

UNIVERSIDAD DE OVIEDO - FACULTAD DE CIENCIAS

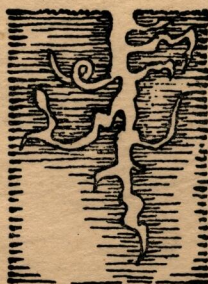
TOMO XII

JULIO-DICIEMBRE 1961

NUMS. 3-4

# SPELEON

REVISTA ESPAÑOLA DE HIDROLOGÍA, MORFOLOGIA  
CARSTICA, ESPELEOLOGIA Y CUATERNARIO



INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA  
OVIEDO

1961



## SUMARIO

	<u>Páginas</u>
<i>M. Crusafont Pairó</i> : El cuaternario español y su fauna de mamíferos. Ensayos de síntesis .....	3
<i>Valentín Masachs Alavedra y Joaquín Montoriol Pons</i> : Las formas periglaciares del Port de la Bonaigua y del circo de Els Erculis (Pirineo de Lérida) .....	23
<i>Adolfo Eraso</i> : El III Congreso Internacional de Espeleología. Viena - Obertraun - Salzburgo .....	39
Bibliografía .....	47

*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 XII

JULIO-DICIEMBRE 1961

NUMS. 3-4

# SPELEON

REVISTA ESPAÑOLA DE HIDROLOGÍA, MORFOLOGIA  
CARSTICA, ESPELEOLOGIA Y CUATERNARIO



INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA  
OVIEDO

1961

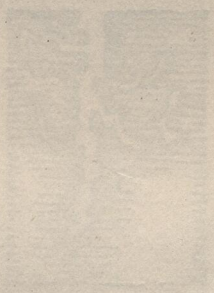


INSTITUTO DE CIENCIAS  
A. S. 2007

# SPELLEON

REVISTA ESPAÑOLA DE HISTORIA Y GEOLOGIA  
CIENTÍFICA Y CULTURAL

Depósito legal: O. 358 - 1967



INSTITUTO DE CIENCIAS  
A. S. 2007

---

IMPRESA Y LIBRERIA «GRAFICAS SUMMA»  
Via de Penetración, 7 y Doctor Casal, 2 - OVIEDO



El cuaternario español y su fauna de mamíferos  
Ensayo de síntesis (1)

POR

M. CRUSAFONT PAIRÓ

Los terrenos cuaternarios ocupan en España una extensión considerable, pero su estudio sistemático ha sido emprendido muy recientemente. La constitución de la Asociación para el estudio del Cuaternario (AECUA) y la celebración del Vº Congreso del INQUA (1957) han sido jalones muy importantes para el progreso de su conocimiento. El estudio del conjunto de las faunas de mamíferos escalonadas a lo largo del Pleistoceno no ha sido tampoco abordado, causa por la que los conocimientos zoológicos concernientes a nuestro Cuaternario son muy incompletos y bastante defectuosos. Sin embargo, la existencia de un gran número de yacimientos paleontológicos acompañados de industrias paleolíticas permitiría interesantísimos estudios a este respecto.

---

(1) Este trabajo fué publicado en francés en la revista "Anthropos", (del Moravské Museum de Brno (Checoeslovaquia) en su volumen de 1960 (*Mammalia Pleistocaenica*). Traducción de M. Barrero García. Instituto de Geología Aplicada. Universidad, Oviedo.



Sin tener en cuenta la importancia capital de la fauna ibérica del Terciario, la fauna del Cuaternario presenta una serie de problemas no resueltos por el momento y del más alto interés. Es necesario como punto de partida hacer un inventario de las especies citadas por los diversos autores, desde los primeros hallazgos en el valle del Manzanares realizados por Prado, Lartet y Verneuil en 1862 hasta la actualidad. Se trata de una auténtica necesidad, puesto que desde el año 1910 que aparece el catálogo de Harle —época anterior al descubrimiento de los yacimientos más importantes del Cuaternario español— no existe ningún trabajo de conjunto (salvo algunos Catálogos regionales) que reúnan los numerosísimos hallazgos dispersos que han sido realizados durante la última mitad de nuestro siglo. La tarea es ciertamente delicada puesto que las determinaciones han sido realizadas, en la mayor parte de los casos, por arqueólogos y no por paleontólogos, y esto hace que a veces sean bastantes vagas e imprecisas. La nota presente no es más que un primer ensayo de síntesis bajo la luz de nuestras recientes ideas sobre el Cuaternario, de esta fauna de mamíferos y de su repartición en el espacio y en el tiempo.

A lo largo del Pleistoceno la Península Ibérica ha sufrido transformaciones climáticas debidas a su situación geográfica muy particular. Las huellas de las grandes glaciaciones cuaternarias aparecen en las diversas cadenas montañosas, de una manera especial en los Pirineos; pero a pesar del carácter continental de la Península, su baja latitud debió atenuar considerablemente las duras condiciones climáticas que reinaban en la mayoría de los terrenos europeos.

Durante el Pleistoceno inferior, la Península Ibérica se mantuvo completamente aparte del medio glaciario. Las condiciones climáticas eran las de un régimen árido con características esteparias más próximas a las del dominio pluvial africano que a las del dominio boreal europeo. Más tarde, los cambios de clima producidos por los episodios glaciares del Pleistoceno medio y superior dejaron sentir sus efectos sobre la Península, pero solo la glaciación del Würm pudo afectar plenamente el área total del país, sea por las manifestaciones nivales, sea por los fenómenos de tipo periglaciario. A pesar de todo, el carácter fronte-



rizo entre ambos dominios climáticos, tuvo una influencia decisiva sobre la evolución de la Península durante los últimos tiempos del Pleistoceno, determinando hechos diferenciales muy acusados entre las áreas nórdica y meridional de nuestro país.

Los cambios climáticos han quedado perfectamente registrados en las características de la fauna de mamíferos que nos informan con facilidad sobre las diferencias que habíamos invocado, de tal manera que la variedad regional actual del territorio peninsular tuvo que ser más marcada aún durante los tiempos cuaternarios.

## PLEISTOCENO INFERIOR

### VILLAFRANQUIENSE INFERIOR

Los terrenos cuaternarios más antiguos de la Península Ibérica corresponden a las masas de fanglomerados muy extendidas y abundantes en todo el área de la Meseta Castellana, en relación con los pediments marginales y los "inselbergen" propios de unas condiciones climáticas de gran aridez. Estos materiales que se conocen generalmente con el nombre de "rañas" (Hernández Pacheco) no presentan restos fósiles; no obstante han sido situadas en el límite Plio-pleistocénico por su relación con las formaciones marinas portuguesas del Plioceno (Ribeiro y Coteló Neiva). La rica biocenosis de Villaroya en la Baja Rioja (Logroño, Cuenca del Ebro) de edad Villafranquiense, está contenida en materiales en perfecta relación con las "rañas" ibéricas, por lo que se pueden datar éstas con certeza. (Fig. 1).

El yacimiento de Villaroya, el más importante del Villafranquiense ibérico, fue descrito por Carvajal en 1928. Este autor sitúa las siete especies descritas en el Plioceno inferior, es decir, en el nivel del Rosellón. Las excavaciones realizadas posteriormente por Villalta y el autor de estas líneas dieron un conjunto muy importante de piezas cuyo estudio parcial (carnívoros, roedores, perisodáctilos y proboscídeos) fue el tema de la tesis del primero (Villalta 1952). Este autor había situado el biotopo de Villaroya en el Villafranquiense en la época inmedia-



tamente anterior a la glaciación del Günz. Durante estos dos últimos años las nuevas excavaciones que he comenzado en la localidad de Villaroya han suministrado un precioso cúmulo de piezas nuevas. Sobre la base de este material (colecciones del Museo de Sabadell), el autor de esta nota está realizando en colaboración con J. Viret, de Lyon, una revisión de la fauna de Villaroya teniendo como fin la redacción de una monografía paralela a la de Saint-Vallier de la misma época y publicada recientemente por mi querido colega francés.

Por el momento, y de acuerdo con esta revisión, se puede señalar en Villaroya las especies siguientes: *Ursus etruscus*,



Fig. 1.—Los yacimientos de mamíferos del Villafranchiense español.

*Nyctereutes megamastoides*, *Vulpes alopecoides*, *Canis* sp., *Pannonictis ardea*, *Crocota perrieri*, *Euryboas lunensis*, *Meganthereon meganthereon*, *Homotherium crenatidens*, *Felis* (*Lynx*) *issiodorensis*, *Acinonyx pardinensis*, *Mimomys pliocaenicus*,



**Hystrix refossa, Castor plicidens, Dicerorhinus etruscus, Hippa-  
rion crusafonti, Gazellospira torticornis, Gazella borbonica, Cer-  
vus ramosus, Cervus cfr. cingulifer, Hesperoceras merlae, ? Me-  
galovis sp., Leptobos stenometopon, ? Anancus arvernensis.**  
Lo más notable de esta asociación es su gran analogía con la  
de Saint-Vallier, de la cual difiere solamente por dos o tres for-  
mas. Por esto se debe fijar su edad como del Villafranquiense  
típico —niveles inferiores— a pesar de la presencia de un **Hi-  
pparion** que en España representa un endemismo análogo a los  
numerosísimos que se encuentran en la Península durante el  
Terciario. Esta semejanza, apenas disfrazada por la presencia  
de alguna forma de origen africano como el **Hesperoceras** es  
tanto más sorprendente en cuanto que Saint-Vallier se encuen-  
tra en el loess periglaciario y Villaroya en un dominio estepario  
de aridez climática muy acusada. La fauna de los dos yacimien-  
tos nos muestra, pues, una euritermia muy notable que le per-  
mitía adaptarse a condiciones muy diferentes sin graves difi-  
cultades.

Aparte de la biocenosis de Villaroya, una de las más im-  
portantes del Villafranquiense del occidente europeo, otros res-  
tos diseminados por todo el dominio de la Península permiten  
certificar la presencia de este piso en algunos lugares con segu-  
ridad. Parece ser que la extensión de los depósitos Villafran-  
quienses es en España bastante considerable. Una gran parte  
de los materiales atribuidos antiguamente al cuaternario “dilu-  
vial” deberá ser sin duda incorporada al Villafranquiense “sensu  
lato”. Algunos restos de mamíferos aislados, procedentes de  
las formaciones detríticas situadas al pie de las alineaciones  
orográficas importantes, nos permiten fijar esta edad. En los  
Pirineos orientales por ejemplo, la presencia de restos de **Mas-  
todon** en los depósitos rojos de piedmont en la cuenca terciaria  
de Cerdeña nos prueba ciertamente esta antigüedad. Así, en la  
Cadena Prelitoral Catalana los travertinos de Capellades contie-  
nen en su base **Elephas (Paralephas) trogontherii** que se puede  
datar probablemente como del Villafranquiense. Algunas citas  
aisladas de **Equus stenorhinus** (Rubí, Tarrasa, etc., en la cuenca  
Prelitoral de Cataluña) no nos ofrecen una garantía absoluta.



## VILAFRANQUIENSE SUPERIOR (1)

Por encima de los materiales del Villafranquiense antiguo, el Pleistoceno inferior está también representado por depósitos que contienen elementos faunísticos arcaicos. La asociación del **Elephas meridionalis** con especies diversas de origen terciario justifica su atribución a los estadios del Villafranquiense superior que representan probablemente el interglaciar Gunz-Mindel. Como no es muy propio hablar de una primera interglaciación en un territorio como el de la Península Ibérica completamente alejado del dominio de las glaciaciones boreales, prefiero utilizar el término de Villafranquiense superior.

Debe trasladarse probablemente a esta época la asociación faunística de Valverde de Calatrava, al oeste de la Mancha, en relación con las erupciones volcánicas de Ciudad Real. La fauna descubierta por E. Hernández-Pacheco (1921) estaría compuesta de **Elephas (Archidiskodon) meridionalis**, **Hippopotamus major**, **Cervus dicranius**, **Leptobos etruscus** y **Equus cfr. mosbachensis**, según la revisión hecha por Schlosser (1921). Aunque Hernández-Pacheco había colocado esta biocenosis en la segunda interglaciación; el conjunto parece indicar mejor un interglaciar Gunz-Mindel.

