PUBLICACIONES DEL PATRONATO DE LAS CUEVAS
PREHISTORICAS DE LA PROVINCIA DE SANTANDER

V

Cuadernos de Espeleología

4

Claude Mugnier

EL KARST DE LA REGION DE ASON Y SU EVOLUCION MORFOLOGICA

SANTANDER
1969

DIRECTOR: Dr. Miguel A. García Guinea, Jefe de Publicaciones del Patronato.

EDITOR: Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la Provincia.

DOMICILIO: Palacio de la Diputación Provincial. Casimiro Sáinz, s/n. Santander.

IMPRENTA: Gonzalo Bedia. Africá, 5. Santander.

Depósito Legal: SA. 61.—1970.

Bedia. Africa, 5. Santander.—1970.

PUBLICACIONES DEL PATRONATO DE LAS CUEVAS
PREHISTORICAS DE LA PROVINCIA DE SANTANDER

V

Cuadernos de Espeleología

4

Claude Mugnier

EL KARST DE LA REGION DE ASON Y SU EVOLUCION MORFOLOGICA*

* Tesis del Tercer Ciclo de Geología presentada en la Facultad de Ciencias de Dijon (Francia), el 11 de mayo de 1968, ante el siguiente Tribunal:

Profesor R. CIRY, Decano, Presidente y Director de la tesis.

Profesores P. RAT y H. TINTANT, jueces de la misma.

SANTANDER
1969

TRADUCCION ESPAÑOLA:

Texto: M. A. GARCIA GUINEA.

Anexos: J. C. FERNANDEZ GUTIERREZ.

Revisión Geológica: J. SANZ DE OMEÑACA, Lic. en Ciencias Geológicas.

RÉSUMÉ

Le texte publié ici en espagnol est une Thése de 3.º Cycle de Géologie qui a été préparée à la Faculté des Sciences de Dijon sous la direction de Mr. le Doyen R. Ciry et soutenue le 11 mai 1968.

L'Introduction permet de replacer la région étudiée dans son cadre géographique et géologique, et de connaitre l'historique des travaux karstologiques.

Consignée dans trois chapitres successifs, l'étude analytique des formas d'érosion de surface, des réseaux souterrains et des remplissages de conduits karstiques est suivie por un essai sur l'histoire karstique, morphologique et climatique de la région d'Asón.

En fin, en Annexe, figure l'Inventairs des cavités.

ETUDE DE PHENOMENES NOUVEAUX OU PARTICULIERS

PHENOMENES NON KARSTIQUES

Existence probable d'une antique pénéplaine, décelée grâce à l'étude des rapports entre la structure et les restes d'un très ancien réseau hydrographique suspendu environ 500 m. au-dessus des cours d'eau actuels (p. 23).

Mise en évidence d'une surélévation d'ensemble de la région d'une hauteur de 500 m. environ, cause du brusque enfoncement et de la désorganisation complète du réseau hydrographique (p. 27).

Deux phases glaciaires, d'importances très inégales et très problablement toutes deux d'âge Wurm, ont pu être décelées. Leur développement a été favorisé par les caractères lithologiques du complexe urgonien (alternances de niveaux calcaires et argilo-gréseux). Les dépôts morainiques ont parfois abouti à des curiosités morphologiques: obstructions de gorges, fausses dépressions. De gros décollements postglaciaires ont été favorisés par la nature lithologique du complexe urgonien (p. 34).

PHENOMENES KARSTIQUES

PHENOMENES GENERAUX ET KARSTIFICATION EN CLIMAT TEMPERE

Karst très particulier dans le complexe calcáreo-gréseux urgonien: partie supérieure des cours souterrains suivant fréquemment le pendage, circulations souterraines superposées, pertes et résurgences successives pour un même cours d'eau. (p. 64).

Régularisation de cours souterrains (p. 66).

Etablissement de circulations secondaires après fossilisation du cours d'eau principal (p. 66).

LA KARSTIFICACION ET L'EVOLUTION DU RELIEF.

Conséquences de la karstification sur la morphologie de surface: fossilisation de vallées actuellement suspendues jusqu'à 500 m. au-dessus des cours actuels (érosion de surface arrêtée (p. 65) ou karstifications incomplètes, partielles et temporaires de cours de surface avec essais de cours souterrains (érosion de surface ralentie (p. 65).

* Conséquences de l'évolution du relief sur la karstification: couloirs rocheux de résurgences indiquant un enfoncement rapide des cours de surface (p. 65), formation de gouffres par recoupement de conduits par la surface topographique (p. 66-67), destruction partielle de cavités (p. 64, 65 y 67), tracé des réseaux souterrains, lié à celui des vallées, donnant des précisions sur l'évolution du réseau hydrographique (p. 64 y 25), colmatage d'entrées de grottes par des alluvions indiquant des phases d'arrêt dans le creusement des rivières de surface (p. 80). Les essais de cours souterrains qui sont les témoins de reprises d'érosion de surface restés suspendus sur les versants des vallées sont les témoins de reprises d'érosion de surface (p. 65).

Datation relative des karsts successifs avec l'évolution du réseau hydrographique (p. 64, 65).

LA KARSTIFICATION ET LES CLIMATS

Périodes glaciaires du Quaternaire.

Interférences entre les actions karstiques et les actions glaciaires dans la formation des dépressions fermées: dolines de pied de cirques glaciaires et poljé de vallées fossiles devenues glaciaires (formations glaciaires, glacio-karstiques et karstiques), dolines ayant été occupées par des névés (formations nivo-karstiques et karstiques) (p. 34).

* La destruction partielle de cavités lors de la formation de cirques et vallées glaciaires a permis de conclure à des actions glacio-karstiques pour la formation des dolines de pied de cirques (p. 68, 33).

* Creusement de cavités: le puits latéraux aux dolines et les grottes cutanées latérales aux cirques glaciaires, creusés par les eaux de fonte des névés (p. 68) ont permis de conclure à des actions nivo-karstiques pour la formation de certaines dolines (p. 34).

* Le colmatage de grottes, avec parfois formation de faux abris-sous-roche, par des moraines latérales (p. 77, 79 80), a permis la datation d'une reprise d'érosion (p. 78), l'apport de précisions sur les érosions glaciaires (p. 77) et, la mise en évidence d'une phase glaciaire ancienne qui n'avait pas pu être décelée lors de l'étude de surface (p. 80).

Formation de concrétions de flocons de neige et évolution sédimentaire des argiles en régime noyé ayant pour cause l'obstruction des entrées (p. 76).

* Brêches cryoclastiques d'entrées de grottes indiquant un climat périglaciaire ancien (p. 84).

Datation relative du creusement de grottes avec les remplissages glaciaires (p. 78).

Climats du Tertiaire.

* Formation de lapiez à aiguilles indiquant peut-être un climat tropical normal (p. 36).

Genèse de galeries en cañons, peut-être sous climat tropical normal (p. 67).

* Les argiles ferrugineuses qui fosilisent des lapiez à aiguilles et comblent certaines cavités indiquent un climat plus chaud et plus contrasté qu'actuellement (p. 37, 70).

Autres climats.

* Les gastropodes des remplissages d'entrées de grottes indiquent un climat ancien semblable à l'actuel (p. 78).

* Les tufs, abondants aux entrées de certaines grottes, indiquent un climat humide (p. 78).

Changements climatiques.

* Des recoupements à l'emporte-piece de galeries par des puits ou des galeries, dus à des modifications hydrologiques, indiquent des changements climatiques (p. 66, 67).

Apports de la karstification pour la reconstitution paléogéographique et climatique des terres émergées: ils sont indiquées ci-dessus par des astérisques.

Dans l'Annexe, l'Inventaire spéleologique, qui fait le point des explorations antérieures au 31-12-1966, comprend 251 cavités qui sont répertoriées. Beaucoup d'entre elles ont été découvertes por le Spéléo-Club de Dijon. 156 sont nouvelles, parmi lesquelles 126 trouvées par l'auter (dont la cueva Fresca). Certaines sont très importantes: cueva Fresca (8 km. 400), sima del Mortero (-510 m.), sima de la Peña Blanca (puits de 302 m.). Les travaux effectuées de 1963 à 1966 par l'Agrupación Espeleológica Ramaliega dans le massif du San Vicente ont pu être intégrés dans cet Inventaire.

INDICE

Prólogo ... 7

INTRODUCCION: CUADRO GEOGRAFICO Y GEOLOGICO. HISTORIA DE LOS TRABAJOS KARSTOLOGICOS ... 11

I. *La litología y la estructura* ... 11

II. *El clima y la vegetación* ... 13

III. *Los fenómenos kársticos* ... 14

IV. *Historia de los trabajos espeleológicos, prehistóricos y kársticos; objeto de este estudio* ... 15

Las incursiones subterráneas de los tiempos antiguos.—El nacimiento de la espeleología y las investigaciones prehistóricas.—Desarrollo de las exploraciones espeleológicas.—Los trabajos sobre la evolución morfológica regional.—Objeto de este estudio.

CAPITULO I: LAS FORMAS DE EROSION DE SUPERFICIE ... 19

I. *Los valles activos y fósiles, la evolución de la red hidrográfica* ... 19

Los valles activos y el relieve actual.—Los vestigios de los cursos de agua antiguos.—La evolución de la red hidrográfica.

II. *El glaciar y las depresiones cerradas* ... 29

Los valles glaciares y sus depresiones cerradas.—Los glaciares de los valles normales.—Los circos glaciares y sus falsas depresiones cerradas.—Los circos glaciares y sus verdaderas depresiones cerradas.—Las depresiones kársticas.—Las huellas glaciares y su datación.

III. *Los lapiaces* ... 35

Los lapiaces tubulares.—Los lapiaces de agujas y sus rellenos.

CAPITULO II: LAS REDES SUBTERRANEAS ... 39

I. *Macizo de Porracolina* ... 39

A) VERTIENTE OESTE: VALLE DEL RIO MIERA ... 39

Simas de las Cabañas (112) y del Embudo (113).—Pérdida de Valdicio.—Red de la cueva de los Chivos Muertos.—Cueva de Recuistro.—Red de la Torca de la Yusa.—Cuevas prehistóricas del Salitre y de la Puntida.

B) VERTIENTE ESTE: VALLES DE LOS RIOS GANDARA, ASON Y ROLACIA ... 41

Redes de las fuentes del Gándara.—Redes de las fuentes del río Asón y cueva Fresca.— Red de la cueva del Agua, cuevas de la Fría y de las Carcelez.—Red de la fuente del río de Cuesta Havellano.—Red de la cueva del río Munio.—Red de la cueva Coventosa, cuevas del Escalón y del Falso Escalón.

C) VERTIENTE NORTE: VALLE DEL RIO BUSTABLADO ... 54

Red de la cueva de la Cañuela.

II. *Macizo de San Vicente* ... 55

A) VERTIENTE OESTE: VALLE DEL RIO ASON ... 55

Red de la fuente del Arroyo Funeral.—Red de la resurgencia de las Fuentes.—Red de la Punta el Praduco.

B) VERTIENTE NORTE: VALLE DEL RIO ASON ... 57

Red de la fuente Iseña, cuevas de la Sierra y del Aspio.—Cueva de Cofiar.—Las cuevas de Orillón y del Biar.—Las cuevas de las Yeras.

C) VERTIENTE ESTE: VALLE DEL RIO GANDARA ... 60

Red de la pérdida de la Ventana.

D) LA SIMA DEL MORTERO ... 60

III. *La hidrología kárstica y la karstificación* ... 62

La hidrología kárstica.—La historia de la kárstificación y la evolución morfológica regional.—Las consecuencias del hundimiento de los cursos del agua sobre las redes subterráneas.—La espeleogénesis y las fases climáticas sucesivas.

CAPITULO III: EL RELLENO DE LOS CONDUCTOS KARSTICOS ... 69

I. *Los depósitos actuales* ... 69

Los escombros.—Las concreciones.—Los aluviones.

II. *Las arcillas ferruginosas* ... 70

III. *Los aluviones que colmatan las entradas de cuevas de Val de Asón* ... 71

A) DESCRIPCION ... 72

Región de las fuentes del río Asón.—Región de las Cuevas, vertiente derecha.—Región de las Cuevas, vertiente izquierda.—Región situada entre el Asón y Arredondo, vertiente izquierda.—Región situada entre el Asón y Arredondo, vertiente derecha.—Región situada más abajo de Arredondo.—Los depósitos de superficie que pueden tener una relación con los rellenos de las entradas de las grutas.

B) INTERPRETACION ... 75

Emplazamiento.—Naturaleza y orígenes posibles.—Distribución geográfica.—Consecuencias sobre el régimen kárstico.—Causa.—Consecuencias y conclusiones que se deducen de un colmatado glaciar y fluvioglaciar.—Edad.

IV. *Los rellenos aluviales y morrénicos de las demás cavidades* ... 79

Los aluviones glaciares y fluvioglaciares de las cuevas de los barrancos de Rolacia.—Los aluviones de diversas cuevas situadas en los valles de los ríos Miera, Gándara y Asón.—Las morrenas de las cuevas 40 (San Vicente) y 78 (Porracolina).

V. *El yacimiento prehistórico y la fauna de la cueva del Salitre* ... 81

VI. *Los rellenos endógenos antiguos* ... 82

Las concreciones antiguas y su destrucción.—Los derrumbamientos antiguos.

VII. *La fauna y los restos de la ocupación humana* ... 86

CONCLUSION: BOSQUEJO DE LA HISTORIA KARSTICA, MORFOLOGICA Y CLIMATICA DE LA REGION DEL ASON ... 89

El relieve prekárstico, la antigua red hidrográfica y los comienzos del Karst.—El establecimiento de la nueva red hidrográfica y karst actual.—La evolución climática en el curso de la existencia de la nueva red hidrográfica y su incidencia en la espeleogénesis.

ANEXO I: INVENTARIO DE LAS CAVIDADES ... 95

I. *Macizo de Porracolina* ... 96

II. *Macizo de San Vicente* ... 118

ANEXO II: LISTA ALFABETICA DE LAS CAVIDADES ... 129

ANEXO III: LISTA DE LAS CAVIDADES POR TERMINOS MUNICIPALES ... 131

ANEXO IV: CAVIDADES NO INVENTARIADAS ... 133

I. *Macizo de Porracolina* ... 133

II. *Macizo de San Vicente* ... 134

BIBLIOGRAFIA ... 135

INDICE DE FIGURAS ... 139

ILUSTRACIONES ... 141

PROLOGO

Antes de comenzar este estudio, debo de dar las gracias al Sr. Decano R. CIRY y a los profesores P. FEUILLE, J. P. MANGIN, P. RAT y H. TINTANT, así como a todos los miembros del Laboratorio de Geología de Dijon que tan vivamente se han interesado en mi trabajo.

Al Sr. Decano R. CIRY, que me ha prestado su confianza al dirigir este estudio, vaya más particularmente mi reconocimiento.

Igualmente al Prof. RAT, con el cual he discutido muchos problemas de la región estudiada, ya que ésta se encuentra dentro del ámbito de su trabajo de tesis, y que me ha permitido publicar sus recientes mapas geológicos.

No puedo tampoco olvidar al Prof. A. ALMELA, Director del Instituto Geológico de España, ni a los señores M. A. GARCIA GUINEA y J. GONZALEZ ECHEGARAY, Director y Subdirector, respectivamente, del Museo de Prehistoria y Arqueología de Santander, que han facilitado mis investigaciones.

Debo la determinación de los Gasterópodos encontrados en los rellenos, en parte a J. J. PUISSEGUR de Dijon, y sobre todo, a J. GRANIER de Avignon, gracias a la amabilidad de S. GAGNIERE, Director de la Circunscripción de las Antigüedades Prehistóricas de la Academia d'Aix en Provence, que ha tenido la amabilidad de confiárselas a aquél.

Mi agradecimiento se dirige, igualmente, al Jefe de expedición, el Dr. P. CASTIN, y a numerosos miembros del Speleo-Club de Dijon (R. BUF-

FARD, B. CANNONGE, J. CHALINE, G. GABARROCHE, B. HUMBEL, P. HURE, J. LACAS y Y. TUPINIER) a J. ULLASTRES MARTORELL y F. CHAVARRIA, del Grupo de Exploraciones Subterráneas (Barcelona); a J. M. MORAL, de la Agrupación Espeleológica Ramaliega (Ramales), y a B. DRESSLER, de París, que me han comunicado, y autorizado a incluir aquí, los resultados inéditos de exploración de los grupos a los cuales pertenecen.

Intercambios de puntos de vista muy valiosos tuvieron lugar con J. C. FERNANDEZ GUTIERREZ que efectuaba a la sazón (en colaboración con la S. E. S. S. del Museo de Prehistoria de Santander), un poco al norte de mi terreno de trabajo, el estudio Kárstico de la Depresión de Matienzo.

Las traducciones de los artículos que en lengua alemana han sido utilizados se debe a la Srta. M. Y. HOSTTETLER, de Dijon.

Y, en fin, aunque aquí no pueda citarlos individualmente, deseo testimoniar toda mi simpatía a los habitantes de la región, de quienes he podido apreciar su hospitalidad y que me han informado siempre muy amablemente sobre las cavidades objeto de mi búsqueda.

C. M.

INTRODUCCION

CUADRO GEOGRAFICO Y GEOLOGICO
HISTORIA DE LOS TRABAJOS KARSTOLOGICOS

Situada en la provincia de Santander, a unos treinta kilómetros de la costa, la región estudiada se encuentra en el corazón de la cordillera Cantábrica. Es un conjunto montañoso de 20 km. de longitud por unos 14 de anchura, estando limitado al Norte por el río Bustablado y el río Asón; al Este y al Sur-Este por el río Gándara y el río Argumal; y al Oeste por el río Miera. Al Sur, está la separación entre las provincias de Santander y de Burgos que nos sirve de límite. Este sigue la línea de cumbres, entre ellas Castro Valnera (1.707 m.) y el puerto de la Sia (1.230 m.), y representa localmente la línea divisoria de aguas entre la vertiente atlántica y la vertiente mediterránea (fig. 1).

En este conjunto así definido, se distinguen dos macizos que dominan, a una altura media de 1.000 m. el fondo de los grandes valles: el de Porracolina al Oeste y el de San Vicente al Este. El curso SN del río Asón por encima de Arredondo y el curso alto del río Gándara les separan muy bien, estando las fuentes de estos ríos muy próximas, a una y otra parte del puerto de los Collados. El punto culminante de estos dos macizos es el Picón del Fraile (1.632 m.), mientras que el punto más bajo se encuentra en Ramales (80 m.).

De Oeste a Este, el complejo calco-detrítico se hace cada vez más calcáreo. Así el flanco izquierdo de las gargantas del Asón, por encima del pueblo de este nombre, está constituído por la alternancia característica, de predominio calcáreo, que forma la mayor parte del macizo de Porracolina.[1] Al contrario, sobre el flanco derecho, esta formación pasa a la serie calcárea, cada vez más homogénea, de la zona axial del macizo de San Vicente.

Pero esto no es más que un esquema general, porque en el seno de este complejo se desarrollan localmente, por cambios laterales de facies bastante bruscas, zonas desprovistas de material terrígeno (calizas del Toral y de San Roque, cerca del pueblo de este nombre; caliza de la Peña Lavalle) o, al contrario, muy detríticas y de una potencia de más de 500 m. (complejo de areniscas del alto valle del río Miera: margas arenosas y calizas arenosas coronadas por areniscas compactas; complejo de arenisca de Asón: areniscas variadas, margas y caliza tableada).

Las margas arenosas negras de Soba pasan hacia lo alto, a areniscas y hacia lo bajo a calizas para-urgonianas con intercalaciones margosas.

I. LA LITOLOGIA Y LA ESTRUCTURA

Un potente complejo urgoniano, estudiado por P. Rat (1959 b), de un espesor de más de 1.000 m. y de edad aptense y albense inferior, forma la osamenta de nuestra región. El wealdense, potente serie arcillo-arenosa, representa el substratum hauteriviense-barremiense sobre el cual reposa.

En la mayor parte de la zona estudiada, el complejo urgoniano está constituído por alternancias de bancos calizos blancos puros y de capas arcillo-arenosas; es el complejo calco-detrítico que pasa lateralmente hacia el S. E. a la serie de las margas arenosas negras de Soba.

El potente complejo urgoniano, cuyas características litológicas esenciales acabamos de examinar, presenta, como vemos, una estructura bastante sencilla que está accidentada solamente por algunas fallas poco importantes. Forma al Oeste una vasta convexidad anticlinal con núcleo Wealdense, afectando casi toda la porción estudiada de la vertiente Este del valle del río Miera. Su eje presenta entonces un buzamiento de conjunto orientado hacia el Nordeste. Si se va en dirección Este, la convexidad

[1] Aproximadamente a media altura de la serie urgoniana, se apercibe la presencia de un banco de arenisca muy importante, que llamaremos nivel detrítico intermedio.

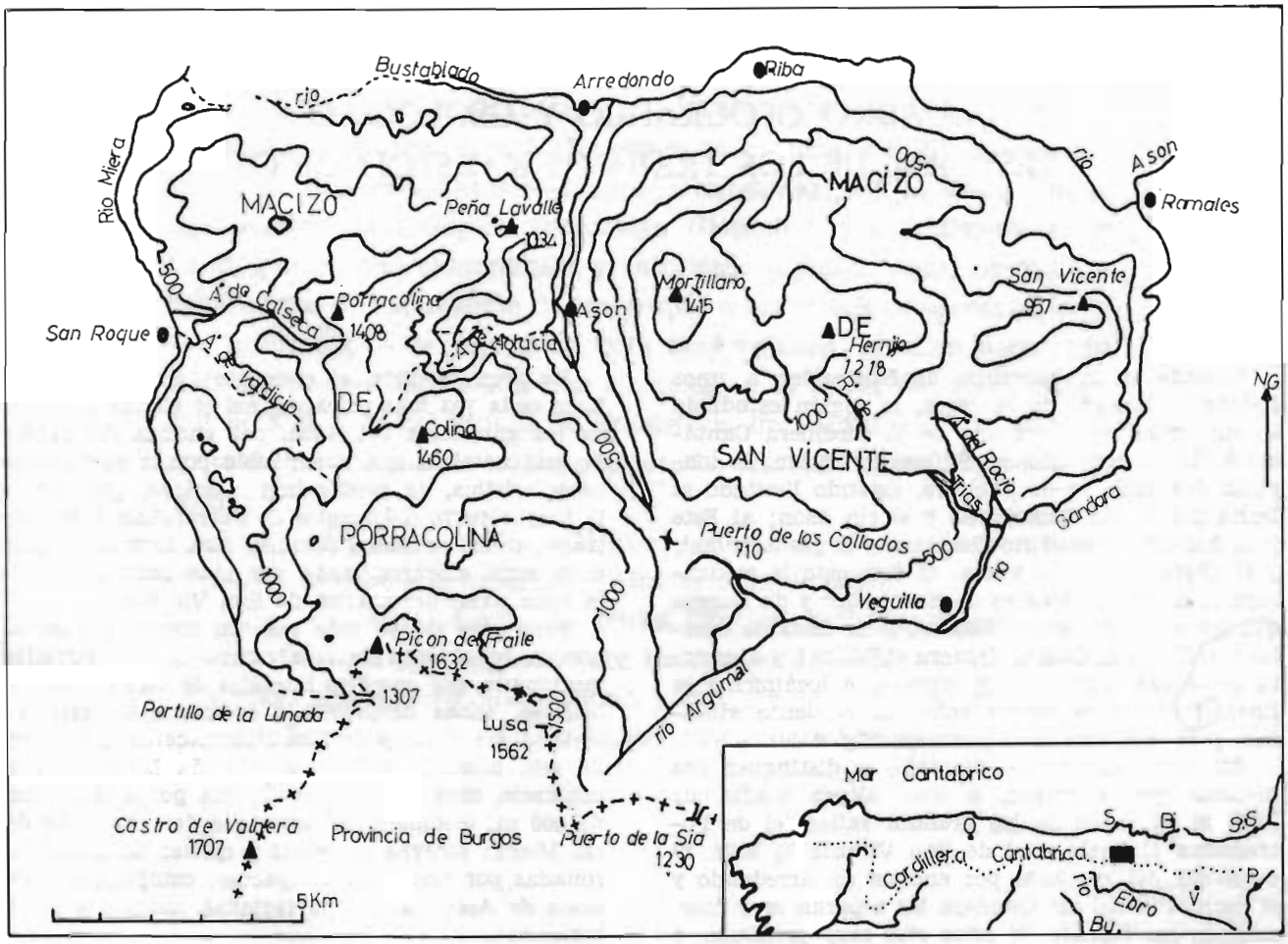


FIGURA 1.—Plano de conjunto de la región estudiada.

Equidistancia de las curvas de nivel: 250 m. A° = arroyo; R° = regato.

En el cuadro, el rectángulo negro indica la situación de la región estudiada con relación al Norte de la Península Ibérica. St. S = San Sebastián, Bi = Bilbao, S = Santander, O = Oviedo, Bu = Burgos, V = Vitoria, P = Pamplona. La divisoria de aguas entre el Mar Cantábrico y el Mediterráneo o la costa Oeste de la Península Ibérica está representada por una línea de puntos.

se desdobla en dos unidades muy distintas: la parte axial forma un pliegue anticlinal, mientras que la porción meridional se individualiza poco a poco en una serie monoclinal.

