

UNIVERSIDAD DE OVIEDO - FACULTAD DE CIENCIAS

TOMO VI

1 DICIEMBRE 1955

NUM. 4

SPELEON

REVISTA ESPAÑOLA DE HIDROLOGIA, MORFOLOGIA
CARSTICA, ESPELEOLOGIA Y CUATERNARIO



INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA
OVIEDO
1955

SUMARIO

	<u>Páginas</u>
<i>N. Llopis Lladó</i> : La cueva de los Cinchos en la estructura de los alrededores de Ortiguero (Asturias).....	237
<i>Joaquín Montoriol Pous y Oscar Andrés Ballet</i> : Estudio geoespeleológico de varias cavidades del borde Oriental de la Sierra del Boix (Tarragona)...	257
<i>Félix Ruiz de Arcaute</i> : Observaciones preliminares sobre la sima Echalecu (Pirineo Navarro).....	279
<i>E. Balcells R.</i> : Datos para el estudio de la fauna pupípara de los quirópteros en España.....	287
Bibliografía.....	313
Notas.....	319

CUATERNARIO

<i>Eduardo Fraga Torrejón</i> : Nota acerca de la fauna de mamíferos fósiles de Mestas de Con.....	325
<i>N. Llopis Lladó</i> : Los depósitos de la costa cantábrica entre los Cabos Busto y Vidio (Asturias).....	333
<i>Francisco Jardá Cerdá</i> : Anotaciones a los problemas del Epigravetiense español.....	349
Bibliografía.....	363

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

UNIVERSIDAD DE OVIEDO - FACULTAD DE CIENCIAS

TOMO VI

1 DICIEMBRE 1955

NUM. 4

SPELEON

REVISTA ESPAÑOLA DE HIDROLOGIA, MORFOLOGIA
CARSTICA, ESPELEOLOGIA Y CUATERNARIO



INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA
OVIEDO
1955

UNIVERSIDAD DE OVIEDO - FACULTAD DE CIENCIAS

NUM. 4

1 DICIEMBRE 1955

TOMO VI

SPLEON

REVISTA ESPAÑOLA DE HIDROLOGIA, MORFOLOGIA
CARSTICA, ESPELEOLOGIA Y CUATERNARIO



INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA
OVIEDO
1955

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.^a 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 Inganzo-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 Llovado 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.

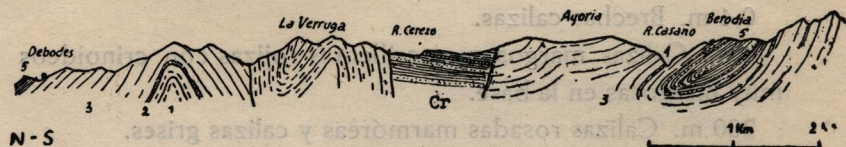
8 m. Calizas grises con crinoideos.

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 Inganzo, 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.

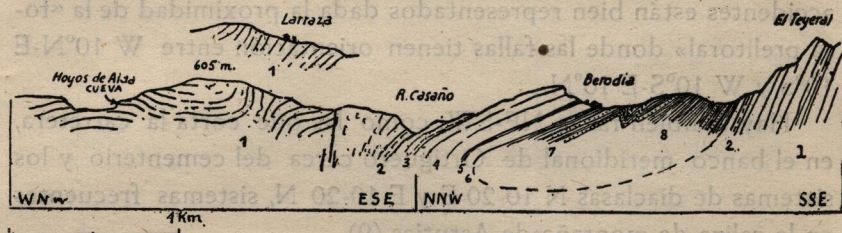
Estas capas forman parte del largo afloramiento mesozoico

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 Casañu 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 *Fusulinella 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 555m.; 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 buzcan 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 litogenético 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 (100×45 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.

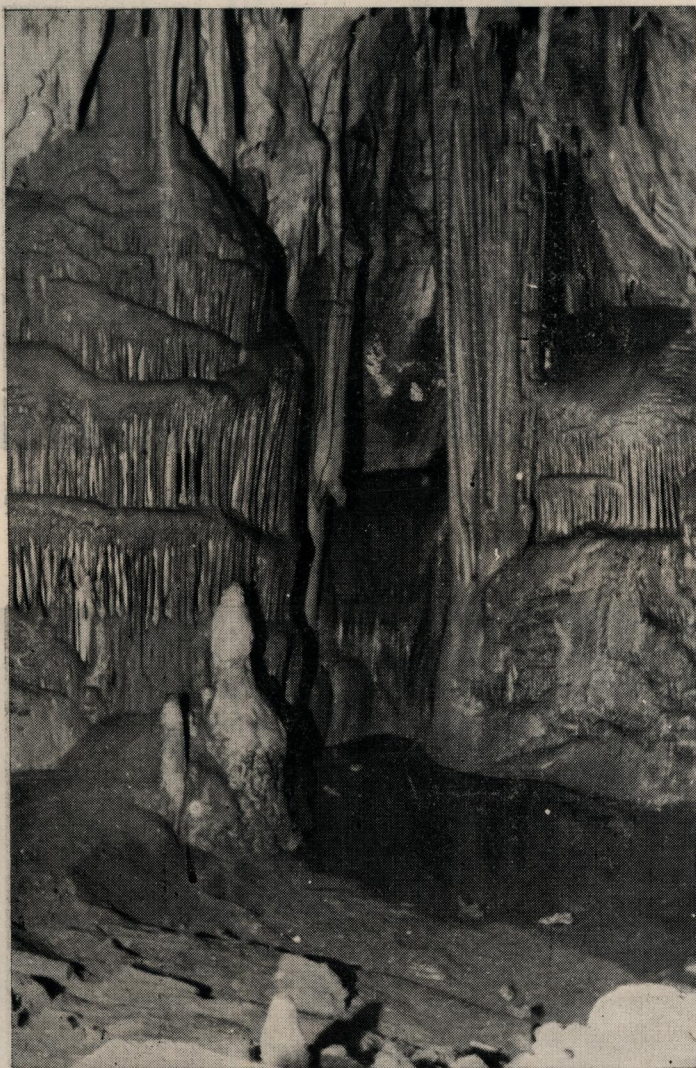


Cueva de los Cinchos.—Estalactitas parietales del borde S. del Gran Salón



Cueva de los Cinchos.—Coladas estalagmíticas en la zona S. del Gran Salón

LAMINA II



Cueva de los Cinchos. — Ortiguero. «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 20×10 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 clásticas 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.