También es posible atribuir a la misma época la biocenosis del yacimiento de Torralba (Soria) situado como el anterior en la Meseta Castellana. Se trata de un yacimiento muy rico que contiene gran cantidad de restos de elefante; fue descubierta por el Marqués de Cerralbo. El yacimiento de Torralba presenta según este último **Elephas (Hesperoloxodon) antiquus**, **E. (Archidiskodon) meridionalis**, "**Rhinoceros**" sp., **Bos.**, de gran talla; **Cervus elaphus**, y **Equus caballus** de tipo arcaico. Las piezas de **Elephas** pertenecen en la mayor parte de los casos al tipo **antiquus** (alrededor de 30 individuos), pero algunos otros parecen indicar un **meridionalis** evolucionado hacia el anterior.

---

(1) Los yacimientos que situamos aquí en el Villaranquiense superior corresponden al Cromeriense y, como decimos en un trabajo reciente (1960) de acuerdo con puntos de vista más modernos, deben ser considerados como postvillafranquienses.



Harle (1910) admitía dos formas en coexistencia; pero podía tratarse de una transición entre las dos. La revisión de este precioso conjunto ha sido comenzada por Aguirre. Esta fauna está acompañada de una industria de tipo chelense evolucionado. Su edad debe corresponder al mismo interglaciar Gúnz-Mindel aunque durante los últimos años haya habido una tendencia a rejuvenecer este horizonte al que el Marqués de Cerralbo consideraba como quizás el más antiguo de Europa con industria lítica.

De esta época es probablemente también la iniciación de relleno de algunas cuevas del área cantábrica. Algunas en efecto contienen depósitos que se pueden atribuir posiblemente a los últimos tiempos del Villafranquiense. La caverna de Mestas de Con (Cangas de Onís, Asturias) descrita por Llopis y por Fraga (1955) contiene una biocenosis propia del interglaciar Gunz-Mindel o de la segunda glaciación.

Fraga ha citado *Machairodus* clasificado por Villalta y Crusafont, así como *Dicerorhinus etruscus* y *Cervus elaphus*. Recientemente he hecho una revisión de los materiales de esta procedencia y he establecido la lista siguiente: *Homotherium crenatidens*, *Ursus* cfr. *etruscus*, *Oryctolagus* sp., *Equus* cfr. *sussenbornensis*, *Dicerorhinus etruscus*, *Orthogonoceros* sp. *Cervus* cfr. *elaphus*, *Capreolus capreolus* y *Bison priscus*. Esta fauna presenta una gran similitud con las de Sussenborn y Voigtsedt en Alemania y la de los niveles inferiores del Forest Bed de Norfolk. Es la más rica del Villafranquiense después de la de Villaroya.

Es preciso aún, hacer notar la presencia de la mutación *andrewsi* del *Elephas antiquus* en la cueva de Llanera (Oviedo) según los restos que hemos descrito hace algunos años.

Algunas menciones aisladas del *Elephas meridionalis* en Andalucía (Lachar, Pantano de Cubillas y Cortes de Baza, en Granada; Cuevas de Vera, en Almería y Horta en Barcelona) aunque dudosas, podrían quizás indicar una mayor extensión de los depósitos del Villafranquiense superior. Asimismo la mención del *Dicerorhinus etruscus* señalada en los Tejares de Málaga por Falconer sería de gran interés si pudiera ser confirmada, dada la presencia en este dominio de niveles de una cierta extensión del Plioceno marino.



## PLEISTOCENO MEDIO

Existen en España numerosas citas faunísticas que corresponden a épocas anteriores a la última glaciación y que se pueden sin duda referir al Pleistoceno Medio. Sin embargo es difícil establecer el nivel exacto de su procedencia. En algún caso no hay industria o, si existe, no es suficientemente explícita para determinar la situación estratigráfica de la biocenosis. En otros casos, la biota en cuestión es bastante pobre en especies y no se ha utilizado hasta este momento el método de la fluorita para llegar a cronologías absolutas. A pesar de todo, se llega a veces a conclusiones bastante claras.

Parece en efecto, que algunas terrazas desarrolladas a lo largo de los ríos españoles más importantes deben incluirse en el Pleistoceno medio. El nivel de base de algunas cuevas de la zona cantábrica y de algunas del Levante y del Sur de la Península pueden probablemente pertenecer a esta misma época. Finalmente, los suelos rojos y las costras calcáreas ("caliche") propias de regímenes climáticos cálidos, pueden ser atribuidos a momentos determinados del Pleistoceno medio.

Las terrazas del Manzanares (Madrid), subafluente del Tajo, han suministrado documentos paleomastológicos muy abundantes a través de casi un siglo de trabajos. Estos restos se encuentran generalmente asociados a una industria lítica que ha sido objeto de numerosos estudios por lo que no existen graves problemas respecto a su cronología.

Se deben los primeros estudios a Prado, Vilanova y otros (San Isidro); pero los trabajos básicos sobre la industria y la cronología de las terrazas del Manzanares han sido realizados por Obermaier, Wernert y Pérez de Barradas; recientemente (1957) una revisión de la geología y la cronología de estas formaciones es debida a Riba.

La terraza superior contiene una variedad arcaica de **Elephas (Hesperoloxodon) antiquus** denominada **platyrhynchus** por Graelis asociada a **Cervus elaphus**, **Megaceros**, **Bos**, **Equus** y **Dicerorhinus mercki** con una industria clacto-abbeyvillense. Su edad debe ser considerada como del Mindel o quizás aún del primer interglaciario, ya que la fauna podría corresponder a las



dos épocas. La terraza media del Manzanares presenta **Elephas (Archidiskodon) meridionalis** representada por su variedad santprestiense evolucionada, según Villalta y Aguirre, E. (**Hesperoloxodon antiquus Dicerorhinus mercki**, **Bos primigenius**, **Cervus elaphus**, **Bison priscus**, **Equus caballus** y otras formas asociadas a una industria achelo-tayaciense, que puede representar un conjunto segundo Riss-interglaciario. De todas maneras la presencia de **Elephas meridionalis** es bastante sorprendente. La terraza baja pertenece ya con seguridad al Pleistoceno superior.

Las terrazas del Jarama, vecino del Manzanares, contienen también restos que se pueden llevar a estos mismos horizontes. La superior no presenta ninguna fauna; pero la media ha suministrado como la correspondiente del Manzanares, E. (**Hesperoloxodon antiquus** que nos demuestra la misma edad.

Los diversos ríos de la Meseta tienen un sistema de terrazas comparables a las de los ríos de Madrid. Su estudio se debe sobre todo a Hernández-Pacheco E. y F. y a Aranegui. Sin embargo los documentos paleontológicos son escasos y no permiten una datación segura, y de hecho la relación de sus terrazas superior y media con el Mindel y el Riss respectivamente ha sido establecida sobre todo por analogía.

Alguna cosa semejante debe decirse a propósito de la vertiente mediterránea. El río mejor conocido a este respecto es el Llobregat que proviene de las vertientes de los Pirineos orientales. En Manresa, su afluente el Cardener ha dado, en su terraza superior una fauna muy demostrativa con **Elephas (Archidiskodon) meridionalis**, **Dicerorhinus etruscus**, **Hippopotamus major** y **Equus sp.** (Masachs y Villalta, 1953); en Esparragera presenta **Hippopotamus major** (Crusafont) y en Hospitalet de Llobregat E. (**Archidiskodon) meridionalis**. Esta asociación revela una edad mindeliana por lo menos, igual que en el caso de la terraza superior del Manzanares. En la terraza media se ha encontrado en Martorell E. (**Hesperoloxodon) antiquus** y por esto se le puede atribuir con certeza una edad rissense. La inferior debe ser emplazada también en el Wurn.

La cuenca del Besós presenta un sistema de dos terrazas en el Congost y sus afluentes. La superior contiene en su tri-



butario el Ripoll, **E. (Hesperoloxodon) antiquus** y **Equus** sp. en Sabadell (Crusafont y Truyols), el primero según un hallazgo reciente y todavía inédito; la inferior como la de Llobregat es también Wurmiense.

En otros ríos de la vertiente mediterránea no se encuentran asociaciones tan demostrativas como en el Llobregat. Sin embargo algunos hallazgos aislados nos permiten la generalización de las edades ya enunciadas para las diferentes terrazas fluviales. El río Ebro, por ejemplo, presenta a su paso por Logroño y en una de sus terrazas altas, **E. (Hesperoloxodon) antiquus** según Del Pan y la misma especie ha sido señalada en el curso inferior del Gállego, en Villanueva del Gállego, cerca de su confluencia con el Ebro, según Harle. Así pues parece verosímil suponer una edad Mindel para esta terraza, puesto que el ejemplar de Logroño presenta caracteres arcaicos que le ligan a **E. (Archidiskodon) meridionalis**.

Algunos hallazgos aislados de **E. antiquus** permiten suponer que el Pleistoceno medio está representado en otros tipos de formaciones en el dominio de la Península. Las citas de Las Corts, en Barcelona (subespecie **itálicus**) y en Tarrasa (con dudas) en lo que concierne a Cataluña, y de Cantillana y Rincónada (Sevilla) referente al sur (también dudoso) son los datos que parecen apoyar esta suposición. Pueden también pertenecer al interglaciár Riss-Wurm las diversas localidades con **Hippopotamus** en Cataluña (Reus, Tarrasa, Sarriá y Usall) ya que no se puede descartar la posibilidad de su atribución a algún intermedio caliente o templado del Wurm.

La caracterización estratigráfica de niveles inferiores de cuevas de la zona Cantábrica nos presenta un problema interesante. En algunas de ellas, sea por el hecho de encerrar una industria antigua (anterior al Musteriense), sea por sus propios elementos faunísticos, el pleistoceno medio parece estar representado. Sin embargo la atribución de niveles inferiores es delicada cuando no hay industria, por el hecho de que las capas eventuales con una fauna caliente, situadas en la parte inferior, pueden pertenecer al último interglaciár o bien a algún intermedio del Wurm. La célebre Cueva del Castillo (Puente-Viesgo, Santander) una de las más notables del Pleistoceno europeo,



descubierta por Alcalde del Río y estudiada por el padre Breuil y Obermaier, contiene en su base niveles con **Ursus Spelaeus** y **Rangifer tarandus**, inferiores a otros con **Dicerorhinus mercki** y **Cervus elaphus** con industria achelense y musteriense. En este caso se puede aceptar una edad rissienne para las capas inferiores, y del interglaciar Riss-Wurm para la fauna de tipo caliente. Este mismo interglaciar parece presentarse en otras cuevas cantábricas como la de Cueva Morín (Villaescusa) y la de Pendo (Camargo), en la provincia de Santander, con un Musteriense con **Dicerorhinus mercki**, ya que su atribución a un período templado del Wurn no es imposible.

Fuera de la región cantábrica se observan hechos análogos en otras cuevas. En la cueva navarra de Olazagutía (Ruíz de Gaona, 1951), la asociación **Rhinoceros megarhinus-Hippopotamus** sugiere también el último interglaciar aunque esta fauna esté mezclada con elementos posiblemente más modernos. En la zona catalana, la Cueva de Toll (Barcelona) explorada metódicamente por Thomas y Villalta (1957), y en la que la fauna ha sido analizada con detalle por Kurten (1958), ha mostrado también en las capas inferiores la asociación "caliente" de **Dicerorhinus mercki-Hippopotamus** por debajo de los niveles francamente wurmienses, aunque sin industria, puede también situarse en el último interglaciar, tal como indican los autores mencionados.

Pero la fauna más original de este período es la de las cuevas de Baleares. Las Islas Baleares, separadas de la Península antes del Cuaternario o en los primeros momentos de esta era, muestran una serie de endemismos extremadamente notables, cuya edad no pudo determinarse con exactitud hasta hace poco tiempo por el descubrimiento de algunos de sus restos en una playa tirreniense (Cuerda y Muntaner, 1956). Se trata de los elementos siguientes, bastante frecuentes en las diversas cuevas de Mallorca (Porto Cristo, Porto Colom, Cala Figuereta, Campanet, etc.): **Myotragus balearicus**, **Hypnomys morphaeus**, **Nesiotites hidalgo**, y en Menorca: **Hypnomys mahonensis**. También algunos reptiles. Esta fauna ha sido estudiada por D. Bate (1909, etc.) y por Andrews. Estos autores nos muestran la semejanza de algunas de estas formas con otras especies análogas



encontradas en Córcega y en Cerdeña, lo que estaría de acuerdo con la idea de que todas estas islas del Mediterráneo occidental mantuvieron relación con una masa emergida única, la Tirrénida. Esta fauna es contemporánea a la de *Elephas antiquus* del continente: pero no se ha encontrado hasta el presente ninguna forma característica asociada a estas extrañas formas del Tirreniense balear.