El pliegue anticlinal disminuye progresivamente en dirección de Arredondo en cuyo punto se adelgaza y desaparece completamente un poco más allá de este último pueblo. Entonces se reemplaza ligeramente al Sur por una nueva bóveda orientada esta vez hacia el Este-Sur-Este y afectada también de un rebajamiento del eje en esta otra dirección. Hay que señalar que esta última es sensiblemente paralela a la gran falla que, al Nor-Oeste de Ramales, ha hecho ampliamente remontar el Wealdense, el Valanginiense-Purbeckiense y el Jurásico.

Si se parte del río Miera para considerar la serie monoclinal, se puede constatar que esta última adquiere una amplitud cada vez mayor, yendo hacia el Este, y que su buzamiento se orienta progresivamente hacia el Sur.

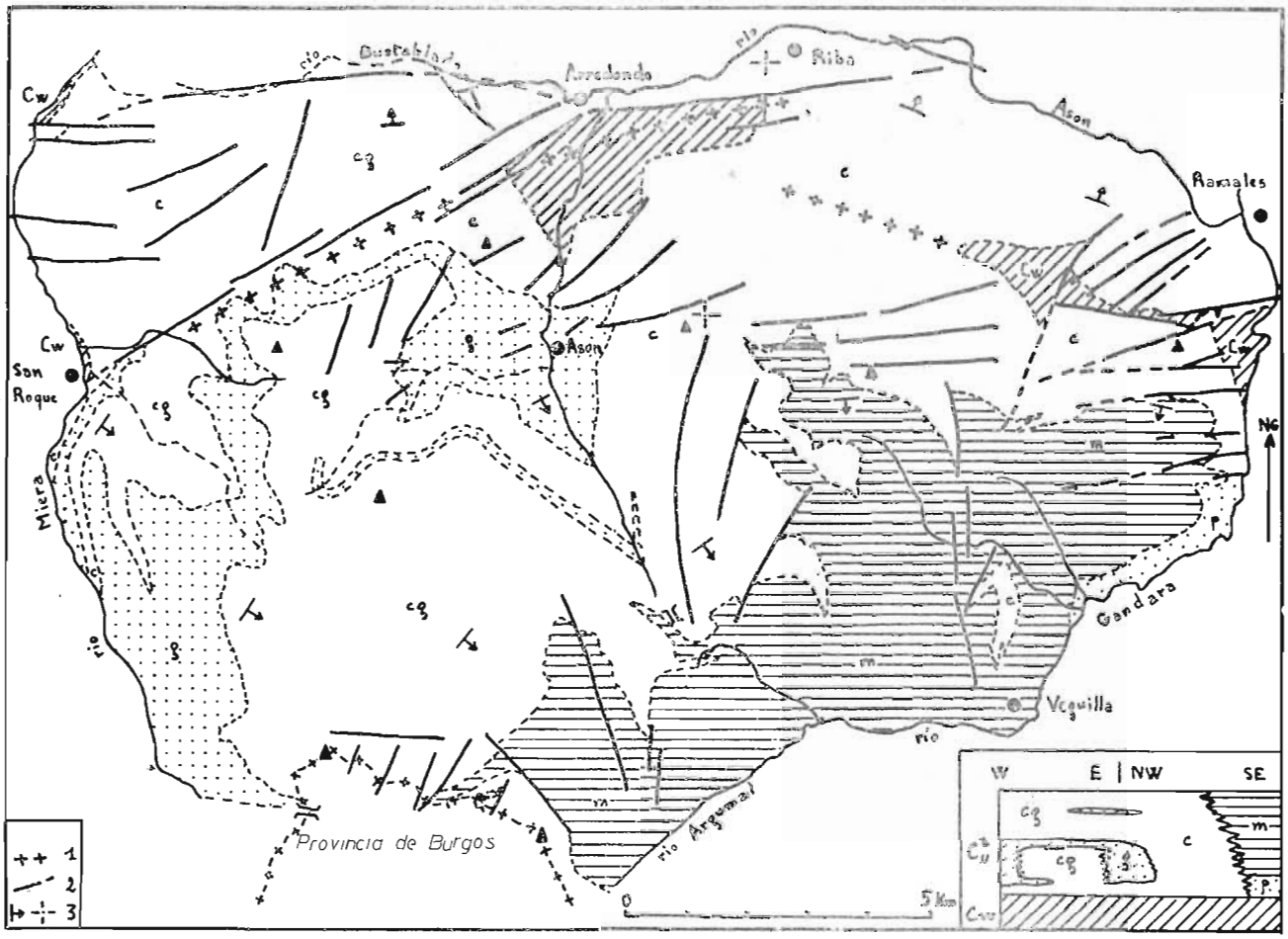


FIGURA 2.—Mapa geológico de la región estudiada, teniendo como base principalmente el plano geológico de los países vasco-cantábricos 1/200.000 de P. RAT (1959 b. pl. fuera de texto) y recientes trabajos inéditos del mismo autor.

C„[1] = Complejo urgoniano .(Aptense y Albense inferior):

—complejo calco-detrítico *sensu lato*: complejos detríticos (g), niveles calizos potentes alternando con bancos arcillo-detríticos más o menos importantes (cg) = complejo calco-detrítico *sensu estricto,* calizas compactas (c).

—margas detríticas de Soba (m) y calizas paraurgonianas (p).

C W = Wealdense arcillo-detrítico (Hauteriviense, Barremiense), V = Valanginiense. Las formaciones superficiales no han sido representadas. 1 = eje anticlinal, 2 = falla, 3 = buzamientos. En recuadro, perfil estratigráfico de la serie local.

La fig. 2, realizada a partir del mapa geológico 1/200.000 de P. RAT (1959 b pl. fuera del texto) y según los recientes planos del mismo autor, permitirá restablecer los diversos elementos de estudio que se sigue en un contexto litológico y estructural.

II. EL CLIMA Y LA VEGETACION

Bajo las influencias combinadas del océano Atlántico y de la altitud, el clima es templado.

Los inviernos son dulces en los valles, pero más

rigurosos en la montaña; los veranos no son demasiado cálidos.

Es difícil indicar la altura anual de las precipitaciones porque no existe estación meteorológica en la región considerada. En Santander, ciudad situada a 32 km. en línea recta, sobre la costa, cayó anualmente una media de 1.116 mm. entre 1931 y 1960.[2] De hecho, sabemos que la cordillera cantábrica es mucho más lluviosa que la costa. Podemos avanzar, pues, una media anual que bordea aproximadamente los 1.400 mm.[2] Pero hemos de señalar que el límite meridional de la región estudiada marca el paso extremadamente brusco entre la vertiente atlántica, muy lluviosa, y la zona seca del centro de España.

Desde el punto de vista de su distribución, las precipitaciones se reparten a lo largo del año, pero principalmente en la estación fría. Durante el invierno, las montañas reciben más de un metro de nieve, en tanto que llueve abundantemente en los valles. En verano, las tormentas son a veces violentas y las lluvias no dejan de ser frecuentes.

La litología, el relieve y el clima son ciertamente los factores principales de la repartición de las agrupaciones vegetales. Pero el hombre ha jugado también un papel importante. En efecto, el bosque de árboles de hojas caducas, de densidad media, que debía de cubrir originariamente la casi totalidad de los dos macizos estudiados, ha sido abundantemente talado en los valles (en provecho de los pastos y de los pocos cultivos) y, sobre todo, en las zonas altas para sustituirle por amplias praderas naturales salpicadas de bastantes cabañas. Probablemente víctima de la conquista de América y de su utilización para ferrerías, el bosque primitivo persiste, pues, solamente en ciertas vertientes del valle en donde la pendiente no es demasiado fuerte y en los barrancos o pequeños valles que bajan de los altos.

El suelo, de espesor generalmente reducido, salvo en las zonas arcillo-arenosas, desaparece casi completamente de las superficies calcáreas. Escasos matojos de hierba y de árboles aislados persisten en los lapiaces y les afectan.

[2] Cifras calculadas según las indicaciones del mapa núm. 39 del Atlas Nacional de España (Instituto Geográfico y Catastral. Madrid, 1965).

III. LOS FENOMENOS KARSTICOS

Las formas kársticas de superficie están ampliamente representadas en los macizos de Porracolina y de San Vicente sobre los cuales se desarrollan vastas extensiones de lapiaz ("garma" en la región). A parte de las clásicas dolinas, se encuentran amplias depresiones cerradas ("hoyo"). Algunas pueden alcanzar 1 km. de diámetro y 100 m. de profundidad. A veces se las llama "hondo" cuando aparecen encajonadas. En ciertos casos, toman el nombre de su fondo llano ("llana").

Las cavidades son muy numerosas. En la región, las pérdidas se les llama "sumideros"; a las surgencias "manantial", "fuente" o "nacimiento" según su importancia; a las grutas, "cueva", y a los abismos, "sima" o "torca" (más raramente "mortero", "morterón", "pozo"). Las palabras "cubio", "cuvio", "cubia" o "cubión" y "torcón", designan pequeñas cavidades (grutas o simas). Algunos nombres de grutas tienen una raíz común que se acerca a cubio, cubia o cuvio: Cubera, Cubrobramante, Coventosa, Coba.

En la actualidad, hay 251 cavidades recogidas en el Inventario (Anexo) donde están señaladas por un número igualmente utilizado en el texto. El macizo de Porracolina y el macizo de San Vicente tienen cada uno una numeración independiente.

Ocho cuevas tienen un desarrollo explorado superior a 500 m.: cueva el Escalón (530 m.), cueva del Río Munio (850 m. aproximadamente), cueva el Aspio (más de 1 km.), cueva de los Chivos Muertos (más de 1 km.), sima del Mortero (1.600 m. aproximadamente), cueva la Cañuela (2 km. aproximadamente), cueva del Agua (3 km. sobre poco más o menos), cueva Coventosa (6.880 m. aproximadamente), y cueva Fresca (8.400 m. aproximadamente).

Las profundidades alcanzadas son igualmente importantes: cueva Fresca (-100 m. aproximadamente), cueva Coventosa (-110 m. aproximadamente), los Pozos Simones (-140 m. aproximadamente), torca la Sima (-160 m.), pérdidas de Mazo Chico (-200 m.), sima de la Llusa (-205 m.), torca la Yusa (-209 m.), sima de la Peña Blanca (-380 m) y sima del Mortero (-510 m.).

La Cueva Fresca ocupa actualmente el tercer lugar entre las grutas españolas después de las cavidades de Ojo Guareña (24 km. aproximadamente)

y de Mairuelegorreta (10 km.). La sima del Mortero ocupa el segundo lugar por su profundidad después de la Pierre St. Martin (-1.150 m.).

Las galerías, salas, orificios y pozos tienen a veces dimensiones impresionantes: 70 m. de alto por 5 a 10 m. de ancho (parte de arriba del "cañón" de la Coventosa); 130 m. de largo, 90 de ancho y 80 m. de alto ("sala Rabelais" de la cueva Fresca); 150 m. por 60 m. aproximadamente (orificio del pozo de entrada de la sima del Mortero); a pico de 302 m. (primer pozo de la sima de la Peña Blanca). Este último se coloca en el segundo puesto mundial entre las grandes verticales subterráneas después de la sima de la Pierre St. Martin (España), con 333 m. y antes del abismo de Eurico Revel (Italia), con 299 m.

Aunque los records no nos interesan aquí, todas estas cifras muestran la grandeza de los fenómenos kársticos y la importancia de la erosión subterránea que socava el interior de los macizos de Porracolina y de San Vicente.

IV. HISTORIA DE LOS TRABAJOS ESPELEOLOGICOS, PREHISTORICOS Y KARSTICOS; OBJETO DE ESTE ESTUDIO

Aunque en esta zona las verdaderas exploraciones espeleológicas son recientes, desde hace muchos miles de años el hombre se ha interesado por las cuevas. Veamos históricamente de qué manera se ha llegado al conocimiento que tenemos actualmente sobre los conductos kársticos de la región.

1. Las incursiones subterraneas en los tiempos antiguos.

Un primer período, que va desde los tiempos prehistóricos a 1850, parece caracterizado por una utilización esporádica de las entradas de las cuevas y por incursiones subterráneas modestas. Sólo la tradición oral representaba episódicamente una noticia precaria sobre el conocimiento de los lugares hipogeos.

Desde el Paleolítico superior, el hombre prehistórico habita ciertas entradas (cuevas de Salitre, Cubera y Murciélagos), penetrando a veces en el interior para efectuar pinturas parietales que pueden ser los testigos de prácticas mágicas.

Los vestigios de la edad del Bronce y de la época romana de las cuevas de la Cañuela y de la Coventosa muestran que ciertas cavidades han servido de refugios o de abrigos en épocas sucesivas.

En el siglo VIII, o después durante la época de repoblación, se construyó una ermita de estilo mozárabe en la Cueva de San Juan.

De los recuerdos de los árabes en la región, entre los siglos VIII y XV, subsistirá el nombre de una gruta: la cueva Moros.

Con probabilidad y mucho más recientemente, parece que los Grandes de España hayan sido atraídos por la belleza del lugar de las gargantas del Asón. En efecto, al borde del río de este nombre, en el lugar llamado Huerto del Rey, parece reconocerse un antiguo jardín de recreo. No es imposible que los huéspedes reales que han debido de frecuentar estos lugares, hayan visitado alguno de los numerosos abrigos que se abren en la proximidad y que han hecho dar a toda la zona vecina la denominación de las Cuevas. Quizás fue en esta época cuando la vecina villa de Arredondo fue llamada, por algunos vecinos bromistas, la Capital del Mundo, como se puede todavía leer sobre una antigua placa en cerámica situada a la entrada del pueblo... Sea como sea, resultará interesante hacer investigaciones sobre estos viejos tiempos en los textos y obras geográficas de la época.

2. El nacimiento de la espeleologia y las investigaciones prehistoricas.

Un segundo período, que va de 1850 a 1954, se caracteriza por incursiones subterráneas episódicas efectuadas para fines diversos, pero algunas de ellas, relatadas en los documentos escritos, entonces más numerosos, permiten una mejor continuidad en los modestos trabajos espeleológicos de este segundo período.

Madoz, en 1850, en su "*Diccionario estadístico-histórico de España y sus posesiones de ultramar*", y Coello, probablemente en 1858, citan gran número de cavidades. Tres solamente son tomadas en consideración por Casiano de Prado en su corta "*Noticia sobre cavernas y minas primordiales en España*" situada en apéndice (p. 210-219) de la "*Descripción física y geológica de la provincia de Madrid*". Esta nota constituye, según nuestros conocimientos, el primer inventario espeleológico español. El mismo año, Maestre, aunque habla de algunas depresiones cerradas y de simas de la pro-

vincia de Santander (p. 66-67) no parece conocer las de la región.

En 1894, PUIG y LARRAZ vuelve a insistir sobre el inventario de las cuevas de España de manera mucho más completa (392 p.), catalogando seis cavidades en los macizos de Porracolina y de San Vicente.

En la época de los grandes descubrimientos de la Prehistoria, LINARES explora la cueva con osamentas de oso de la Puntida. SIERRA, en 1903, es el descubridor de la del Salitre, cuyo yacimiento prehistórico, pinturas y fauna fueron muy pronto estudiadas en unión de CARBALLO y HARLE.

En 1911, ALCALDE DEL RIO, BREUIL y SIERRA publican una obra de gran interés: *"Las Cavernas de la región cantábrica"*, bella monografía de las grutas prehistóricas con pinturas, en la cual figura la del Salitre que será mencionada a partir de esta fecha en numerosos trabajos que tratan del arte prehistórico y de los que no hemos podido hacer la lista completa.

Pero en la región estudiada, las cuevas de Salitre y de la Puntida no han sido las únicas en ser objeto de búsquedas prehistóricas. En efecto, las calicatas antiguas, encontradas en los vestíbulos de numerosas grutas del valle y de las gargantas del Asón, así como hacia las fuentes del río Gándara, son manifiestos testigos de este hecho. Dichas prospecciones, ¿fueron realizadas por los prehistoriadores españoles citados precedentemente y han sido efectuadas hacia 1920-1930? Aunque esto sea lo probable, no me es posible responder con certeza a esta pregunta porque no he encontrado ninguna publicación a este respecto.

Hacia 1930, la Papelera Española debió efectuar tres coloraciones dentro del cuadro de sus investigaciones hidroeléctricas: en el sumidero del Hoyo Bernavinto (valle glaciar de la Posadía), en los del río Asón hacia el pueblo de este nombre, y entre Valle y Riba. Desgraciadamente, en relación con estas coloraciones antiguas, no dispongo de otras informaciones que aquellas que me han sido suministradas por los habitantes de la región. La primera exploración de la cueva de la Becerral quizás fue realizada por esta misma sociedad.

Hacia 1940, la arcilla ferruginosa de las cuevas de la Mina fue explotada activamente por la Fábrica Fensa de Treto, según noticias recibidas. No poseo precisiones complementarias, pero es posible que las forjas de Ramales, que estaban en actividad antes de 1864 y hasta 1900, hayan ya utilizado este mineral. El alto la Mina, cumbre situada en la proximidad del de Porracolina, puede ser tal vez el recuerdo de una antigua explotación subterránea de arcilla ferruginosa (¿cueva de Recuistro?)

3. DESARROLLO DE LAS EXPLORACIONES ESPELEOLOGICAS.

Hacia 1958 se inicia un tercer período en el curso del cual numerosos grupos espeleológicos, franceses y españoles, penetran verdaderamente en el corazón del karst. Dos hechos han dado casi simultáneamente la señal de partida: una campaña bioespeleológica por los clubs franceses y la exploración de la gran cueva de la Cullalvera, cerca de Ramales, por los grupos españoles.

En efecto, en Agosto de 1954, un grupo del Speleo-Club de París, dirigido por E. DRESCO, dependiente del Museo Nacional de Historia Natural, comienza, en el cuadro de una campaña biospeleológica a través de la cordillera cantábrica, las primeras verdaderas incursiones subterráneas con el comienzo de exploración de 3 grandes grutas (Cañuela, Coventosa, Escalón). Los resultados de esta campaña han sido publicados en *Speleon*.

A partir de 1958 el Spéléo-Club de Dijón (S C D), penetra, en el curso de 11 campañas,[3] en numerosas grutas del valle del Asón y el valle de Bustablado (Fresca, Agua, Coventosa, Escalón y Cañuela, entre las principales). Las fuentes del río Gándara, la sima del Mortero hasta -210 m. aproximadamente, una parte de los valles de la Posadía y de Rolacia con la cueva del Río Munio y la zona de Peña Lavalle, con el gran pozo de 302 m. de la sima de la Peña Blanca, son también el objeto de exploraciones o de prospecciones. La mayor parte de estos trabajos han sido publicados en *Sous le Plancher*. En 1961, en el curso de la cuarta campaña del S C D, J. CHALINE estudia tres yacimientos paleontológicos cuaternarios.

Desde 1959, el Frente de Juventudes (FDJ)[4] colabora frecuentemente con diversos grupos en sus incursiones subterráneas (SCD), participa en grandes descensos (Mortero, con la SSB) o efectúan sus propias exploraciones (Nordeste del macizo de S. Vicente).

El Grupo espeleológico del Museo de Prehistoria y Arqueología de Santander, convertido en la Sección espeleológica del Seminario Sautuola (SESS) participa en las exploraciones del SCD y del equipo B. DRESSLER y publica *Cuadernos de espeleología* a partir del año 1965. En 1962, este grupo emprende el estudio arqueológico de algunas cuevas.

---

[3] Espeleólogos del Grupo de Exploraciones Subterráneas, de la Agrupación Espeleológica Ramaliega, del Spéléo-Club de París y del Spéléo-Club des Tritons (Lyon) han acompañado a veces al SCD en sus exploraciones.

[4] Frente de Juventudes de Santander (Grupo Juvenil de Espeleología), Ramales o de otras ciudades.

Un pequeño equipo del Spéléo-Club de París, dirigido por B. DRESSLER, explora, de 1961 a 1964, el río subterráneo de la Coventosa, juntándose después al SCD a partir de Agosto de 1964. Sólo una de las crónicas de exploración ha sido publicada (en *Cuadernos*).

El grupo de Exploraciones Subterráneas del Club Montañés de Barcelona (GES) inicia sus trabajos en la región a partir de 1961, investigando las fuentes de alimentación del nacimiento del río Gándara (torca la Sima, los pozos Simones) y la vertiente E. del valle del río Miera (torca la Yusa, cueva de los Chivos Muertos). La mayor parte de estas exploraciones han sido relatadas, sucintamente o en detalle, en *Karst* o en la *Circular para los socios del Club Montañés de Barcelona.*

Desde 1962, la Sociedad Spéleológica de Bourgoñe (SSB), surgida del SCD, hace progresar la exploración de la gran sima del Mortero, con el apoyo del FDJ y circunstancialmente del Spéléo-Club de París (SCP); continúa la cueva del Agua y visita la vecina región del Mortero con las simas de Llusa y del Mazo Chico. Prácticamente sólo el Mortero ha sido objeto de artículos más o menos detallados (*Grottes et gouffres, Cuadernos, Karst*).

En fin, desde 1963, la Agrupación Espeleológica Ramaliega (AER), de Ramales, prospecciona la parte Nord-Este del macizo de San Vicente, a veces con el GES (cueva el **Aspio).**

A causa de su número creciente, las exploraciones de los grupos espeleológicos tanto españoles como extranjeros, están reglamentadas, en la provincia de Santander, desde el 20-4-1964 por la Delegación Provincial de Excavaciones Arqueológicas (Excma. Diputación Provincial, Museo de Prehistoria y Arqueología) en aplicación de la Orden gubernamental aparecida en el Boletín Oficial de la Provincia del 20-4-1964.[5]

4. LOS TRABAJOS SOBRE LA EVOLUCION MORFOLOGICA REGIONAL.

En la actualidad, sólo algunos geólogos y geógrafos se interesan por la evolución morfológica regional.

En 1959, P. RAT esboza el principio de la evolución de la red hidrográfica.

HERNANDEZ PACHECO (1961) pone en evidencia, por primera vez, el glaciar en la región estudiada con el circo de Zucia.

F. LOTZE (1962), con ocasión de su trabajo sobre el glaciar de Valnera, señala las huellas de la misma erosión en el macizo de Porracolina.

En fin, en su monografía sobre el karst de Matienzo (1966), J. C. FERNANDEZ GUTIERREZ muestra un aspecto importante de la evolución hidrográfica.

5. OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

Si en 1964, por lo tanto, las investigaciones espeleológicas eran bastante intensas, los trabajos sobre la evolución kárstica regional, tomado esto en su sentido más amplio, eran muy fragmentarios y sugerían ya numerosas preguntas: ¿Cómo había evolucionado la hidrografía desde los antiguos valles fósiles suspendidos hasta los cursos de agua actuales, profundamente hundidos en las masas calcáreas?; ¿qué importancia habían tenido las formaciones glaciares en el curso de los tiempos cuaternarios?; ¿cuáles eran las relaciones entre las circulaciones subterráneas y la geología?; ¿cuándo y cómo se había realizado la karstificación?; ¿cuáles fueron sus etapas? Muchos interrogantes, pues, a los que se añadía el problema de la formación de las gargantas del Asón. En efecto, estas últimas están excavadas en sentido contrario al buzamiento y se terminan curiosamente por un circo. Además, una bella cascada surge del lado derecho de este último, dando así nacimiento al río Asón, que no se manifiesta al principio de las gargantas en cuyo fondo discurre.

Fue para completar los conocimientos adquiridos anteriormente y tratar de resolver todas estas preguntas por lo que el Decano, Sr. CIRY, me confió el estudio kárstico de los macizos de Porracolina y de San Vicente.

En Abril de 1964, una rápida incursión del SCD, dirigida por el Dr. CASTIN, me permitió formarme una idea de la región que yo iba a recorrer y estudiar durante cortos meses de verano. Esta prospección estival ha sido realizada en solitario la mayor parte del tiempo. Sin embargo, ciertas exploraciones y prospecciones han sido efectuadas con el SCD (topografía de la galería principal de la Coventosa con B. HUMBEL en Agosto) y con el equipo de B. DRESSLER acompañado de T. PALACIOS DE GURTUBAY, de la SESS (visita de las grandes dolinas de la Peña Lavalle en Julio).[6]

[5] Para más detalles, ver GARCIA GUINEA (M. A.) 1965: «Normas que rigen para las exploraciones espeleológicas en la provincia de Santander», *Cuadernos de Espeleología,* I. p. 49-50.

[6] Este último encuentro fue, por otra parte, el origen del acercamiento del equipo de B. DRESSLER con el SCD.

Mis excursiones solitarias a través de las montañas me han permitido volver a ver gran número de cuevas ya conocidas y descubrir y explorar, al menos en parte, 126 cavidades nuevas, sobre todo en altitud hacia el interior de los macizos, pero también en los valles. Algunas de estas cuevas (cueva Fresca, cueva del Río Munio, cueva del Agua, redescubierta en ese momento...) han proporcionado por otra parte a mis camaradas del SCD un material nuevo de exploración. Pero mi trabajo no se limita a estos empeños puramente espeleológicos, a los que es preciso añadir una participación en las incursiones subterráneas del SCD en la época de los veranos 1964 y 1965. En la medida de lo posible, han sido sistemáticamente observadas, en cada una de las cuevas, la hidrología, la morfología de los conductos, los rellenos, y las relaciones de la geología y el relieve. Paralelamente, los valles actuales y fósiles, las depresiones cerradas, los lapiaces y los depósitos —glaciares o de otra categoría—, que existen, fueron igualmente examinados.