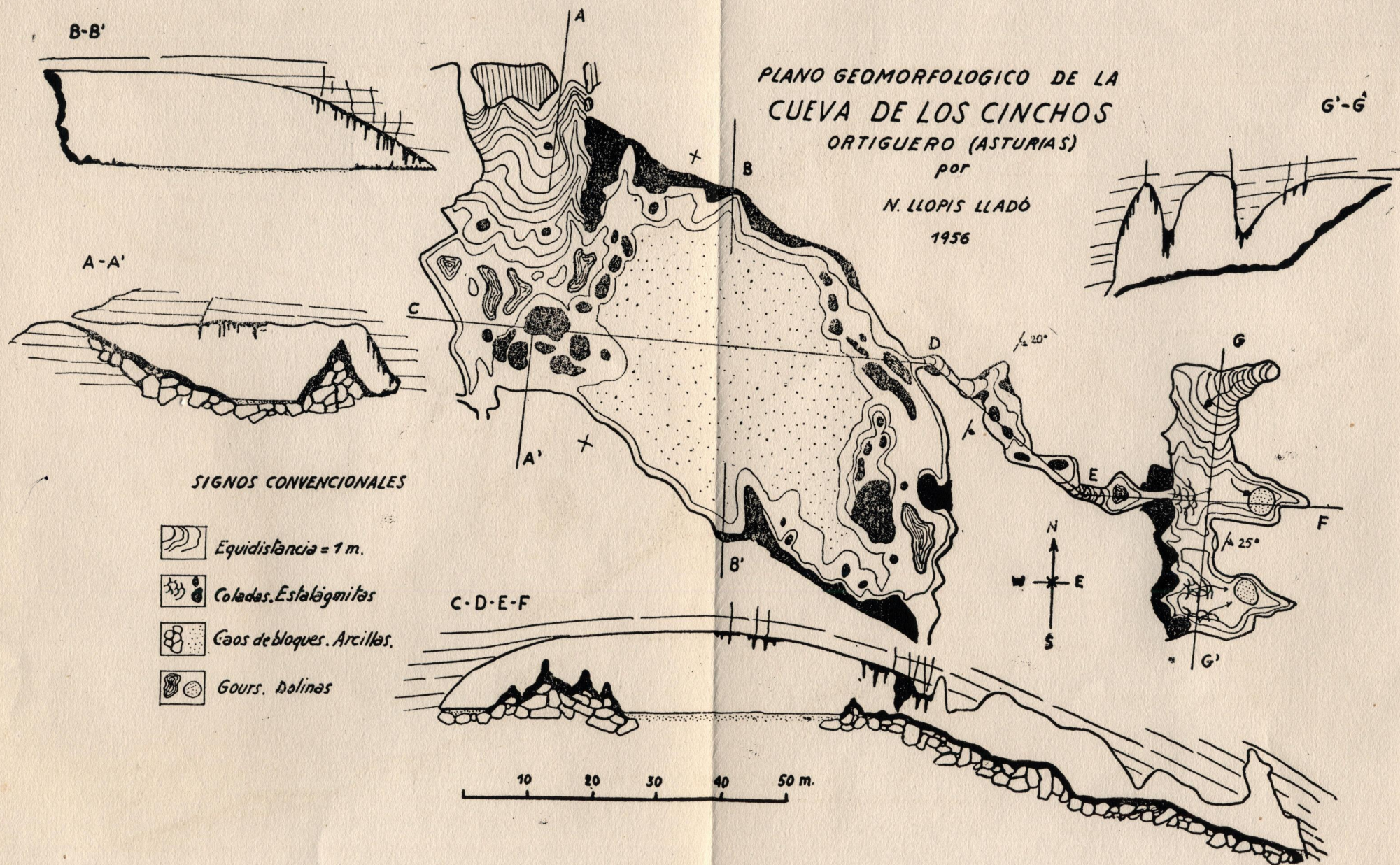


Figura 3

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.

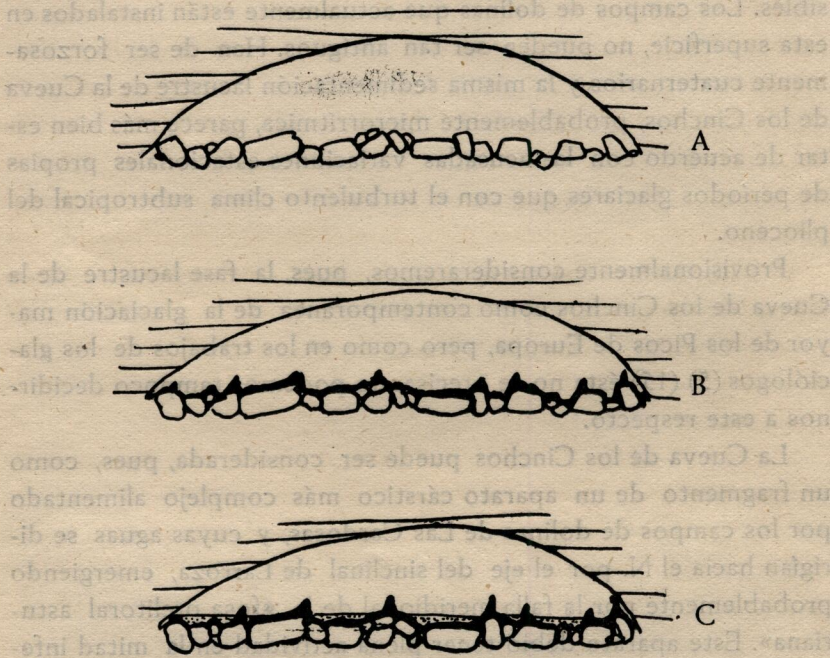
La fase lacustre estuvo simultaneada con un proceso lotoquímico especialmente desarrollado en la actualidad. El depósito de arcillas lacustres no llegó a cubrir totalmente los caos de bloques acumulados por el hundimiento, de manera que aquellos que sobresalían de los sedimentos, como los de la Antesala, 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 clástica, 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.

14. Mearns, E. — «Fishes of Comorophoridae normales». I vol. 804 págs. 313
figs. 1896.
15. Osmund, H. — «Etude de los glaciares de los Picos de Europa».
T. M. N. C. N. Ser. Geol., n.º 2, pag. 42, 15 lám., 3 grab., 1 map. Madrid,
1914.
16. Stedje, E. — «Descripción geológica de la provincia de Oviedo». I vol. 168
págs. y 11 láms de láminas. Madrid, 1878.
17. Stedje, E. — «Geografía de España». El relieve, tomo I.
Barcelona, 1922.
18. Stedje, E. — «Observations sur les schistes de la grotte de Bère (Côte
d'Or)». I Congr. Int. Spéol., Tome II, págs. 69-74, 2 figs. Paris, 1922.

Estudio geoespeleológico de varias cavidades del borde Oriental de la Sierra del Boix (Tarragona)

POR

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 entusiásticamente por el Sr. Alcalde de la primera de las citadas poblaciones, los vecinos de la misma realizaron varios reconocimientos parciales de la oquedad, 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'Avenç del Cim de l'Obaga del Pollo, Cova-avenc del Cim de l'Obaga del Pollo, Bauma de les Eures, Avenç 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

I. 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.

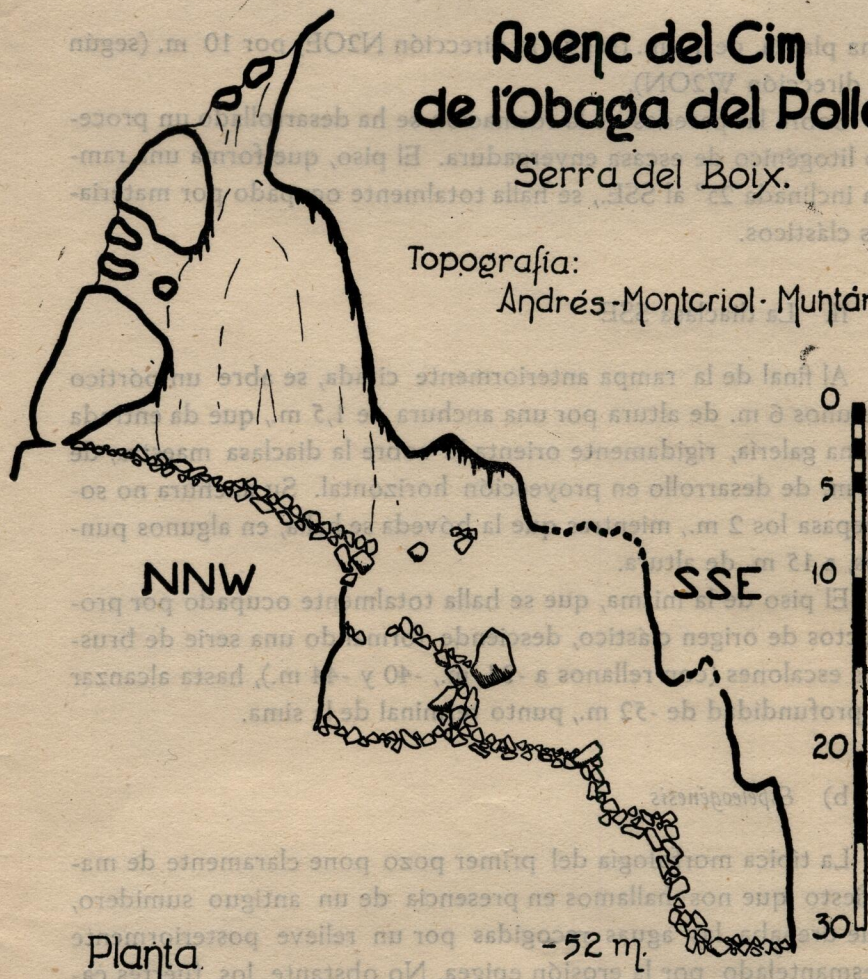
A los -9 m. (contamos las profundidades a partir de la boca superior) la cavidad adquiere una clásica morfología campaniforme, que pone claramente de manifiesto la acción del agua descendiendo en conducción libre (2). El pozo, que a la citada profundidad presenta una sección de 3 m. de diámetro, ofrece, a los -26 m.,

Auenç del Cim de l'Obaga del Pollo

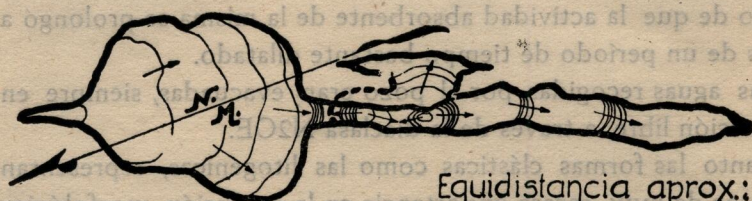
Serra del Boix.