## PLEISTOCENO SUPERIOR

Los primeros tiempos del Pleistoceno superior se caracterizan por un enfriamiento muy marcado del clima en la Península Ibérica. Sus manifestaciones son muy visibles por la impronta dejada por la glaciación del Wurm en los Pirineos y, en

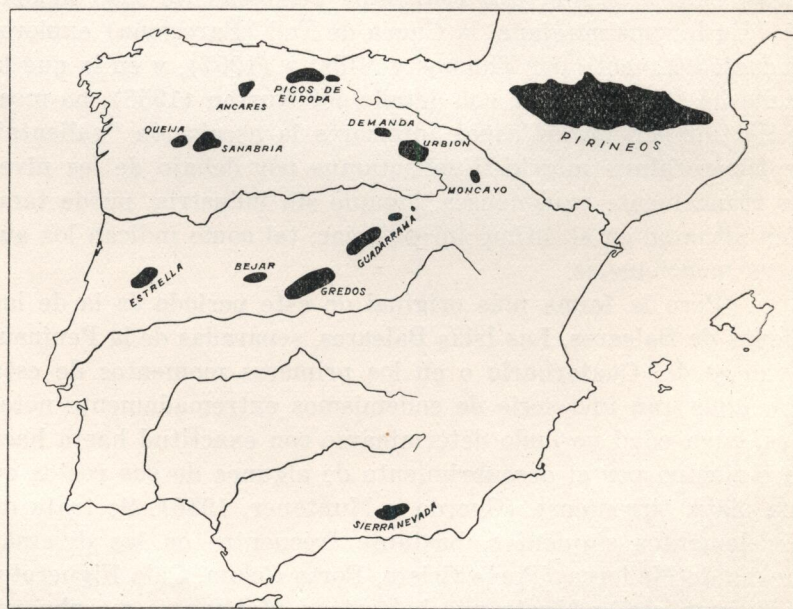


Fig. 2.—Focalidad glaciaria máxima del Cuaternario español.

grado menor, en otras cadenas montañosas (Fig. 2). Por primera vez se puede hablar estrictamente de la llegada a España de una fauna fría. Faunas árticas y alpinas con otras típicas



de un estepa fría hicieron su entrada en el país y algunas de ellas se mantienen todavía en asilos montañosos de los que desaparecen poco a poco.

La fauna fría aparece en las terrazas inferiores de los ríos de la Península; sus materiales no están ya rubeficados. La terraza inferior del Manzanares contiene, en efecto, **Elephas (Mammontheus) primigenius astensis**, **Equus**, **Cervus**, **Capra**, etcétera, y, aunque se haya citado en la terraza homóloga del Jarama **E. Archidiskodon meridionalis** (1), no hay ninguna duda sobre la edad de estas formaciones, que además presentan una industria musteriense-solutriense (matritense).

Algunos restos fragmentarios permiten también atribuir al Wurmense la terraza inferior de varios ríos de la Península. En lo concerniente a los ríos de la vertiente mediterránea, el hallazgo de **Elephas (Mammontheus) primigenius astensis** en Granollers (Congost) descrito por Crusafont, nos prueba que la terraza inferior del Besós, así como la del Llobregat, puede ser datada del Wurmense, como la del Manzanares.

Otros hallazgos aislados han sido de gran interés para el estudio de la extensión de los depósitos pertenecientes al Pleistoceno superior. **Elephas primigenius** es conocido desde hace mucho tiempo en el Vall de Vianya (Gerona) en depósitos relacionados con las erupciones volcánicas de Olot y quizás con la terraza baja del Fluviá. **Rhinóceros tichorhinus**, que, como la especie anterior, detecta las condiciones frías, ha sido citado procedente de depósitos de Arenys del Mar (Barcelona) y al Norte de España en una trinchera abierta en Unquera (San Vicente de la Barquera, Santander). Las formaciones límnicas de Pámenes, cerca de esta última localidad, contienen **E. (Mammontheus) primigenius**.

Pero la fauna wurmiense no tiene en España, de una manera absoluta, carácter de fauna fría. Las cuevas, y en particular las de la zona cantábrica, son de un interés stratigráfico extraordinario, por el hecho de registrar las oscilaciones climáticas del Pleistoceno superior, dado que contienen restos en la mayor parte de sus capas. En algunas de ellas se encuentran, en efecto, faunas de tipo caliente, puesto que presentan **Dicerorhinus mercki**, **Hippopotamus** y otras formas caracterís-



ticas. Sin embargo, no nos está permitido atribuir las a la glaciación Riss-Wurm, tal como hemos indicado antes, más que cuando contienen una industria anterior al Musteriense. Por el hecho de que la mayoría de las cuevas presentan solamente una industria del Paleolítico superior, las fases con fauna caliente pueden ser atribuidas frecuentemente a los períodos calientes del Wurm.

Por lo que se refiere a las cuevas del Levante o del Sur de la Península, el fenómeno aparece aún más enmascarado. En estas regiones las faunas presentan un carácter caliente; pero de este hecho no puede deducirse las que pertenecen al último periglaciador, puesto que algunas de las más importantes contienen una industria o restos humanos del Musteriense o del Paleolítico superior, (Parpalló, Cova Negra, Piñar). La fauna de estas cuevas representa un Paleolítico superior con facies caliente diferente a la de las cuevas del Norte. Este hecho diferencial era ya previsible, tal como dice Solé, puesto que al Sur del paralelo de Valencia las manifestaciones periglaciares están ausentes y las costas calcáreas mediterráneas, que indican un clima cálido, sufren un desarrollo extraordinario a partir de Campo de Tarragona.

Los elementos más representativos de la fauna fría hicieron, sin embargo, su entrada en la Península, pero quedaron reducidos al área de los Pirineos y de la Cadena Cantábrica. (Figura 3). Las cuencas de la región catalana señalan en algunos casos el límite meridional de la expansión de varias especies. **E. (Mammontheus) primigenius** se encuentra, aparte de los depósitos que hemos citado ya, en algunas cuevas del Cantábrico, (Udías en Santander, Cueto de la Mina en Asturias, etc.), y en otras de Cataluña (Sant Juliá de Ramis en Gerona, etc.) Su compañero habitual, **Rhinoceros tichorhinus**, se encuentra en España hasta ahora mal representado. Además de los yacimientos ya indicados, se puede señalar su presencia en la cueva de Toll (Moyá, Barcelona), así como su existencia sorprendente en Arenys del Mar, tal como habíamos dicho antes. Otra forma típica del Wurm y de la fauna ártica, **Rangifer tarandus**, está mejor representada. Se cita esta especie como procedente de Serinyá (Gerona) y de distintas cuevas cantábricas (Aitzbitarte



en Guipúzcoa, Armiñán en Vizcaya y Valle, Ojévar y particularmente Castillo en Santander).

Los elementos de tipo alpino han adquirido un "habitat" más extenso. *Rupricapra pyrenaica* ha sido citada no sólo en las cuevas cantábricas de Guipúzcoa, Santander y Asturias y las de la región catalana, sino también en las cuevas castellanas (Cueva del Caballón en Oña, Burgos) y en algunas de Levante

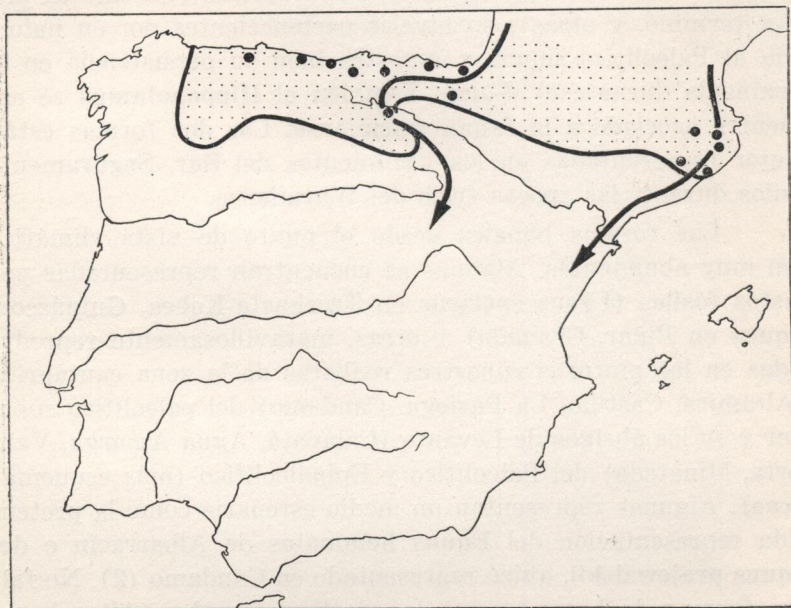


Fig. 3.—Area con fauna boreal dominante durante el Würmiense (en puntillado). Los puntos indican los principales yacimientos con fauna fría. Las flechas las vías de penetración principales

(Parpalló en Gandía, Valencia). *Capra pyrenaica* ha sido también citada en cuevas cantábricas, en algunas de los Pirineos occidentales (Olazagutía en Navarra) en Castilla (Caballón) y en algunas del litoral mediterráneo (Parpalló) y en el mismo Gibraltar. *Marmotta marmotta* está presente solamente en algunos abrigos del Cantábrico (Candamo, en Asturias) y de los pirineos occidentales (Olazagutía en Navarra). La existencia de *Alca impennis* y de *Monachus albiventer* en Gibraltar no puede



presentar ningún argumento en favor de un clima frío en esta región durante el período del Wurm. Se trata de inmigrantes por vía marítima que no justifican, con solo su nombre, condiciones climáticas precisas.

Los elementos calientes procedentes en su mayor parte de la interglaciación Riss-Wurm, a consecuencia de una supervivencia euritérmica, o por emigración. La presencia de **Dicerorhinus mercki** en algunas cuevas cantábricas (Castillo en primer término, y otras), en niveles pertenecientes por su industria al Paleolítico superior, muestra bien su persistencia en la Península durante el Wurm. También el **Hippopotamus** se encuentra asociado a la fauna wurmiense. Las dos formas están mejor representadas en los yacimientos del Sur. Seguramente asilos durante las épocas frías del Wurmiense.

Las formas banales desde el punto de vista climático son muy abundantes. Algunas se encuentran representadas por restos fósiles (**Ursus spelaeus** en Troskaeta-Kobeja, Guipúzcoa, **Equus** en Piñar, Granada) y otras, maravillosamente reproducidas en las pinturas rupestres realistas de la zona cantábrica (Altamira, Castillo, La Pasiega, Candamo) del paleolítico superior y en los ábrigos de Levante (Calapatá, Agua Amarga, Valltorta, Minateda) del Paleolítico y Epipaleolítico (más esquemáticas). Algunas representan un medio estepario como la pretendida representación del **Equus hemionius** de Albarracín o del **Equus prejewalskii**, quizá representado en Candamo (2). No faltan formas de bosque como las de **Sus scropha** (Altamira y Agua Amarga), **Eliomys quercinus**, **Lynx pardellus** y de pradera tales como **Bison priscus** (Altamira), **Bos primigenius** (Albarracín), **Equus caballus**.

Los fundamentos para el conocimiento de esta fauna se encuentran en el estudio de esas cuevas, algunas de importancia decisiva. Se debe señalar sobre todo la de Castillo en Puente-Viesgo con trece horizontes que comprenden capas que se extienden desde el Acheulense inferior hasta el Epipaleolítico. La del Cueto de la Mina en Llanes (Asturias), estudiada por el Conde de la Vega del Sella comprende todo el Paleolítico superior y el Asturiense. La de la Puebla de Candamo en San Esteban de Pravia (Asturias), descubierta por Pacheco y Wernert,



presenta conjuntos muy interesantes del Paleolítico superior. Otras cuevas del Levante tales como las de Serinyá en Gerona (Paleolítico superior), del Parpalló en Valencia (Auriñaciense-Magdalenense) exploradas por Pericot, Piñar en Granada por Spahni y Gibraltar (Musteriense) por Busk, Falconer, Garrod, miss Bate y otros, son fundamentales para el conocimiento del Pleistoceno superior ibérico.