Son todos estos documentos[7] los que he agrupado aquí con el fin de aportar elementos para intentar conocer el papel jugado por la karstificación en la historia geológica, climática y morfológica de la región, posteriormente a su emersión oligocena.

[7] Todas las observaciones anteriores relativas a los problemas estudiados, han vuelto a ser recogidas en este trabajo, ya en el texto, ya en el anejo (inventario de las cavidades), salvo cuando remito, excepcionalmente, a las publicaciones.

Los trabajos bioespeleológicos, que en ciertos casos pueden aportar elementos sobre la evolución morfológica y kárstica de una región determinada, no se han recogido aquí porque son todavía poco importantes (L. DEROUET y E. DRESCO, 1955; L. DEROUET, E. DRESCO, M. DURY y NEGRE, 1955; B. DE LORIOL, 1958, 1959, 1960: mención de recolecciones efectuadas; Y. TUPINIER, 1965: estudio de algunas cuevas con murciélagos; E. DRESCO, 1957: examen de algunos arácnidos cavernícolas).

En fin, el presente estudio se detiene en el 31 de diciembre de 1966, tanto para las investigaciones espeleológicas y kársticas como para las publicaciones.

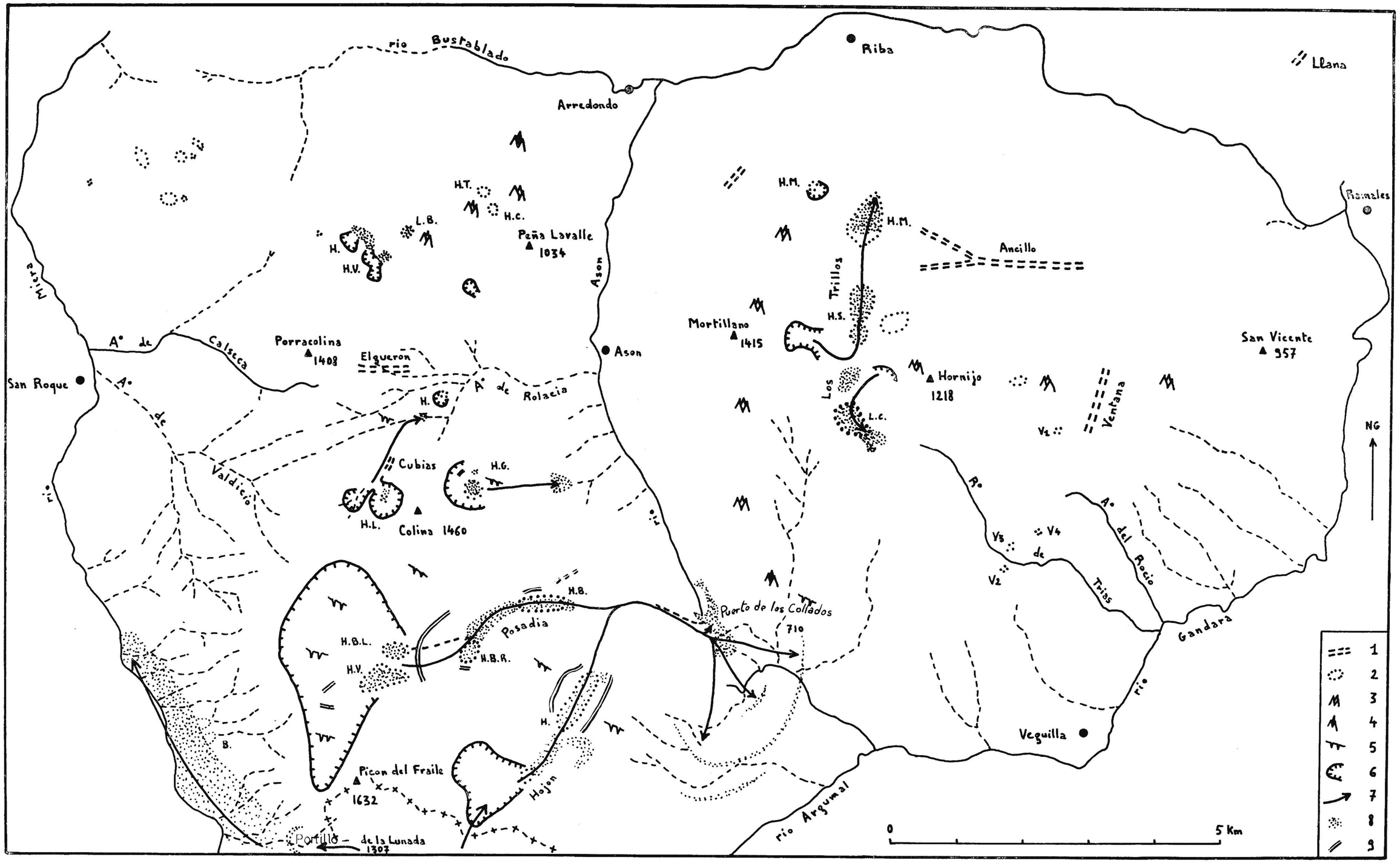


FIGURA 3.—Mapa morfológico.

Morfología normal: valles y barrancos con cursos de agua permanentes o temporales, valles o talwegs fósiles (1).

Morfología kárstica: grandes depresiones cerradas (2) lapiaces de agujas (3), los mismos lapiaces fosilizados por rellenos (4), lapiaces tubulares (5).

Morfología glaciar: grandes depresiones cerradas (2) circos (6), curso de las lenguas glaciares (7), depósitos morrénicos (8).

Líneas de despegue (9).

El circo glaciar de Zucia y sus morrenas no han podido ser representadas aquí porque se encuentran un poco al exterior del cuadro de este mapa.

CAPITULO PRIMERO

LAS FORMAS DE EROSION DE SUPERFICIE

A lo largo de esta primera parte, serán sucesivamente examinadas las formas de erosión normal, glaciar y kárstica de superficie (fig. 3). Este análisis nos permitirá reconstruir la evolción de la red hidrográfica, apreciar el papel morfológico jugado por los fenómenos glaciares e insertar las formas kársticas de superficie en la historia climática y regional.

I. LOS VALLES ACTIVOS Y FOSILES, LA EVOLUCION DE LA RED HIDROGRAFICA

1. Los valles activos y el relieve actual.

Al Oeste, el río Miera,[8] descendiendo hacia el Norte a partir del puerto de la Lunada, ha excavado en el complejo de arenisca de su curso alto un profundo valle monoclinal (o subsecuente). Luego, sin cambiar de dirección, atraviesa la terminación periclinal del pliegue de San Roque, alcanzando por primera vez el basamento Wealdense, después de haber presentado dos estrangulamientos al nivel de las calizas del Toral y de San Roque. Hacia abajo, el valle, socavado en estas mismas formaciones, es estrecho, alcanzando después, y por segunda vez, el Wealdense. Más tarde el río Miera corre todavía hacia el Norte unos veinte kilómetros antes de desembocar en el Cantábrico, hacia Santander. En el curso alto, que es el que nos interesa, los afluentes de la orilla derecha, de tipo torrencial (arroyos de Valdicio, de Calseca...)[8] cortan o abren surcos de fuerte pendiente en los materiales detríticos del flanco Este del valle.

[8] El término «río» se aplica a los cursos de agua permanentes, mientras que los de «regato» y «arroyo» designan localmente las corrientes temporales.

El río Asón, surgido de la "Cascada" bien conocida de los turistas, lleva también un curso orientado SN. hasta Arredondo. Primeramente desciende a contra-buzamiento en las calizas urgonianas con delgadas intercalacianoes arcillo - arenosas, en donde el río ha cortado verdaderas gargantas que se amplían notablemente al nivel del complejo arenoso del Asón. Después atraviesa éste, perpendicularmente, el pliegue San Roque -Ramales. Allí se ensancha su valle todavía con la "boutonniére"[9] Wealdense de Socueva, después del estrechamiento debido al macizo calizo de Peña Lavalle. Llegado a Arredondo, cambia el río bruscamente de dirección y circula hacia el Este, en el amplio valle de Riba hasta Ramales, siguiendo una ondulación sinclinal y la gran falla que, al Noroeste de Ramales, ha hecho cabalgar los terrenos anteriores al complejo urgoniano. Durante todo este trayecto, el río Asón recibe tres afluentes de importancia creciente: el arroyo de Rolacia hacia el Asón, el río Bustablado en Arredondo y el río Gándara en Ramales. Pasada esta villa, el río Asón vuelve a tomar su curso hacia el Norte hasta Santander.

El arroyo de Rolacia tiene por origen principal el río de la Sota, que debe su alimentación perenne al nivel arenoso intercalado que aflora con amplitud al sur de la cumbre de Porracolina. Nacido a 1.300 m., atraviesa, por un barranco monoclinal de rápida pendiente, el complejo urgoniano; luego llega a las areniscas de Asón subyacentes, donde toma su nombre definitivo. La pendiente se hace aquí menos fuerte, al mismo tiempo que el valle se alarga notablemente.

Como el río Asón entre Arredondo y Ramales, el río Bustablado corre de Oeste a Este siguiendo el sistema de fallas del flanco Norte del anticlinal San Roque-Ramales.

El río Gándara circula primeramente al fondo de la muy ancha depresión de Soba que está excavada en las margas arenosas del mismo nombre.

[9] «Boutonniére»: depresión alargada, realizada por la erosión en una convexidad anticlinal.

Recibe numerosos afluentes, tanto por la orilla derecha como por la izquierda (regato de Trias, arroyo del Rocío, río Argumal...) El alineamiento río Argumal —río Gándara materializa el carácter monoclinal del valle, que se prolonga por gargantas en dirección S N hasta que el río Gándara corta las calizas de San Vicente, cuyo eje anticlinal baja aquí notablemente.

El hecho más significativo del trazado de la red hidrográfica es el cruce correspondiente del anticlinal San Roque-Ramales por los grandes cursos de agua que corren todos paralelamente de Sur a Norte en esta zona. Si ciertas porciones son, pues, independientes de la estructura, hay otras que están adaptadas, como hemos podido a menudo constatar. Más adelante veremos de qué manera podemos utilizar estos datos en la reconstrucción de la evolución de la red hidrográfica.

Entre los grandes valles, de los que acabamos de esbozar los rasgos generales geomorfológicos, se levantan los macizos de Porracolina y de San Vicente. El primero presenta una sucesión de cumbres que son de importancia creciente de Norte a Sur y entre las que destacan: Peña Lavalle, 1.034 metros; Porracolina, 1.408 m.; Colina, 1.460 m.; Picón del Fraile, 1.632 m., y Lusa, 1.562 m. En el segundo, los puntos altos se alinean de Este a Oeste: San Vicente, 957 m.; Hornijo, 1.218 m., y Mortillano, 1.415 m.

La profundidad de los valles, causa del vigor del relieve actual, hay que buscarlo en la proximidad del mar. Es el fenómeno inverso que se produce más allá del Portillo de la Sia, donde los cursos de agua, situados muy lejos del nivel de base, corren al fondo de talwegs que pertenecen a una morfología mucho menos movida.

El contraste entre el aspecto general de los dos macizos estudiados muestra que la estructura y, sobre todo la litología y los cambios bruscos de facies, han jugado un gran papel en el modelado. Por ello la erosión diferencial ha podido obrar al máximo en el macizo de San Vicente: la cresta caliza del flanco Sur del pliegue anticlinal emerge bruscamente de las margas de Soba en el emplazamiento del paso lateral muy rápido entre las dos formaciones urgonianas. A la inversa, el macizo de Porracolina, que está sin embargo accidentado por el mismo abombamiento, ha obrado muy diferentemente: constituído en esencia por el complejo calco-detrítico tiene más o menos la forma de un paralelepípedo rectangular de cuyo plano superior emergen mucho menos bruscamente las diferentes alturas.

En detalle, la influencia litológica se marca también profundamente: crestas abruptas y dentadas en las calizas puras diaclasadas (Mortillano, Hornijo, San Vicente), cumbres redondeadas en "pan de azúcar" en las encajantes y habiendo conservado la forma de los arrecifes calcáreos de origen (Mazo Grande, al sur de Hornijo; pequeño "pan de azúcar" del puerto de la Ventana y, en una cierta medida, Peña Lavalle), relieves de cuesta (Picón del Fraile), en fin cumbres cónicas donde las alternancias calco-detríticas forman aureolas concéntricas (Porracolina, Colina).

2. Los vestigios de los antiguos cursos de agua (fig. 3).

a) *El valle suspendido de la Ventana.*

Se trata del vestigio de una hidrografía muy antigua que ya señaló P. Rat (1959 a, p. 84).

Colgado a 500 m. por encima de los cursos de agua actuales y con una longitud de 1 km., este valle fósil atraviesa de Sur a Norte la línea de cumbre E-O del macizo de San Vicente. Representa, pues, el testigo de un antiguo curso consecuente que recortaba perpendicularmente el anticlinal. No tiene relación con la red hidrográfica actual que ya desemboca en la cumbre de las pendientes que pertenecen a los valles del río Gándara y del Asón, que corren aquí de Oeste a Este. Su perfil transversal es en V y está excavado en la masa de las calizas urgonianas, no aflorando las margas de Soba más que en su extremidad Sur y solamente en el talweg (fig. 4).

A juzgar por la débil pendiente de su talweg, lleno de lapiaces y agujereado de algunas dolinas, el valle fósil de la Ventana debió de extenderse mucho más lejos hacia el Sur. Además, en una de las dolinas, hemos encontrado, con restos rodados de nódulos ferruginosos (marrón oscuro, formados de limonita pura), bellos guijarros de un cuarzo duro que son aluviones fósiles[10] cuyo origen debe buscarse en los bancos arenosos de las margas de Soba que afloran precisamente al Sur.

b) *El valle fósil de Ancillo.*

Si el valle de la Ventana atraviesa perpendicularmente el anticlinal San Roque-Ramales, el pe-

[10] La ausencia de erosión glaciar en este valle fósil y su pequeña longitud (del valle), que habría impedido de cualquier manera un transporte importante en la época de las glaciaciones cuaternarias, no dejan considerar un origen fluvioglaciar para estos aluviones fósiles.

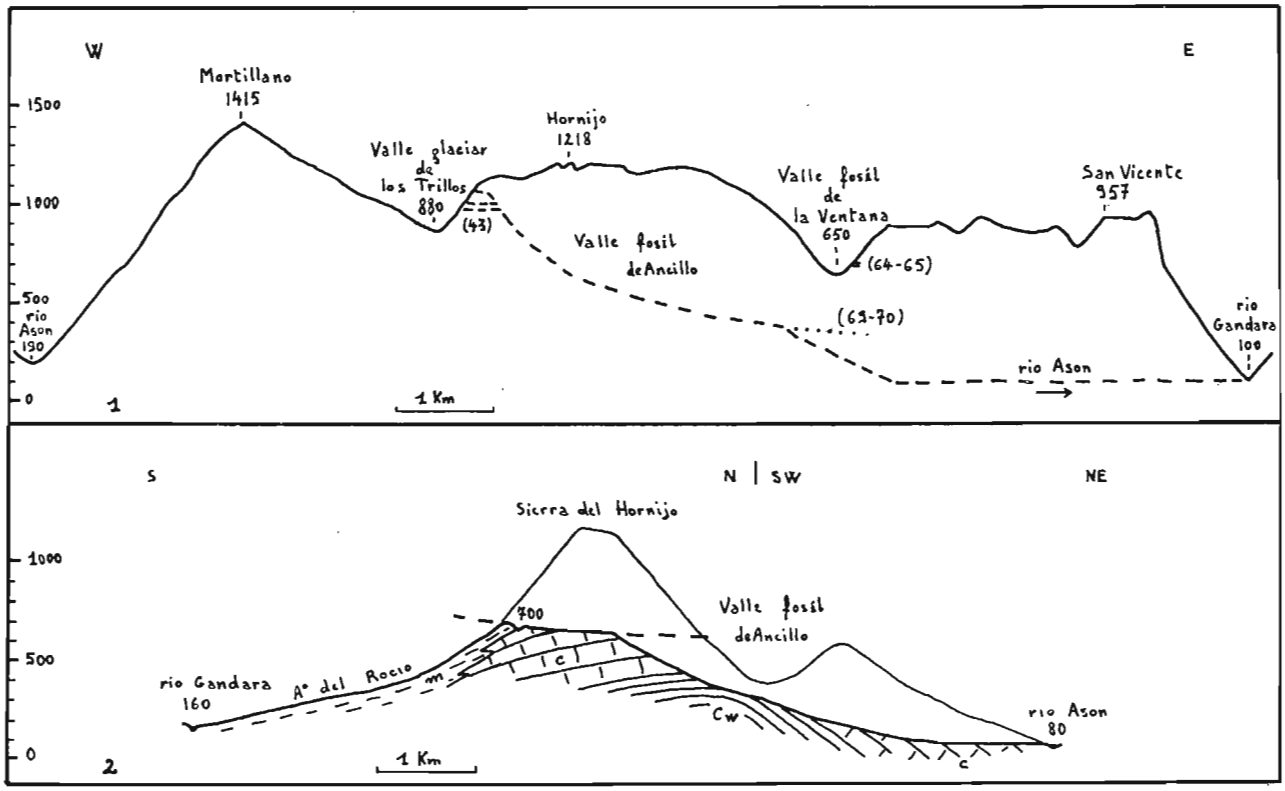


FIGURA 4.

1.—Perfil topográfico del macizo de San Vicente pasando por el valle glaciar de los Trillos y el valle fósil de la Ventana.

(43) = Cueva Cofiar (69-70) = Cuevas I y II de la Mina (64-65) = cuevas de las Yeras.

2.—Perfil longitudinal del valle fósil de la Ventana. El prolongamiento hacia arriba y hacia abajo del talweg se figura por una gruesa línea de trazos.

C w = Wealdense arcillo-detrítico, C = caliza urgoniana, m = margas de Soba.

queño valle de Ancillo está, al contrario, excavado siguiendo el eje de este pliegue. Constituído arriba por dos barrancos subparalelos de fuerte pendiente, corta el Urgoniano costeando el flanco norte de la Sierra del Hornijo para, finalmente, alcanzar el Wealdense en su extremidad inferior (350 metros, aproximadamente) donde su pendiente se hace cada vez menos pronunciada. En este sitio está cortado por un barranco que le enlaza al río Asón 250 metros más abajo (fig. 4).

La extremidad inferior suspendida de este valle fósil se encuentra sobre la prolongación en dirección al antiguo curso de la Ventana, cuyo vestigio está orientado ortogonalmente en relación a este último. Situado a una altitud inferior, el valle de Ancillo ha excavado el talweg inferior de la Ventana.

c) *Los restos de talwegs antiguos en los barrancos de Rolacia.*

Al oeste del Asón, los barrancos de gran pendiente de la Sota y del río Munio, que forman el arroyo de Rolacia, podrían ser considerados como de formación reciente. En realidad no es así, porque sus perfiles longitudinales son policíclicos (fig. 5).

Al perfil más antiguo pertenece por una parte el valle seco de Elguerón, y por otra el lecho fósil de las Cubias. El primer vestigio desemboca en la cumbre del barranco por debajo del cual nace el río Munio, mientras que el segundo es una porción de talweg que ha quedado suspendido sobre el flanco derecho del acantilado de la Sota. Estos dos elementos permiten reconstruir el perfil de un arroyo

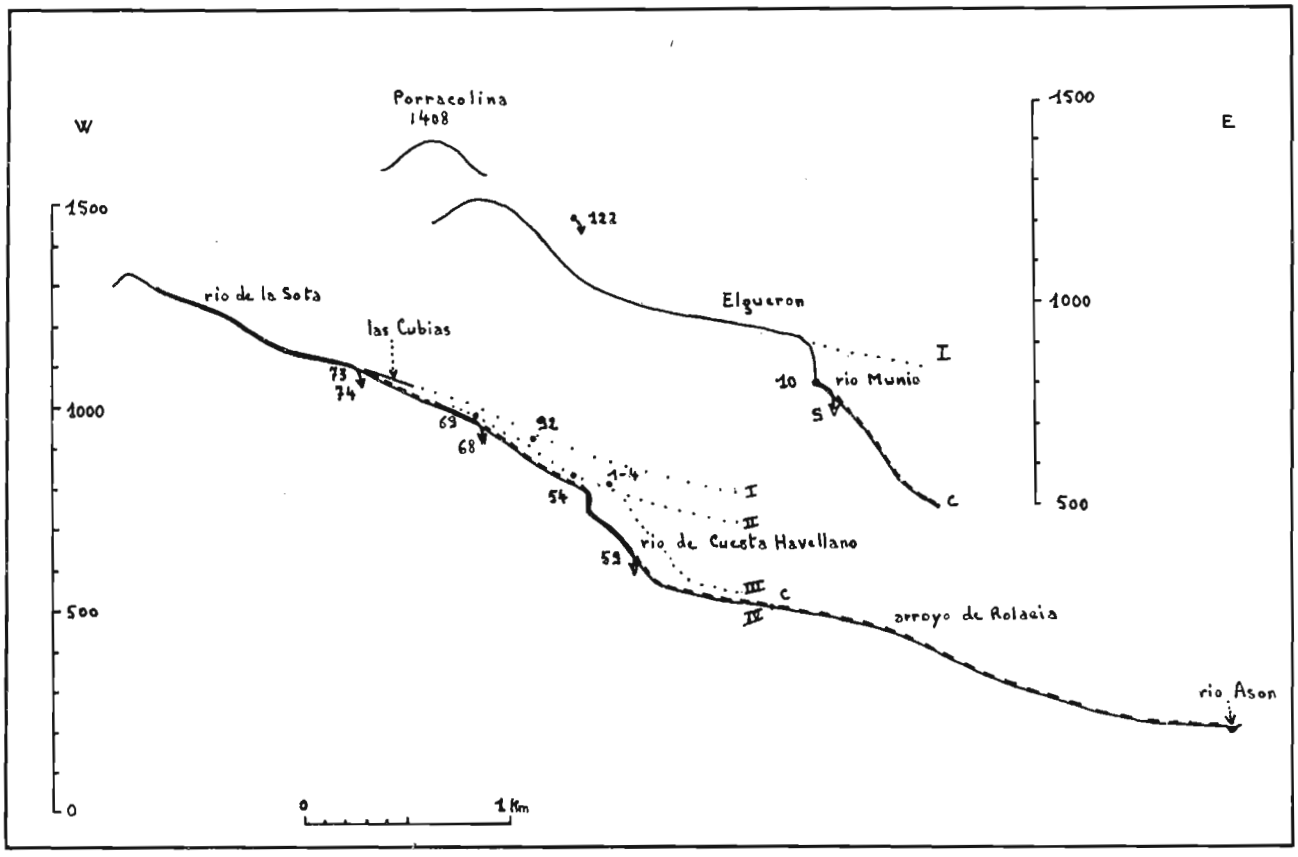


FIGURA 5.—Perfiles longitudinales de los dos barrancos de Rolacia. Los números árabes designan algunas cavidades estudiadas en los capítulos II y III.

de Rolacia antiguo (I) que corría unos 600 m. por encima del nivel actual y formaba pues, parte de una antigua red hidrográfica.

Como consecuencia del hundimiento general de los cursos del agua, los primeros talwegs desaparecieron, exceptuando su parte superior. En el barranco de la Sota se constituyó primeramente el perfil II que indica un descenso inicial poco importante del nivel de base; luego el perfil III, que marca un segundo descenso muy brusco. Esta última renovación de la erosión está materializada por fuertes rupturas de pendiente (acantilado y talweg abrupto del río Munio en el barranco de este nomnombre; cascada y rápidos del río de Cuesta Havellano, en el de la Sota). La parte alta del antiguo talweg de la cuenca del río Munio se hace fósil como consecuencia de una karstificación precoz, mientras que la del río de la Sota continúa siendo activa después del grande rejuvenecimiento de la erosión.

En fin, veremos poco más adelante que el perfil III ha sido excavado como consecuencia de la erosión post-glaciar, para alcanzar finalmente el trazado actual (IV).

d) *Los valles de la Posadía y de los Trillos*:

Son dos valles glaciares que estudiaremos con detalle más adelante. Pero los grandes glaciares que les han ocupado no se han establecido ciertamente en la parte superior de los macizos y se puede pensar, razonablemente, que han ido a instalarse en antiguos valles fósiles a los cuales han modificado su morfología (fig. 4, 7 y 8).