Topografia:

Andrés-Montcriol-Muntán.



Planta.



Equidistància aprox: 1m

Figura 1

una planta de 12 m. (según la dirección N2OE) por 10 m. (según la dirección W2ON).

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 bruscos 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 N2OE.

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, rigidamente 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.

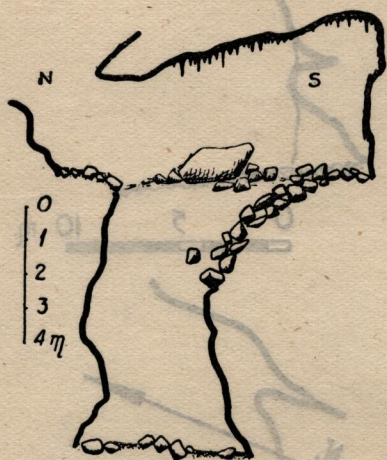


Figura 2.—Sección de la Cova-avenc del Cim de l'Obaga del Pollo.

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.

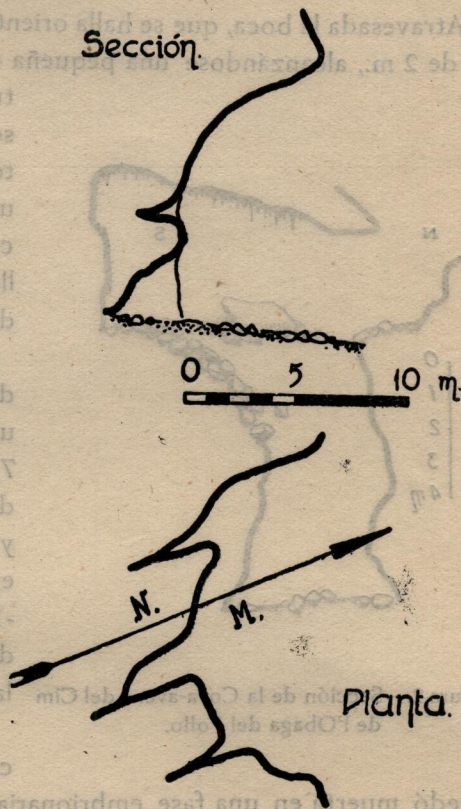


Figura 3.—Planta y sección de la Bauma de les Eures

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. Montoriol
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.

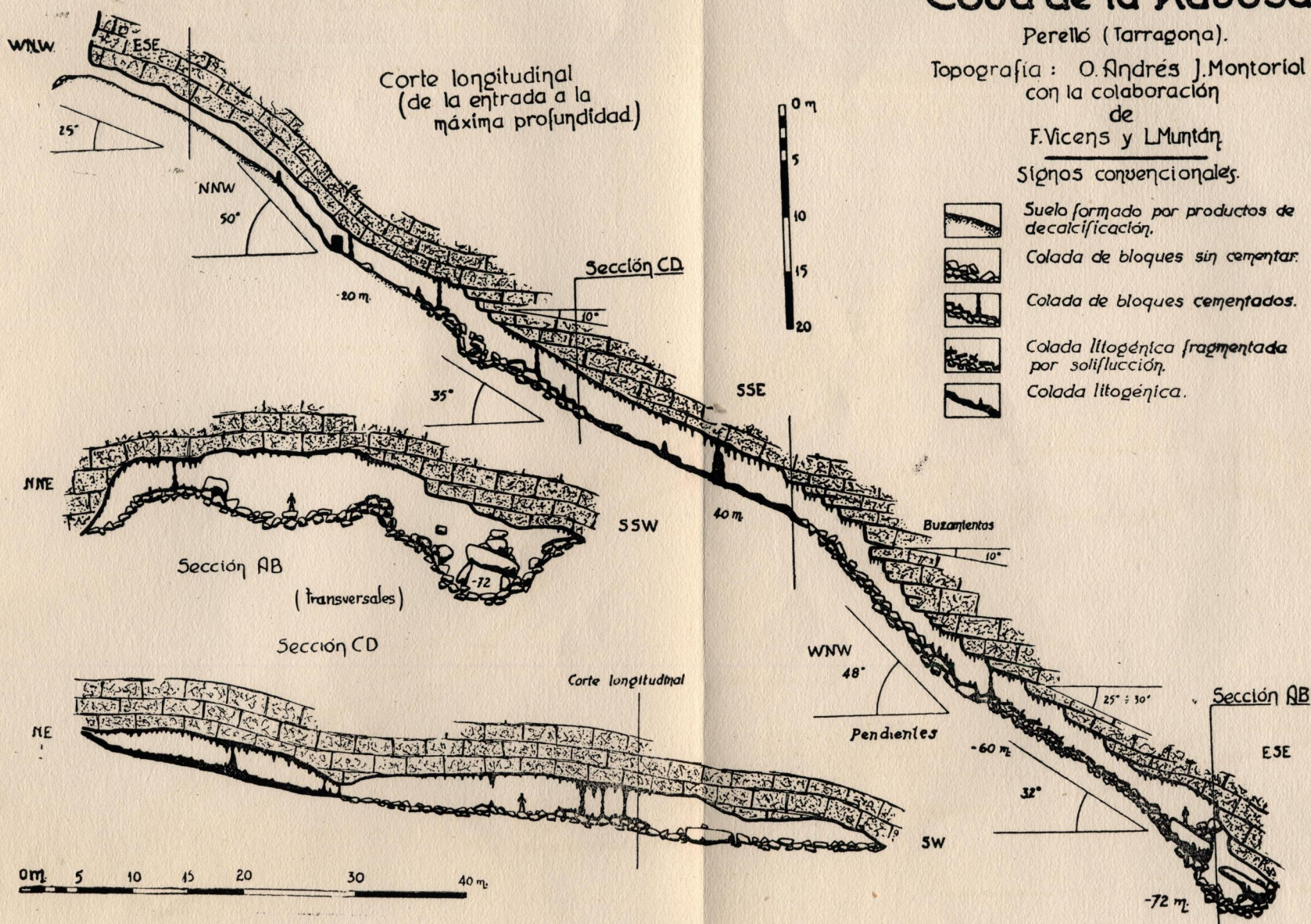


Figura 4

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° (entre -8 m. y -16 m.) y 48° (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 lajas 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).

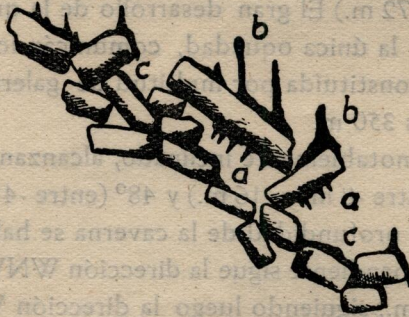


Figura 5.—Ver explicación en el texto.

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° , 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° de pendiente) con los planos de estratificación (que buzcan 10° 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°) y el mayor buzamiento de los estratos (35° a 30°) 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 estalagmítico 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 *Estafilínidae*, 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 como

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 cretaceous 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 sujet 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 clásicos 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.^a). «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 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.

Observaciones preliminares sobre la sima Echalecu (Pirineo Navarro)

POR

FELIX RUIZ DE ARCAUTE

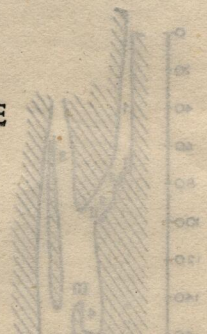
Observaciones físicas. Nos encontramos con un verdadero laberinto subterráneo. Después de hallar paredes relativamente

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.

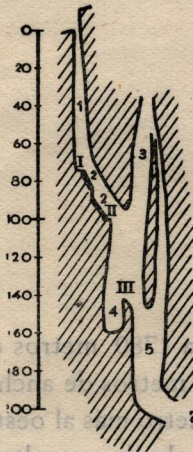
Como lo indica el corte (fig. 1), la sima empieza por un conducto vertical que se ensancha hasta llegar a -75 m. Luego sigue hasta -170 m. por una rampa inclinada de 70° , desembocando en una nueva sima más amplia, prolongada hacia arriba por una chimenea. Más abajo se divide en dos tramos principales: 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 con 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 en-

contramos 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 pro-

fundidad. 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° . El segundo día a la 1 h. de la tarde: 0° . 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.

