Mas d'azil, etc.), makes us, even if ignoring the likeness in handicraftsmanship, to regard Level III (lower than the II<sup>nd</sup>) as Paleolithic and parallel with Magdalenian periods V and VI.

A French origin for geometrical microlithism couldn't be supported any longer, since we find that Level III in «Cueva de la Cocina», with its widely-opened based triangles and trapezia is previous to Cantabrian-Pyrenean Azillien and, consequently, older than sauvéterrienne and tardenoisienne civilisations.

Then maybe we'll have to seek the origin of geometrical forms in the Iberian Peninsula.

## NOTAS BIBLIOGRAFICAS

1. *L. Pericot*: «La España Primitiva». Barcelona, 1950; «Las raíces de España», Madrid, 1952; «Nueva visión del Paleolítico Superior Español y de sus relaciones con el Sur de Francia e Italia», *Atti del I Congresso Internazionale di Studi Liguri*, 1950. Bordighera 1952.  
*F. Jordá Cerdá*: «Secuencia estratigráfica del Paleolítico levantino». *Crónica del IV Congreso Arqueológico del Sudeste Español*. Elche 1948. Cartagena 1949; «Las formas microlíticas y geométricas de las estaciones valencianas», *Saitabi*, t. VII, n.º 33-34, Valencia 1949; «Notas sobre el comienzo del Neolítico en nuestra Península». *Archivum*, t. VIII, Oviedo, 1953; «Gravetiense y Epigravetiense en la España mediterránea», *PSANA*, 4. Zaragoza, 1954; «El Solutrense en España y sus problemas», Oviedo, 1955.
2. *F. Jordá Cerdá*: «Notas sobre el comienzo del Neolítico en nuestra Península». *Archivum*, t. VIII, Oviedo, 1953.
3. *L. Pericot*: «La Cueva de la Cocina (Dos Aguas)». *Archivo de Prehistoria Levantina*, t. II, Valencia, 1946.
4. *L. Pericot*: «op. cit.» nota 3.
5. *L. Pericot*: «op. cit.» nota 3.
6. *L. Pericot*: «La Cueva del Parpalló (Gandía)». Madrid, 1952.
7. *H. Breuil*: «Cailloux gravés aziliens» *Quaternaria*, II. Roma, 1955.
8. *L. Pericot*: «op. cit.» nota 3.
9. *F. Jordá Cerdá*: «Gravetiense y Epigravetiense en la España mediterránea», *PSANA*, 4. Zaragoza, 1954.
10. *L. Pericot*: «op. cit.» nota 3.
11. *J. G. D. Clark*: «The mesolithic settlement of northern Europe». Cambridge, 1936.
12. *L. Balout*: «Préhistoire de l'Afrique du Nord». París, 1955.
13. *R. Vaufray*: «Préhistoire de l'Afrique. I. Le Maghreb». París, 1955.
14. *M. Almagro*: «Los problemas del Epipaleolítico y del Mesolítico en España». *Ampurias*, VI. 1944.

15. *E. Menche*: «La tipología de las piezas de sílex de los concheros de Mu<sub>g</sub>e». *Atlantis*, 1936-40.
16. *C. Barrière*: «Les civilisations tardenoisiennes en Europe occidentale» *Bulletin Société Préhistorique Française*, t. LII. 1952. Lamentamos no conocer el libro del autor sobre el mismo tema, publicado recientemente, del que el artículo que citamos es una síntesis.
17. *H. Breuil*: «Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification». 2.<sup>a</sup> edición. 1937.
18. *L. Pericot*: «La cueva del Parpalló (Gandía)». Madrid, 1942. Sin que pretendamos la generalización del hecho que vamos a señalar, ya en el nivel Solútreo-gravetiense de esta cueva se encontró una punta con ápice agudo y gran escotadura basal, que el autor reproduce en la fig. 39, 2, y que podríamos considerar como prototipo de las del Nivel III de la Cocina.