El valle de la Posadía, de unos 8 kms. de largo, está excavado en el complejo calcáreo-arenoso de la parte meridional del mazico de Porracolina. Es subsecuente y acaba en la vertiente Oeste del circo terminal de las gargantas del Asón, a los 200 m. por encima del río. De su morfología primitiva nada

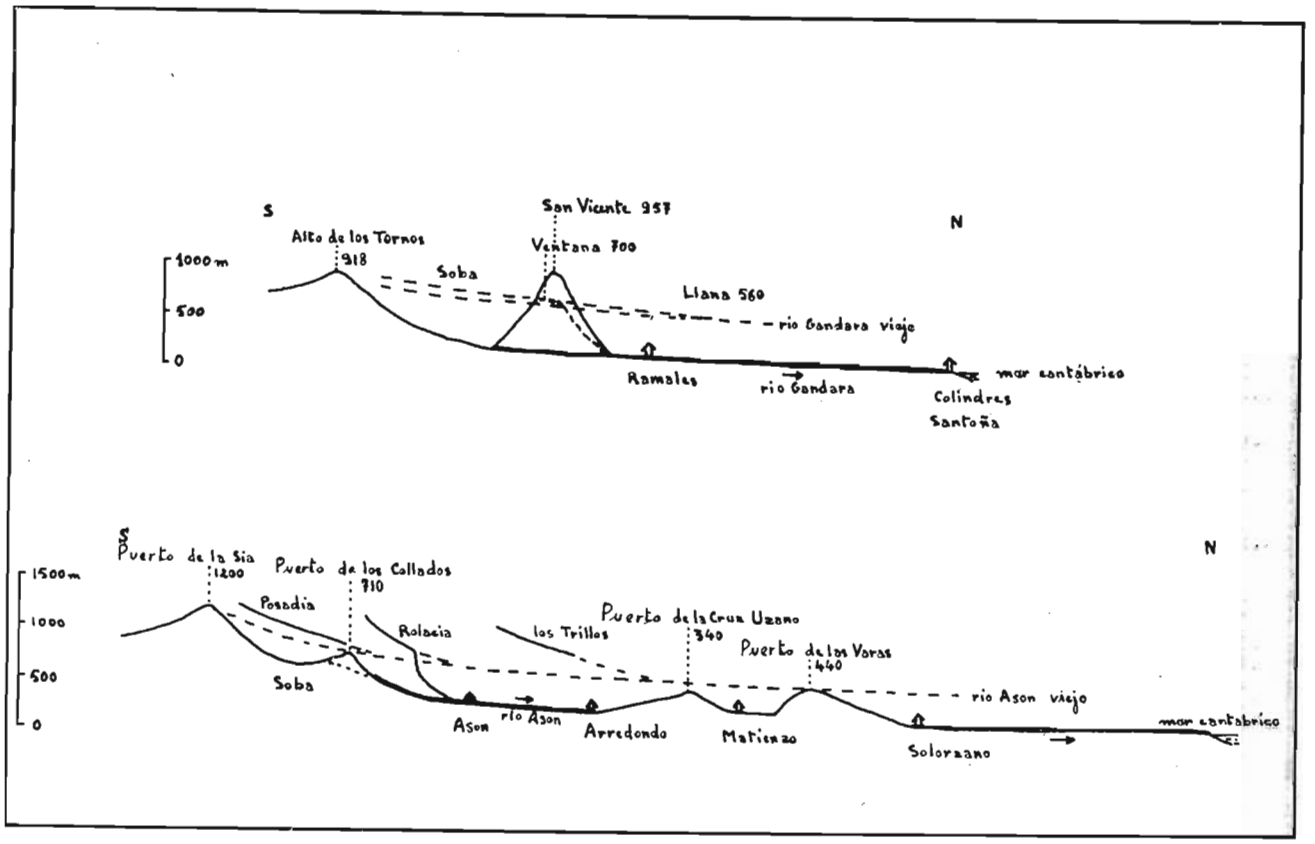


FIGURA 6.—Perfiles longitudinales de los ríos Gandara y Asón antiguos y de sus afluentes.

parece haber subsistido, como veremos en el capítulo III.

El valle de los Trillos, menos importante (4 kms. de longitud) atraviesa las calizas urgonianas del macizo de San Vicente. Es consecuente y desemboca hacia lo alto de la vertiente derecha del valle de Riba, 550 m. por encima del río Asón. Situado a una altitud más baja que el precedente, ha sido menos modificado por el glaciar. De esta manera, se puede reconstruir sensiblemente su perfil primitivo. Hacia arriba, el talweg ha desaparecido completamente, mientras que hacia abajo se le puede seguir unos centenares de metros.

3. La evolucion de la red hidrografica.

El estudio de los valles actuales y fósiles nos va a permitir reconstruir la evolución de la red hidrográfica (fig. 16). El principio general de ésta ha sido esbozado por P. Rat (1959 a, p. 82-83).[11]

a) *La red hidrográfica antigua y el clima de la época.*

La dirección SN seguida, después de la travesía consecuente del anticlinal, por un cierto número de valles actuales o fósiles, hace pensar que, al principio, los grandes cursos de agua circulaban sobre una superficie peniplanizada uniformemente inclinada hacia el Norte (Miera, Asón, Ventana, Gándara).

[11] Hidrografía antigua instalada en principio a unos centenares de metros por encima de la actual red y rápidamente evolucionada por hundimiento hacia el trazado actual.

Al oeste, el río Miera debía de correr siguiendo el trazado meridiano que tiene ahora, pero según un perfil mucho más elevado y un poco más al oeste.

En el centro, del río Asón antiguo, sólo se conserva la porción SN, yendo de su fuente actual : Arredondo. Inmediatamente al SE de este pueblo, una vertiente de erosión, formando una pendiente más suave en la vertiente derecha de Val de Asón, jalona el trazado del antiguo curso. En la parte baja del río, pasaba verosímilmente al Norte de Riba por la garganta de la Cruz de Uzano (340 m.); luego, al otro lado de la enorme depresión cerrada de Matienzo, por la garganta de las Varas (440 m.) Esta última sirve de comunicación entre la extre-

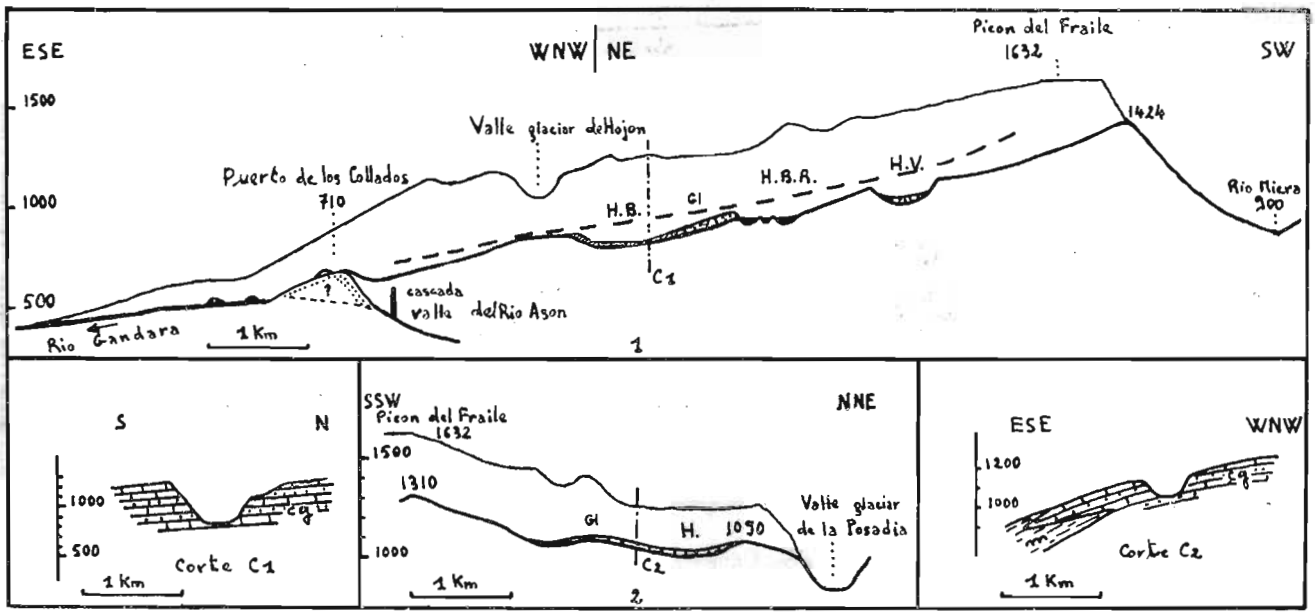


FIGURA 7.

Perfiles longitudinales de los valles glaciares de la Posadía (1) y del Hojón (2). H. V. = Hoyo el Valle = Tercer poljé de la Posadía. H. B. R. = Hoyo de Brena Roman = Segundo poljé, H. B. = Hoyo Bernavinto = Primer poljé, H. = Hoya. El perfil primitivo del talweg de la Posadía se representa por una fuerte línea de trazos.

Cortes C 1 y C 2: perfiles transversales de los dos valles.

C g = Complejo calco-detrítico, m = margas de Soba, G l = depósitos morrénicos.

midad Norte de esta depresión y el valle de Solórzano que está orientado SN hacia el mar y prolonga muy naturalmente el río Asón antiguo en la misma dirección (fig. 6). Así se encuentra explicado este alineamiento, de una longitud de 34 kms., que ningún accidente geológico permitía comprender y cuyos elementos actuales provienen, como acabamos de ver, del desmantelamiento ulterior del río Asón antiguo. En su trabajo sobre la depresión kárstica de Matienzo, J. C. FERNANDEZ ("Cuadernos de Espeleología" de la S. E. S. S., n.º 2 1966, pág. 24, fig. 4 p. 26) hace igualmente pasar el río Asón antiguo [12] por el emplazamiento actual de Matienzo.

Si la reconstitución del trayecto inferior del río Asón, es relativamente fácil, no ocurre lo mismo

[12] El autor, en la reconstrucción de la parte de la red hidrográfica antigua que no concierne a la región que él estudia, figura la parte superior del antiguo río Asón y la depresión de Soba tal como existen actualmente, contrariamente a lo que vamos a ver.

para la zona superior del mismo río. En efecto, toca uno aquí con el delicado problema del hundimiento de las gargantas del Asón. Primeramente, el río Asón, muy modesto y con alimentación kárstica, no es el origen de las potentes formas de erosión fluviales, en el fondo de las cuales circula. Además, las gargantas principian bruscamente por un circo de orillas abruptas y el valle suspendido de la Posadía desemboca en la vertiente Oeste de aquél. En dirección Sur-Este, el alto de las pendientes del circo da acceso al puerto de los Collados que domina, más allá, el comienzo del valle de Soba, recorrido por el río Gándara (fig. 7 y 10).

La morfología local, ha permitido a P. RAT (1959 a, p. 83 y 84) interpretar el pequeño valle de la Posadía como el vestigio de una hidrografía antigua, en otro tiempo tributaria del valle de Soba:

—La parte inferior del valle prolongada exactamente por una digitación de la parte alta de Soba (la de la fuente del río Gándara).

—Perfil del pequeño valle enlazándose, más allá de la cortadura de las gargantas, con la vertiente Norte del valle de Soba.

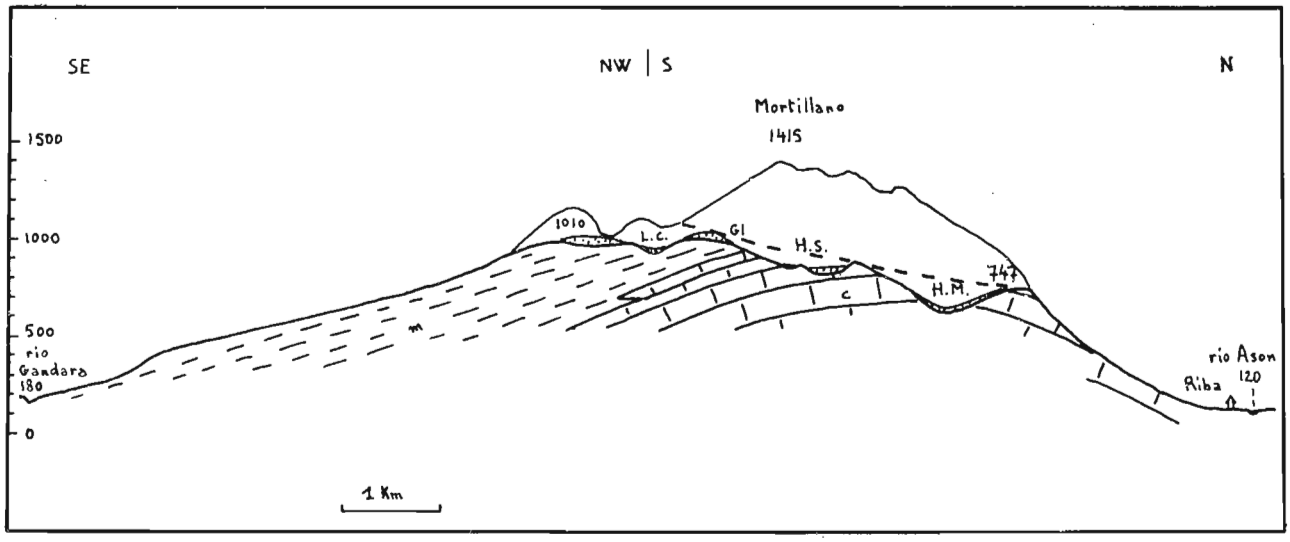


FIGURA 8.

Perfil longitudinal del valle glaciar de los Trillos. L. C. = Llana la Cueva, H. S. = Hoyo Salzoso H. M. = Hoyo Masayo. El perfil primitivo del talweg se representa por una gruesa línea de trazos.

C. w = Wealdense arcillo-detrítico, C = caliza urgoniana, m = margas de Soba, G 1 = depósitos morrénicos.

Según esta hipótesis, el hundimiento de las gargantas del Asón, al menos de la parte situada más arriba de la confluencia con el arroyo de Rolacia, sería posterior al valle supuesto de Posadía-Soba, porque la extremidad superior de las gargantas parece volver a cortar el flanco Norte de esta última Parece, pues, que sólo un proceso kárstico [13] puede resolver el problema del hundimiento de las gargantas: las aguas de la Posadía, que se hunden en el emplazamiento del circo superior de las gargantas, se sumirían, volviendo a resurgir unos 3 kms al Norte, un poco hacia arriba de la confluencia con el arroyo de Rolacia; más tarde, se daría un retroceso, a partir de la resurgencia, hasta el emplazamiento de la pérdida supuesta.

Pero el estudio de la evolución de la red hidrográfica subterránea aporta un elemento que entra en contradicción con la hipótesis Posadía-Soba. Ya veremos, a lo largo del capítulo siguiente, que la gran cueva de la Fresca ha drenado subterráneamente el curso de la Posadía, a partir de la parte situada hacia el emplazamiento actual del primer poljé (unos 2 kms. aguas arriba del circo de las gargantas), para hacer reaparecer las aguas infiltradas en la vertiente Oeste de las gargantas, 2 kms. por debajo del mismo circo. Esta gran corriente subterránea ha permitido puntos de salida

[13] Esbozado por B. de Loriol (1959, p. 107).

escalonados y bastante altos sobre la vertiente de las gargantas (hasta 120 m. o más, por encima del talweg actual). Esta disposición indica que la resurgencia del curso subterráneo de la Posadía ha seguido [14] al hundimiento de un curso de agua que ahondaba las gargantas del Asón al mismo tiempo. Luego no podía ser la Posadía la que alimentaba este río Asón, ya que su curso no alcanzaba el emplazamiento actual del circo. En estas condiciones, este curso de agua no podía provenir más que de la región situada al sur del puerto de los Collados, allí donde se sitúa actualmente la alta cuenca de la depresión de Soba. De hecho, esta zona margosa, bastante grande, habría podido proporcionar la alimentación importante que fue necesaria para la formación de las gargantas.

Esta conclusión ofrece dos consecuencias. Primeramente, el valle del río Gándara no existía (al menos en la parte superior), lo que nos será confirmado en seguida. Además, el pequeño valle de la Posadía debe entonces ser considerado como un afluente del antiguo río Asón. Es el hundimiento de este último, causa del ahondamiento de las gargantas, el que ha incitado al curso de la Posadía a unírsele subterráneamente por una vía más corta y en pendiente más fuerte (cueva Fresca). Este fenómeno indica que la cantidad suministrada por la Posadía debía de ser menos importante que aquella del río Asón.

Otras observaciones permiten defender la hipótesis que acabamos de formular a propósito de la disposición local de la antigua red hidrográfica Morfológicamente, no hay obligación formal en enlazar el valle de la Posadía con la digitación considerada de la depresión de Soba, porque ésta queda abierta en las margas y la digitación puede muy bien ser reciente y encontrarse —por un azar curioso, es preciso confesarlo— en la prolongación aguas abajo del valle de la Posadía. A más de esto, veremos que el gran glaciar que ha ocupado este último ha modificado muy notablemente su forma primitiva y en particular su perfil transversal. En estas condiciones, el enlace de las vertientes de los dos elementos considerados, podría ser debido a un fenómeno de convergencia morfológica. En fin, la disposición superior de las gargantas del Asón no implica, obligatoriamente, la anterioridad de la vertiente norte, aquí calcárea y subestructural, del valle de Soba. En efecto, podrá ser interpretada como una antigua abertura consiguiente, ya que estamos en una serie monoclinal, en el límite de la caliza compacta y de las margas de Soba. Veremos, además, que la excavación de la Ventana, algunos kilómetros al Este y hacia lo alto de la misma vertiente, presenta un dispositivo idéntico al del río Asón y no es posterior a la vertiente considerada.

Nos quedaría ahora por aclarar el problema de la formación del circo terminal de las gargantas. Pero veremos que, en realidad, este último no corresponde a la morfología primitiva del valle, porque, muy probablemente, es debido en su totalidad al de una áspera morrena que ha cerrado, hacia arriba, las gargantas obstruyendo una antigua comunicación con el alto valle del río Gándara. Esta comunicación formaría una cortadura prolongando las gargantas hacia arriba. Debido al hundimiento del río Asón, no habría dejado lateralmente más que la parte calcárea del puerto de los Collados (710 m.) que se liga al macizo de Porracolina y que constituiría, en esta región, el único vestigio del curso primitivo.

Fuera de la posadía, el antiguo río Asón tenía en la orilla izquierda dos afluentes importantes: el antiguo curso subsecuente al arroyo de Rolacia y el río Bustablado, que ya debía de existir entonc porque su profundo talweg se relaciona perfectamente con el actual valle del Asón. El pequeño curso de agua consecuente, que ha debido ser origen del valle de los Trillos, aumentado en seguida por dos glaciares pequeños, constituyó, muy probablemente, un afluente en la orilla izquierda del río Asón antiguo, en el que confluiría hacia Riba.

Más al Este, la erosión de la Ventana es el testigo de otro curso consecuente que, dirigiéndose también hacia el Norte, atravesaba el anticlinal. La orientación y la débil pendiente del resto de este antiguo curso, así como los cantos de arenisca que allí se encuentran, indican que dicho curso tenía una ancha cuenca en las margas arenosas de Soba. Esta constitución y la posición de la Ventana permiten opinar que la actual depresión de Soba no existía.

En fin, todavía un poco más hacia el Este, el antiguo Gándara debía de estar reducido a un curso paralelo al de la Ventana.

Estos antiguos niveles de la Ventana y del Gándara se relacionan, inmediatamente al Nor-Oeste de Ramales, con la terraza de la Llana (560 m.) colocada hacia lo alto de la serie wealdense al pie de las calizas urgonianas (fig. 6).

Es muy probable que, ya desde esta época, los dos cursos de agua, fuera de la alta cuenca margosa, tuviesen dos afluentes subsecuentes de orilla izquierda: un río Ancillo embrionario y un pequeño curso de agua que venía del Oeste, en el emplazamiento del río Asón actual. Podríamos llamar a

[14] Como las otras tres grandes redes que desembocan en las gargantas (las Fuentes enfrente de la cueva Fresca, Coventosa y Punta el Praduco algunos kilómetros hacia abajo).

este último "curso de Valle", del nombre del pueblo que alcanzaba probablemente al Oeste de Ramales.

De esta manera, la antigua red hidrográfica estaba probablemente constituída, en origen y únicamente, por cuatro grandes cursos o corrientes de agua consecuentes corriendo sobre una superficie pleniplanizada inclinada hacia el Norte. Desde el momento en que dicha red se hundió 200 a 300 metros organizó un sistema de pequeños afluentes subsecuentes que comenzaban ya a acomodarse a la estructura.

Los únicos elementos que podrían aportar indicaciones sobre el clima reinante en la época del funcionamiento de la antigua red hidrográfica, son los pequeños guijarros ferruginosos que constituyen una parte de los aluviones fósiles del valle suspendido de la Ventana. En efecto, se reconocen allí los cantos rodados de concreciones de limonita, de estructura concéntrica, idénticos a los que han sido encontrados en las arcillas del lapiaz del Mortero. Pero, como más adelante veremos, no se sabe todavía si estas concreciones provienen de una cobertura de la antigua penillanura o de una evolución pedológica *"in situ"* de las margas de Soba que forman el alto cauce de la Ventana.

b) La formación de la nueva red hidrográfica.

En cierto momento, la antigua red hidrográfica, que parecía bien establecida, sufrió profundas modificaciones cuya causa debe ser buscada en una importante sobreelevación del conjunto de las tierras emergidas. Los antiguos cursos sufrieron entonces diversas variaciones. Algunos pudieron hundirse en el mismo lugar y vinieron a ser los captadores (Miera, Gándara). Otros, menos favorecidos por la litología y la estructura, fueron capturados por los primeros (Ventana, Asón). En fin, los talwegs instalados únicamente en las calizas o en el complejo calco-detrítico se convirtieron en fósiles como consecuencia de la karstificación que se generalizó a partir de aquel momento (Ancillo, los Trillos, una parte de Rolacia, Posadía).

Al oeste, el río Miera tuvo una evolución normal, hundiéndose casi en su mismo terreno. Sin embargo, sufrió un ligero deslizamiento hacia el Este según la pendiente y manifestó, sin duda, una tendencia captadora. Su trabajo fue facilitado por la naturaleza de los terrenos que constituyen la mayor parte de su valle (complejo arenoso-urgoniano, wealdense arcillo-arenoso). No tuvo más que cortar en gargantas las calizas del anticlinal en una distancia relativamente pequeña.

De los otros tres cursos consecuentes, el río Gándara fue el más activo: por su afluente de Valle, capturó el río Asón hacia Riba, al mismo tiempo que su cabeza erosionaba en dirección Oeste, las margas de Soba, decapitando sucesivamente la Ventana y el río Asón. Fue a partir de este momento cuando comenzó a funcionar la convergencia de las aguas hacia el ombligo de Ramales, según dice P. Rat (1959 a. p. 85).

En su porción inferior, el río Gándara pudo, en efecto, hundirse súbitamente en el wealdense a partir de la terraza de la Llana. La vertiente semiestructural,[15] que queda paralela a la orilla izquerda del río Asón actual, rebajándose regularmente hacia el mar a partir de esta terraza, es el testigo de este hundimiento. Después, gracias al rebajamiento del eje y la fracturación del anticlinal, que le permitieron tener casi desde el comienzo un perfil de equilibrio bastante bajo, pudo retroceder su cabecera muy rápidamente hacia el Oeste en las margas de Soba decapitando primeramente el curso de la Ventana. Hacia Veguilla, la porción del río Gándara —cuya orientación idéntica a la porción conservada del valle de la Ventana, obliga a este curso de agua a cambiar bruscamente de dirección— representa quizás un vestigio de la parte capturada. Pero es preciso, también, tener en cuenta la heterogeneidad litológica del país margoso de Soba, particularmente el afloramiento calizo que rodea por el Este la porción considerada del río Gándara.

Al mismo tiempo, los cursos subsecuentes de Ancillo y de Valle, afluentes de orilla izquierda del río Gándara, se iban transformando en captadores como consecuencia del hundimiento de este último.

El primero, cortando la bóveda caliza anticlinal a la manera de una comba jurástica, se puso a aumentar la parte inferior de la Ventana a partir del momento en que ésta no fue ya alimentada por el hecho de su captura. Dejándola, pues, suspendida

[15] Señalado por P. Rat (1959 a pág. 84).

en orilla izquierda, el curso de Ancillo retrocedió su cabeza en dirección del valle de los Trillos, pero sin llegar a él. En efecto, antes de la captura de este último, se convirtió en fósil por karstificación del macizo de San Vicente.

Por el contrario, el curso de Valle tuvo más éxito en su movimiento de retroceso hacia el Oeste. Su porción inferior estaba establecida en las formaciones wealdenses que, inmediatamente al Noroeste de Ramales, han sido remontadas al mismo nivel que las calizas urgonianas por una gran falla alargada en orilla izquierda del río Asón actual. Por este hecho, pudo hundirse a la misma velocidad que el río Gándara. Además, siguiendo la ondulación sinclinal que bordea al Norte el pliegue de San Roque-Ramales, pudo llegar a captar, bastante rápidamente, el río Asón antiguo hacia Riba.[16] El codo de captura está actualmente materializado un poco aguas arriba, en Arredondo, por el cambio de dirección en ángulo recto del río Asón.

La parte inferior del curso de agua decapitado (Matienzo-Solórzano) sufrió entonces, en parte, un evolución kárstica acabando en la depresión de Matienzo por infiltración de la parte superior del curso de agua local que persistía en este valle truncado.

El nuevo río Asón se estableció, pues, profundizando considerablemente el talweg superior del río Asón antiguo, lo que fue facilitado de manera apreciable por el wealdense de Socueva y las areniscas de Asón. Así se excavaron poco a poco las gargantas del Asón por arriba del pueblo de este nombre. Esta continuación de la erosión está actualmente materializada por fuertes rupturas de pendiente de los dos barrancos de Rolacia (acantilado y talweg abrupto de Munio, cascadas de Cuesta Havellano) que han utilizado la heterogeneidad litológica del macizo de Porracolina en el punto de contacto entre el complejo calco-detrítico y las areniscas de Asón.