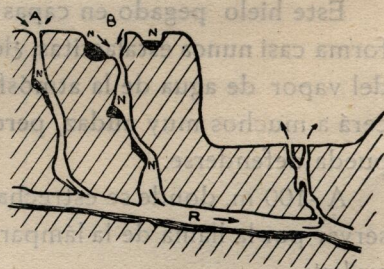
Conclusión: De estas observaciones vamos a arriesgar algunas conclusiones, aunque la falta de observaciones científicas precisas no nos permita considerarlas como otra cosa que *especulaciones*.

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 derritiéndose, 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 de aire

Figura 2



Sima Hurtado, a -100 m. de la entrada

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° 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°) y de la temperatura del aire (más baja que 0°), 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° a -2° : la masa de vapor de agua saturante a 0° es aproximadamente de 4'8. A 2° 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 condensasion owing to air currents.

que un croquis para representar la sima tal como se encontró en la primera exploración de junio de 1924. En agosto de 1925 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'avenue «Echalecu» s'ouvre au pied du pic d'Aras (région de la Pierre de Saint Martin) à 1780 m. d'altitude. Il a été exploré jusqu'à 175 m. mais il est plus profond.

Dans cette reconnaissance préliminaire on n'a fait que des observations physiques. Les parois sont couvertes de glace à 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 Aras Peak (Pierre de Saint 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) which may be the result of condensation owing to air currents.

se caso de un pupiparo etiópico oriental, *Penicillidia punctata*, SCOTT, sobre pupas anfibias hallado en los alrededores de Madrid.

Terminada la redacción de las presentes líneas, tuvo que remon-
tarse 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 reali-
zado dicho investigador, continuando en parte los puntos de vis-
ta ya esbozados por KARAMAN, impone una nueva revisión di-

Datos para el estudio de la fauna pupípara de los quirópteros en España

POR

E. BALCELLS R.

Desde tiempo atrás venían preocupándome, — sobre todo des-
pués de las recolecciones recientes de *Basilia* en España (BAL-
CELLS, 1954-55) —, las deficiencias y omisiones halladas en la cla-
ve 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 RY-
BERG han resultado en principio, — pues desconocía los trabajos
de KARAMAN — buenos orientadores. Siguiendo los antiguos cri-
terios 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 desco-
noce 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 concluido 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 nictéríbios 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, Cazurro, 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). Pertenece 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 NYCTERIBIDAE

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 *Basilia*.

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 inmaturos 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. *pumilla*, 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, Africa.

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 inmaturos 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 *Rh. ferrum-equinum* durante el verano. Mas frecuente en Suiza en esta misma especie y muy poco frecuente en *Rh. 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 *Rh. hipposideros*, pero jamás he hallado pupíparos en ellos. Mas frecuente en *Rh. ferrum-equinum* y muy frecuente en la especie gregaria *Rh. 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 huésped.

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 Sambra, 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 Algareta (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 ligian 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 inmaturos 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. hipposideros* (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. dasycneme*, *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. dasycneme* 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 Algarète (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 abundancia 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.^a 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). *Rh. ferrum-equinum*, *My. myotis*, *My. daubentoni*, *Miniopterus schreibersi*, *Pipistrellus*, (FALCOZ y AELLEN) (*Rh. 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 Sainbra (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 guanobí. 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

Avenç 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) *Basilis nana*, THEOD., el 14-VI 1953 (BALCELLS 1954) y 9-V-1954 (BALCELLS 1955) *Celeripes biarticulata*, HERMANN (BALCELLS, 1955).

Avenç del Daví (Sant Llorenç del Munt). *Penicillidia conspicua*; SPEISER, *Celeripes biarticulata*, HERMANN y N. (*Listropodia*) *schmidli*, SCHINER, el 16-XI-1952 (v. BALCELLS 1954).

Avenç 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 (= *Basilia 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. Recolecciones 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 Sombra, 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 *Basilis 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, sino 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 *Rb. bipposideros*. 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 *Rb. euryale* y *Rb. 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 (*Minioplerus* y *Basilia 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. conspiciua* 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 BIOLOGICOS

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 *Basilia 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 Algareta el 2-VII-1911 (FALCOZ 1923).

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1.º 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 huesped y la presencia del parásito. Así, por una parte, en *Rb. hipposideros* 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 *Rhinolophus*. El feudo de *Listropodia schmidli* parece ser *Miniopterus* y el de *Basilina nana*, *My. nattereri*. Las grandes *Penicillidia*, especies poco abundantes relativamente a cada huesped, 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 revision 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 *Rh. hipposideros*, espèce très solitaire on n'a pas trouvé de pupipares. *Celeripes biarticulata* sur *Rh. ferrum equinum* et *Rh. 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.

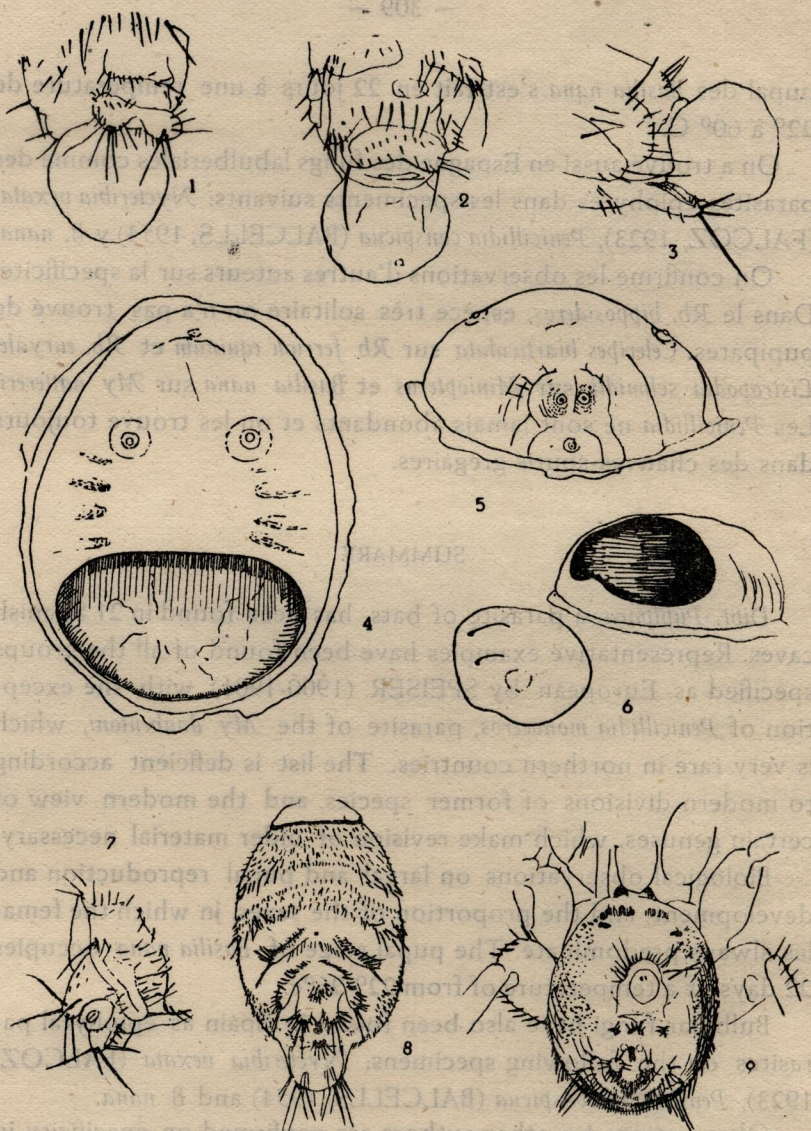
SUMMARY

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 genuses, 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 *Rh. hipposideros*, a very solitary species of which no pupipara have been found. *Celeripes biarticulata* on *Rh. ferrum-equinum* and *Rh. 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.^a Nota. *Ibid.* (en prensa).

Didier, R., et Rode, P., 1953.—Les Mamifères de France. *Arch. d'Hist. Nat. Soc. Nac. d'Acclimat.* Paris.

Falcoz, L., 1923.—Pupipara (Dipteres). *Archives de Zoologie exp. et gen.*, LXI, pp. 521-552, figs. I-XI, Paris.

Falcoz, L., 1924.—Diptères Pupipares du Museum National d'Histoire Naturelle de Paris. *Bull. du Mus. Nat. d'Hist. Nat.*, pp. 224-230, 209-315 y 386-393, figs. 1-14. Paris.

Falcoz, L., 1926.—Diptères pupipares, 14 Faune de France, 64 p. Paul Lechevalier. Paris.