No debe olvidarse aún la fauna de Castelldefels estudiada por Crusafont y Villalta y la del Caballón determinada por Schlosser.

Durante el Paleolítico medio, el Hombre de Neanderthal hizo su expansión por el país. Sus restos han sido encontrados en Levante y en el Sur de la Península. En Bañolas (Gerona) una mandíbula completa fue descubierta por Alsius y estudiada por Hernández-Pacheco, E. y Obermaier y revisada modernamente por Alcolea. En Játiva (Valencia) un parietal descubierto en Cova Negra ha sido estudiado por Fuste. En Piñar (Granada) algunos huesos encontrados por Spahni han sido descritos por García-Sánchez; pero los hallazgos más antiguos del Hombre de Neanderthal en España fueron realizados en 1848 en Gibraltar (Forbes Quarry) antes de que la especie fuera caracterizada definitivamente. En el año 1928 Garrod describía los nuevos restos procedentes del Peñón (Devil's Tower).

## HOLOCENO

La fauna postglaciaria (Epipaleolítico, Mesolítico, etc.) y subfósil la conocemos de una manera bastante defectuosa; pensemos en la escasez de turberas en España, por ejemplo. Existen algunos yacimientos pobres que son además mal conocidos.

---

(2) Del examen atento de la morfología de los animales representados en las pinturas rupestres cantábricas, PACHECO ha deducido la presencia de dos tipos de caballos en el Wurmiano español, que ha denominado *E. caballus célticus* y *E. caballus lybicus*. La observación de algunas pinturas cantábricas (Cándamo) sugiere la existencia de algún tipo de caballo que quizá pueda atribuirse a *E. prjewalskii*, tal como FRECHKOP ha pensado recientemente para Lascaux.



Algunas cuevas nos registran episodios correspondientes a los tiempos holocenos: asturiense, aziliense, etc. La fauna de estos niveles, así como la procedente de necrópolis neolíticas o de los rellenos cársticos recientes, se encuentra emparentada con la fauna actual. Las formas de tipo frío, supervivientes del Wurm, tienen aún una extensión bastante considerable, truncada en los tiempos históricos, más que por la persistencia de condiciones climáticas desfavorables, por la acción humana. La caza implacable que se hizo de varias especies salvajes desde la Edad Media (vid. el "Libro de la Montería" de Alfonso XI) y la regresión paralela de los bosques, limitaron el "habitat" de las especies alpinas de procedencia wurmiense a algunos pequeños asilos montañosos.

El Castor, hoy ausente de nuestro país, es citado todavía por Estrabón, que nos señala además que el rebeco era todavía muy abundante en su época.

De las diversas especies propias de la fauna actual de mamíferos, varias de ellas pueden ser apreciadas ya en las biocenosis wurmienses y postglaciares. Algunas son simples especies geográficas, otras endemismos insulares (**Eliomys gymnesticus**, **Crocidura balearica**), pero otras tienen una raíz cuaternaria evidente. **Rupricapra** aparece ya en la base del último interglacial y **Capra** (aunque frecuentemente citada como **C. ibex** es evidentemente, según Stehlin, **C. pyrenaica**) es también frecuente a partir del Musteriense. **Lunx pardellus** es más antigua; su habitat actual es mucho más restringido que en el Pleistoceno superior, en cuya época ocupaba una gran parte de Europa occidental **Pitymys mariae** y algunas especies de **Microtus** pueden pasar desapercibidos entre otros restos de la microfauna cuaternaria española, en la que se encuentran formas atribuidas a algunas especies imprecisas de **Microtus**. Por lo que concierne a **Mungos widdringtoni** se puede afirmar dado su parentesco directo con las formas norteafricanas, que se trata de un emigrante, colonizador de una parte de la Península en tiempos relativamente recientes. Lo mismo puede decirse del macaco de Gibraltar, cuyo origen no puede establecerse con precisión.



## RESUME

L'étude d'ensemble de la faune quaternaire des mammifères d'Espagne n'avait jamais encore été abordée. L'auteur réalise un essai de synthèse de la distribution faunistique d'après les récentes études géologiques du quaternaire péninsulaire. Les associations fossiles se distribuent entre le Pléistocène inférieur (Villefranchien inférieur et Villefranchien supérieur ou Cromérien), Pléistocène moyen, Pléistocène supérieur et Holocène. Quelques biocénoses subsistent des changements d'attribution stratigraphique (Torralba, Valverde de Calatrava et quelques associations de la base du remplissage des grottes cantabriques); d'autres ont une situation discutible ou imprécise.

Le problème est assez complexe, étant donné la position géographique de la Péninsule soumise peut-être seulement à l'influence directe de la glaciation Würm et aux traditionnels phénomènes endémiques —hérités du Tertiaire— de la faune ibérique des mammifères.

## SUMMARY

The study of the whole of the Quaternary fauna of mammals in Spain, has not been made yet.

This is an essay of the synthesis of the fauna distribution, taking in consideration the recent geological studies on the peninsular Quaternary.

Fossil associations are distributed as follows: Lower Pleistocene (lower Villafranquiense and higher Villafranquiense or Cromeriense), Middle Pleistocene, Higher Pleistocene and Holocene.

Some biocenosis show changes of stratigraphic character (Torralba, Valverde de Calatrava and some associations with the base of the refilling of the Cantabrian caves); not all of them have been accurately located as the geological picture is complex, taking in consideration the geographic position of the Peninsula, subjected perhaps to the direct influence of the Würm glaciation and to the traditional endemic phenomenon, inherited from the Tertiary, of the Iberian fauna of mammals.







## Las formas periglaciares del Port de la Bonaigua y del circo de Els Erculls (Pirineo de Lérida)

POR

VALENTIN MASACHS ALAVEDRA y JOAQUIN MONTORIOL POUS

El presente trabajo es el fruto de una campaña, realizada durante el verano de 1955, en los confines del Alto Pallars y el Valle de Arán. El objetivo de las investigaciones, que fueron subvencionadas por la Sección de Geomorfología del Instituto Lucas Mallada (C. S. I. C.), lo constituía la cabecera del valle de la Bonaigua (afluente del Noguera Pallaresa), pero, en vista de la riqueza y variedad de las formaciones localizadas, decidimos extender las prospecciones a alguna zona colindante. Comprobado que las formas periglaciares se desarrollaban a unas alturas superiores a los 1.800 metros, escogimos el vecino circo de Els Erculls y el vallecito que constituye su prolongación, ya que el conjunto se desarrolla a una altura siempre superior a los 2.100 metros. Por otra parte, tal zona presenta la ventaja de ofrecer una naturaleza litológica y edáfica diferente de la del Port de la Bonaigua, lo cual permite el desarrollo de formas periglaciares de otros tipos.

No guardando relación alguna los dos conjuntos estudiados, ya que además de su diferente constitución litológica se



desarrollan a alturas diferentes y con distintas orientaciones, hemos dividido el presente trabajo en dos partes, a fin de llevar a cabo su descripción ordenadamente.

## I. PORT DE LA BONAIGUA

### A) CARACTERES GENERALES

El Port de la Bonaigua (2.072 metros) constituye la cabecera del valle del mismo nombre y forma parte de la línea divisoria de las aguas atlánticas (Valle de Arán, río Garona) y mediterráneas (Pallars, río Noguera Pallaresa). El collado es sumamente amplio, presentando una topografía mal definida, con extensas zonas horizontales en las que se encharca el agua. Su disposición es notablemente asimétrica: hacia el E., se inicia con un descenso suave el valle de la Bonaigua, que se desarrolla longitudinalmente a partir del collado; hacia el W, el puerto forma balcón que se asoma lateralmente sobre la artesa glaciar del Garona de Ruda, cuyo fondo domina desde 500 metros de altura. Las laderas descienden con una muy fuerte pendiente, de tal manera que la carretera de Viella, que cruza el puerto, ofrece un espectacular trazado para poder ganar el fondo del valle.

La anterior disposición hace sospechar que el puerto funcionó como collado de difluencia del antiguo glaciar de Ruda, que se iniciaba en el circo de Saburedo. Durante las prospecciones llevadas a cabo pudimos hallar una prueba concluyente de tal funcionamiento. En efecto, cerca de la cabecera del valle de la Bonaigua existen algunos grandes bloques erráticos de granito, de los que se encuentran más ejemplares a parecida altura en la vertiente del Garona de Ruda. Este granito es el que forma el circo de Saburedo, presidido por la esbelta aguja del Tuc de Saburedo (2.830 metros), pero que no se halla en absoluto en la zona alta del valle de la Bonaigua, formada exclusivamente por pizarras, calcoesquistos y calizas. Así pues, tales bloques tuvieron que ser aportados por una difluencia glaciar que cabalgaba sobre la línea divisoria de las aguas atlánticas y me-



diterráneas. Ello implicaba para el glaciar de Ruda un espesor de hielo no inferior a los 500 metros.

Debido a la disposición anteriormente descrita, la casi totalidad de las formas periglaciares se han desarrollado en el alto valle de la Bonaigua. Su límite inferior lo constituye el refugio de la Verge de les Ares (1.800 metros). La mayoría de las formaciones que se van a describir se hallan desarrolladas sobre un substrato pizarroso.

## **B) VERTIENTE DE LA BONAIGUA (PALLARS)**

### **a) Formas periglaciares desarrolladas en las vertientes orientadas al N. (derecha hidrográfica).**

#### **1. Cuencas cerradas crionivales (pseudokarst, cryo-karst, termikarst).**

Son las formas que se hallan a mayor altura (entre 2.200 y 2.250 metros) habiéndose reconocido tres ejemplares: el primero desarrollado sobre el puerto y, aunque lo citemos aquí, ligeramente orientado hacia el valle de Ruda; los otros dos, netamente sobre el valle de la Bonaigua. Su fondo se halla siempre ocupado por un pequeño lago que no llega a superar los 20 metros de diámetro.

Se hallan desarrolladas sobre rocas no karsticas (pizarras) y su forma es parecida en los tres casos. Monte arriba presentan un desarrollo embudiforme regular, mientras que en el extremo opuesto existe un pequeño umbral parcialmente entallado por un surco emisario. Como es natural la capacidad máxima de estas cuencas viene determinada por la profundidad del surco emisario, que funciona como rebosadero en época de fusión y de grandes lluvias.

Aún suponiendo que el desarrollo de estas cuencas se continuara en la actualidad, es evidente que prospera con mucha menor velocidad que el encajamiento del surco emisario, por lo que su capacidad disminuye rápidamente, ya que dicho surco se ve fuertemente encajado en una incisión aguda que disea



la roca fresca; debido a esto ninguna de las tres cuencas retiene hoy más de dos metros de profundidad de agua.

## 2. Escalones con clasificación hídrica.

Se trata de unas curiosas formaciones que se hallan agrupadas en un único campo, desarrollado a 2.150 metros. Forman una serie de superficies casi horizontales delimitadas por cordones herbosos, dispuestas de tal manera que forman un conjunto escalonado. Su mayor dimensión, que es siempre ortogonal a la línea de máxima pendiente, no acostumbra a superar los 1.50 metros. El salto entre los escalones es muy reducido, del orden de los cinco centímetros.

Las diferentes superficies se hallan ocupadas por materiales pizarrosos de pequeño tamaño, cuyas dimensiones disminuyen en función de su menor distancia al borde inferior del escalón. Como es natural, tal clasificación no puede haber sido gravitatoria, cosa por otra parte lógica dada la disposición subhorizontal. Se trata, por lo tanto, de una acción hídrica débil que ha actuado preferentemente sobre los materiales de tamaño reducido.

Al comienzo de su génesis los diferentes escalones debieron de ser notablemente más estrechos, con una disposición heterométrica de todos los materiales en el poco espacio disponible. Luego, su superficie aumentó debido a la solifluxión, y las aguas de fusión fueron llevando a cabo lentamente la clasificación descrita.