## BIBLIOGRAFIA

MARECHAL (R.) ET MAARLEVELD (G. C.)—**L'extension des phénomènes périglaciaires en Belgique et aux Pays-Bas Med.**—Geologische Stichting. N. S., 1955, n. 8, p. 77-86.

*Análisis:* El loess está confinado esencialmente en el sur, donde su potencia puede alcanzar 20 m. Se distinguen tres loess würmienses con frecuentes elementos solifuidos, casi exclusivos en las ardenas. En el N. el loess pasa a las arenas eólicas («zona limo-arenosa») por una zona de transición ancha por el W. (entre Bruselas y Gand), más estrecha al E. entre Hasselt y Maestricht). Se encuentran a veces dos máximos granulométricos: 16-50 y 105-150 micrones. La parte superior de la capa data del glaciar tardío. La formación alcanza 10 metros de potencia en el Brabant septentrional, el valle de Gueldroise, el valle flamenco; pero generalmente solo tiene cuatro metros. Sobre las colinas la capa es delgada (70 cm.) y presenta también soliflucción. Los cordales largos a veces de has-

ta 20 Km., anchos de 0,1-1 Km. y altos de 1,5-6 m. orientados W-E o SW-NE, se interpretan como alineaciones de dunas. Los diversos depósitos y sus subdivisiones están figurados en un excelente mapa muy claro. Otro mapa se ha destinado a las gravas y cantos eólicos. Su frecuencia es inversamente proporcional a la potencia de las formaciones eólicas. Abundan sobre las colinas del borde SE. del Ijsselmeer, expuestas a los vientos del NW. Son frecuentes en las colinas del NE. y del E. de los Países Bajos, entre Maestricht y Biesbosch, raras en las Ardenas. Son siempre particularmente frecuentes en las capas de soliflucción.

*Crítica:* Este excelente estudio hecho bajo la dirección de nuestros colegas EDELMAN y TAVERNIER, miembros de la Comisión Periglaciaria, constituye una memoria regional cuya preparación había sido solicitada por dicha Comisión.

J. TRICART

MERECHAL (R.) ET MAARLEVELD (G. C.)—**L'extension des phénomènes périglaciaires en Belgique et aux Pays-Bas. Med.**—Geologische Stichting, N. S., 1955, n. 8, p. 77-86.

*Análisis:* Se demuestra la edad wurmiense de un cono situado en la desembocadura de un valle seco del centro de los Países Bajos por su superposición a las formaciones eemienenses y por estar recubierto a su vez por la turba posglaciar. Otros valles datan del rissienense.

Estos valles disecan el borde de las terrazas fluvio-glaciares y de las colinas morrénicas del Veluwe. A veces se conjugan originando un valle seco, corto y ancho en forma de embudo. Son frecuentes también sobre las plataformas calizas del Limbourg y de la Bélgica media, en el Condroz, en la Lorena belga. Alcanzan una longitud excepcional hacia Lieja. En las Ardenas, la naturaleza impermeable del suelo hace que únicamente queden secas las cabeceras de los valles, las cuales han sido cortadas por el arroyamiento producido por el deshielo sobre el suelo helado en profundidad. Las vertientes N. y E. son generalmente más escarpadas, lo que origina una frecuente asimetría que podría explicarse por las acumulaciones de nieve transportadas por los vientos del W. Esta asimetría es particularmente clara en los largos valles de la región del NE. del Arnhem.

En los grandes valles los aluviones

periglaciares tienen numerosos cantos por debajo de una capa de lino de 0,5-1 m. y han sido depositados bajo un régimen de canalones divagantes.

Estos diversos fenómenos están figurados en un mapa muy claro. Abundante bibliografía.

*Crítica.* Este excelente estudio forma parte de las memorias regionales preparadas bajo los auspicios de la Comisión Periglaciaria. Ha sido dirigida por nuestros colegas Tavernier y Edelman.