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 marroquíes (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. Paris.

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. Paris.

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). *Zeitsch. 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. *E. 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, 19 3.

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 ente 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 metódico 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. París. Vol. II, pág. 11-23, 10 figs. París 1953.

El estudio de las simas nos indica que existen otros tipos genéticos además de los indicados por Martel (simas de eros n 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 eros n 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. París. Vol. II, pág. 25-31. París, 1953.

El autor añade otros tipos de simas a los indicados en la clasificación de Geze; 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 yessos 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 eros n litoral producidas por la combinación de eros n carstica y abras n; 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 CO₂, vapor de agua).

Estos agentes originan también simas de acumulación susceptibles de remedar simas carsticos en rocas solubles, químico-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).

LAVAU, 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 Gouëils 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, construida 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 PONS (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 turbillonares 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)

PRIMERA RELACION DE CAVERNAS Y SIMAS CON HIELO CATALOGADAS EN ESPAÑA

I. COVA CAMBRA.—Informador S. D. J. Folch Girone

1. Excavada en calizas cretácicas.
2. El hielo aparece de carácter estacional, aunque el Sr. Folch lo ha visto muy entido el verano.
3. Está cerca de la cumbre del Monte Caro, en su vertiente N. a la altura de 1.175 m. (Pico de Tarragona).
4. Situada en la Sierra del Monte Caro.
5. Tiene dos entradas, una por derrumbamiento del techo en los primeros metros de recorrido, y la normal más baja.

II. LA SOLLA.—Informador C. A. Torres, El Borge

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 entradas 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 Vultó 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 Morrerres 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 traiga 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 glaciar 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.

IV. SIMA ECHALECU.—Informador D. Miguel Bengoa, Pampionea

1. Piyach calizo campaniloso, durando 45° NE.
2. Hay un nevado a 90 m., otro nevado a 160 m. que llena un pozo lateral hasta 735 m.; la profundidad total de la sima es de 340 m.
3. Situado en el macizo de Añás, a 1783 m. de altura, en el fondo de una cubeta glaciar al pie del Pico de Añás. Alto Valle de Isapa (Región de Lanza, o de la Piedra de S. Martín) Navarra.
4. Macizo de la Mesa de los Tres Reyes, Pico de Añás.
5. Tiene una sola entrada, pero a 115 m. se bifurca en dos pozos paralelos que vuelven a unirse a 165 m. y a 325 m.

V. SIMA HURTADO.—Informador D. Miguel Bengoa, Pampionea

1. Piyach calizo campaniloso.
2. Hay un nevado a 750 m., otro a 95 m., otro a 130 m. y otro a 220 m. Es el último relleno la sima casi totalmente, obstruyendo su continuidad a 230 m. Todos los nevados son permanentes.
3. Situado en la Región de Lanza, a 1835 m. de altura, 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 Añás.
5. Tiene dos entradas situadas a la misma altura.

A E C U A

SECCION DE ASTURIAS

CUATERNARIO

AECUA
SECCION DE ASTURIAS

CUATERNARIO

jiza (por el óxido de hierro), cementada por carbonato de cal y que contiene en su masa, aparte de los copres 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 cuarzo.

Esta bolsada contenía también, al parecer, gran cantidad de huesos de mamíferos, de los cuales fueron destruidos en la explotación una gran parte, otros llevados como curiosidad por distintas personas, y algunos pocos que pudieron salvarse, parte de los cuales están en el Museo de la Universidad.

Nota acerca de la fauna de mamíferos fósiles de Mestas de Con

POR

EDUARDO DE FRAGA TORREJON

Todos estos huesos ofrecen una particularidad de estar más o menos impregnados por los copres grises, lo cual presenta un tinte verdoso, que en varios, en especial algunos de los dientes enviados a estudio, llega a ser un hermoso verde.

La presente nota es tan sólo 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.^a Un húmero izquierdo de rinoceronte, donado al Instituto de Geología por el veterinario de Mestas de Con, D. César Cifuentes.

2.^a Un trozo de mandíbula derecha de ciervo, con un molar.

3.^a La extremidad inferior de un fémur de ciervo, y

4.^a 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 transversal de la tróclea distal: 78 mm.

Diámetro transversal mínimo de la diáfisis: 55 mm.

Diámetro transversal al nivel del tubérculo 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.				Seneze	U. Lyon Esquil.	Perrier Basel Prr.	Teguslen (Bernsen)	Valdarno (Falconer)	Mestas 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 M₂.

Parte inferior de un fémur izquierdo.

Una segunda falange.

Mandíbula y molar: Es un fragmento de mandíbula derecha con el M₂. 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 M₂: 37 mm.

Anchura del M₂ por su cara interna (única descubierta) y en la base: 20 mm.

Máxima anchura de M₂: 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.

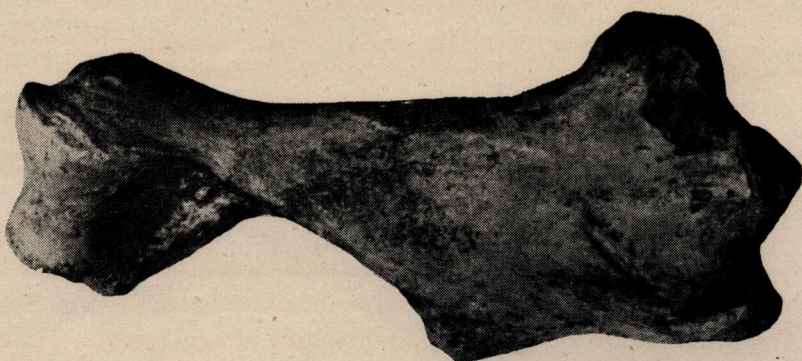
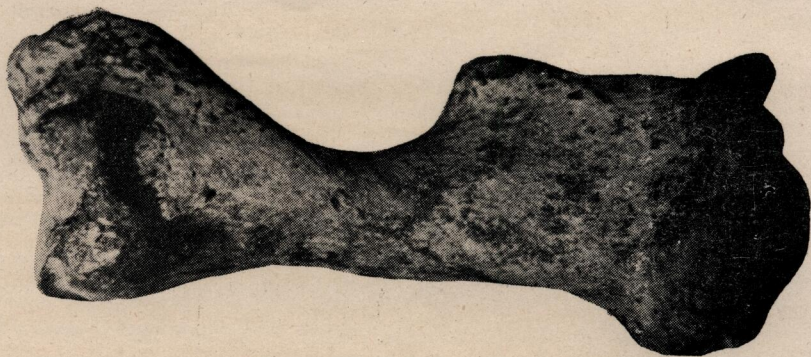
Las medidas que trae Hué (9) de un *Cervus elaphus* actual son:

Diámetro de la diáfisis: 32 mm.

Anchura de la tróclea: 22 mm.

Como puede advertirse el ejemplar de que tratamos es bastan-

LAMINA IV



Humero izquierdo de *Dicerorhinus etruscus* FALCONE, a: cara posterior;
b: cara anterior.

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				
42	37	37	42	
17	12	16,5	18	
31	2	»	»	
16	14	14	16	
14	11	12	12	

(Las cuatro primeras medidas son las de Hue)

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-

RÉSUMÉ

On décrit quelques restes de mamifères trouvés dans la mine «Consuelo» à Mestas de Con (Asturias). Cette mine exploite des argiles cuprifère dans lesquelles on a trouve une breche osifere, où on a reconnue un humerus gauche de *Dicerorhinus etruscus* Falc., et un morceau de machoire droit avec M_2 , une phalange et une apophysis inferieur du femur gauche de *Cervus elaphus* Lin. Cette peut etre placée provisoirement dans le limite Villafranquien-sicilien.