## 3. Lenguas de solifluxión (loupes de solifluxión).

Son las formas de mayor tamaño halladas en el valle de la Bonaigua, hasta el punto que las cuatro unidades observadas, todas ellas con parecida orientación y características y magnitudes semejantes llegan a imprimir carácter al paisaje. El frente de todas ellas se halla a una altura común de 2.000 metros. Constan de dos porciones fundamentales: la lengua, que forma la parte convexa o de acumulación, y las raíces, que constituyen la porción cóncava o de arrancamiento. La primera se asienta en zonas subhorizontales cerca ya del eje del valle,



mientras que las segundas se hallan sobre las vertientes, llegando a formar pendientes de hasta  $35^\circ$  y aún más. El límite entre ambas zonas lo constituye la línea de ruptura de pendiente.

La longitud de la lengua puede llegar a superar los 200 metros, mientras que su anchura suele oscilar alrededor de  $1/3$  de la longitud. Tanto su porción horizontal como los bordes que se unen con las raíces presentan su porción interna en contrapendiente, de tal manera que se forma una ligera depresión en su interior, en cuyo centro suele elevarse un montículo alargado formado por parecidos materiales. Estos se hallan formados por una matriz limosa que engloba materiales clásticos extraordinariamente heterométricos. (Fotos 3 y 4).

Las raíces forman una zona cóncava a manera de cono invertido con fuertes pendientes, sobre las que se han desarrollado algunos abarrancamientos por acción de las aguas salvajes que se precipitan por ellas. En numerosos puntos se aprecian muestras de solifluxión así como algunas terracitas pobremente desarrolladas.

#### 4. Terracitas (terrassettes, sol a gradins, Girlandenboden).

Las terracitas se desarrollan más o menos extensamente en numerosos puntos, hallándose en forma discontinua, a lo largo de todas las vertientes. Son las formas estudiadas que se desarrollan a menor altura, ya que aparecen a 1.900 metros.

#### 5. Conos de gravedad

Inmediatamente encima del Refugio de la Verge de les Ares (1.800 metros), existe el frente de un enorme cono de derrubios. Este avanza por encima de una morrena frontal que consideramos corresponde a un estadio de la lengua de difluencia. El frente del cono se extiende sobre 250 metros desarrollándose a lo largo de un desnivel de unos 350 metros. Los bloques, de agudas aristas, que lo constituyen se hallan dispuestos según una perfecta clasificación gravitacional, aumentando su volumen en función de la menor altitud.



**b) Formas periglaciares desarrolladas en las vertientes orientadas al S. (izquierda hidrográfica)**

**1. Vertientes uniformizadas (versants réglés)**

Se observan, en magnífico ejemplo, a la derecha de la carretera en Cap del Port de la Bonaigua entre los kilómetros 161 y 165, así como ascendiendo al mismo entre los kilómetros 161 y 163.

La parte superior de la pared del valle aparece con numerosos espolones rocosos subparalelos, según la máxima pendiente, degradados, separados por anchas canales invadidas por detritos de gelivación que en la parte baja constituyen un mandil de conos coalescentes. (Foto 5).

**2. Derrubios ordenados (éboulis ordonnés)**

Dos cortes hechos en la carretera, kilómetros 164,5 y 163,8, nos han permitido ver cómo el material de gelivación procedente de la uniformización de la vertiente está constituido por conos coalescentes de derrubios ordenados en lechos finos y subparalelos, de pizarras.

**3. Lenguas de soliflucción (loupes de solifluxion)**

Se observan en estos mismos materiales de gelivación, hasta tres minúsculas lenguas que demuestran una soliflucción activa en los mismos. Son apreciables claramente en la anterior fotografía pero no admiten comparación con las notables formas de la otra vertiente del valle de la Bonaigua; sus materiales, además, son sólo productos de gelivación finos, de escasa heterometría.

**4. Terracitas**

Todos estos conos de gelivación de la base de la vertiente y aun los materiales de idéntico origen de la parte alta de la misma, están plagados de terracitas. Es fácil darse cuenta cómo estas formaciones se inflexionan hacia las canales y se compri-



men, lo que evidencia también, por su parte, una soliflucción activa.

## 5. Morrena de nevé

En la vertiente meridional de la Punta de Comial, un circo en sillón se ha excavado en pizarras fuertemente nodulosas; sus materiales los encontramos abajo en el valle de la Bonaigua. Este circo contrasta por sus modestas dimensiones con los grandes circos —Gerbé, Cabanes— del otro lado del valle. Los materiales que de él proceden se encuentran dispuestos en dos unidades distintas a las que ahora nos referiremos brevemente:

a) **Morrena lateral.**—Un gran amontonamiento de ingentes bloques de pizarra nodulosa, de aristas vivas, en openwork, se sigue paralelo a la vertiente, unos 700 metros valle abajo a partir de la junción del circo de Comials con el valle principal. Tal amontonamiento constituye un alargado cerro con una altura de unos 15 metros, por encima de la depresión que le separa de la pared del valle. La constitución interna de esta acumulación nos es desconocida. Esta singular disposición nos conduce a considerarla como morrena del circo de Comials, desarrollada cuando la lengua de difluencia ocupaba el valle de la Bonaigua y bloqueaba los aportes laterales. La morrena de Comials se alargaría y extendería paralelamente al glaciar que ocupaba el valle principal. Desde luego, aguas arriba de la confluencia circo-valle no hay rastro alguno de tal formación.

β) **Arcos morrénicos.**—En el comienzo de la morrena lateral acabada de señalar y frente mismo de la desembocadura del circo, se ven cinco o seis arcos morrénicos regularmente desarrollados en semicírculo, concéntricos, de pequeño radio, con su centro en la pared del valle e invadiendo a éste. Están constituidos por el mismo material que la morrena lateral, pero la decapitan en su arranque y se introducen más que aquélla en el valle. Interpretamos este dispositivo como una manifestación posterior del nevé de Comials, cuando el valle de la Bonaigua estaba



libre de la lengua de difluencia, por lo menos en el punto de confluencia circo-valle. La morrena lateral habría sido destruída en su arranque por ese depósito posterior.

Los vallums tienen una pendiente de 25°, con grandes bloques en la superficie, si bien cortes de la carretera dejan ver una parte interior con matriz muy heterométrica.

### c) Formas periglaciares desarrolladas en el fondo del valle

#### 1. Montículos herbosos (buttes gazonnés)

La carretera, en el kilómetro 162, cobija, en una cerrada curva, un hermoso campo de montículos herbosos en el que se cuentan aproximadamente un centenar. Los hay domiformes y otros, en número notable, crateriformes (fotos 6 y 7). Sus dimensiones oscilan entre 1,5 metros y 0,30 metros de diámetro, con una altura muy regular de unos 0,30 metros. El campo se desarrolla sobre la matriz de la morrena de fondo de la lengua de difluencia, de la que sobresalen abundantes cantos de granito alterado y muy redondeados. El suelo está saturado de humedad en verano y con abundantes pequeños cursos de agua en las inmediaciones.

Las cavidades intermedias (sol bosselé) son generalmente combadas, y sólo unas pocas son de hundimiento.

#### 2. Suelos ondulados

En el propio campo, junto a la carretera, en lugar de cierto desnivel, se observan peldaños herbosos de un metro de longitud por 0,30 metros de ancho y otro tanto de alto. Su aspecto es el de peldaños de una escalera, completamente ocupados por la hierba. Sin duda se trata de un estiramiento y fracturación del suelo por soliflucción.

Los peldaños se desarrollan, desde luego, ortogonalmente a la mayor pendiente.

#### 3. Suelos acanalados

Aguas arriba del campo de montículos herbosos se en-



cuentran suelos herbosos acanalados casi según la línea de mayor pendiente. Ignoramos su génesis si bien sospechamos una notable intervención de las aguas salvajes en la misma. Los citamos, sin embargo, para dejar constancia de ellos.

#### d) **Observación final sobre el valle de La Bonaigua**

En la introducción se ha hecho observar la disimetría longitudinal del valle y el papel de collado de difluencia del Port.

Ahora, después de las investigaciones sobre las formas periglaciares, que hemos practicado, resalta una disimetría transversal que no sabríamos dejar de citar.

Unas vertientes umbrías con grandes lenguas de soliflucción, niches de arrancamiento y cuencas cerradas crionivales, sin hablar de los grandes circos, se oponen a unas vertientes solanas, uniformizadas, con un trabajo fino de gelivación y soliflucción.

Húmedas y frías las primeras, con alternancias térmicas ni muy acusadas ni muy frecuentes, se oponen a las segundas, con alternancias de humedad y térmicas muy frecuentes y fuertes (deshielo diurno).

Las consecuencias morfológicas de ello están a la vista.

### C) **VERTIENTE DEL GARONA DE RUDA (ARAN)**

Esta vertiente forma, al nivel del Cap del Port de la Bonaigua, una estrecha hombrera que pronto se despeña por la vertical pared de la artesa del glaciar de Ruda.

Las formas periglaciares en ella observadas son escasas en variedad si bien abundantes en número.

#### 1. **Terracitas**

Comunes a toda la hombrera en la zona en cuestión y también en alturas mayores.

#### 2. **Bloques con movimiento diferencial**

Son bloques de granito de tamaños diversos, de aristas.



redondeadas, procedentes del circo de Saburedo y varados en la hombrera. A la mayoría de ellos se les aprecia rodeados de una depresión del terreno por la parte alta de la pendiente y de un reborde saliente por la parte baja; atribuible todo ello a los efectos de desplazamiento por razón de deshielo (foto 8).

Faltan las grandes formas periglaciares y no hemos acertado a identificar otras formas clasificables que las descritas, en esta estrecha hombrera.

## II. CIRCO DE ELS ERCULLS

### A) CARACTERES GENERALES

El circo de Els Erculls se halla desarrollado en las vertientes del Valle de Arán, de tal manera que el vallecito que en él se inicia es tributario del Garona de Ruda. La cuerda que lo limita por el N. se halla presidida por la puntiaguda cima del Tuc de la Llança (2.656 metros), de la cual se desprende una accidentada cresta que, constituyendo el borde superior del circo, se extiende hasta el Muntanyó d'Arreu (2.626 metros). Su límite occidental lo forma la alineación que se desarrolla desde el pico últimamente citado hasta la Punta de Comial (2.480 metros); mientras que por el E. queda cerrado por la loma que va del Tuc de la Llança hasta la cima de Els Erculls (2.410 metros).

La cuerda que constituye sus límites septentrionales se halla formada por rocas graníticas en su porción occidental y por rocas pizarrosas en su porción oriental. La región central del circo, así como los extremos de sus límites E. y W., están constituidos por calizas. Gracias a ello, la zona plana o en contrapendiente del fondo del circo, muestra una génesis mixta glaciár y kárstica.

### B) FORMAS DESARROLLADAS EN EL CIRCO

#### a) Formas no kársticas

##### 1. Glacis de derrubios

Se hallan tapizando toda la zona alta de las vertientes,



desde 2.450 metros hasta 2.575 metros, extendiéndose hasta cerca de las cuerdas superiores y estando formados, como es natural, por los mismos materiales que éstas. Según su constitución presentan notables diferencias morfológicas, por lo que los describiremos separadamente.

*α*) **Derrubios graníticos.**—Formados por cantos angulosos con cierta heterometría y forma más o menos isodiametral. La pendiente del glacis puede llegar a 35° y su inclinación se mantiene constante en extensas áreas, sin formar nunca ondulaciones. A lo largo de su desarrollo en altitud se aprecia la clasificación gravitatoria.

*β*) **Derrubios pizarrosos.**—Constituidos por cantos isométricos de desarrollo laminar. La superficie de las laminillas oscila entre 9 y 18 centímetros cuadrados, no apreciándose la menor clasificación gravitatoria a lo largo de su desarrollo altitudinal.

La máxima pendiente registrada en tales formaciones fue de 23°. Pero lo verdaderamente interesante es que el glacis no se halla dispuesto según una pendiente uniforme, sino que forma una serie de olas ortogonales respecto a la línea de máxima pendiente. El desarrollo de las ondulaciones es tal que, en general, su amplitud vale un tercio de la semilongitud de onda.

En su parte más alta, tales formaciones aparecen formadas exclusivamente por las láminas pizarrosas, pero en su terminación inferior aparece, en varios puntos, una matriz limosa que las engloba. Algo más arriba, bajo una capa de 30 centímetros de laminillas sueltas, aparecen éstas mezcladas con la matriz limosa. Ello nos hace suponer que, a medida que nos vamos elevando, la tal matriz va hallándose a una profundidad cada vez mayor, pero sin desaparecer por completo. Así pues, creemos que las ondulaciones observadas serían debidas a los movimientos de soliflucción que los fenómenos de hielo-deshielo provocarían en la descrita capa subyacente.