En tanto se establecía así el nuevo río Asón, dos de sus afluentes veían fosilizar sus cursos por karstificación de las calizas de S. Vicente (los Trillos) o del complejo calcáreo-arenoso de Porracolina (Posadía). De esta manera, estos dos valles quedaron suspendidos. Una parte de los antiguos talwegs de Rolacia sufrió la misma suerte (valle fósil de Elguerón).

En fin, la erosión de las gargantas del Asón fue bruscamente detenida por la captura de su alta cuenca margosa. En efecto, el río Gándara, que había ya capturado la Ventana, continuó retrocediendo hacia el Oeste en las margas de Soba y ha acabado por llegar a desviar también la parte alta del río Asón. El río Argumedo, afluente de orilla derecha del río Argumal, representa probablemente dicha parte alta porque prolonga exactamente las gargantas aguas arriba. Además forma un codo muy marcado con la parte del río Gándara que sigue hacia abajo (codo de captura).

De esta manera, la profunda reorganización de la red hidrográfica tuvo como causa una sobreelevación de conjunto de toda la región. Un poco más abajo de Ramales, la terraza de la Llana, vestigio del talweg suspendido sobre la vertiente izquierda del actual valle del río Asón, es uno de los testigos del hundimiento de las aguas. El valor de este hundimiento, que es de más de 500 m. aproximadamente, debe de ser aquí sensiblemente igual al de la sobreelevación, ya que estamos muy cerca del nivel de base.

Durante la formación de la nueva red hidrográfica, estructura y litología han tenido un importante papel, dando un predominio de dirección EW. Por este hecho, las direcciones meridianas impuestas en origen por la antigua penillanura no se conservan más que en algunos lugares. Además, las calizas se karstificaron desde que tuvieron un poco de relieve, desembocando en la fosilización de ciertos talwegs.

En el esquema propuesto, debemos de anotar un caso probable. Podemos sorprendernos de que la formación del cauce del nuevo río Asón haya necesitado menos tiempo que la del valle del río Gándara, mientras que el primero se ha establecido en gran parte en las calizas duras y el segundo en las margas de Soba relativamente débiles, esto para distancias parecidas. Dos argumentos permiten responder a esta cuestión. El río Asón, para llegar al modelado actual de su valle, no ha tenido más que hundirse en su sitio por encima de la captura precoz por el curso de Valle. Por el contrario, la depresión de Soba se debe casi únicamente a un modo de formación captadora, es decir, muy larga. Por otra parte, el retroceso hacia el Oeste del río Gándara se ha producido dos veces por intermedio de cursos afluentes, ya que Gándara y Ventana primitivos estaban orientados SN: primeramente un curso tributario del primero ha decapitado la Ventana, luego un antiguo afluente de esta última ha retrocedido hacia el río Asón.

Para terminar el estudio de la evolución de la red hidrográfica, señalamos dos sub-excavaciones relativamente recientes.

[16] J. C. Fernández Gutiérrez (1966 p. 25, fig. 4, p. 26) indica también la misma captura.

La del río Gándara [17] es importante porque encaja sobre una profundidad de casi 100 m. sobre el fondo muy abierto del valle.

Por el contrario, la del río Asón no tiene más que una decena de metros de anchura. Ha dejado suspendido sobre el flanco un ancho fondo de valle (entre Riba y Valle y al Sur-Oeste de Ramales).

II. EL GLACIAR Y LAS DEPRESIONES CERRADAS.

Ya en 1961 HERNANDEZ PACHECO señaló, por primera vez en la región, un vestigio de la erosión glaciar, en el circo de Zucia situado en la extremidad meridional del macizo de Porracolina.

El año siguiente, F. LOTZE, con ocasión de un trabajo sobre el sector de Valnera, comienza el estudio del glaciar en toda la parte sur del mismo macizo. El autor señala y figura: [18]

—El valle glaciar de Bustalveinte (o de la Posadía): circo superior, perfil en U, morrenas frontales de los Collados y de Cañedo;

—El valle glaciar de Canal (o de Hojón): circo superior, perfil en U, y morrena "frontal";

—El glaciar del alto valle del río Miera, perfil en U, morrenas laterales y frontal;

—La pequeña lengua glaciar surgida de los dos circos contiguos, siendo el de Hoyo Lavalle el más importante de los dos.

No conociendo todavía la publicación precedente vuelve a ver el circo de Zucia con su morrena frontal.

De la misma manera, en 1964, yo rehice el trabajo de F. LOTZE, solamente en lo que concierne a la región estudiada, pero con más detalle y haciéndolo extensivo a toda ella.

Al mismo tiempo que el glaciar, vamos a examinar las grandes depresiones cerradas (fig. 3). Aunque estos dos temas son en apariencia diferentes, están ciertamente aquí muy relacionados. En efecto, veremos que existen todas las transiciones entre las depresiones típicamente glaciares y aquellas típicamente kársticas.

1. LOS VALLES GLACIARES Y SUS DEPRESIONES CERRADAS.

a) *Los valles de la Posadía y de Hojón.*

Los valles de Posadía y de Hojón se abren en el complejo calco-detrítico de la zona meridional del macizo de Porracolina, y pertenecen al mismo aparato glaciar (fig. 7).

El valle de la Posadía tiene una longitud de 8 kms. Partiendo de 1.400 m., se dirige hacia el Este para desembocar finalmente en la parte Oeste del circo terminal de las gargantas del Asón, hacia los 650 m. de altura.

Como este valle sigue la dirección de las capas, su perfil transversal es disimétrico pero solamente río arriba y completamente río abajo donde el flanco sur es muy abrupto, mientras que la otra vertiente está en pendiente relativamente débil. Por el contrario, en toda su parte media, afecta una forma en U. Esta morfología es muy acentuada allí donde el fondo del valle está sobreexcavado por el primer poljé.

Pero examinaremos más en detalle este valle desde su extremidad alta, en donde comienza por un vasto circo muy dilatado. Cortando el fondo del circo, tres barrancos convergen hacia dos depresiones comunicadas por un pequeño puerto. La una (Hoyo el Valle), [19] es un declive con flancos ásperos de unos 600 m. de longitud, 200 de ancho y 50 de profundidad. La otra (Hondo de Brena Lengua),[20] es más bien un "poljé" cuyo fondo plano y oval tiene una longitud de 400 m. y una anchura de 150 m. aproximadamente. Su umbral inferior, con una altura de 15 m., se halla entallado hacia su mitad por un pequeño valle seco que desemboca de 2 a 3 m. solamente por encima del fondo de la depresión. Más abajo, el hoyo de Brena Román [21] (de más de 400 m. de largo, 60 de ancho y 10 de profundidad), es también un poljé en medio del cual emergen tres pequeños relieves calizos redondeados. El Hoyo de Bernavinto,[22] sigue a continuación. Es otro poljé que está profundamente encajado, con una longitud de 800 m., una anchura de 100 y una profundidad de 30 m., aproximadamente. Más allá se puede seguir el ancho talweg del valle glaciar hasta por encima de la fuente del Asón. Hacia la parte baja, este talweg tiene superficies encrespadas y ha sido excavado hacia la base mediante

[17] Señalado ya por P. Rat (1959 a fig. 5, pág. 85).

[18] 1962 a pág. 155, 156, 158 y 159, fig. 3, 5, 6 y 7, fotos 3, 5 y 6; 1962 b.

[19] Tercer poljé de la Posadía = Torca de Jonzanales.

[20] Cuarto poljé de la Posadía.

[21] Segundo poljé de la Posadía.

[22] Primer poljé de la Posadía.

una pequeña garganta que desemboca lateralmente en la parte alta de la extremidad superior de las gargantas del Asón, por encima de la cascada.

Los depósitos de arena y de bloques de areniscas son abundantes en el valle de la Posadía. Una bella morrena, formada por un escarpado en arco de círculo de 10-15 m. de alto, cierra el Hoyo de Brena Román y se extiende ampliamente, en pendiente suave, hacia abajo, hasta el Hoyo Bernavinto. Esta acumulación, que recubre río arriba el umbral rocoso redondeado del segundo poljé, con una altura solamente de 3 a 4 m., está encajada por una parte, y sobre toda su longitud, por el barranco del regato de Rubridillo. Depósitos del mismo tipo recubren el flanco y el alto del umbral de Hoyo de Bernavinto y forman el fondo plano de todos los poljés.

La extremidad alta de las gargantas de Asón está totalmente cerrada por un depósito arcilloso con gruesos bloques que forman un vasto circo[23] en lo alto del cual se encuentra el puerto de los Collados. Este sedimento, sobre el origen del cual R. Buffard y J. Chaline (1065. p. 61) no se pronuncian, debe de ser interpretado como una morrena frontal (arcilla con bloques) que había venido a colmar una cortadura que prolongaba antiguamente las gargantas río arriba y que hacía comunicar estas últimas con el valle de Soba. De hecho, las vertientes subverticales de las gargantas "penetran" en el relleno manteniéndose paralelas a ellas mismas. Además, en el puerto, el reborde calizo del macizo de San Vicente y el pequeño afloramiento que se liga al macizo de Porracolina parecen enlazarse, a través de la morrena, con las paredes de las gargantas.

Además de la morrena de los Collados, F. Lozte ha señalado la presencia de otras tres morrenas terminales concéntricas, situadas muy al sur del puerto, hacia Cañedo. Su base se encuentra a 550-580 m. y están muy niveladas hacia el Este.

Señalemos, para terminar, la existencia de grandes grietas de corrimiento localizadas alrededor de los poljés y anunciando deslizamientos en dirección de estos últimos. Una de ellas es particularmente importante: en forma de arco de círculo y con una longitud de cerca de un kilómetro, se presenta bajo el aspecto de una garganta ancha y profunda de 10 m., que corta en dos las vertientes y ahonda de 3 a 4 m. el fondo del pequeño valle seco que se encuentra en la desembocadura del Hondo de Brena Lengua. Río abajo de Hoyo Bernavinto, enormes monolitos basculan en todas las posiciones sobre el flanco norte del valle. La cueva de la Posadía (núm 14), está formada por uno de estos monolitos que había quedado adosado al acantilado de donde se había separado (fig. 21). En todos estos casos se trata de masas de caliza urgoniana que se han deslizado sobre los bancos de arcilla arenosa subyacentes, siguiendo la pendiente.

El pequeño valle de Hojón está suspendido en relación con el de la Posadía, ya que desemboca sobre el flanco Sur y a 200 m. por encima del fondo de este último valle. Tiene un perfil transversal en U muy marcado, su ancho talweg está ahondado por dos depresiones poco profundas y muy dilatadas,[24] y comienza por un ancho circo cubierto de árboles.

Depósitos morrénicos, idénticos a los de la Posadía, recubren el fondo y los umbrales de las depresiones. Una formación semejante se ha encontrado más abajo, sobre la vertiente derecha.

Dos largas grietas de despegue, paralelas a las vertientes, marcan la salida de grandes deslizamientos que se dirigen hacia el fondo de las depresiones.

F. Lozte no parece haber señalado que el glaciar de este valle desembocaba en el valle de Posadía, ya que destaca, por encima y sobre el flanco derecho, una importante morrena de morfología relativamente joven que califica de frontal.

De esta manera, los valles de la Posadía y de Hojón han constituído un magnífico aparato glaciar en el cual la lengua principal (Posadía), se aumentaba con un afluente (Hojón). En el punto de encuentro existe un bello escalón de confluencia. Las formas encontradas son muy características: circos en lo alto, perfiles en U, rocas aborregadas, redondeadas y garganta sub-glaciar en lo bajo. Los depósitos morrénicos son numerosos. Sus elementos, arenas y areniscas, provienen de los bancos de arcillas arenosas urgonianas. Están representados todos los tipos: morrenas de fondo, laterales y frontales. Las de Cañedo indican varias fases de retroceso da la extremidad de la lengua principal. Las formaciones que constituyen el fondo plano de los 4 poljés de la Posadía tienen un origen mixto. Con cierta probabilidad, son morrenas de fondo que han sido recubiertas después por morrenas laterales, arrastradas hacia abajo con las aguas corrientes. Estas aportaciones, glaciares o fluvioglaciares, constituyen un revestimiento semipermeable, el cual impide la infiltración de las aguas de la superficie y favorece la formación de

[23] De 500 a 700 m. de altitud.

[24] La más importante se llama Hoya, en el mapa 1/50.000.

lagos kársticos que innundan periódicamente los poljés.

El pequeño valle de Hojón parece ser únicamente glaciar. Pero el de la Posadía, ya hemos visto anteriormente que se trataba de un pequeño valle fósil cuya morfología primitiva ha sido profundamente modificada por el glaciar establecido.

Las depresiones de estos valles no son, pues, anteriores al Glaciar. Las muy poco profundas y muy dilatadas de Hojón y de la Posadía (Brena Román y Brena Lengua) son típicamente glaciares. Por el contrario, parece que no pueden atribuirse enteramente al trabajo del hielo la excavación de Hoyo Bernavinto y el de Hoyo el Valle, porque estos dos últimos están muy encajonados. Puesto que su fondo está recubierto por un material glaciar y fluvioglaciar, parece que uno está obligado a admitir una acción de las aguas de fusión del glaciar infiltrándose en las calizas, ya sea durante su período de funcionamiento, ya durante la interglaciación. Se podrá calificar este modo de excavación de "glaciokárstica".[25]

Las vastas grietas de separación, localizadas alrededor de las depresiones cerradas, marcan probablemente el fin de las acciones ejercidas por los hielos. Además, en el momento de la fundición, una infiltración masiva de las aguas ha podido muy bien favorecer el deslizamiento de bancos calizos sobre las capas arcillo-arenosas subyacentes menos permeables.

b) El valle de los Trillos.

Dicho valle se encuentra excavado en las calizas urgonianas. Sin embargo, las margas de Soba afloran ampliamente sobre la parte alta de su talweg. Tiene una longitud de 4 kms.; atraviesa la línea de cresta del macizo de San Vicente y desemboca al Sur y al Norte, en la parte alta de las vertientes que pertenecen respectivamente a los valles del río Gándara y del río Asón (figs. 4 y 8).

Su talweg presenta la particularidad de poseer doble pendiente. Desciende rápidamente hacia el Norte en la mayor parte de su longitud, pero también un poco hacia el Sur a partir de un punto situado a 1.040 m. de altitud. Tres grandes depresiones socavan el fondo de este curioso valle.

Primeramente, y hacia arriba, la depresión llamada Llana la Cueva, de unos 500 m. de larga, 200 de ancha y 30, aproximadamente de profundidad. Es disimétrica: el flanco Este, en pendiente suave, está formado por las margas de Soba, mientras que el flanco Oeste se halla constituído por un escarpe urgoniano que forma parte de un lentejón calcáreo desprendido de las margas encajantes. Dominando la depresión, a N-E, se apercibe la presencia de un circo rocoso.

Más abajo se abre el Hoyo Salzoso,[26] que tiene más de 700 m. de largo, 80 de ancho y 25 de profundidad. Esta nueva depresión está interrumpida transversalmente por el umbral rocoso redondeado. Este último se rebaja en su parte central para dibujar un collado por debajo del cual una garganta muy estrecha excava este umbral glaciar en toda su altura, que es de 10 m. en este lugar. Un importante circo rocoso corta la vertiente Oeste del valle para venir a desembocar lateralmente a una treintena de metros por encima del fondo de la depresión.

En su extremidad baja, el Hoyo Salzoso está separado de la depresión siguiente (Hoyo Masayo) por un umbral aborregado seguido de un largo descenso. El Hoyo Masayo[27] es muy grande: 1 km. de longitud, 500 m. de ancho y su fondo subhorizontal se encuentra a 100 m. por debajo del nivel del talweg, que se continúa todavía hacia abajo algunos centenares de metros, en la cota 747 m.

Los umbrales de Llana la Cueva están recubiertos por un depósito morrénico de 2 a 3 m. de espesor, constituído por una masa arenosa que contiene numerosos bloques de arenisca. El mismo tipo de depósito recubre también los fondos, más o menos planos, de las tres depresiones y una parte de las vertientes de Hoyo Masayo.

Como ya hemos visto, el valle de los Trillos parece ser un pequeño valle fósil consecuente, cuya morfología ha sido pronto alterada por acciones glaciares. Estas últimas han contribuído probablemente a formar la doble pendiente de su talweg. Es posible reconocer los trayectos de dos lenguas de hielo. La más importante, surgiendo del circo de Hoyo Salzoso, seguía la pendiente primitiva hacia el Norte, para concluir en Hoyo Masayo. Al contrario, la otra lengua cortaba, a partir del circo de Llana la Cueva, la porción alta del talweg fósil y avacuaba sus materiales de disgregación hacia el Sur, en lo alto de la vertiente perteneciente al valle del río Gándara.

Estos dos pequeños glaciares tenían cada uno su morrena frontal (fondo y vertiente de Hoyo Masayo de una parte, umbral Sur de Llana la

[25] F. Lotze (1962 a pág. 156) sin extenderse en esta cuestión, atribuye la formación de las depresiones cerradas del valle de la Posadía, a una acción kárstica posterior al período de erosión glaciar.

[26] Llamado el Hoyo en el mapa 1/50.000.

[27] Llamado sin motivo Hoyo del Basayo en el mapa 1/50.000.

(Cueva por otra) y una morrena lateral común (umbral que separa Llana la Cueva y Hoyo Salzoso). Todos estos depósitos provienen del material debido a la disgregación de las areniscas de Soba, que afloran precisamente en la región donde nacían las dos lenguas glaciares.

De las tres depresiones, sólo la de Hoyo Salzoso, bastante poco profunda y poseyendo dos bellos umbrales redondeados, parece ser debida en gran parte al trabajo de los hielos. Las otras dos, muy encajadas y no conservando huellas glaciares bien claras, tienen verosímilmente un origen kárstico anterior al período frío, en el curso del cual no parece improbable pensar en una acción "glacio-kárstica" complementaria.

2. Los glaciares de los valles normales.

Si los dos casos precedentes se refieren a glaciares que han venido a establecerse en valles fósiles, los dos ejemplos siguientes muestran aquéllos que han ocupado también algunos valles normales.

a) *El glaciar del alto valle del río Miera.*

Fue un glaciar que existió en otro tiempo en todo el alto valle del río Miera y ha depositado bellas morrenas laterales que tapizan todavía el pie de las dos vertientes sobre una altura de 100 metros, aproximadamente. La morrena del flanco Este forma una barrera en la desembocadura de dos barrancos afluentes. Por detrás de esta barrera, un relleno ha llegado a la formación de dos fondos planos subcirculares de 100 m. de diámetro aproximadamente. Son los dos falsos poljés suspendidos de Brenascobar[28] cuyos umbrales morrénicos no tienen ahora más que una veintena de metros de alto y que están inundados periódicamente en épocas de crecida. Dos kilómetros más abajo, en la Concha, subsisten los restos de una antigua morrena frontal cuya base está a 600 metros de altitud. Muy hacia arriba, debajo del collado de la Lunada, se puede todavía apreciar la presencia de un pequeño arco morrénico colgado, a 1.100 m. de altitud.

Señalemos, en fin, que la morfología primitiva del valle ha sido sensiblemente modificada allí donde el glaciar ha permanecido, ya que ella tiene, según F. Lozte, una forma en U y que su pendiente es mucho menos fuerte que río abajo.

[28] F. Lotze y el mapa 1/50.000 no figuran más que uno pero en realidad existen dos, netamente separados por una estrecha cresta.

b) *La lengua glaciar del barranco de la Sota.*

Al Oeste del Asón, el barranco de la Sota, que comienza a 1.300 m. de altitud, ha conservado algunas huellas del paso de una pequeña lengua de hielo. Esta nacía de dos circos rocosos: uno colocado en la extremidad alta del barranco y el otro muy ligeramente hacia abajo, en la vertiente Sur. Este último, llamado Hoyo Lavalle, tiene vertientes muy abruptas, subverticales hacia lo alto. Tiene, aproximadamente, 300 m. de diámetro por 160 de elevación y encierra en bajo una pequeña depresión glaciar rellena de bloques morrénicos. Estaba cerrado por un umbral de una decena de metros de alto, del que no queda más que un testigo lateral.

Un kilómetro y medio aguas abajo de esta zona de alimentación, y a unos 800 m. de altitud, subsiste una morrena frontal. Obstruyendo la parte baja del barranco, a unos 20 m. de alto y 50 de largo, se encaja sobre el lado derecho por el torrente que circula estacionalmente.

Algunos centenares de metros adelante, el barranco tiene un perfil transversal en U, excavado por una garganta subglaciar. El fondo en U y esta última corresponden, respectivamente, a los perfiles III y IV de la figura 5.

3. Los circos glaciares y sus falsas depresiones cerradas.

Se trata de las depresiones debidas a la clausura de circos glaciares por depósitos morrénicos.

a) *El circo de Zucía.*

El bello circo glaciar de Zucía, estudiado en detalle por Hernandez-Pacheco, está situado en el alto valle del río Argumal, al pie de la cumbre de Lusa (1.562 m.) Se halla cerrado por dos morrenas importantes [29] sobrepuestas, que el autor ha atribuído al Riss y al Wurm, y cuyos frentes están a 830 y 920 m. de altitud.[30]

b) *Los circos del Canal de Calles.*

Al Norte del macizo de Porracolina, las depresiones situadas en la cumbre del barranco denominado Canal de Calles, presentan las mismas carac-

[29] Marcados con Ac (espeso escombro calcáreo) en el mapa geológico 1/200.000 de P. Rat (1959 b pl. fuera de texto).

[30] Ver la publicación de Hernández-Pacheco para más detalle.

terísticas que la de Zucía. Hacia 850 m., las Hoyas (de unos 200 m. de largo por 50 de ancho), es una dolina cerrada hacia abajo, sobre una altura de 30 m., por una acumulación morrénica de bloques de areniscas y de arena. Contiguo a esta última, el Hoyo Valles (de unos 300 m. de largo por 100 de ancho) está también cerrado por dos umbrales de de la misma naturaleza, de una altura semejante de 30 m., que reúnen los bordes de un circo rocoso a un pequeño relieve calcáreo situado entre estos últimos. Cien metros más abajo, la Llana de Bucebrón no es más que una superficie ligeramente cóncava, de unos 100 m. de diámetro, cuyo revestimiento arenoso está horadado en su parte Este por numerosos y pequeños embudos.

4. Los circos glaciares y sus verdaderas depresiones.

a) El circo de Hoyo Grande.

Hoyo Grande está situado a 1.200 m. de altitud, por debajo de un vasto circo rocoso dominado al Este por la Colina. Es una dolina de unos 250 metros de diámetro y 55 de profundidad, excavada en el complejo calcodetrítico urgoniano. Sobre la pendiente que domina al Norte la depresión, una pequeña morrena lateral forma un montículo de 10 a 20 m. de diámetro y de 5 a 6 m. de altura, constituída por pequeños bloques de areniscas y elementos ferruginosos[31] mezclados a la arena. Un depósito de la misma composición tapiza el flanco Norte y la base de la dolina (morrena de fondo). Todo este material proviene de las areniscas que constituyen en parte las vertientes del antiguo circo glaciar.

Este último se prolonga hacia el Este por el pequeño valle de Albeo, que viene a desembocar hacia lo alto de la vertiente Oeste de las gargantas del Asón. Está muy poco marcado al comienzo y presenta una fuerte ruptura de pendiente en su mitad del recorrido. Al pie de esta última se encuentra una morrena frontal constituída por gruesos bloques calizos y arenosos. Su presencia marca el emplazamiento del frente de la antigua lengua glaciar que se escapa de su zona de alimentación.

Ya veremos en el capítulo siguiente que el circo de Hoyo Grande ha destruído probablemente toda la parte alta de una gruta, la cueva de la Haza. La depresión situada por debajo del circo no puede, pues, ser anterior al Glaciar. Además, está llena de abundantes depósitos morrénicos y bastante encajada; se puede, pues, incluir en una acción glaciokárstica.

b) Los circos del Hoyón, de Mortipeña y del Len de Hormigas.

El pequeño circo, al pie del cual se abre la gran colina boscosa del Hoyón, está suspendido a 900 metros sobre el promontorio que separa los barrancos del río Munio y de la Sota. Se alinea sobre una pequeña falla de 10 a 20 m. de salto.

A la misma altitud, el Hoyo Mortipeña es un gran embudo natural colgado hacia lo alto del flanco de la Peña Rocías. Sólo se ve bien desde el puerto de Cruz Uzano que domina el valle del Asón al Norte de Riba. Todavía allí, esta depresión constituye la parte baja de una especie de circo rocoso.

En fin, al Oeste del Asón, un antiguo circo glaciar corta la vertiente de Len de Hormigas, a 1.100 m. de altitud.

Las depresiones cerradas, situadas por debajo de los dos primeros circos, son verosímilmente glaciokársticas, porque su posición suspendida sería difícil de explicar de otra manera.

5. Las depresiones karsticas.

No analizaremos aquí más que las más extensas de entre ellas.

Bajo Peña Lavalle, a unos 800 m. de altitud, dos grandes embudos accidentan el lapiaz: Hoyo el Cojozo (de 150 m. aproximadamente de diámetro y 60 de profundidad) y Hoyo los Terneros (de unos 150 m. de largo, 100 de ancho y 30 de profundidad). El fondo del primero está constituído por un conjunto de gruesos bloques del que sube una corriente de aire fresco en verano. Diez metros por encima, se encuentra un testigo de brecha crioclástica.