SUMMARY

A description of mamalian 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 Villarroja (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.

tenio 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), Bilot 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

Los depósitos de la costa cantábrica entre los Cabos Busto y Vidio (Asturias)

POR I. LA MORFOLOGÍA COSTERA

N. LLOPIS LLADO

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 gipfelfuß cuyas cumbres oscilan entre 370 y 400 m., se establece un peldaño de cerca de 300 m. al pie del cual se desarrolla una amplia plataforma litoral análoga a

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 estos 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 Lueca. 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 Luarda-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 armóricas 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 gipfelflur de 350-450 metros.
4. Gipfelflur 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~

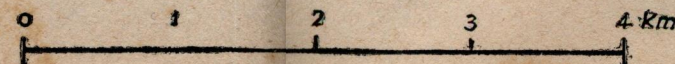
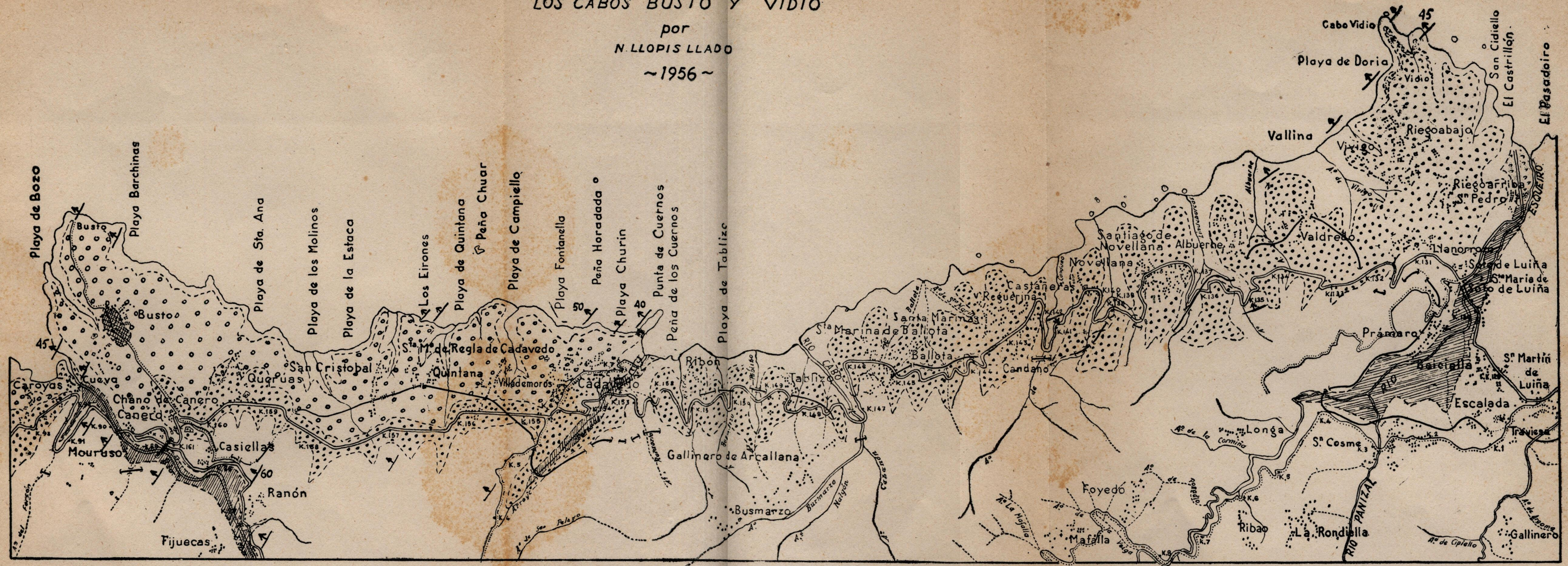


Fig. 1

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).

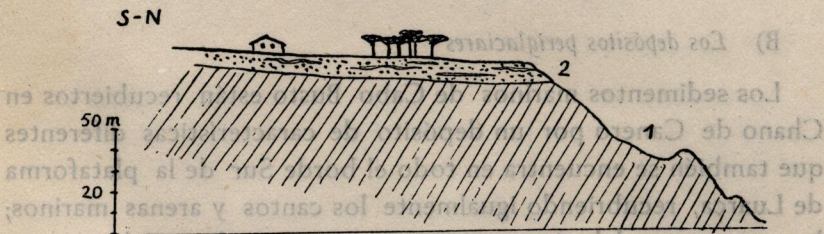


Figura 2.—Depósitos del margen W. del barranco de Busamarzo sobre la plataforma de 80-90 m.

1. Pizarras cámbricas.
2. Coluviones con soliflucción y crioturbación.

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 gipselflur 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 cámblicas 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 cámblicas. 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.

Biró 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 análo-

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.

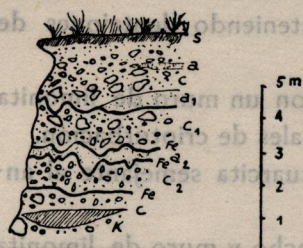


Figura 3. —Colubión crioturbado en la vertiente E. del arroyo de Busamarzo, km. 150 carretera de Luarca a Avilés (Asturias).

s. Suelo oscuro; a. Lentejón de arenas; c. Cantos angulosos de cuarcita. a₁ Lentejón de arenas con muro de limonita con señales de crioturbación; c₁. Capa de cantos de cuarcita; a₂. Lentejón de arenas con techo y muro de limonita, fuertemente crioturbado. c₂. Capa de cantos de cuarcita. Fe. Capita de limonita; c₃. Capa de cantos de de cuarcita; k. Lentejón de coalín.

Estos sedimentos periglaciares se encuentran, pues, arrimados al abrupto del pie de la gipfelflur 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:

- 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.

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 Vido 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

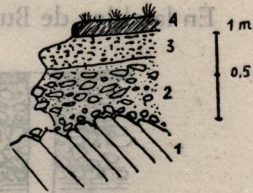


Fig. 4. — Depósitos de Cabo Vido. (S. Esteban de Pravia).

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 can 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, 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 turberas no puede ser, pues, una prueba de origen continental de las formas planas sobre que se asientan.

Fig. 5.— Corte teórico de uno de los pozos de Quintana de Cadavedo.

1. Capo 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.

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 periglaciario.

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 epirogenética 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=ouliense) 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 rissiensens.

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 rissiensens. 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 rissiensens.
2. Una fase de abrasión marina ouliense seguida de otro período frío con depósitos de soliflucción probablemente würmiensens.

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 periglaciaire 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 periglaciaires d'âge possiblement rissienne.

2. Une phase d'abrasion marine ouljienne 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 ouljienne 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. Birol, 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. pags. 580-589, 4 figs. 1955.
4. Cueto 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 Larena 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 l'Espagne pendant le pliocène et Pleistocène. 2 ème. rapport Com. Terr. Plio-Pleit. 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.

11. Hernández-Sampelayo, P.: Hietos 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, pag. 8-171, 20 figs., 1 map. 3 toms. Madrid 1914.
13. Hernández-Amor, J.: Las lavas de la zona litoral oriental de Asturias. Las Ciencias, año XV, n. 4. Madrid, 1920.
14. Schuch, G.: Die tias von Galicien für Werden und Vergehen. Zeitsch. Geol. Erdkunde, pag. 84-144 y 193-210. Leipzig 1913.
15. Schuch, G.: Descripción geológica de la provincia de Oviedo. 1 vol. V-162 páginas. Madrid 1900.

la investigación en el Levante mediterráneo es solo Epigravetien-
se III, desde el Bajo Ebro hasta Gibraltar. En cuanto a la zona oc-
cidental y central de nuestra península la falta de investigación sis-
temática no nos permite aventurar ninguna opinión.

Esta divergencia cultural entre el Levante y el Norte de Espa-
ña al fin de los tiempos paleolíticos nos hizo pensar en si no habría
que considerar al Epigravetienense 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 (tipo C) con tipos triangulares y trapezoidales

Anotaciones a los problemas del Epigravetiense español

POR

FRANCISCO JORDÁ CERDÁ

La cultura Epigravetiense, puesta de relieve a raíz de una serie
de trabajos (1) en los yacimientos valencianos de la zona colindan-
te con el Parpalló, va adquiriendo, a medida que se continúa la in-
vestigación, una mayor personalidad y definiendo mejor su área de
extensión, que por el momento parece bien definida en la zona me-
diterránea española, sin que ello prejuzgue que no haya podido al-
canzar otros territorios del interior de la península. Nuestra sistema-
tización provisional del Epigravetiense en tres fases parece ir con-
firmándose, aunque todavía queda mucho por investigar y conocer,
más por el momento parece aceptable que el Epigravetiense I dis-
curra paralelo al Magdaleniense I y II, que el Epigravetiense II sea
contemporáneo del Magdaleniense III y IV y que el Epigravetien-
se 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 Epigravetiense 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 Magdaleniense europeo al Capsiense africano, sin olvidar Romanelli», insistiendo más adelante en que este tipo decorativo ya tenía «tradición en el Magdaleniense levantino», lo cual se puede comprobar perfectamente repasando la colección de grabados magdalenienses 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