## 2. Escalones en guirnalda

Se hallan desarrollados a partir del colladito que separa



el Tuc de la Llança del pico anónimo 2.590 metros, que se encuentra inmediatamente al W. del mismo. Comparados con las formaciones similares situadas en el vallecito que se desarrolla a partir del circo, se presentan pobremente desarrollados, por lo cual dejamos su descripción para el apartado correspondiente.

### **3. Terracitas**

Se hallan algunos ejemplares, poco extensos, en las vertientes NW de la Punta de Comial.

#### **b) Formas kársticas.**

Toda el área ocupada por las calizas se halla más o menos kárstificada. Fuera del circo se observa una karstificación normal que se manifiesta principalmente en forma de una serie de pérdidas escalonadas, rigurosamente alineadas sobre el talweg de los torrentes. En lo que hace referencia a la zona del circo se trata de un karst crionival.

#### **1) Karst crionival**

Ya hemos citado que en la génesis del circo de Els Er-culls ha habido una superposición de agentes glaciares y kársticos. En efecto, el fondo del mismo aparece como un pequeño polje, alargado según la dirección NW-SE, cuya máxima longitud alcanza casi un kilómetro. La depresión es disimétrica, presentando mayor inclinación las vertientes orientales al NE. Aparte de la influencia glaciaria, ello es debido a que la karstificación se ha desarrollado sobre calizas que buzan 30 a 35° al S20W.

La roca se halla cuarteada por multitud de diaclasas pertenecientes a dos sistemas que se alinean respectivamente sobre los rumbos base N40E (sistema longitudinal) y N20W (sistema transversal). Su declinación es de 10 a 15° y los planos de diaclasa son más o menos perpendiculares a la estratificación. Las aguas de fusión provenientes de las grandes cantidades de nieve que se acumulan en el fondo del circo, al actuar preferentemente sobre los puntos de intersección de las diacla-



sas, han dado lugar a una fantástica cantidad de dolinas. Su número es tal que se hallan materialmente unas al lado de otras, habiéndose engendrado numerosas uwalas por coalescencia. Se pueden observar unos pocos hum parcialmente desmantelados.

Con la excepción de alguna dirección predeterminada por el rumbo de las diaclasas, las dolinas se hallan distribuídas de una manera anárquica, lo cual pone de manifiesto que toda la zona absorbe de una manera difusa el agua de fusión de las nieves.

En el fondo de muchas dolinas se aprecian microconductos, pero no hemos hallado ninguna sima penetrable.

## 2. Karst cubierto

Se trata de un curioso fenómeno, muy localizado, formado por la superposición de las formas kársticas crionivales y los glaciares de derrubios graníticos. En efecto, estos últimos, en su progresión, han invadido la cuenca kárstica extendiéndose por encima de las calizas. Ocurre entonces que la masa de derrubios graníticos presenta una extraña topografía kárstica, con sus típicas depresiones doliniformes, que no es más que el reflejo de la morfología de la roca subyacente.

A nuestra manera de ver, la karstificación ha sido posterior a la invasión, pues de otra manera es difícil de ver cómo los materiales graníticos se han instalado en las zonas que aparecen en contrapendiente respecto a su dirección de propagación. Ello es perfectamente posible ya que la masa de cantos angulosos es fácilmente atravesable por el agua de fusión.

## C) FORMAS DESARROLLADAS EN EL VALLE

### 1. Terracitas

Pueden observarse algunos pequeños ejemplares en su derecha hidrográfica (orientada al SE).

### 2. Escalones en guirnalda

Se hallan localizados en la parte superior del vallecito, después de la salida del circo, a unos 2.300 metros de altura.



Aparecen como unas formas semilunares de 25 a 30 centímetros de radio, desarrolladas sobre pendientes de 40°. Sus bordes aparecen constituídos por un cordón herbáceo, mientras que su superficie interior se halla ocupada por cantos angulosos. El salto de escalón acostumbra a ser de unos 15 centímetros por lo cual las superficies se hallan inclinadas en el sentido de la pendiente.

La anterior disposición ha tenido dos consecuencias: a) Los materiales angulosos han resbalado hacia abajo echándose encima del cordón herbáceo, que por tal razón aparece con todos los individuos inclinados hacia abajo; b) Se ha producido una clasificación gravitatoria de los materiales dentro de cada arco (foto 10). (Algunas veces se hallan cantos de tamaño grande en la parte superior de los escalones, pero ello es debido a que han caído recientemente del escalón superior.)

Así pues, en la génesis de la disposición actual de los escalones han intervenido dos factores: 1.º) La soliflucción que ha dado lugar a la formación de los arcos; 2.º) La clasificación gravitatoria que ha provocado la distribución de los materiales de la superficie.

### 3. Domos de soliflucción.

Aparecen como unas formas de gran tamaño alargadas según el sentido de la pendiente (foto 11). De hasta tres metros de altura y cuatro o cinco metros de anchura, pueden alcanzar una longitud de 20 metros. Algunas veces se unen entre sí dejando unas pequeñas depresiones cerradas.

Su situación es claro indicio de su génesis. En efecto, se hallan en un punto en que el vallecito se estrecha considerablemente, por lo cual la colada de soliflucción que ocupa el fondo del mismo se ve obligada a comprimirse lateralmente entre las paredes, dando lugar a los domos alargados.

## RESUME

Le vaste pas du Port de la Bonaigua (2.072 m.) qui, au cours de la dernière glaciation a fait fonction de vallée de diluence du glacier de Ruda, sépare la région du Pallars (versant



méditerranéen), de la vallée d'Aran (versant atlantique). La faible pente initiale de la vallée qui commence à l'E. même du port, aussi que le relatif vaste développement de ses sols et de ses diverses orientations, ont facilité le développement de nombreuses formes périglaciaires. On y décrit des bassins fermés crioniaux des échelons à classification hydrique, des loupes de solifluxion, des sols à gradins, des cônes de gravité, des versants réglés, des éboulis ordonnés, des morraines de névé, des monticules herbeux (domiformes et cratériformes) des sols ondulés, des sols cannelés et des blocs à mouvement différentiel.

Le cirque de Els Erculls, développé au pied du Tuc de la Llança (2.655 m.) présente aussi des formes périglaciaires (glacis de éboulis granitiques et ardoiseux, échelons en guirlande, terracites, dômes de solifluxion) mais son plus grand intérêt réside dans le Karst crionival, développé dans les calcaires qui forment son fond et qui offre en partie un curieux caractère de Karst couvert, dû à l'invasion des dépôts provenant des hautes crêtes non calcaires.

### SUMMARY

The wide col of the Bonaigua Pass (2.072 m.), which during the last glaciation acted as a col of diffuence of the Ruda glacier, splits the Pallars regions (Mediterranean slope) and Aran Valley (Atlantic slope). The initial slight gradient of the valley which starts at the E. and the relatively wide development of the soils and their varied shifts in location, have favoured the development of the numerous periglacier forms. A description is as follows: crionival closed basins, steps with hydric classification, solifluxion necks of land, terracites, gravity cones, uniform slopes, well disposed alluviums, morrenas of névé, grassy monticules (domiform and crateriform), undulant and channelled soils and blocks with differential movement.

The cirque of Els Ercullus, developed at the foot of the

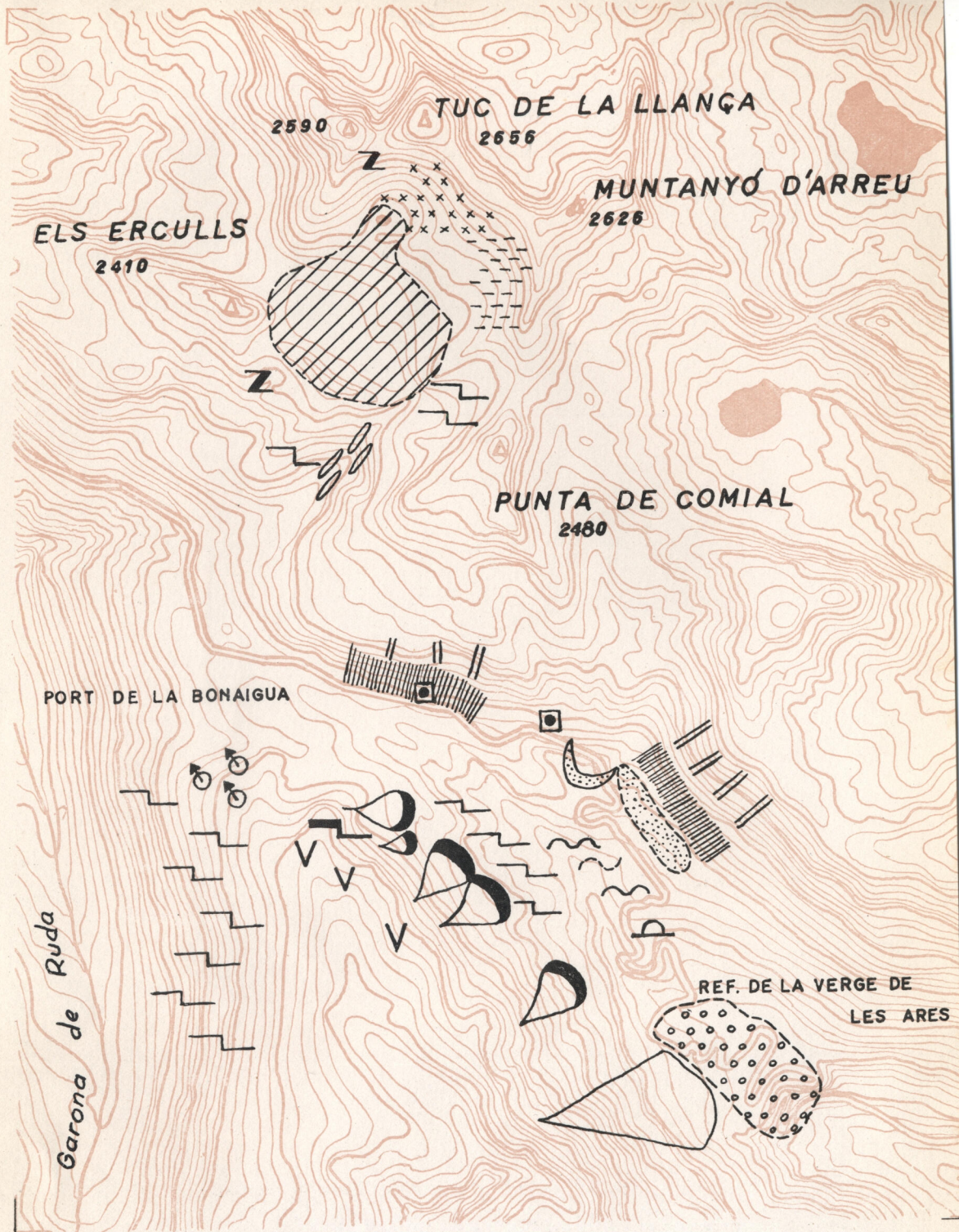


Tuc de la Llança (2.656 m,) shows likewise periglacier forms (glacis of granitic and slaty alluviums, garland-shaped steps, terracites and solifluxion domes) but its main interest is in the crionival Karst developed among the limestones that form its base which partly shows a peculiar character of covered Karst, due to the irruption of alluviums proceeding from the non-limy summits.

#### SUMMARY

The summit of the Bardenas (2.656 m.) with the rest of the Bardenas range is a low of limestone of the Cretaceous of the Bardenas range (Cretaceous stage) and also of the Bardenas range. The main interest is in the crionival Karst developed among the limestones that form its base which partly shows a peculiar character of covered Karst, due to the irruption of alluviums proceeding from the non-limy summits.