J. TRICART

COTTON (C. A.) et TEPUNGA (M. T.): **Solifluxion and periglacially modified landforms at Wellington, New Zealand.**—Trans. Royal Soc. N. Z., LXXXII, part. 5, 1955, p. 1001-1041.

*Análisis:* Los alrededores de Wellington formados por grauwas, muestran un desarrollo muy general de la soliflucción acompañada de algunas «hendiduras en cono». El «head» varía de un metro de potencia en las vertientes altas a 3-6 m. al pie de las vertientes. Está formado por restos de grauwaca rotos por el hielo. Dos sistemas de coladas de soliflucción están superpuestas. La más antigua es la formada por cantos más gruesos y más resistentes conteniendo mayor número de bolas cortadas por la alteración química. La más reciente es rica en cemento arcilloso.

Las coladas de soliflucción han em-

pastado el relieve de disección, fosilizan- do algunos barrancos con espesores que alcanzan hasta 17 m. Estos rellenos están actualmente cortados y disecados. Las formas son las de «valles en cuna» (Dellen) y no se produce escurrimiento bajo la cobertera forestal natural.

La superficie de las grauwacas alterada está truncada bruscamente y limpiada («shaved») en el contacto de las coladas de scliflucción.

Hay una larga discusión acerca de la formación de los «valles en cuna» que el autor intenta aproximar a los teorías de Davis y cíclica.

*Crítica:* Este trabajo constituye la primera contribución al estudio de las acciones del frío cuaternario en Nueva Zelanda. La semejanza con la Europa occidental y central es sorprendente a pesar de la latitud más baja de 7 a 8 grados. Por la discusión de la formación de los «valles en cuna» presenta un interés general por lo que lamentamos el que sea a veces excesivamente teórica, así como algunas lagunas importantes en la bibliografía especialmente referente a los trabajos franceses.

J. TRICART

HANS-GEOR BANDI und JOHANNES MARINGER. — «*Kunst der Eiszeit. Levantekunst. Arktische Kunst*». — Basilea, 1955. 2.<sup>a</sup> edición. 172 págs., 216 figs. y 3 mapas.

El libro de Bandi y Maringer sobre Arte Cuaternario continúa siendo en

estructura el libro aparecido hace unos años, cuando a su primera edición, hecha, como indican los autores, siguiendo el plan y las ideas del maestro Obermaier. En este libro, pues, se continúan sosteniendo los clásicos puntos de vista tradicionales expuestos por Breuil y Obermaier hace años y que ahora se repiten casi sin añadir ni quitar nada a lo esencial de lo sostenido hace años. Algunas de las novedades que nos ofrecen no atañen al fondo de la cuestión más importante, a nuestro modo de ver y entender el problema, la cuestión del desarrollo y evolución del Arte paleolítico, que para los autores continúa centrada en los dos períodos, Auriñaciense y Magdaleniense. El Solutrense continúa siendo un episodio cultural sin grandes manifestaciones artísticas, a pesar de las enseñanzas del Parpalló. El Arte del Levante español es situado dentro del Aziñense. Las manifestaciones artísticas de los pueblos árticos prehistóricos, sobre las cuales poseemos en la actualidad una notable documentación se suponen contemporáneas de las tardenoienses. No vamos a entrar en un largo comentario sobre los distintos aspectos enunciados. Pueden verse nuestros puntos de vista sobre el arte paleolítico en SPELEON. En esta parte echamos de menos una más amplia información sobre los yacimientos españoles. Únicamente se cita y comenta con amplitud Altamira y apenas se dan noticias y representaciones de las cuevas estudiada



por Breuil en la región cantábrica, desconociendo los nuevos descubrimientos (Cuevas de las Monedas en Santander) y no se citan las cuevas de la Peña de Candamo y la del Buxu (Asturias). La cueva del Parpalló, único yacimiento con representaciones con estratigrafía segura, se cita 8 veces y la mayoría de ellas para apoyar la edad paleolítica o post-paleolítica del arte de Levante, que después de los estudios de Almagro difícilmente puede sostenerse con esa cronología. Se continúa insistiendo en la existencia de rinocerontes, alces, bisontes, etc., entre las representaciones faunísticas del arte levantino, siendo precisamente el Parpalló, con sus restos materiales de fauna, quien imposibilita la adopción de ese argumento. En fin, al mismo arte ártico se le asigna una fecha —tardenoiense— que no parece muy de acuerdo con las modernas investigaciones, sobre todo por lo que respecta a los yacimientos de la zona del Mar Blanco que posiblemente habrá que suponer dentro del Neolítico.