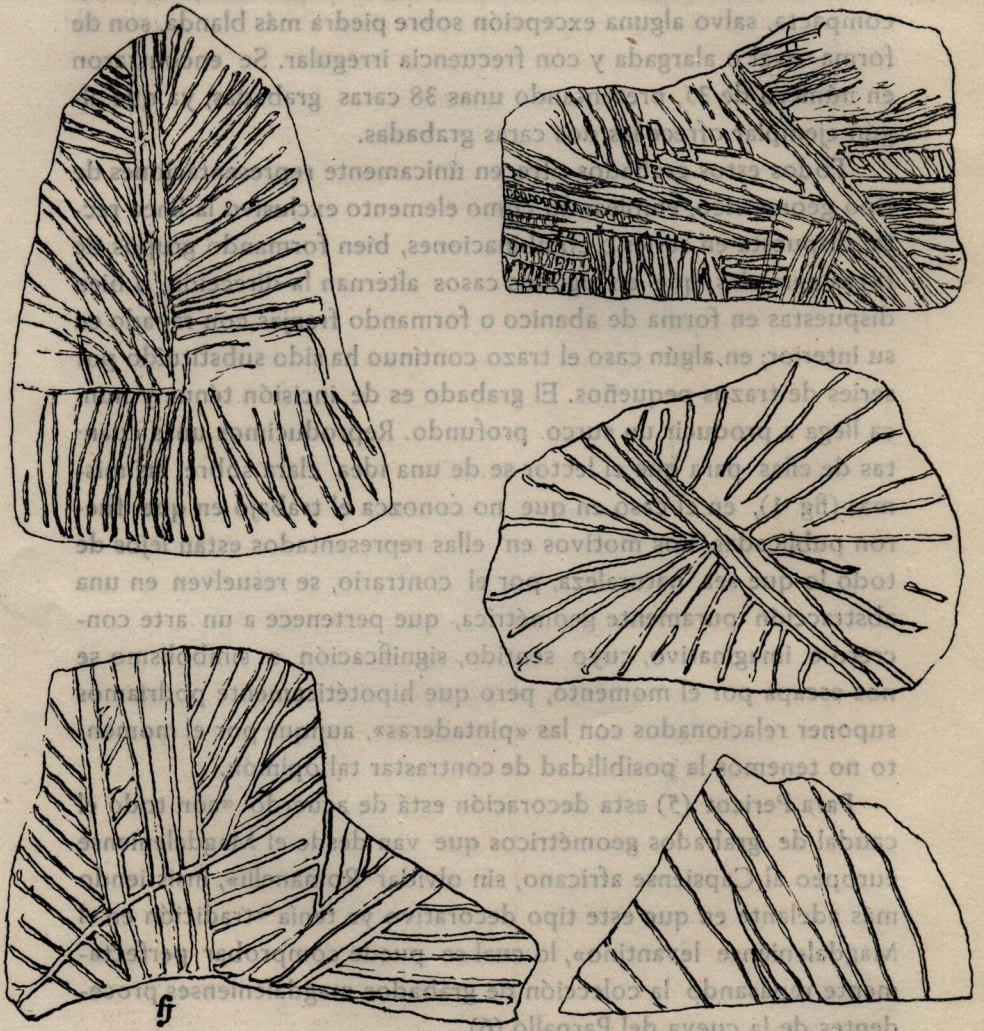


Fig. 1. — Piedras grabadas del Nivel II de la Cueva de la Cocina
(Dos Aguas, Valencia). (Tamaño natural).

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

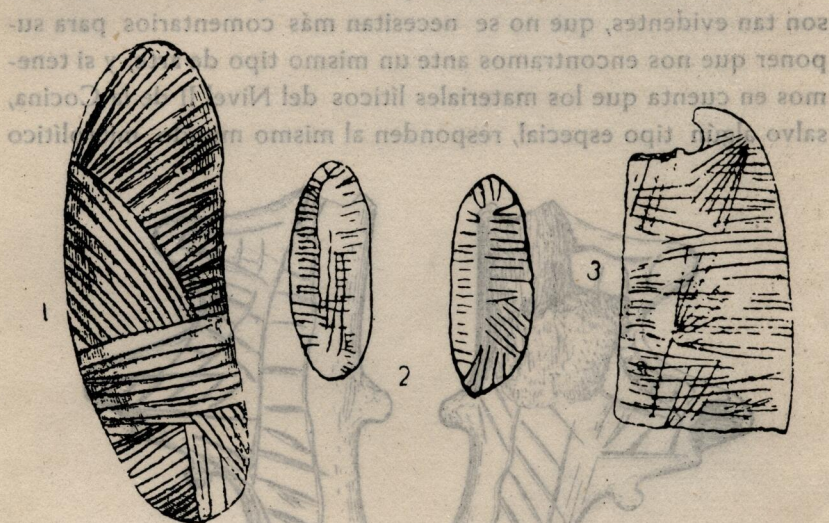


Fig. 2.—Grabados azilienses. 1, de la Madaleine. 2, de Les Eyzies y 3, de Raymondén (según Breuil).

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 Raymondén, 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 Magdalenense 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

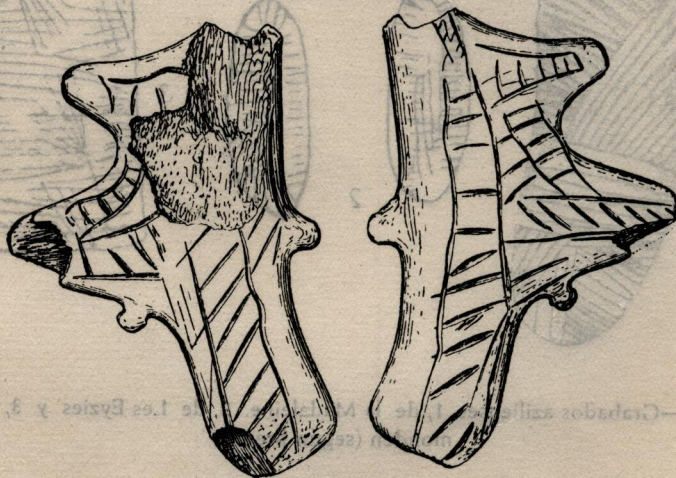


Fig. 3

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 Magdaleniense 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 magdalenienses. 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 Magdaleniense IV, y de los elementos del Nivel III de la Cocina, contemporáneos del Magdaleniense 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 Vaufray (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 exponamos 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 Tarde-noisien á trapèzes en représente chez nous un terme ultime» (18). Queda pues una sucesión cultural Aziliense-Sauveterriense-Tarde-noisiense 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 français. 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 sauveterrienne et tardenoisienne. Peut-être il faudra chercher l'origine des formes géométriques, dans la Péninsule Ibérique.

SUMMARY

The Azillian age of the IInd 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 (Magdaleine, Les Eyzies, Mas d'azil, etc.), makes us, even if ignoring the likeness in handicraftsmanship, to regard Level III (lower than the IInd) 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 Azillian and, consequently, older than sauveterrienne and tardenoisienne civilisations.

Then maybe we'll have to seek the origin of geometrical forms in the Iberian Peninsula.

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

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. Almágro: «Los problemas del Epipaleolítico y del Mesolítico en España». Ampurias, VI. 1944.

15. E. Mencke: «La tipología de las piezas de sílex de los concheros de Muge». *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.^a 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.

MARECHAL (R.) ET MAARLEVELD (G. C.)—
**L'extension des phénomènes pé-
 riglaciaires en Belgique et aux
 Pays-Bas Med.**—Geologische Stich-
 ting. 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 solifluídos, 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 glaciario 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 eemienses y por estar recubierto a su vez por la turba posglaciar. Otros valles datan del rissense.

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 grauwa 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» (De-
llen) y no se produce escurrimiento bajo
la cobertera forestal natural.

La superficie de las grauwas altera-
da está truncada bruscamente y limpia-
da («shaved») en el contacto de las cola-
das de soliflucción.

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 pri-
mera contribución al estudio de las ac-
ciones del frío cuaternario en Nueva Ze-
landa. La semejanza con la Europa occi-
dental 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 ge-
neral por lo que lamentamos el que sea
a veces excesivamente teórica, así como
algunas lagunas importantes en la biblio-
grafía especialmente referente a los tra-
bajos franceses.