El mapa 1/50.000 indica otras grandes depresiones, situadas también en lapiaces, al Nord-Este de San Roque y en la Sierra del Hornijo. Pero estas depresiones no han sido examinadas.

Siguiendo siempre el mapa, existirían cuatro dolinas al Norte de Veguilla. La primera, en la cota 712 m., se halla instalada prácticamente en el contacto de las margas de Soba y de las calizas urgonianas, pero está excavada en el primer terreno. Se trata de una dolina muy particular, ya que resulta del arrastre de las margas hacia el punto de infiltración en las calizas. Las otras tres dolinas, situadas en las cotas 567, 550 y 556 m., cerca del ba-

[31] Se trata de riñones de arcilla de limonita de color amarillo.

rranco llamado Regato de Trías, están también establecidas en las mismas margas, pero esta vez no existe caliza en la proximidad. Hay que suponer que están en relación con un lentejón calcáreo situado un poco por debajo de la superficie del suelo. Se trataría entonces de dolinas de hundimiento o de trasiego.

Si las dolinas de Veguilla tienen un origen exclusivamente kárstico, no se puede afirmar lo mismo y con tanta certeza para las que están situadas en medio de los lapiaces. La disolución normal y diverso proceso de hundimiento-disolución han tenido probablemente una acción no despreciable bajo el clima actual.

Sin embargo es necesario acordarse que, durante el Cuaternario, toda la región ha sido el teatro de fenómenos glaciares. Los neveros se han instalado por todas partes en altitudes fuera de las zonas ocupadas por los glaciares. El hecho de la infiltración de las aguas frías de fusión de neveros ha podido muy bien ser el origen de ciertas depresiones cerradas o, al menos, contribuir a su profundizamiento. Este proceso, que podría calificarse de "nivo-kárstico", es el que muy posiblemente ha actuado para la vasta dolina sobre el lado de la cual se abre la gran sima de Peña Blanca. En efecto, ya veremos en el capítulo II, que la génesis de esta última debe ser atribuída a las aguas de fusión de un nevero que ha ocupado la dolina en la época de los mismos períodos fríos.

La crioclastia ha podido también jugar un papel importante sobre las paredes de las depresiones. La brecha testigo de Hoyo el Cojozo parece que lo corrobora.

6. Las huellas glaciares y su datacion.

Hemos podido constatar, en el curso de los capítulos precedentes, que la erosión glaciar había dejado en toda la región numerosas huellas a partir de cierta altitud.

Los aparatos descritos son de dos tipos. Se trata ya de lenguas de hielo que han ocupado valles fósiles normales, o de pequeños glaciares de circo. La morfología que han acarreado es bastante neta: perfiles en U, circos, rocas aborregadas, umbrales redondeados, gargantas subglaciares... El socavamiento provocado por los hielos ha determinado a veces una serie de corrimientos post-glaciares que han sido facilitados por las alternancias de capas calizas y arcillo-arenosas. Las morrenas (laterales, de fondo y frontales), con sus aspectos característicos, han sido alimentadas, en gran parte, por los materiales provenientes de la disgregación de las areniscas del complejo calizo-arenoso (en el macizo de Porracolina) o de las areniscas de Soba (en el de San Vicente). Estos depósitos han formado, a veces, curiosidades morfológicas: obstrucción de la parte alta de las gargantas del Asón, formación de falsas depresiones cerradas por barreras de circos glaciares o de barrancos laterales.

El complejo urgoniano parece haber tenido un papel litológico excepcional, habiendo a la vez favorecido la erosión glaciar y asegurado la conservación de las formas con las calizas, gracias a d. alternancias de capas débiles (niveles arcillo-arenosos) y de capas duras (niveles calcáreos).

Hay que señalar que son principalmente los depósitos morrénicos los que han permitido llegar al conocimiento del Glaciar. Las formas han confirmado el cuadro aquí expuesto y su existencia. En efecto, estamos en un país calcáreo y los umbrales, circos con depresiones cerradas... podían ser interpretados como formas kársticas. De hecho, a menudo ha sido preciso discutir sobre el papel que han jugado los glaciares en la formación de las dolinas y los poljés. Ha sido así como nos ha sido posible descubrir todos los intermediarios entre las génesis puramente glaciares y los procesos exclusivamente kársticos, pasando por acciones "glacio-kársticas" y "nivo-kársticas". Pero ya hemos visto que la mayoría de las grandes depresiones cerradas, localizadas en los valles glaciares y por debajo de los circos, son glaciares o "glacio-kársticas".

Intentemos ahora datar los restos glaciares observados.

La presa o pantano de Zucía, estudiada por Hernandez Pacheco, es, hasta ahora, el único depósito glaciar donde se hayan podido reconocer dos morrenas superpuestas que el autor ha atribuído, respectivamente, al Riss y al Wurm.

F. Lotze (1962 a, p. 160 y 1962 b. p. 379) cree también en la existencia regional de dos glaciaciones sucesivas, considerando las diferencias de altitud y de conservación de las morrenas (¿frontales?) que ha estudiado en el macizo de Valnera y regiones limítrofes (Sur del macizo de Porracolina y flanco Oeste del valle del Miera). Las clasifica así en dos conjuntos: de una parte, las morrenas de baja altitud (entre 550 y 780 m.) muy cortadas por la erosión, más o menos limpias, perteneciente a la fase glaciar más antigua (Riss) y, de otra parte, las morrenas de alta altitud (950 a 1.130 m.) muy bien conservadas, pertenecientes a la fase glaciar más reciente (Wurm).

Pero en el curso de su estudio sobre huellas glaciares de la Sierra de Aralar, macizo situado a 140 km. al Este de nuestra zona, K. O. Kopp (1963

p. 197 y 1965 p. 13) atribuye una edad wurmiense a todas las morrenas estudiadas por F. LOTZE. Presenta, en efecto, varias objeciones a las conclusiones de este último: ausencia de depósito Riss y Wurm en los complejos glaciares descritos; diferencia de altitud en las morrenas, explicable por otra parte; relación no absoluta entre la diferencia de conservación de las morrenas y su diferencia de antigüedad (ejemplo de la morrena lateral Riss del Miera, que está muy bien conservada) y posibilidad de conservación más fácil para las pequeñas formas morrénicas.

No me ha sido posible datar los restos glaciares de la región estudiada. Sin embargo, mis observaciones permiten concluir en la existencia de dos fases glaciares sucesivas. Por otra parte, la frescura de los depósitos morrénicos [32] permite pensar que estos últimos son todos de edad wurmiense.

El pequeño depósito, que cierra en arco el Hoyo de Brena Roman (950 m.) no puede ser considerado como una fase de retroceso del gran glaciar que ha ocupado el valle. En efecto, las morrenas frontales de este último presentan ya varias fases de retroceso (Cañedo). Además, la morrena de Brena Roman está situada río arriba en el antiguo valle glaciar y está lejos de ocupar toda la anchura de este último, porque proviene del circo que rodea lateralmente la depresión. Conviene, pues, concordar las morrenas frontales de la Posadía a una fase antigua, con un gran glaciar de valle, y la morrena del Hoyo de Brena Roman a una fase reciente mucho más reducida. Esta conclusión se confirma por el hecho de recubrir la reciente morrena del Hoyo de Brena Roman el umbral glaciar redondeado de esta depresión, que data de la fase anterior con glaciar de valle de gran potencia de formación. Por razones topográficas semejantes, el pequeño frente morrénico en arco de Lunada, situado a 1.100 m. en la extremidad alta del alto valle del río Miera, puede ser atribuído a la fase glaciar reciente, mientras que las importantes morrenas, laterales y frontales situadas hacia abajo datarían de la fase glaciar antigua.

Podemos ver, pues, que en la región estudiada se han sucedido al menos dos episodios glaciares de desigual importancia.

Durante la fase antigua, cuatro grandes glaciares se instalan en las zonas más altas de los macizos de San Vicente y de Porracolina. La parte occidental del primero se halla recubierta parcialmente por las dos lenguas glaciares divergentes de los Trillos, de una longitud de uno a tres kilómetros. Más importantes han sido los glaciares al Sur del segundo: el del alto valle del río Miera (4 kms. y medio) y, sobre todo, el de Posadía (o de Bustalveinte) de una longitud de 9 kms. y que lleva consigo un afluente suspendido (glaciar de Hojón o de Canal). Según F. LOTZE (1962 a. p. 160 fig. 3 y 7), los del Miera y Hojón han sido alimentados parcialmente por lenguas salidas del gran glaciar de Valnera, que ocupaba entonces la región deprimida situada al otro lado de la línea de cumbre, limitando por el Sur con nuestro terreno. El punto más bajo alcanzado por las morrenas de estos grandes glaciares es de 500 m. Todos los glaciares de circo de la región estudiada, [33] localizados entre 850 y 1.250 m. de altitud, datan también de la fase glaciar antigua. En efecto, algunos están colocados demasiado bajos para pertenecer a la fase reciente, en donde la acción glaciar fue menos intensa. Estos glaciares no salían prácticamente del circo rocoso que les dio nacimiento, con excepción de los de Hoyo Grande y Hoyo Lavalle, que tenían cada uno 1 km. y medio de largo. F. LOTZE supone una alimentación parcial del circo de Zucía, hacia lo alto, por el glaciar de Valnera (fig. 16).

Durante la fase glaciar reciente, mucho menos importante, sólo algunos pequeños glaciares del circo se instalan aquí y allí en los antiguos valles glaciares, a una altitud suficientemente elevada y en los sitios que permiten una buena acumulación de nieve (Lunada, a 1.100 m.; Hoyo de Brena Roman, a 950 m.). En las mismas condiciones, ciertos circos glaciares de la fase antigua vuelven de nuevo a la actividad (Zucía).

Las indicaciones más precisas sobre el límite de las nieves se nos pueden dar por las altitudes de los circos glaciares. Los menos elevados han sido a 850 m. durante la fase antigua (las Hoyas, Hoyo Valle) y a 950 m. en la fase reciente (Hoyo de Brena Román). Pero estos últimos están sobre vertientes orientadas hacia el Norte y el Hoyo Brena Román más al abrigo de los rayos solares que venían del Oeste y del Este, lo que explica su posición baja. Se puede, pues, situar, con aproximación, el límite de las nieves a 1.000 m. para la fase glaciar antigua y a 1.300 m. para la fase reciente.

III. LOS LAPIACES.

1. LOS LAPIACES TUBULARES.

Los lapiaces tubulares son superficies calizas estructurales, poco inclinadas, donde las diaclasas comienzan a agrandarse formando fisuras cuya anchura puede alcanzar 50 cm. y la profundidad 10 m.

[32] Veremos en el capítulo III que incluso la morrena de los Collados ha conservado su forma primitiva.

[33] Zucía o Lusa, Hoyo Grande, Hoyo Lavalle, el Hojón, Len de Hormigas, Las Hoyas, Hoyo Valles y Hoyo Mortipeña.

o incluso más. Estas formas se desarrollan en zonas donde los bancos calizos del complejo calcodetrítico se separan de las capas areniscas subyacentes: al Oeste de Asón, inmediatamente río abajo de Hoyo Grande, en el circo terminar en lo alto del valle de la Posadía. Hacia el valle de Hojón y al Este del puerto de los Collados, se puede ver la parte superior de las calizas urgonianas evolucionar en lapiaces tubulares desde que se ha separado de las margas de Soba (fig. 3).

Este primer tipo de lapiaz parece ser reciente e incluso postglaciar en algunos sitios. En efecto, no se desarrolla más que en las superficies erosionadas por los glaciares o sobre aquellas cuya separación no es muy antigua, debido, quizás, a la desglaciación, mientras que las aguas de fusión de los neveros corren por todas partes en superficie. El clima actual parece ser el responsable de la formación de los lapiaces tubulares.

2. Los lapiaces de agujas y sus rellenos.

Los lapiaces de agujas se presentan bajo el aspecto de pitones calizos contiguos, erizados sobre extensiones de pendiente a veces muy fuerte, pudiendo estar accidentados de dolinas profundas: el conjunto tiene un aspecto muy atormentado. Estos pitones, de una altura de 2 a 5 m., y generalmente espaciados de 1 a 3 m., hacen la travesía de tales zonas extremadamente difícil. Se encuentran estos lapiaces hacia Peña Lavalle, pero esencialmente están desarrollados sobre toda la superficie de las cumbres del macizo de San Vicente (figura 3).

Los lapiaces de agujas son anteriores a las glaciaciones, porque no se encuentran nunca sobre las superficies de erosión glaciar, sino al contrario, únicamente en las zonas donde éstas no existen.

La causa de su formación ha debido de ser, probablemente, un clima diferente al nuestro, porque no parecen tener equivalentes actuales en las zonas de los climas templados. Por el contrario, J. de Saint-Ours (1959, p. 279-283) ha descrito en Madagascar los karst de tipo Tsingy, cuya superficie presenta el aspecto característico de los lapiaces de agujas.[34] Estos últimos se desarrollan unicamente en el centro y el Norte de la isla, zona de clima tropical normal, caracterizada por una alternancia regular de estación seca (7 meses) y estación de lluvias (5 meses); acompañada de fuertes precipitaciones (1.300 a 2.000 mm. por año). Sin embargo, sería prematuro deducir por ello que los lapiaces de agujas de la región estudiada son debidos a un antiguo clima tropical normal. En efecto, fuera de la zona templada, los lapiaces han sido poco descritos y es muy probable que formas con agujas se encuentren en ciertos lugares de la región mediterránea.

En algunos puntos, los lapiaces de agujas se han fosilizado por rellenos de los que se han liberado poco a poco, gracias a las aguas de arroyos que han hecho reaparecer progresivamente los pitones calcáreos.

Así, al norte de la Peña Lavalle, en el lugar denominado la Canal, hacia los 750 metros, el lapiaz de agujas se ha colmatado en dos o tres metros de espesor por un relleno arenoso de pequeños fragmentos de arenisca. Este depósito, que debe provenir de la disgregación de una capa de arenisca, urgoniana, situada más arriba, es muy probablemente, de origen glaciar.

Mucho más interesantes son las arcillas rojas con croceciones ferruginosas[35] del lapiaz del Mortero. Se han hecho recientemente sondeos de 2 a 3 metros, en este relleno (por el Instituto Geológico y Minero de España, se me ha dicho), probablemente para examinar sus posibilidades de explotación.[36]

Las concrecciones ferruginosas recogidas, cuyo tamaño puede alcanzar el grosor del puño, tienen una fuerte densidad, en color pardo oscuro, y están casi siempre constituídas de limonita prácticamente pura. Se pueden distinguir tres tipos diferentes entre estas concreciones. Primeramente se encuentran masas arriñonadas de estructura cavernosa, en las cuales la concentración del hierro desciende del centro a la periferia, en donde una lengua de arcilla ferruginosa, amarilla y parda, forma cuerpo con la parte central parda oscura muy rica en hierro. Concreciones con estructura concéntrica regular o contorneada y desprovistas de ganga arcillosa aparecen también. Finalmente, y con muy poca frecuencia, se encuentran depósitos ferruginosos, encostrando las calizas, como sucede en algunos bloques que provienen del lapiaz y cubren actualmente el plano inclinado del vasto pozo de entrada de la sima del Mortero. Todas estas concreciones ferruginosas no se encuentran en ninguno de los terrenos de donde podrían provenir (calizas y areniscas del complejo calco-pelítico, margas arcillosas de Soba y el mismo complejo detrítico supraurgoniano que aflora en lo alto de la vertiente Sur de la depresión de Soba).

---

[34] Con algunas variaciones según la litología.

[35] Mencionados por J. Chaline (1961 pág. 51 y 1965 p. 21).

[36] Las antiguas fraguas de Soba, señaladas por Maestre en 1864 (p. 106), posiblemente las habían ya utilizado pues estaban situadas únicamente a algunos kilómetros del lapiaz del Mortero.

¿Proviene la arcilla del relleno de la descomposición de las margas de Soba, que afloran a poca distancia de allí? Los elementos ferruginosos quizás puedan aportar alguna luz a este respecto. Estos últimos parecen tener dos orígenes.

Las masas arriñonadas de ganga arcillosa y los encostramientos muestran una evolución pedológica *in situ* de las arcillas.

Por el contrario, las concreciones de estructura concéntrica, cuya superficie presenta una cierta pátina, han sufrido, quizás, un transporte. ¿Provienen, a caso, de una antigua cubierta de la peni-llanura, sobre la cual han corrido los primeros cursos del agua? Nada permite afirmarlo. Las margas de Soba han podido también proveer un material susceptible de conformar estas concreciones. En efecto, se encuentran en estas margas elementos ferruginosos. Son masas arriñonadas muy ligeras, de arcilla amarilla que encierra un poco de limonita. Estas masas tienen una estructura y un tamaño muy semejantes a las concreciones del Mortero, difieren solamente en densidad y color. A partir de estos datos, podemos suponer que las margas de Soba han sido transportadas hacia el lapiaz, o sus masas arriñonadas han sufrido un enriquecimiento en hierro por un proceso pedológico. Pero esto queda todavía por demostrar. Finalmente, una tercera posibilidad puede ser que las concreciones de estructura concéntrica hayan podido formarse *in situ,* en pequeños lagos temporales por ejemplo.

Cualquiera que sea el origen de este último tipo, los otros dos elementos ferruginosos contenidos en las arcillas rubificadas del lapiaz del Mortero, señalan una evolución pedológica resultante de una solubilización, de una migración después de una concentración del hierro en ciertos puntos. El clima responsable de estas transformaciones debería representar una alternancia muy marcada entre una estación húmeda (necesaria para la solubilización del hierro) y una estación seca y cálida (migración y concentración del hierro). Se puede decir todavía que esta evolución pedológica no ha podido producirse más que en ausencia de una cubierta vegetal. En esta época la erosión debería estar, pues, mucho más facilitada.

¿Se debe atribuir a un mismo clima antiguo la formación de lapiaces de agujas y la rubefacción de las arcillas del Mortero? No podemos afirmarlo, por ahora. De todas formas, parece que inmediatamente después de la formación del lapiaz del Mortero y de su relleno, haya aparecido un nuevo clima. En efecto, no se encuentra ni lapiaz de agujas, ni arcillas rubificadas sobre las superficies de erosión posteriores, sino, al contrario, lapiaces tubulares clásicos. Con relación a la evolución de la red hidrográfica, el cambio climático debe colocarse, según la posición del Mortero, aproximadamente en el momento de la captura de la cabecera del río Asón por el río Gándara y antes de la incisión del fondo de la depresión de Soba.

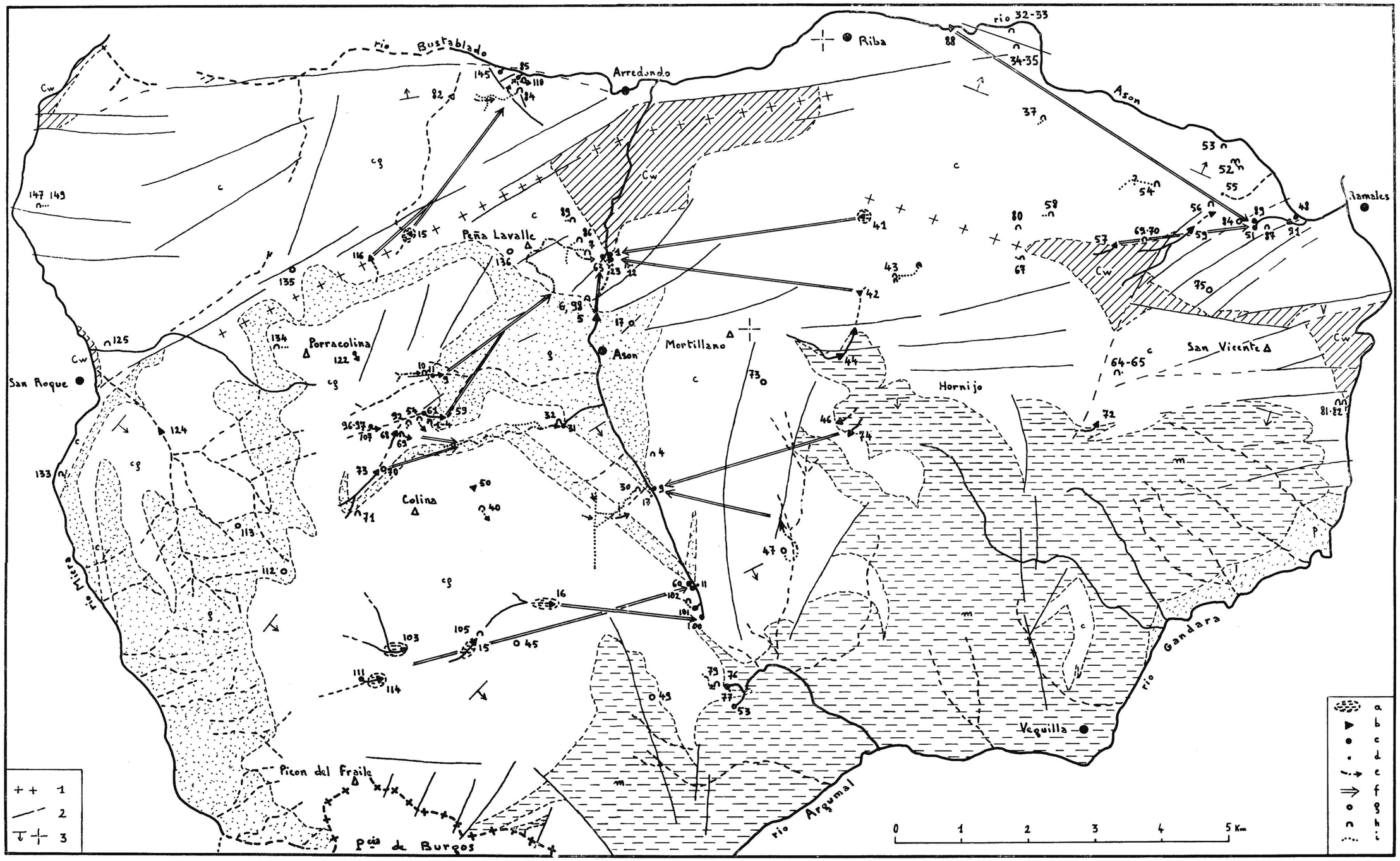


FIGURA 9.—Mapa hidrogeológico.

La hidrografía de superficie, trazada según los mapas topográficos de Villacarriedo y de Valmaseda, ha debido ser a veces completada o rectificada. Lago kárstico temporal (a).
Hidrografía kárstica: pérdidas (b), resurgencias perennes (c), resurgencias temporales (d), cursos de agua subterráneos explorados (e) o supuestos (f), simas (g), cuevas (h), galerías fósiles importantes (i).
Complejo urgoniano (Aptense y Albense inferior):
—complejo calco-detrítico *sensu lato*: complejos detríticos (g), niveles calizos potentes alternando con bancos arcillo-detríticos más o menos importantes (C g) = complejo detrítico *sensu estricto,* calizas compactas (c).
—margas detríticas de Soba (m) y calizas paraurgonianas (p).
Wealdense arcillo-detríticos (C w).
Valanginiense (V).
1 = eje anticlinal, 2 = falla, 3 = hundimientos.

CAPITULO II

LAS REDES SUBTERRANEAS

En los dos primeros apartados de este capítulo que se inicia, estudiaremos monográficamente las redes subterráneas que pertenecen a los macizos de Porracolina y de San Vicente.[37] El mapa hidrogeológico (fig. 9) nos servirá de guía.[38] Los caracteres geomorfológicos e hidrogeológicos de estas redes, sus relaciones con el relieve y la geología, así como su evolución interna, se examinarán en cada uno de los casos.

En un último apartado, procuraremos deducir los caracteres de la hidrología kárstica regional, así como reconstruir la evolución de la kartificación y los diversos aspectos de la espeleogénesis bajo los climas sucesivos que hemos evidenciado anteriormente.

I. MACIZO DE PORRACOLINA.

Examinaremos sucesivamente las redes subterráneas de las vertientes Oeste, Este y Norte del macizo de Porracolina.

A) VERTIENTE OESTE: VALLE DEL RIO MIERA.

Aunque en el valle del río Miera las exploraciones hayan sido menos absolutas que en otros puntos, las redes que en él desembocan parecen ser muy relativamente limitadas. La estructura, y sobre todo la litología, explican esta situación.

Sabemos que el complejo urgoniano forma sobre el flanco derecho del valle un vasto abombamiento presentando un buzamiento general hacia el Este. La pendiente de las capas incita, verdaderamente, a las aguas subterráneas del Macizo de Porracolina a correr en esta dirección, es decir, a alejarse del valle del río Miera. Pero, a pesar de este punto común, los dos flancos de abombamiento presentan diferencias en su modo de drenaje subterráneo y es la litología la que puede enseñárnoslo.

El flanco Sur está esencialmente constituído por un potente complejo areniscoso que no se hace calcáreo más que hacia la parte axial. Se comprende, pues, que las redes kársticas penetren aquí muy poco en profundidad en el interior del Macizo (simas de las Cabañas y del Embudo, pérdida de Valdicio, red de la gruta de los Chivos Muertos y cueva del Recuistro).

Al contrario, el flanco Norte es esencialmente calcáreo y parece que debe tener redes bastante importantes con la gran sima de la Yusa y las cuevas del Salitre y de la Puntida.