- |   |                                     |  |                                    |
|---|-------------------------------------|--|------------------------------------|
| V | Cuencas cerradas crionivales        |  | Morrena glaciar (diferencial)      |
|   | Escalones con clasificación hidrica |  | Monticulus herbosos                |
|   | Lenguas de soliflucción             |  | Suebs ondulados                    |
|   | Terracitas                          |  | Suelos acanalados                  |
|   | Conos de gravedad                   |  | Bloques con movimiento diferencial |
|   | Vertientes uniformizadas            |  | Glacis de derrubios (graniticos)   |
|   | Glacis de soliflucción              |  | Glacis de derrubios (pizarrosos)   |
|   | Derrubios ordenados                 |  | Escalones en guirnalda             |
|   | Morrena de nevé                     |  | Cuencas kársticas                  |
|   | Morrena de nevé (arcos)             |  | Damos de soliflucción              |



LAMINA I

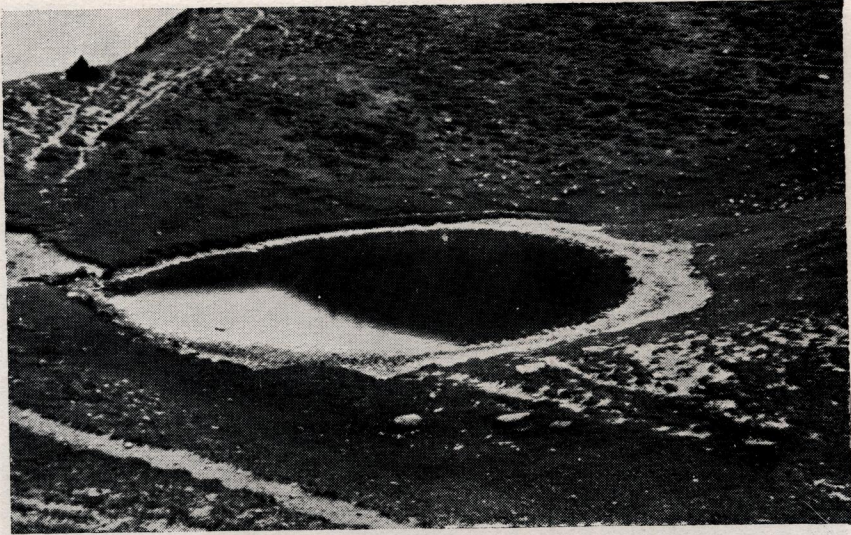


Foto 1.—Cuenca cerrada crionival (alto valle de la Benaigua). (foto J. Montoriol).



Foto 2.—Escalones con clasificación hídrica (alto valle de la Bonai-gua). (Foto J. Montoriol).





Foto 3.—Lengua de solifluxión (parte alta del Port de la Bonaigua, frente al km. 104). (Foto J. Montoriol).

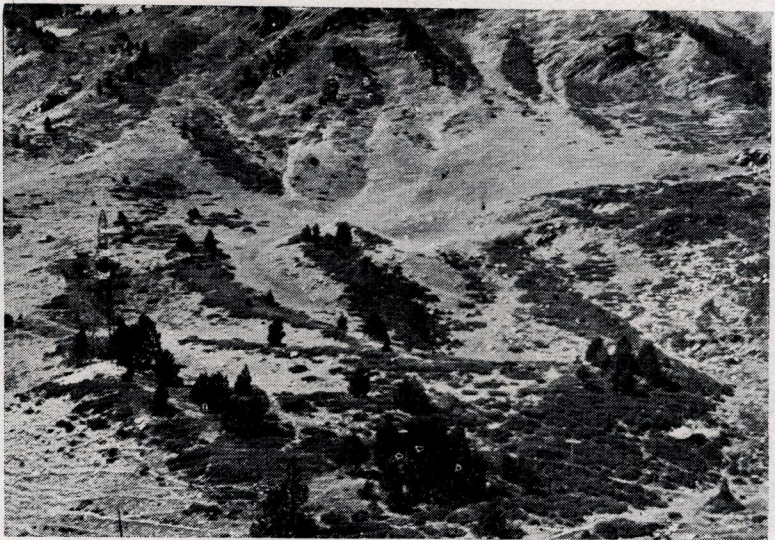


Foto 4.—Lengua de solifluxión (inmediaciones del refugio de la Verge de les Ares, frente al km. 161). (Foto V. Masachs).



LAMINA III



Foto 5.—Vertientes uniformizadas (vertientes orientadas al S., en el Cap. del Port de la Bcnaigua). Se observa además parte del circo glaciar de la Punta de Comial, desarrollado en calizas. (Foto V. Masachs).



Foto 6.—Montículo herboso domiforme (campo de montículos herbosos del km. 162). (Foto V. Masachs).



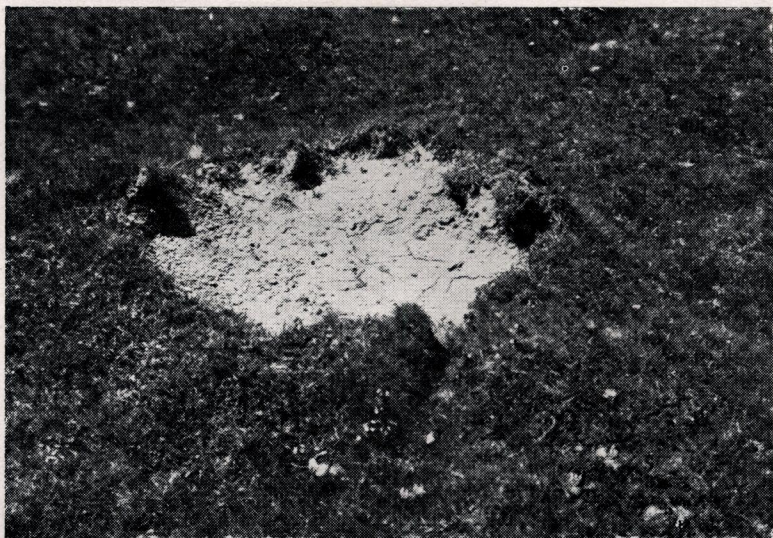


Foto 7.—Montículo herboso crateriforme (campo de montículos herbosos del km. 162). (Foto V. Masachs).



Foto 8.—Suelo acanalado (parte centra del alto valle de la Bonai-gua). (Foto V. Masachs).



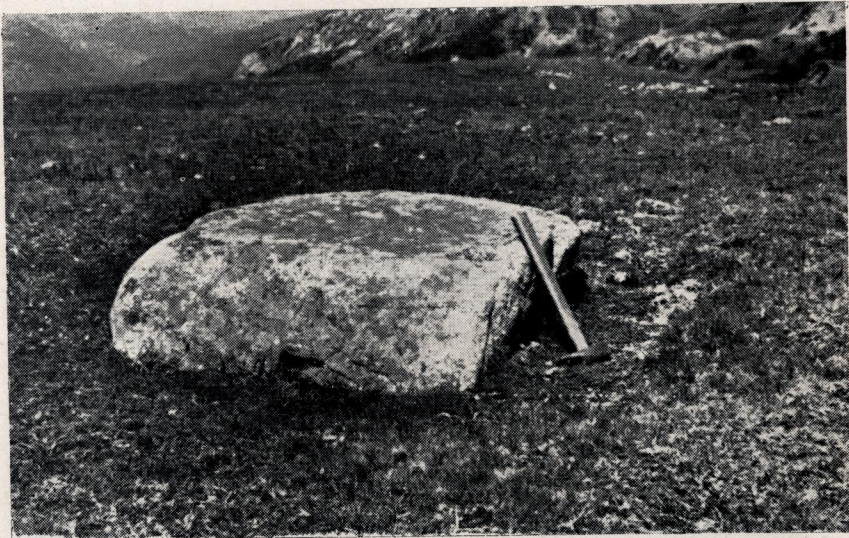


Foto 9.—Bloque con movimiento diferencial (velocidad mayor que la cclada de soliflución). Port de la Bonaigua, vertiente del Garona de Ruda). (Foto J. Montoriol).



Foto 10.—Escalones en guirnalda (valle de Els Erculls). (Foto J. Montoriol).





Foto 11.—Domos de soliflución (valle de Els Erculls). (Foto J. Montoriol).



El III Congreso Internacional de Espeleología  
Viena - Obertraun - Salzburgo

POR

ADOLFO ERASO

**PROGRAMA GENERAL**

**GRAZ**

Día 15 mañana.—Salutación en la Sala de Fiestas del “Landes Musem Joanen”.

Comunicaciones concernientes a la región de las excursiones: K. Murban, V. Maurin, M. Mottl.

Tarde: Visita a las cuevas de Badlgraven, Repolusthöhle y Badlhöhle, en Peggau.

Día 16.—Visita en Weiz de las cavidades Grasslhöhle y Katerloch.

Tarde: Visita al castillo Eggenberg y museo del mismo; posterior recibimiento de los congresistas por el Gobernador de la Stiria.

Día 17.—Excursión a la gruta de Lurhöhle, activa en Peggau, y posterior traslado a Viena.



## VIENA

Día 18.—Apertura oficial del Congreso en el aula Magna de la Universidad de Viena.

Palabras a cargo de los doctores Karl Lueger y Rudolf Saar.

Apertura solemne de una exposición especial dedicada a la espeleología.

Sesión General del Congreso en la Sala de Cine del Museo de Historia Natural, donde se leyeron las comunicaciones acompañadas de film:

Sr. Coman Danila, de Bucarest.

Sr. Hubert Kessler, de Budapest.

Sr. J. Zötl, de Graz.

Recepción de los Congresistas en el Ayuntamiento de Viena, por el Alcalde de la ciudad señor Franz Jonas.

Días 19, 20, 21 y 22.—Lecturas y discusiones de las diversas comunicaciones presentadas en las aulas 21 y 50 de la Universidad de Viena.

## PROGRAMA ESPECIAL

Día 19.—Comunicación en la sala del cine del Museo de Historia Natural a cargo de los doctores: W. Bohinec y F. Bar de Yugoslavia, acompañada de estereoproyección

Día 20.—Asistencia en la Opera de Viena a la representación "Cosi fan tutti".

Día 21.—Recepción ministerial a cargo del Dip. ingeniero Eduard Hartmann.

Día 22.—Sesión General del Congreso, y posterior gira turística en la ciudad de Viena con cena en el "Heuriger", típico restaurante vienés.

Día 23.—Traslado en ferrocarril de los congresistas a Obertraun.



## OBERTRAUN

Día 24.—Ascensión a Oberfeld, visitando la estación para el estudio de karst que tiene instalado el Instituto espeleológico de Viena, sobre el macizo de Dachstein.

Inauguración de un monumento en honor de los exploradores de las cavidades de Dachstein y Obertraun.

Cruzar el lago en un vapor para realizar la visita a la villa de Hallstatt, siendo obsequiados por ésta con una simpática fiesta.

Regreso a Obertraun en autocar.

Día 25.—Ascensión a Dachstein, visitando las grutas de Rieseneishöhle y Mammuthöle.

Comida en la estación alpina de Krippenstein.

Regreso a Obertraun donde los congresistas son homenajeados con una fiesta folklórica.

Día 26.—Visita de la gruta activa Koppenbrüllerhöhle. Traslado en ferrocarril de los congresistas a Salzburgo.

## SALZBURGO

Día 26. Tarde.—En la sala de sesiones del Europahaus, solemne conmemoración del 50 aniversario de la fundación de la Sociedad Espeleológica de Salzburgo. (Traducción simultánea).

Día 27.—En la sala de sesiones del Europahaus, sesión de clausura del Congreso: Prof. Kurt Ehrenberg.

Recepción de los congresistas por el alcalde de Salzburgo. Visita de la villa de Salzburgo.

Día 28.—Traslado a Werfen, y visita de la gran ruta helada Eisriesenwelt.

Retorno a Salzburgo y despedida cordial en una típica cervecería de la ciudad.

Días 29 y 30.—Excursión post-congreso. Visita de la gruta helada Eiskogelhöhle en los Tennengebirge.



## ORGANIZACION

El comité de la organización fue constituido por

Presidente de Honor .....	Sr. Rudolf Saar
Presidentes .....	Sr. Hans Spreitzer
	Sr. Hans Strouhal
Secretario General .....	Sr. Hubert Trimmel
Secretarios Adjuntos .....	Sr. Fridtjof Bauer
	Sr. Erwin Angermayer
	Sr. Max Beier
	Sr. Kurt Ehrenberg
	Sr. Fritz Felgenhauer
	Sr. Martin Hell
Miembros .....	Sr. Viktor Maurin
	Sra. Maria Mottl
	Sr. Karl Murban
	Sr. Helmut Riedl
	Sr. Othmar Schauburger
	Sr. Helmuth Zapfe

La sección de los trabajos constaba de:

- 1.º Espeleología física.
- 2.º Fauna y flora recientes de las grutas.
- 3.º Espeleología, paleontológica y prehistoria.
- 4.º Espeleología práctica.

y éstos podían ser presentados en los siguientes idiomas: alemán, francés, inglés, italiano, español y ruso.