J. TRICART

HANS-GEOR BANDI und JOHANNES MARINGER. —

**«Kunst der Eiszeit. Levantekunst.
Arktische Kunst».** — Basilea, 1955. 2.^a
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, he-
cha, como indican los autores, siguiendo
el plan y las ideas del maestro Ober-
maier. En este libro, pues, se continúan
sosteniendo los clásicos puntos de vista
tradicionales expuestos por Breuil y
Obermaier hace años y que ahora se re-
piten casi sin añadir ni quitar nada a lo
esencial de lo sostenido hace años. Al-
gunas 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 paleoli-
tico, que para los autores continúa cen-
trada en los dos períodos, Auriñaciense
y Magdalenense. El Solutrense continúa
siendo un episodio cultural sin grandes
manifestaciones artísticas, a pesar de las
enseñanzas del Parpalló. El Arte del Le-
vante español es situado dentro del Azi-
liense. 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 comenta-
rio sobre los distintos aspectos enun-
ciados. Pueden verse nuestros puntos
de vista sobre el arte paleolítico en
SPELEON. En esta parte echamos de
menos una más amplia información so-
bre los yacimientos españoles. Unica-
mente se cita y comenta con amplitud
Altamira y apenas se dan noticias y re-
presentaciones 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 África. 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 África 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, África Oriental, África Occidental, Congo, África 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

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, adaptando la antigua clasificación de Cypria de los bóvidos, de los équidos y de los camélidos. Las observaciones sobre el arte rupestre del África austral de nuestros días.

F. JORDA CERDA

La necesidad 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 africana, sus problemas y sus progresos.

155 José Antonio Martínez. Sobre algunas formaciones estalactíticas curiosas observadas en la «Cueva del Pevidal», M. Naranco (Oviedo).....

159 Louis Dreyer et Édouard Dresco. Recherches souterraines dans les Monts Cantabriques (Espagne, 1954). Notes de chasse.—Comptes rendus des températures relevées.....

SECCION DE EXPLORACIONES

179	Asturias.....	
179	Navarra.....	
181	País vasco-navarro.....	
183	Bibliografía.....	Páginas

Número 1-2

EDITORIAL

M. Julivert: Notas sobre la hidrogeología de la Sierra de la Coruxera (Asturias).....	3
Enrique Boixadera, Enrique Suñe y Juan Vicente: La cueva de «Les Encantades» Toloriu (Lérida).....	21
Gonzalo Plá Salvador: Catálogo de cavidades de la provincia de Alicante.....	37
L. Derouet, Ed. Dresco, M. Dury et J. Negre: Recherches biospéologiques dans les Monts Cantabriques (Espagne, 1954).—Énumération des grottes visitées (2ème campagne).....	53
E. Balcels R.: Quirópteros del territorio español: 3.ª nota.....	73

SECCION DE EXPLORACIONES

287	Asturias.....	89
287	Navarra.....	90
287	Bibliografía.....	93
287	Notas.....	99

Número 3

Félix Ruiz de Arcaute y Juan San Martín: Conjunto de los fenómenos espeleológicos de Gezaltza, Arrikruz, Jaturabe y Cueva de los Osos.....	103
Joaquín Montoriol Pous, Jaime Assens Caparrós y Oscar Andrés Bellet: El funcionamiento hidrológico actual del sistema hipogeo de La Canal de Can Poble (Sant Llorenç de Munt, Barcelona).....	127

José Antonio Martínez. Sobre algunas formaciones estalactíticas curiosas observadas en la «Cuevona del Pevidal», M. Naranco (Oviedo)	155
Louise Derouet et Édouard Dresco: Recherches souterraines dans les Monts Cantabriques [Espagne, 1954]. Notes de chasse.—Compte-rendu des températures relevées.	159

SECCION DE EXPLORACIONES

Asturias.	179
Navarra.	179
País vasco-navarro	181
Bibliografía.	183

CUATERNARIO

Francisco Jordá Cerdá: Notas sobre técnicas y cronología del Arte rupustre paleolítico de España.	197
Comunicaciones	225

Número 4

N. Llopis Lladó: La cueva de los Cinchos en la estructura de los alrededores de Ortiguero (Asturias).	237
Joaquín Montoriol Pous y Oscar Andrés Ballet. Estudio geoespeleológico de varias cavidades del borde Oriental de la Sierra del Boix (Tarragona).	257
Félix Ruiz de Arcaute: Observaciones preliminares sobre la sima Echalecu (Pirineo-Navarro).	279
E. Balcells R.: Datos para el estudio de la fauna pupípara de los quirópteros en España	287
Bibliografía.	313
Notas.	319

CUATERNARIO

Eduardo Fraga Torrejón: Nota acerca de la fauna de mamíferos fósiles de Mestas de Con	325
N. Llopis Lladó: Los depósitos de la costa cantábrica entre los Cabos Busto y Vido (Asturias).	333
Francisco Jordá Cerdá: Anotaciones a los problemas del Epigravetiense español.	349
Bibliografía.	363

FE DE ERRATAS

Páginas	Línea	DICE	DEBE DECIR
240	13	Superpesta	Superpuestas
242	25	Astu tias	Asturias
250	10	lotoquí-	litoquí-
251 (figura)	6	lacuestres	lacustres
281	7	El más hom-	El hom-
284	16	derritado	derretido
285	3	e	y
296	20	Navecerrada	Navacerrada
298	16	daumentoni	daubentoni
299	11	prablabe	probable
299	11	abuncancia	abundancia
327 (cuadro)	1 (1. ^a columna)	319	399
» »	2 (4. ^a »)	»	124
» »	2 (5. ^a »)	124	131
328	25	36 mm.	32 mm.
329 (cuadro)	5 (5. ^a columna)	14	15
330	7	Micerorbinus	Dicerorbinus
332	3	pág. 22	pág. 229
333	7	cuaternarios	cuaternarios
335	34	destruyéndolos	destruyéndolos
338	32	de de	de
340 (figura)	12	Lentejvn	Lentejón
» »	18	coalín	caolín
» »	1	colubi6n	coluvión
341 »	9	can-	cantos
342 »	3	copo	capa
314	27 (1. ^a columna)	19 3	1953
314	22 (2. ^a »)	Utersu-	Untersu-
315	25 (1. ^a »)	rasultantes	resultantes
317	5 (» »)	estechamente	estrechamente
319	15	en radas	entradas
364	21 (2. ^a columna)	solifiuc-	solifluc-
	Lámina IV	FALCONE	FALCONER

FE DE ERRATAS

páginas	líneas	DICE	DEBE DECIR
240	13	Supérpuestas	Supérpuestas
242	22	Asuñias	Asuñias
250	10	lotodur-	lotodur-
251 (figura)	6	lactantes	lactantes
281	7	El más hom-	El hom-
284	16	dentido	dentido
282	3	e	7
286	20	Navescerada	Navescerada
298	16	dunantoni	dunantoni
299	11	probable	probable
299	11	abundancia	abundancia
302 (cuadro)	1 (1.ª columna)	319	309
"	"	"	124
"	"	"	131
328	22	36 mm.	33 mm.
329 (cuadro)	3 (3.ª columna)	14	12
350	7	Microrhinus	Microrhinus
362	3	pág. 22	pág. 22
363	7	cuartermanos	cuartermanos
362	34	detrayéndolos	detrayéndolos
368	32	de de	de
340 (figura)	12	Lactevn	Lactevn
"	18	colia	colia
"	1	colubidn	colubidn
341	9	can-	can-
342	3	copo	capa
314	27 (1.ª columna)	19 3	1923
314	22 (2.ª "	Llisen-	Llisen-
313	22 (1.ª "	rasantes	rasantes
317	2 (" "	estrechamente	estrechamente
319	12	en raras	entradas
364	21 (2.ª columna)	solituc-	solituc-
Fábrica IV		FALCONE	FALCONER

S P E L E O N

REVISTA ESPAÑOLA DE HIDROLOGIA, MORFOLOGIA CARSTICA Y
ESPELEOLOGIA

PUBLICADA POR LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO (ESPAÑA)

Aparece en cuadernos trimestrales y comprende toda clase de estudios, notas y novedades referentes a Hidrología, Morfología cárstica, Geoespeleología y Bio-espeleología

DIRECCION:

Prof. N. Llopis Lladó

(Universidad de Oviedo)

REDACCION:

Prof. J. Gómez de Llarena

Instituto Peñaflorida.—San Sebastián

Jesús Elósegui

(San Sebastián)

José M. Thomas Casajuana

(Barcelona)

SECRETARIA:

Prof. M. Julivert

(Universidad de Oviedo)

La suscripción anual es de 100 ptas. para España y de 300 ptas. para el extranjero
(comprendidos los gastos de envío)

La correspondencia y suscripciones deben dirigirse al Sr. Secretario de
SPELEON

INSTITUTO DE GEOLOGIA. UNIVERSIDAD.
OVIEDO (ESPAÑA)