1. Simas de las Cabañas (112) y del Embudo (113).

Estos pozos naturales son las únicas cavidades conocidas del complejo detrítico del alto valle del río Miera, donde deben ser localizados, en zonas calcáreas. Aunque estén, al parecer, inexplorados, se puede pensar que forman parte de pequeñas redes locales todavía no estudiadas.

2. Perdida de Valdicio.

El arroyo de Valdicio, afluente de la orilla derecha del río Miera, se pierde parcialmente,sin duda, en una cueva, la cueva de Valdicio (124), que no parece haber sido explorada todavía. La pérdida de este torrente, cuya cuenca alta está excavada principalmente en el complejo detrítico, que comienza a ser bastante calcáreo más abajo, debe hacerse cuando las aguas se ponen en contacto

---

[37] A fin de no entorpecer el texto, los nombres de los exploradores aislados o de los grupos espeleológicos no han sido mencionados, teniendo en cuenta que la historia detallada de las exploraciones se da en el Anexo (Inventario de las Cavidades) para cada excavación.

[38] Eventalmente, el mapa de situación de las cavidades (fig. 17) permitirá señalar las excavaciones no marcadas en la figura 9.

con la caliza de Toral. La resurgencia no se ha señalado.

3. Red de la cueva de los Chivos Muertos.

Se trata de una red fósil, excavada en la caliza de San Roque, que forma la capa calcárea basal del complejo detrítico.

Esta red implica esencialmente la cueva de los Chivos Muertos (133), que tiene una longitud de más de un kilómetro. Se abre en dos entradas que confluyen lateralmente en una larga galería fósil. Esta última, muy grande, presenta una bajada, en el sentido vertical u oblicuamente, mostrando que un corrimiento libre ha sido importante, aunque encubra algunas huellas de circulación en régimen forzado. Su suelo está formado, en gran parte, por aluviones antiguos que socavan raros arroyos (J. Ullastre y A. Masriera, 1966, p. 8).

Esta gran galería fósil subhorizontal, se desarrolla paralelamente a la vertiente abrupta del valle y a 50 metros, aproximadamente, por encima del nivel actual del río. Pero sus dos extremidades, así como las de ciertas galerías secundarias[39] se dirigen también hacia el exterior, no volviendo a salir a la superficie, porque todos estos conductos han sido colmatados en esta región. Las cortas cuevas del Campanario (132), núms. 1, 2 y 3 (128, 129, 130) y I (146), situadas en las proximidades, constituyen probablemente antiguas salidas obstruídas. Hemos de señalar todavía la cueva vecina número 4 (131), que es una corta galería, con dos entradas, igualmente paralelas al flanco del valle, excavadas en un sistema de diaclasas EW y NS y en la cual se encuentran formas de "tubos a presión".

La presencia de aluviones antiguos, así como los caracteres topográficos y morfológicos de la gran galería de la cueva de los Chivos Muertos, permiten interpretar esta cavidad como un antiguo curso subterráneo del río Miera, que ha quedado suspendido como consecuencia de una renovación de erosión de la superficie que llevó al río a profundizar su lecho hasta el nivel en que se encuentra actualmente.

4. Cueva de Recuistro (134).

La cueva de Recuistro es una gruta que desemboca, curiosamente, a unos 1.300 m. de altura, un poco por debajo de la cumbre de Porracolina. Se halla situada en el límite entre las calizas del complejo calcodetrítico y la capa superior de las areniscas del Miera, que se halla situada inmediatamente por debajo. Se trata de un corredor ancho y bajo, subhorizontal, de una longitud aproximada de 100 m. y orientado sensiblemente WE.

Representa, probablemente, el vestigio de un viejísimo sistema subterráneo que data de la época de la antigua red hidrográfica. Siguiendo la pendiente de las capas hacia el E. SE., su salida baja debería situarse hacia 1.200 m. en los altos del barranco de Rolacia. La cueva visitable actualmente, constituiría la parte alta, recortada luego por la vertiente del valle del río Miera, que ha resbalado justamente hacia el Este hundiéndose allí unos 500 m.

5. Red de la Torca de la Yusa.

La torca de la Yusa (135) es una gran sima con un descenso de 209 m. de profundidad. Se abre a unos 1.000 de altitud, en las calizas urgonianas del flanco norte del anticlinal.

La boca está situada en el cruce de dos fracturas. Una de ellas orienta la boca misma y la otra la sala que constituye la base de la cavidad. La fractura que determina la boca parece ser una falla SW-NE. La morfología de la boca concuerda con esto, aunque es muy grande y alargada (100 metros de largo por 20 a 30 de ancho) y sus bordes festoneados testifican que ella resulta de la reunión de pozos elementales alineados según la dirección indicada. La sala que constituye la base de la sima, es una pseudogalería, de una longitud de 120 m. y de una anchura de 10 a 20 m. que resulta, igualmente, de la reunión de conductos verticales que se desarrollan esta vez según una fractura perpendicular a la primera. Se trata de seis grandes chimeneas, que tienen como mínimo 120 m. de alto, y de las cuales dos solamente desembocan en la superficie, constituyendo la boca principal ya descrita y una doble boca secundaria de sección circular.

Para J. Ullastre y A. Masriera (1966, p. 10), esta gran sima ha sido excavada de abajo a arriba por aguas provenientes de antiguas formas kársticas superficiales, hoy desaparecidas como consecuencia de una acción de erosión de superficie, debida al descenso del nivel de base de las aguas epigeas. Sin embargo, la ausencia de formas conservadas de erosión remontante, no autoriza a aplicar con certeza a la Torca de la Yusa la teoría ya citada. Además, la presencia de conductos con paredes rigurosamente verticales, sobre alturas de 100 a 200 m., me parece característica de un socavamiento orientado por la gravedad, es decir de arriba a abajo. En efecto, según mi conocimiento los pozos que se forman actualmente de abajo a arriba nunca son verticales en grandes alturas,

[39] Lapiaces inversos han sido señalados en las partes no topografiadas de estas últimas.

sino muy amenudo oblícuos, y sus paredes están más o menos contorneadas, no habiendo sido el socavamiento orientado por la gravedad.

La sima de la Yusa pertenece, verosímilmente, a una red cuya salida debe de encontrarse hacia San Roque. Esta red estaría determinada por la falla de la sima, y la cueva de Pas (125), situada a unos 550 m. más abajo y a 3 km., aproximadamente, en línea recta, representaría una resurgencia fósil.

6. CUEVAS PREHISTORICAS DEL SALITRE Y DE LA PUNTIDA.

Las dos cuevas, muy próximas entre sí, del Salitre (147) y de la Puntida (149) son galerías subhorizontales que se hunden en el macizo unos 165 y 125 m. Desembocan a 80 m. por encima del río Miera, al pie de un farallón calizo. Son, probablemente, las resurgencias fósiles de una red orien-

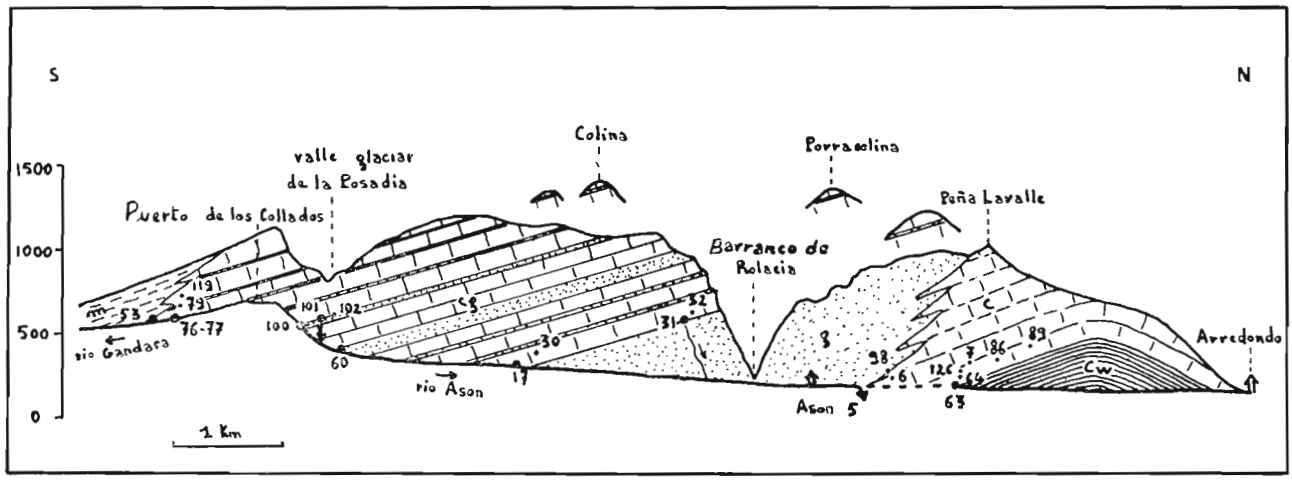


FIGURA 10.—Perfil geológico esquemático de la vertiente Este del macizo de Porracolina. Los números son los de las principales cavidades.

Urgoniano: g = gres de Asón, Cg = complejo calco-detrítico, C = caliza compacta, m = margas de Soba. Wealdense (C w): complejo arcilloso detrítico.

tada por la falla EW que pasa en su proximidad. Esta red debe de ser bastante amplia, a juzgar por las dimensiones imponentes de la Puntida, cuya anchura llega a 50 m. en algunos sitios.

B) VERTIENTE ESTE: VALLES DE LOS RIOS GANDARA, ASON Y ROLACIA

La vertiente Este del macizo de Porracolina está constituída por cuatro grandes unidades litológicas. Al Sur, se hallan primeramente las margas de Soba, que pasan pronto al potente complejo calco-detrítico intermedio. En el centro, se ve a este complejo cubrir a las areniscas de Asón, que dejan pronto paso hacia el Norte, a la caliza de Peña Lavalle. Esta última formación está accidentada por el anticlinal que hace aparecer un afloramiento wealdense (fig. 10).

Las redes subterráneas que desembocan en la vertiente Este del macizo de Porracolina se hunden profundamente, al contrario de las de la vertiente oeste, examinada con anterioridad. Este hecho parece ser debido a dos causas principales; de una parte, al espesor importante y a la naturaleza de los terrenos; de otra a la pendiente general de la serie hacia el Sur-Este.

La litología y el modelado han determinado la posición de las seis redes principales que drenan la meseta monoclinal: fuentes del río Gándara; resurgencias del río Asón y cueva Fresca; cueva del Agua; emergencias de los ríos de Cuesta Havellano y Munio. El flanco Sur del anticlinal posee también una gran cueva: la Coventosa. En cuanto al flanco Norte, su drenaje subterráneo está dirigido hacia el valle de Bustablado, que examinaremos más adelante.

1. REDES DE LAS FUENTES DEL GANDARA.

El río Gándara nace en el contacto del complejo calco-detrítico con las margas de Soba, sobre las que correrá a continuación bordeando el mar-

gen meridional del macizo de San Vicente. Su fuente ocupa una posición privilegiada, porque está en el punto más bajo de la gran meseta monoclinal calco-detrítica, cuya superficie se eleva estructuralmente hacia el Noroeste hasta el valle de la Posadía, en donde se encaja profundamente en toda su anchura. Las aguas emergen en diversos puntos: de manera constante por una importante resurgencia que sale de gruesos bloques (76) y por tres pequeñas cavidades resurgentes, todavía por explorar (53); temporalmente salen las aguas por una pequeña cueva vecina (77).

Un centenar de metros más alta, la salida fósil de Becerral (79), situada sobre un pequeño nivel margoso, permite alcanzar, a 60 m. en el interior, un arroyo que ha podido ser remontado unos 300 metros, aproximadamente, siguiendo el buzamiento. Pero el caudal de este curso subterráneo es mucho menos importante que el del río Gándara. Se trata, pues, o bien de un afluente del curso subterráneo principal, o bien de un pequeño arroyo independiente cuya desembocadura podrían ser las cuevas 53, colocadas precisamente en el punto bajo del nivel impermeable de Becerral.[40] Se tendrían, quizás, dos redes superpuestas independientes que llevarían a puntos de resurgencia vecinos: uno de ellos, profundo y muy importante, con las fuentes 76 y 77, el otro superficial y secundario, con las cuevas 53.

La red principal no ha podido ser alcanzada a pesar del descenso a dos grandes simas, de una profundidad de 160 y 130 m., situadas a 1 y 3 kilómetros de allí (Torca la Sima, 49 y Pozos los Simones, 45). Sin embargo, la exploración de otros pozos[41] permitirían llegar a ella. La superficie de alimentación de las fuentes del río Gándara parece limitada hacia el noroeste por el corte que el valle glaciar de la Posadía ha hecho en la planicie monoclinal. Veremos, en efecto, que la totalidad de las aguas que circulan en esta última vienen a pasar, muy probablemente, a las fuentes del río Asón.

Se podría pensar que el curso subterráneo principal del río Gándara es bastante joven. En efecto, hasta bastante lejos hacia el Oeste, la planicie monoclinal está recubierta, todavía en gran parte, por una escotadora de las margas de Soba que es el sitio donde importantes arroyos de superficie se escapan hoy, en su mayoría, al drenaje subterráneo. Sin embargo, las cuevas 78, 118 y 119, situadas, respectivamente, a 60, 70 y 140 m. por encima de la gran fuente, son quizás, resurgencias fósiles de esta última, probando, si llega al caso, la antigüedad de la red principal. Señalemos, en fin, que la cueva 119, que está colocada al nivel del curso supuesto del río Asón antiguo, podría corresponder a la resurgencia de una viejísima red.

2. Redes de las fuentes del rio Ason y Cueva Fresca.

a) Redes de las fuentes del río Asón.

En la extremidad alta de la garganta, el río Asón sale de tres resurgencias próximas situadas a altitudes diferentes: la cueva de la Cascada (101) desde donde las aguas se precipitan formando la caída bien reconocida por los turistas, la fuente impermeable de la Fuente (100) y la emergencia de Cantones de Cailagua (60). Brotan todas en el complejo calco-detrítico, que presenta una pendiente hacia el Sur.

La cueva de la Cascada y la Fuente, que pertenecen a la misma red, están colocadas a altitudes diferentes sobre el nivel calcomargoso de estructura pizarrosa. Se puede decir que la desembocadura de la red ha descendido recientemente siguiendo la pendiente; la primera no constituye ahora más que el "trop-plein" de la segunda, colocada más abajo. El arroyo que sale de la cueva no ha podido todavía remontarse hacia el interior más que unos 20 m. hasta una cascada alta a la cual llega el agua por una quebradura que se hace rápidamente impenetrable. De esta caída subterránea, una galería fósil remonta, siguiendo la pendiente de las capas, 170 m. hasta una tolva de bloques desplomados. Lateralmente, un conducto vuelve a salir por una segunda entrada (102).

La resurgencia de Cailagua sale, 150 a 200 metros más abajo, al techo del nivel detrítico intermediario, aquí completamente recubierto de escombros. Las aguas emergen de gruesos bloques, en unos 100 m. a lo largo del río Asón naciente, y proveen al menos los dos tercios del caudal de este último.

Si la red Cascada-Fuente presenta resurgencias sucesivas, no ocurre lo mismo en la red de Cailagua que se podría, pues, considerar como relativamente reciente.

Es preciso, probablemente, buscar la alimentación de las fuentes del río Asón en el valle de la Posadía en cuyo final se encuentran situadas. Las dos primeras están situadas a 50-100 metros solamente bajo un talweg suspendido y la tercera, más abajo, a 200-300 m.

Varios arroyos permanentes o temporales se pierden (16, 15, 114, 103) en el fondo llano de los dos

[40] El 30 de julio de 1961 el SCD ha coloreado el arroyo subterráneo con anilina, pero no ha resuelto nada (R. Buffard y J. Chaline 1965 p. 53), habiendo debido ser la cantidad empleada demasiado pequeña o insuficiente la vigilancia.

[41] Torca del Hoyo Mortero (48), sima 46.

aluviones fluvioglaciares de los cuatro poljés que socavan el valle. En épocas de crecidas, grandes lagos kársticos invaden el fondo de las depresiones, no llegando las pérdidas a evacuar todo el resto. Los arroyos, alimentándolas, se forman generalmente en la superficie de los bancos semipermeables del complejo calco-detrítico en donde se halla excavado el valle. Sin embargo, hemos de anotar que una parte del agua que se pierde en el fondo del tercer poljé (Hoyo el Valle,[42] proviene de una cavidad resurgente (111) situada sobre el lado Oeste de esta depresión. Además, las aguas del segundo poljé (Hoyo de Brena Roman), resurgirían algunas decenas de metros más lejos, en la fuente del regato de Rubridillo,[43] que llega a su vez a desaparecer en el fondo del primer poljé (Hoyo Bernavinto) en donde es alcanzado por el regato de Coidralijo.

En el curso del estudio preliminar del antiguo proyecto hidroeléctrico del Hoyo Bernavinto,[44] la Papelera Española coloreó, hacia 1930, las aguas que se perdían en el fondo de este poljé, que es el más próximo al valle de Asón. Según los habitantes de Asón, que me han relatado esta experiencia, la coloración debió salir en la Cascada. El curso subterráneo circularía, pues, un poco por debajo del fondo de la Posadía, lo que explicaría que las crecidas sean muy rápidas y muy breves en la resurgencia. En efecto, las aguas de lluvia infiltradas a partir de la superficie caliza del ancho talweg del valle, pueden alcanzar muy rápidamente el curso subterráneo porque no tienen más que un débil espesor de roca que atravesar.

Para la resurgencia más profunda de Cailagua, quedaría, pues, toda la zona drenada por el tercero y cuarto poljé, y quizás la del segundo poljé, todos más alejados.

Así, se tendrían dos cursos de aguas subterráneas superpuestos, que circularían de oeste a este bajo el talweg de la Posadía, independientemente del buzamiento dirigido aquí hacia el Sur-este. La fracturación Este-Oeste de esta zona habría orientado las dos redes.

Por otra parte, la vertiente Norte del valle glaciar contribuye, muy probablemente, y en gran parte, a la alimentación del curso principal de agua de la red de Cailagua. Señalaremos que las aguas infiltradas en las simas poco profundas de los Mesones de Brenalengua (127) vuelven a salir quizás en pequeñas resurgencias, todavía no localizadas, que vienen a alimentar a ciertos arroyos que se pierden en el fondo de los poljé (arroyo Norte de cuarto poljé y regato de Coidralijo del primer poljé). Por el contrario, en la galería principal de la Cueva de la Haza (40), que desciende unos 250 m. siguiendo el buzamiento en dirección Sur, el arroyo temporero que allí circula parece hundirse profundamente en el complejo calcáreo-areniscoso para constituir un afluente subterráneo de la red de Cailagua. Debe de suceder lo mismo en la pérdida temporera (50) que se produce en los aluviones glaciares del fondo de Hoyo Grande situado en la proximidad. Otras cavidades pertenecen muy probablemente a la misma red: las que se abren en la misma vertiente (simas de Hoyo Grande y de la Len: 39 y 57) o en el flanco meridional del barranco de la Sota que interrumpe brúscamente esta última al Norte. En efecto, todas ellas están excavadas en la parte del complejo calcodetrítico situado por encima del nivel areniscoso intermediario de esta zona, en el techo del cual vuelven a resurgir las aguas de Cailagua. La exploración de estas cavidades, situadas hasta cerca de 900 m. por encima de Cailagua, así como la continuación de la cueva de la Haza, permitirán quizás alcanzar un día, por su parte alta, esta red que no ha sido prácticamente estudiada.

La vasta galería de la cueva de la Haza, cuya entrada desemboca curiosamente, sin cambiar de sección, a unos 1.240 m. de altura en el flanco sur del circo glaciar, por debajo del cual se abre Hoyo Grande, es, con casi toda la probabilidad, el vestigio de una cavidad cuya parte alta se prolongaba hacia el Norte[45] por encima del emplazamiento actual de la depresión. Sería preciso, pues, admitir un recortamiento de esta vieja cavidad por el circo glaciar. El mismo fenómeno se ha debido de producir para la pequeña cueva descendente 72, que se abre en medio de la pared por encima del circo

---

[42] Torca de Jonzanales.

[43] La pequeña cueva 105, situada entre estos dos puntos, constituye una abertura y al mismo tiempo seguramente un exutorio temporal, en esta pequeña corriente de agua subterránea que circula en este lugar a varios metros bajo la superficie del suelo.

[44] Este proyecto consistía en crear artificialmente una reserva de agua que rellenara todo el Hoyo Bernavinto, poljé de unos 800 m. de largo, 100 m. de ancho y 30 m. de profundidad. Un túnel artificial excavado a partir de éste y desembocando en la extremidad sobre las gargantas del Asón hubiera permitido mover con turbinas de agua a unos 400 m. más bajo. A este efecto se aumentó la pérdida así como el lecho del arroyo a unos doscientos metros. Pero esto no impidió importantes fugas laterales que hicieron fracasar el proyecto. Actualmente, se ve el lecho cimentado en algunos lugares. Además, está recubierto de aluviones o fragmentado en lajas más o menos caídas.

[45] El arroyuelo que circula actualmente hacia la base de esta cueva no manifiesta su origen y proviene de infiltraciones locales que llegan hasta el techo de la galería.

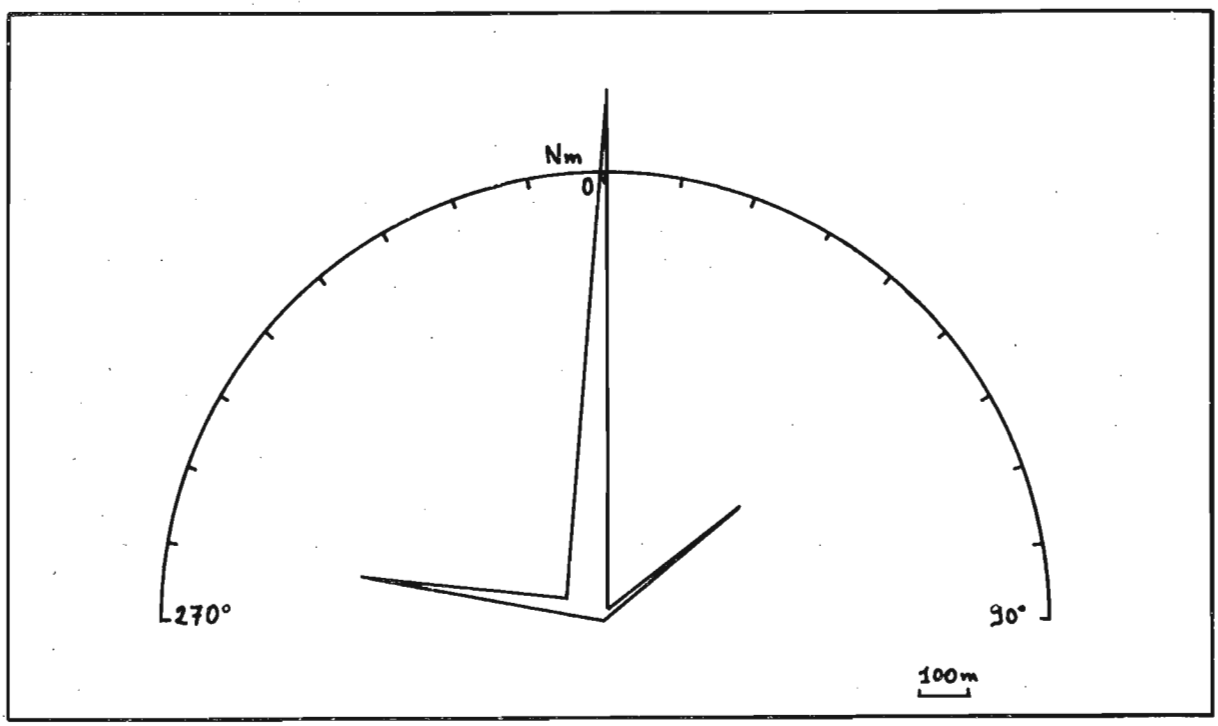


FIGURA 11.—Diagrama de la orientación de la galería principal («cañón rojo» íntegramente, «5.ª Avenida», «cañón del hundimiento», «cañón de exploración» y «galería de entrada») de la Cueva Fresca (Porracolina núm. 30). Las direcciones representadas proporcionalmente a su longitud, están agrupadas de 10.º en 10.º

glaciar de Hoyo Lavalle encajando el flanco Sur del barranco de la Sota.

b) Cueva Fresca.

Dos kilómetros más abajo de las resurgencias de Cascada-Fuente y de Cailagua, y siempre en el flanco Oeste de las gargantas de Asón, pero casi en la base del complejo calcodetrítico y un poco por encima del techo del lentejón arenoso del Asón, se abre la importantísima cueva (30). Su desarrollo es actualmente de 8.400 m. aproximadamente y desciende unos -100 m.

Esta cueva, en 3/4 fósil, es un verdadero laberinto para el cual B. HUMBEL (1965-1966) ha establecido una distribución topográfica de las diferentes galerías [46] y ha intentado estudiar la cronología del socavamiento de ciertos conductos. Completando estos datos, vamos nosotros a intentar reconstruir la evolución de esta compleja red. Sobre el plano detallado de esta última (fig. 22) se destacan netamente la gran red inicial del conjunto de galerías secundarias que forman el resto de la cueva.

LA GRAN RED INICIAL.

—El curso principal de agua.