No obstante, en lo concerniente a las manifestaciones propiamente dichas del Congreso, los idiomas oficiales eran: alemán, francés e inglés.

En las reuniones de las diferentes comisiones, cada nación tenía derecho a un voto, en la persona de su delegado oficial.

Acuerdos de las comisiones:

- 1.—Aprobación total de los Estatutos del Congreso.



2.—Propuesta de G. T. Warwick para denominar los futuros Congresos.

“Congreso Internacional de Espeleología y de morfología cárstica.” Denegada.

3.—Fueron sometidas a votación, las propuestas de Grecia y Yugoslavia de residir en su respectivo país el IV Congreso Internacional de Espeleología.

Elegida Yugoslavia.

4.—Propuesta de H. Frank de que, en el caso de cambios en los miembros, de las comisiones, los presidentes de los comités nacionales o de las sociedades espeleológicas de cada país tengan el derecho de designar sustituto: Denegada.

5.—Propuesta de M. Serban para cambiar el término “Espeleología” por “Espeología”: Denegada.

6.—Firmado por H. Binder.

La federación de Espeleología y Carstología alemana está dispuesta a organizar el V Congreso Internacional de Espeleología, en la República Federal Alemana. Ella presentará una nota a este efecto al IV Congreso Internacional de Espeleología.

7.—H. Trimmel, propone la fundación de una comisión para la documentación sobre las grutas más grandes y más profundas del mundo, los delegados de cada país, deben preparar hasta el comienzo del IV Congreso Internacional de Espeleología una comunicación completa concerniente a las grutas de su país con una longitud de más de dos kilómetros y un desnivel superior a 200 metros.

#### 8.—Comisión de Espeleocronología.

Nombrado A. Cigña como delegado, quien una vez puesto al día informará de los acuerdos tomados a los delegados de cada país.

#### 9.—Comisión de Terminología.

Aceptado que los signos definitivos, poseerán carácter general y su número no será muy elevado. Cada signo recordará el fenómeno que representa y será susceptible de parcial mo-



dificación de acuerdo al tipo específico dentro del fenómeno inicialmente considerado.

La propuesta más en consonancia con este criterio fue presentada por J. Choppy, no obstante, no fue definitivamente aceptada.

Se nombra una subcomisión presidida por Ph. Renault, quien comunicará a los delegados de cada país sus acuerdos.

10.—Propuesta concerniente a organizar un Symposium para discutir, la cuestión de englobar los animales cavernícolas en un solo sistema de agrupamiento ecológico, en el curso del IV Congreso Internacional de Espeleología.

## PARTICIPACION ESPAÑOLA

Trabajos presentados en la Sección 1, presidida por A. Bögli.

a) J. Montoriol Pous, con: "Las surgencias submarinas de las costas de Garraf (Barcelona)".

No fue leído por no acudir su autor al Congreso.

b) A. Eraso, con: "Sobre las relaciones morfo-químicas en la litogénesis", leído en español en el Aula 50 de la Universidad de Viena.

Intervención del profesor Ballcells, solicitando del Congreso la traducción de un extracto a francés y alemán: Aceptada.

Proposiciones para publicar en versión francesa (P. Caro) por Spelunca y en versión inglesa (Prof. Stellmack), por el State College de Pennsylvania.

Solicitud de Rasegna Sp. It. (Dell'Occa) para publicar en español las mismas ideas del trabajo presentado al Congreso.

Trabajos presentados en la Sección 2, presidida por J. Vornatscher.

c) E. Ballcells, con: "La biología y las migraciones de *Miniopterus schreibersi* al NE. de España".

Leído en español y comentado en francés en el Aula 50 de la Universidad de Viena.



Intervención de V. de Loriol, M. Anciaux de Faveaux y P. A. Remy, adecuadamente respondidos por el autor.

El profesor Ballcells, aprovecha la oportunidad solicitando de los congresistas presentes, intercambio y colaboración en futuras campañas.



Universidad de Pinar del Río  
Escuela de Ingeniería de Alimentos  
Calle 100, Pinar del Río, P.R.  
Código Postal 700000  
Teléfono (53) 70 600000



## BIBLIOGRAFIA

NAVARRO ALVARGONZALEZ, A. y TRIGUEROS MOLINA, E.—*Estudio hidrogeológico del término municipal de Mazarrón (Murcia) N. y Com. del Inst. Geol. y Min. de España*. Núm. 62, pp. 5-58 con 10 figs. y 8 planos. Madrid, 1961.

En este trabajo, muy completo, se estudian las características hidrogeológicas del término municipal de Mazarrón (Murcia). Los autores realizan un estudio climatológico del área examinada, una investigación stratigráfica y tectónica. Tras estudiar la distinta permeabilidad de los terrenos, se analizan hasta 255 muestras de agua, procedentes de afloros practicados en pozos, sondeos y manantiales, para obtener finalmente mapas de conjunto de los niveles hidráulicos subterráneos, y planos de salinidad de las aguas.

Se estudian las capas acuíferas y sus posibilidades como suministradoras de agua, llegándose al final a una balance de cada una.

**M. Barrero (Oviedo)**

LORIOLE DE, B.—*Expedition 1960 dans les Monts Cantabriques. Sous le plancher*. Núm. 5-6, pp. 67074. Dijon, 1960.

Reseña de los resultados de una expedición espeleológica llevada a cabo en equipo por la Cordillera Cantábrica (NO. de



Arredondo y valle de Asón), durante el verano de 1960. Las cavidades visitadas más importantes son la Cueva del Ayol, las Cuevas de la Cascada, la Cueva de Canedo y la del Molino, así como diversas simas. El autor deduce que la red hidrográfica está ligada a accidentes tectónicos de origen reciente, que han originado el cambio de destino para determinados cursos de agua. La erosión no puede ser la única causa determinante de la rapidez de la evolución morfológica de este karst.

**J. Truyols (Oviedo)**

MAGNE, J. ET GUILLAUDAT, J.—*La grotte de Cottiére, canton de Montgnyon (Charente-Maritime)*. Soc. Spéleol. et Préhist. de Bordeaux. T. X, pp. 19-26 con 1 fig. Bordeaux, 1961.

Descripción de una cavidad descubierta en el departamento de Charente-Maritime (Francia). Comprende una red cárstica fósil y una galería inferior con un pequeño curso subterráneo. En los sedimentos de relleno, se cita la presencia de depósitos manganesíferos, de origen desconocido. Los autores citan una lista de especies cavernícolas, entre las que destacan numerosos artrópodos (insectos, miriápodos, arácnidos).

**J. Truyols (Oviedo)**

MACAU VILAR, F.—*Contribución al estudio del cuaternario en el delta del Ebro*. Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. T. LIX, núm. 1 (Secc. Geol.) pp. 69-76 con 6 figs. y un plano. Madrid, 1961.

Estudio de la naturaleza de parte de los sedimentos cuaternarios del delta del Ebro, con motivo de diversos sondeos realizados por Obras Públicas en vistas a la posible ubicación de un puente para el cauce del río en Amposta. Los sondeos han cortado una serie de limos y arcillas con arenas, entre las que



aparecen tramos de turba o de fangos muy turbosos, cuya potencia oscila entre uno y cinco metros. Estos tramos forman dos niveles bastante constantes y en ellos se han encontrado bolsas de metano, que ha salido a presión por la boca del taladro. Esta serie descansa sobre una masa de conglomerado, situado a unos 30 metros por término medio, bajo el nivel del río, y el conjunto se apoya sobre el Plioceno.

El autor hace diversas consideraciones sobre la evolución paleogeográfica de la zona en los últimos tiempos cenozoicos y durante el Cuaternario.

**J. Truyols (Oviedo)**

DURAND, M-C.—*L'influence des glaciers sur les cours d'eau pyrénéens (Bassins du Gave de Pau et de la Neste d'Aure)*. Rev. Geograph. des Pyrén et du Sud-Ouest. T. XXXII, pp. 289-318 con 5 fgs. Toulouse, 1961

En los Pirineos, los aparatos glaciares son poco potentes, y en conjunto cubren una extensión inferior a los 22 metros cuadrados. La autora trata de investigar el papel que ejercen en cuanto a modificar el régimen de los cursos de agua de la zona nordpirenaica. Los datos que utiliza son aprovechables, aunque en el fondo, insuficientes. El estudio se concreta a la zona limítrofe de las cuencas del Adour y del Garona, junto a la arista pirenaica, comparando variaciones en superficie y volumen de los glaciares (Pic. Long, Viguemale, etc.), y en las precipitaciones de la zona, así como en los aforos correspondientes a estacaciones de cada cuenca.

El estudio realizado permite evaluar la participación glaciaria en el régimen fluvial, que resulta ser escasa. La presión de los glaciares no alcanza a influir en los débitos de agosto y septiembre. La nieve juega un papel más importante, las lluvias de verano enmascaran frecuentemente el fenómeno. En conclusión, más que los aparatos glaciares es la altura del primer tramo fluvial y la nieve, lo que juega un papel decisivo en el débito de los ríos de la región.

**J. Truyols (Oviedo)**



Ek, C.—*Conduits souterrains en relation avec les terrasses fluviales*. Ann. de la Soc. Géol. de Belg. T. LXXXIV, pp. 313-340, con 8 figs. y 1 lám. Liege, 1961.

El autor describe un tipo particular de caverna, consistente en un dispositivo de largas galerías subhorizontales, casi rectilíneas y poseyendo varios pisos, que desembocan en el flanco de los valles fluviales. Las cavernas estudiadas pertenecen a la cuenca del Ourthe, afluente del Meuse (Lieja), en Bélgica, y están abiertas en las calizas devónicas.

La altura de los diversos pisos está en relación con la correspondiente altura de las terrazas fluviales, lo que induce al autor, después de analizar los caracteres morfológicos de las cavidades estudiadas, a establecer una correlación entre la evolución del ciclo cárstico y la del ciclo fluvial. La evolución de tales cavidades está caracterizada por su tendencia a desarrollarse en condiciones de equilibrio con respecto a las corrientes epígeas.

Después de haber dado dos ejemplos de aplicación a problemas de terrazas, el autor destaca el interés del estudio de esas cavernas para investigaciones relativas a terrazas inferiores de los cursos fluviales.

**M. Torres (Oviedo)**

LORIOU DE B. ET TINTANT, H.—*Le trou des Peutels. Sous le plancher*. Núm. 5-6, pp. 57-61 con figs. y 1 plano. Dijon, 1960.

Descripción de una cavidad abierta en las calizas del Bajociense inferior de Bellenot-Sous-Origny, en la Cote-d'Or (Borgoña). Se trata de una cavidad no propiamente cárstica, sino constituida por fisuras de despegue entre calizas y margas. Se indica brevemente el proceso espeleológico y se inserta una breve nota sobre la fauna cavernícola encontrada.

**V. Villanueva (Oviedo)**



# SPELEON

REVISTA ESPAÑOLA DE HIDROLOGIA, MORFOLOGIA CARSTICA,  
ESPELEOLOGIA Y CUATERNARIO

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, Biospeleología y Cuaternario.

DIRECCION :

*Prof. Dr. N. Llopis Lladó*  
(Universidad de Madrid)

REDACCION :

HIDROGEOLOGIA

*Prof. Dr. J. Gómez de Llarena*  
(Madrid)

*Jesús Elósegui*  
(San Sebastián)

*José M. Thomas Casajuana*  
(Barcelona)

CUATERNARIO

*Prof. Dr. Miguel Crusafont Pairó*  
(Universidad de Oviedo)

*Prof. Dr. F. Jordá Cerdá*  
(Universidad de Oviedo)

SECRETARIO :

*Prof. Dr. J. A. Martínez Álvarez*  
(Universidad de Oviedo)

La suscripción anual es de 150 pesetas para España y de 400 pesetas para el extranjero (comprendidos los gastos de envío).

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

INSTITUTO DE GEOLOGIA APLICADA UNIVERSIDAD  
OVIEDO (ESPAÑA)