El libro, no obstante estos aspectos enunciados, ofrece una magnífica información gráfica, en especial sobre el arte moviliar. Queremos insistir aquí en el desconocimiento casi general que de la bibliografía española se tiene en el extranjero, cosa inexplicable en la actualidad, ya que las relaciones entre colegas de distintos países en frecuente.

F. JORDÁ CERDÁ

HENRIETTE ALIMEN. — **Préhistoire de l'Afrique**. — París, 1955, con 578 págs., 155 figs., 5 cuadros, 25 láms. en negro y 3 en color.

Resulta un tanto difícil tratar de analizar en estas pocas líneas la labor que este libro supone. Ante todo hemos de poner de relieve que la autora es una gran conocedora de los problemas de la geología cuaternaria y de las limitaciones que sobre su comprensión existen, de ahí que, en su libro, encontremos, como iniciación previa al estudio de cada una de las regiones africanas, una serie de sugerencias y puntos de vista de gran interés para las oscilaciones climáticas de los tiempos prehistóricos en Africa. Admite, aunque con reservas, el principio de la contemporaneidad de las glaciaciones europeas y de los períodos pluviales africanos y por tanto de las interglaciaciones con los períodos desérticos o secos. La secuencia de los mismos se establece a base de los resultados obtenidos en el Africa Oriental, admitidos desde el Congreso de Nairobi (1947), en donde se señalaron tres períodos pluviales y tres áridos o interpluviales.

Son de gran interés las síntesis de la autora sobre las etapas prehistóricas de cada una de las grandes regiones africanas (Marruecos, Tripolitania y Cirenaica, Egipto, Sahara, Etiopía y Somalia, Africa Oriental, Africa Occidental, Congo, Africa del Sur, Madagascar) y en todas ellas el estudio de los depósitos geo-

lógicos juega un importante papel en el intento de las ordenaciones cronológicas de las distintas fases culturales, así como sus relaciones con las fluctuaciones climáticas.

En capítulos aparte se estudian los hombres fósiles africanos y el arte rupestre. Sobre este, la autora, de un modo especial sobre los grabados saharianos, adoptando la antigua clasificación de etapa de los bóvidos, de los équidos y de los camélidos. Las observaciones sobre el arte rupestre del Africa austral demuestran cuán difícil parece poder po-

nerse de acuerdo sobre estas cuestiones.

Las conclusiones nos dan a entender la provisionalidad de las mismas y los enormes vacíos que sobre el mundo africano de la prehistoria poseemos, vacíos que se van colmando con la constante investigación de nuestros días. Hemos de agradecer a la autora este precioso libro cuya utilidad, a pesar de sus lagunas, es indiscutible para todo aquel que se interese por el estado actual de la Prehistoria africano, sus problemas y sus progresos.

F. JORDÁ CERDÁ

# REVISTA DE CIENCIAS

DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO (ESPAÑA)

DIRECCIÓN:

*Prof. Dr. Lucas R. Pire*

VICERRECTOR

*Prof. Dr. Carlos del Fresno*

DECANO

REDACCION:

*Prof. Dr. Antonio Espurz*      *Prof. Dr. José Manuel Pertierra*

*Prof. Dr. N. Llopis Lladó*

La suscripción anual es de 50 ptas. para España y de 60 ptas. para el extranjero  
(comprendidos los gastos de envío)

La correspondencia y suscripciones deben dirigirse al Prof. Dr. N. Llopis Lladó

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

(ESPAÑA)