El conducto principal lleva sucesivamente los nombres siguientes desde el fondo de la cueva: "cañón rojo" (Cuya porción sur, de una longitud de 400 m. no está todavía topografiada), "quinta avenida", "cañón de escombros", "cañón de Exploración" y "galería de entrada". A parte la "galería de entrada", el resto de la galería principal se desarrolla sensiblemente en horizontal, a una veintena de metros bajo el nivel de entrada. Solamente algunos conos de deyección accidentan localmente el recorrido. Es ancha, de 10 metros a 15 por término medio y de una altura de unos 50 me-

[46] Los términos generales utilizados por este autor para designar estas diferentes galerías no corresponden forzosamente a los términos que yo empleo, pues estos últimos han sido elegidos únicamente en función del papel dinámico que los conductos han jugado en el curso de la evolución de la cueva.

tros,[47] dimensiones y relación de dimensiones que la confieren la forma llamada "en cañón". Como muestra la figura 11, tres direcciones, netamente predominantes, han presidido el socavamiento: la dirección SN, que ha sido la más utilizada y las direcciones WE y SW-NE, que han jugado el papel de dirección de enlace entre las porciones SN. De esta manera, las influencias estructurales, que se han manifestado con fuerza por la fracturación, han sido ejercidas igualmente tanto sobre la forma (morfología en cañón) como sobre la orientación de esta galería principal. Por el contrario, el buzamiento de las capas no ha tenido ningún papel, porque el conjunto está excavado en sentido inverso de este último.

El trazado general de la galería principal permite suponer que, en otro tiempo, dicha galería drenó subterráneamente el valle de la Posadía, porque viene directamente de este último y su extremidad alta se sitúa a menos de 600 m. del Norte del talweg suspendido. Además, la evolución ulterior de la galería se conforma al sentido de socavamiento elegido. En fin, la anchura importante del conducto, que indica un fuerte caudal, informa también nuestro aserto. Así, por esta "captura subterránea", Cueva Fresca parece haber sido la causa de la fosilización del valle de la Posadía.

—Los afluentes.

El muy importante y viejo curso subterráneo de Cueva Fresca tenía ciertamente dos afluentes. Pero es muy difícil decir si ciertas galerías que llegan al conducto principal son contemporáneas o posteriores ("red B"). Sin embargo, es bastante probable que haya sido la confluencia con el "cañón N",[48] la que ha determinado el emplazamiento ya que no el socavamiento inicial de la enorme "sala Rabelais" (ver B. Humbel 1965-1966 fig. 1 párrafo 3 para el corte de esta sala). Pero el hundimiento profundo y ulterior de las aguas del "cañón N", y quizás de las del "cañón rojo", en la "galería G", situada por debajo de esta sala, ha debido jugar el papel principal porque la formación del enorme pozo, en el fondo del cual se encuentra esta galería, ha creado una tendencia al ahondamiento de los estratos de las paredes y del techo que se manifiesta todavía actualmente en la entrada del "cañón N".

La evolucion de la gran red inicial.

—El escalonamiento de las resurgencias.

El antiguo curso de la cueva Fresca ha funcionado durante un tiempo relativamente largo, ya que se nota una serie de resurgencias escalonadas hasta 60 m. por debajo de la entrada superior por la que se entra: grutas de Esquiente (23), 28, 21, 22, de las Cabras (20) y de los Murciélagos (18). Estas antiguas salidas corresponden al socavamiento vertical de toda la altura de la galería principal.[49] Con posterioridad fueron colmatadas y por ello no son ahora accesibles más que en una pequeña longitud.

—Las modificaciones de trazado del curso principal.

Durante toda esta evolución, la galería principal ha sufrido diversas modificaciones de trazado (galerías anexas) que vamos a examinar a continuación.

La "galería de las Arrastradas", que forma un corto conducto subparalelo en la parte superior del "cañón rojo", y la "galería de los guijarros",[50] que desemboca muy ampliamente en el techo del "cañón de exploración" y lateralmente a este último, representan ciertamente los vestigios de la galería principal en los comienzos de su socavamiento. La "galería de los guijarros" ha constituído probablemente su primera salida porque se dirige muy claramente hacia las gargantas de Asón muy próximas.

Después de haberse establecido de manera estable, la galería principal ha sufrido algunas modificaciones.

Por eso, el "cañón de las cúpulas", que se abre en el suelo del "cañón rojo" (bajo el "escombros 65") ha trasegado el curso del agua que procede de la extremidad Sur de este último, para juntársele directamente por intermedio del "gran raccourci", al "cañón de los escombros", dejando la "5.ª Avenida" a la izquierda. Varios argumentos permiten pronunciarse en favor de este corto circuito. Las anchuras equiparables del "cañón de las cúpulas", "gran raccourci" y "cañón rojo" indican que es el mismo curso de agua el origen de estas galerías. Las cú-

[47] Aparte de una porción de la «5.ª avenida» cuya altura se reduce a causa de unos escombros a 15 metros hacia la «Salle Rabelais».

[48] Que proviene de la zona situada al Este de Hoyo Grande.

[49] Hay otras salidas fósiles sobre la entrada de la Fresca, es decir, a más de 120 m. sobre el río Asón. Pero no ha sido posible unirlas topográficamente con las galerías de esta cueva.

[50] En la que se encuentra un hermosísimo lapiaz inverso.

pulas del cañón de este nombre dan la dirección W-E para el socavamiento de este conducto. La posición ya señalada de la salida del "cañón de las cúpulas "en relación con el "cañón rojo", el importante encajonamiento del "cañón rojo" por encima del punto de huída (en el "paso del Dahu") y la extremidad Este suspendida de la "5.ª Avenida" muestran un hundimiento consecutivo en la derivación. Finalmente, la formación de derrumbamientos mucho más importantes en la parte Norte del "cañón rojo" y la "5.ª Avenida" que en la parte Sur del mismo cañón y las galerías de corto circuito indican que los primeros conductos se hicieron fósiles mucho antes que los segundos.

Muy rápidamente, e incluso, tal vez, desde el principio de esta modificación de trazado, se ha socavado la "galería del Tracastin". Esta última, de corto circuito a un nivel más bajo del arco descrito por el "cañón de los escombros" que se hace fósil a partir de este momento. Los encajonamientos por debajo de los conductos, prolongando hacia arriba y hacia abajo[51] la "galería de Tracastin" (en relación al "gran raccourci") que es preciso probablemente poner en relación con su pendiente más grande confirmada por el encajonamiento situado hacia abajo. Señalaremos, también, que la "galería de la omega", que forma un conducto subparalelo que desemboca en la parte superior de la "galería Tracastin", es el testigo de una primera fase de socavamiento de esta nueva galería.

Aparte estas dos regularizaciones, es posible que el antiguo curso subterráneo de Cueva Fresca haya tenido variaciones laterales. Es probablemente el caso de la "galería G" del fondo de la "Sala Rabelais". En efecto, la extremidad Oeste de la 5.ª Avenida", que era continuación del "cañón rojo", ha quedado suspendida una decena de metros (a los cuales es preciso sin embargo quitar un gran espesor de derrumbes de las bóvedas). Esta "captura" explicaría, además, la formación de la parte Sur del enorme pozo por debajo de la "Sala Rabelais" y el pequeño encajamiento de la extremidad Norte del "cañón rojo". Pero es mucho más difícil el pronunciarse para otras galerías o pozos excavados a partir del bajo de la galería principal: "galerías del monstruo", paralelas al "gran raccourci" y desembocando en tres puntos del suelo de este conducto[52]; red del "pozo atención", "galerías velo", "galería del plano de agua" y "red de los zarpazos" laterales al "cañón de exploración". En efecto,, estos conductos subparalelos o derivaciones laterales han podido así ser excavadas por las circulaciones locales secundarias que han debido establecerse después de la fosilización de la galería principal. Unicamente las dimensiones sensiblemente equivalentes de la "galería del plano de agua" y del "cañón de exploración" permiten suscribir, con una casi certidumbre, la hipótesis de una segunda derivación del curso que ha excavado la galeria principal.

[51] Hacia abajo del «grand raccourci» (al pie de la pared Sur) y hacia arriba del cañón de exploración.

[52] Sería más bien otro conducto subparalelo.

LA FOSILIZACION DE LA GRAN RED INICIAL Y EL SOCAVAMIENTO DE LAS GALERIAS SECNDARIAS.

—La fosilización de la gran red inicial.

Después del largo período de actividad que se conoce, la galería principal se hace fósil. Es muy probable que el curso de agua que allí circulaba haya sido desviado en provecho de otra resurgencia: la importante fuente de Cailagua que, como hemos visto, drena actualmente una gran parte del valle de la Posadía. Es sorprendente constatar que esta "captura" ha tenido lugar sin razón geológica, porque se ha formado sin intervención de fractura importante en provecho de una salida situada a una altitud ligeramente superior y 2 km. por encima, mientras que la red parecía bien establecida ya que la zona de salida estaba en el punto más bajo de la parte del complejo calco-detrítico en el cual está abierta la cueva.

En estas condiciones, parece que sólo un cambio climático puede explicar esta modificación hidrológica inesperada: disminución del caudal que favoreció una infiltración hacia arriba. La fase glaciar "antigua", que es probablemente de edad wurmiense, no puede ser implicada a causa de la larga sucesión de los conductos que han sido excavados después de la galería principal. Desde entonces, se podría hacer intervenir una glaciación muy antigua, cuya existencia habría de ser probada, o el fin del clima antiguo puesto en evidencia anteriormente y que parece haber sido responsable, a la vez, de la formación de los lapiaces de agujas y de la rubefacción de ciertos suelos. En efecto, las precipitaciones líquidas han debido disminuir a partir de estas modificaciones climáticas importantes.

—Las modificaciones ulteriores de la red inicial y el socavamiento de las galerías secundarias.

Después de la fosilización de la galería principal, algunas modificaciones importantes han afectado a la red inicial. Además, un cierto número de circulaciones verticales independientes, que provienen de infiltraciones locales y que no tienen nada que

ver con el gran curso de agua de esta última, han confluído a la galería principal o han vuelto a cortar a ésta. En los nuevos conductos así excavados y de los cuales alguno es todavía activo, es posible a veces distinguir varias fases sucesivas.

Importantes conos de derrumbe, la mayor parte de ellos antiguos, han obstruído la galería principal.

El "cañón N", antiguo afluente de la galería principal y hoy fósil, se ha hundido, antes de llegar a esta última, en la "galería G" del fondo de la "sala Rabellais", socavando el gran pozo que forma la parte inferior de ésta y de la cual se ve muy bien el retroceso de la cascada hacia arriba. Posteriormente, la parte alta del "cañón N" se ha hecho fósil, probablemente en provecho de la "galería de la sima Eolo" que desemboca hacia abajo en el "cañón N" y que principia hacia arriba por la "sima Eolo" (vasta chimenea cuya altura alcanza probablemente un centenar de metros y por donde cae una fuerte cascada). Esta cascada ha encontrado ahora un punto de huída ("galería de huída de la sima Eolo") situada antes del cruce con el "cañón N".

Algunos pozos han horadado el suelo de la galería principal o de sus anexos: "Agujero blanco" del "cañón rojo", "pozo arenoso" de la "5.ª Avenida", "P. 40" del "cañón de los escombros" y "Tracastín", de la galería del mismo nombre. Prácticamente sólo el "P 40" es todavía activo. La pequeña cascada que allí cae, discurre hacia abajo por una galería en diaclasa que se une perpendicularmente al "meandro borracho" (galería alta, muy sinuosa y relativamente estrecha), activo temporalmente hacia arriba, pero de manera permanente hacia abajo como consecuencia del aporte de la cascada del "P 40".

La galería fósil "de los tragaluces", que proviene, verosímilmente, de una chimenea, ha cortado literalmente en dos la galería principal en "la encrucijada de la araña". Se continúa probablemente para la "galería Eustaquio" que se abre lateralmente al "cañón de los escombros" y se termina por el "pozo de la trompa". Después del período de funcionamiento de la "galería de los tragaluces", un pozo en diaclasa ("Tracastin núm. 2") ha cortado transversalmente el suelo de aquélla. En la galería Eustaquio", circulaciones locales han socavado el suelo en dos puntos: "perfil de sierra" entre los dos pozos de 25 m. y socavamiento semejante que conduce al "pozo de la trompa". Este último perfil de sierra ha sido cavado probablemente por el arroyo que se encuentra debajo de los pozos, y que proviene de una galería situada directamente bajo la porción socavada de la "galería Eustaquio". Este arroyo se dirige rápidamente hacia el Sur, para juntarse, puede ser, al inferior activo del "meandro Borracho". (Una comunicación oral, poco más o menos confirmada por la topografía, parece haber sido realizada en el curso de una exploración durante la cual dos equipos se encontraban en las dos partes activas).

Nuevos cursos de aguas subterránenas, actualmente fósiles, han venido quizás a desembocar en la galería principal, después de su fosilización. Pero no tenemos ninguna prueba de la anterioridad de ésta en relación a estos últimos, que han podido muy bien ser también afluentes contemporáneos (caso de la "red B"). Sea lo que fuere, las tres galerías escalonadas que parten del "P 70" a niveles diferentes ("red fósil B" en alto, "meandro" seco en medio y grueso colector "activo" en bajo) son los testigos de tres momentos diferentes de hundimiento de la cascada que viene de lo alto de este pozo y que ha efectuado, al mismo tiempo, un retroceso hacia el Norte (ver B. HUMBEL 1965-1966, figura 2 del párrafo 3).

Como hemos visto, galerías de huída hoy en día fósiles han podido ser excavadas a partir de la galería principal, por circulaciones secundarias que la han aprovechado en cierta longitud.

LAS CIRCULACIONES ACTUALES.

Las principales circulaciones activas que hemos tenido ocasión de señalar anteriormente tienen, pues, cuatro orígenes: "la sima Eolo", el "P 70", la galería alta por debajo del "pozo de la trompa" y el "P 40". Se trata esencialmente de circulaciones que llegan a la vertical y que provienen de infiltraciones locales que se producen sobre vertientes del valle que se eleva por encima de la cueva. El curso de agua del "pozo de la trompa" circula hacia el Sur para unirse probablemente a la parte baja del arroyo del "meandro Borracho", cuyo origen se encuentra en el "P 40" y que corre hacia el Este. La cascada de la "sima Eolo" y la del "P 70" parecen dirigirse también en dirección Este hacia este último curso activo. Todas estas circulaciones se sitúan hacia la cota -100 m. en el punto más bajo y se reúnen quizás en esta zona para continuar en dirección de las gargantas del Asón. Pero el colector eventual no ha sido todavía encontrado.

Sea lo que sea, la fuente del Jardín del Rey (17), situada 110 m. bajo la entrada de la cueva Fresca, y precisamente en el alineamiento y al Este de las diferentes partes activas, constituye muy probablemente, la resurgencia de uno de los cursos subterráneos o del colector, si existe. Pero se trata solamente de una salida temporal que emerge violentamente de gruesos bloques después de ocho días de lluvia continua. Como es la única resurgencia que puede corresponder a estas circulaciones subterráneas, estas últimas deben de salir en tiempo

normal en los aluviones del río Asón, que tienen al menos 15 m. de espesor en este lugar.

3. Red de la cueva del Agua, cuevas de la Fria y de las Carcelez.

a) *Red de la cueva del Agua.*

Siempre en el flanco Oeste de las gargantas de Asón y un kilómetro y medio después de la cueva Fresca, se abre otra gruta importante, la cueva del Agua, cuyo desarrollo explorado es de 3.400 m., aproximadamente.

La resurgencia de la red (31) se halla en la base del complejo calizo-areniscoso, en la parte alta de la arenisca de Asón. Pero en lugar de estar en el punto más bajo del complejo, es decir, al nivel del río Asón, está de alguna manera suspendido sobre la vertiente del valle, a lo largo del cual se eleva el nivel impermeable. Por ello se puede ver el torrente que sale de la cuva 31 bajar en cascada hasta el río Asón, situado 350 m. más abajo.

El arroyo subterráneo, que no se puede seguir nada más que una treintena de metros en la cueva 31 a causa de un derrumbe que obstruye la galería, es el mismo que se pierde en la gran "sala de entrada"[53] de su vecina, la cueva del Agua. Aquí ha podido ser remontado en dirección Oeste, unos dos kilómetros aproximadamente, en una vasta galería, hasta un sifón. Algunos derrumbes, cascadas y marmitas accidentan el recorrido. Un conducto semi-fósil, de una longitud de 600 metros aproximadamente, prolonga la cueva en la misma dirección. A partir de la "sala de entrada", una "gran galería fósil", de unos 800 m. de largo, se desarrolla paralelamente al curso activo (fig. 23) y a poca distancia sobre el mismo plano de estratificación. El curso subterráneo se ha deslizado, pues, según la pendiente, sobre el nivel impermeable constituído por la cumbre de las areniscas de Asón (caliza margosa de estructura esquistosa).

El curso subterráneo explorado está, con casi seguridad, alimentado por las pérdidas 73 y 68 del barranco de la Sota y por el arroyo subterráneo de la cueva sopladora (54), porque remonta precisamente en dirección de estas cavidades activas. Su extremidad alta se sitúa a menos de un kilómetro de estas últimas. Además, la presencia del nivel areniscoso intermedio, por debajo del cual están colocadas, no permite suponer la resurgencia de Cailagua como punto de reaparición, ya que esta última está situada en el techo de este nivel impermeable. Por otra parte, una alimentación de los arroyos de la cueva Fresca —que está situada en la parte inferior del complejo calcodetrítico, pero a más de 3 km. de allí—, es igualmente dudosa, porque aquéllos son debidos a circulaciones locales, relativamente poco importantes llegando a la vertical. Pero veamos con más detalle las cavidades que alimentan la cueva del Agua.

El torrente de la Sota —que debe su alimentación constante al nivel detrítico intermedio que tiene un amplio afloramiento en su cuenca alta— desaparece (73) totalmente en verano sobre el fondo de su lecho cuando llega a la parte superior del nivel calizo subyacente. Es la pérdida más elevada de la red, pues está situada a 550 m. por encima de la resurgencia. En altas aguas la corta cueva 74 sirve también de escape parcial, 20 m. río abajo. Al mismo nivel y a 30 m. de la primera pérdida, la sima 70 está situada en el fondo de un lecho fósil lateral al barranco[54]. De una de las paredes de este pozo, que no tiene más que 25 m. de profundidad, brota una cascada que se pierde abajo y que no es más que el principio del curso subterráneo del torrente de la Sota.

Más abajo, pequeñas fuentes forman pronto un nuevo arroyo, el río de las Cubias, que se pierde (68) también totalmente sobre el fondo de su lecho, 500 m. río abajo. Diez metros por encima se abre, por tres entradas, la gruta 69. Es una pérdida fósil que ha quedado suspendida sobre el flanco derecho del barranco como consecuencia de una continuación de erosión de superficie. Un poco hacia el interior y una decena de metros bajo el nivel de la entrada se vuelven a encontrar las aguas de la pérdida formando un arroyo en cascada que ha podido ser seguido un poco más de 100 m. en una galería en forma de meandro (alta, estrecha y sinuosa), dirigiéndose hacia el fondo de la cueva del Agua.

Un kilómetro y medio todavía más hacia abajo, la cueva sopladora (54) se abre también por tres entradas contiguas, en el flanco derecho del mismo barranco y 5 ó 6 m. por encima del fondo. En seguida, en el interior, se vuelve a encontrar un pequeño arroyo subterráneo que procede claramente del talweg. En verano, este arroyo no se forma más que por algunos chorros de agua locales, pues el talweg está seco. Pero en aguas crecidas, es muy probable que el torrente que allí circula participe en su alimentación. Sea lo que sea, río abajo, el arroyo ha podido ser seguido alrededor de unos 300 m. en dirección al fondo de la cueva del Agua. La cueva sopladora es, pues, una pérdida fósil lateral que permanece también suspendida como conse-

[53] Que es debida a deslizamiento de bancos de calcita margosa siguiendo el buzamiento.

[54] Talweg de las Cubias.

cuencia de una continuación de la erosión de superficie.

Fuera de estas tres pérdidas, la alimentación de la cueva del Agua no puede proceder de la superficie del macizo calco-detrítico en el interior del cual circula la gruta, a causa de la existencia del nivel areniscoso intermedio que pasa por encima de esta última para aflorar hacia lo alto del flanco sur del barranco de Rolacia-Sota Por el contrario, y así lo veremos en el párrafo siguiente, una alimentación es posible gracias a una red que pasa bajo el barranco de la Sota y que viene de la pequeña meseta caliza situada al Norte

Las pérdidas más antiguas (grutas 69 y la sopladora), suspendidas como máximo a 10 m. encima del talweg actual, están alineadas sobre el perfil III (fig. 5) que es inmediatamente anterior a la fase glaciar antigua. Las pérdidas actuales son posteriores a esta última. La red de la cueva del Agua es, pues, muy joven.

El conjunto está orientado de Oeste a Este, independientemente del buzamiento que está dirigido hacia el Sur-Sudeste. La fracturación general ha jugado, pues, un papel primordial en la orientación de la red, así como el modelado de la galería principal, que presenta la forma de un cañón en el que la altura del techo es poco importante aquí, en relación con los otros cañones ya vistos o que tendremos ocasión de ver.

Para explicar la posición de la resurgencia, que está suspendida bastante en alto sobre el plano inclinado formado por el nivel impermeable de la arenisca del Asón, cuando tendría que ir a colocarse hacia el punto más abajo, es necesario probablemente hacer intervenir, además de la fracturación, la juventud de esta red. En efecto, parece bastante lógico pensar que las aguas de la Sota han buscado en principio, en las gargantas del Asón, el punto de resurgencia más cercano, gracias a una fractura favorable. Además, el establecimiento de una circulación subterránea ha sido probablemente mucho más difícil aquí que en el caso de una red que circula debajo de una masa calcárea penetrada desde la superficie por las aguas de infiltración que pueden —ensanchando numerosas diaclasas o planos de estratificación— crear un cierto número de vías utilizables por las aguas subterráneas profundas.

b) Cuevas de la Fría y de las Carcelez.

Si la red de la cueva del Agua parece bastante reciente, por encima de las pérdidas fósiles de esta red se nota la presencia de cavidades que representan, para el barranco de la Sota, intentos de karstificación que han quedado suspendidos como consecuencia de una continuación de la erosión de superficie. La cueva Fría y las grutas de las Carcelez, que forman parte de esta categoría, están situadas encima del perfil III, pero debajo del perfil I (fig. 5). Son, pues, posteriores a la antigua red hidrográfica, pero anteriores a la fase glaciar antigua.

Contrariamente a las otras cavidades de la vertiente derecha del barranco de la Sota, la cueva Fría (92) no es una pérdida, sino una resurgencia fósil, como lo atestigua el pasillo rocoso que desciende de la entrada al exterior. Modificaciones recientes han llegado a afectar a la galería que ha sido explorada unos 200 m.: 3 altas chimeneas de 5 m. de diámetro han recortado lateralmente la pared izquierda y es probablemente el agua que llega allí en época de lluvias el que vuelve a salir por dos cavidades impermeables (67) situadas bajo la gruta. Las exploraciones de 1967 han dado a conocer que la cueva Fría comenzaba verosímilmente río arriba por una pérdida fósil del río de la Sota. Este antiguo curso subterráneo, en el cual se han encontrado antiguos aluviones, era totalmente independiente del buzamiento. La fractura ha debido jugar un papel importante, como lo demuestra la galería de entrada que está abierta en una diaclasa de unos 130 m. de largo.

Todavía en el flanco derecho del barranco —pero esta vez mucho más abajo, casi en la base del complejo calcáreo-areniscoso inferior y prácticamente en el techo de la arenisca del Asón—, se abren las cuatro grutas contiguas de la Carcelez (1 a 4). Forman un verdadero laberinto cuyo desarrollo total sobrepasa los 300 m. (fig. 18). Algunas galerías representan probablemente pequeños cursos subterráneos del río de la Sota. En efecto, estos conductos, en los que se encuentran aluviones fósiles, son paralelos al flanco del barranco y desembocan al exterior por 2, 3 e incluso 5 entradas. Señalemos que las grutas 3 y 4, que se comunican por un ramal hoy obstruído en parte, formaban una cavidad con ocho entradas. Como consecuencia, pozos y numerosos conductos pequeños con grandes declives (meandriformes, en ramales) abiertos desde lo alto de la vertiente, han llegado a reunir las galerías superficiales. Se piensa que tal densidad de conductos kársticos pueden ser el origen del desmantelamiento ulterior de ciertos barrancos. Desde el punto de vista morfológico, se ve muy bien cómo han podido formarse algunos lapiaces inversos. Así, en la cota +1 de la gruta 4, la coalescencia, por debajo, de muchos conductos estrechos y paralelos, ha conducido al aislamiento de muchas láminas rocosas igualmente paralelas y sujetas únicamente al techo.

4. Red de la fuente del rio de Cuesta Havellano.

El río de Cuesta Havellano tiene su nacimiento al pie de la vertiente izquierda del barranco de la Sota. Sale por una gruta inexplorada (61) en la base del complejo calco-detrítico y al techo del nivel impermeable que constituye la cima de la arenisca del Asón. Diez metros por encima, una resurgencia fósil o semifósil (106) está igualmente por explorar. La fuente drena el pequeño macizo calco-detrítico, situado al nordeste. Pero es difícil decir si algunas cavidades situadas al oeste[55] alimentan esta última o pertenecen a una red que pasa bajo el barranco de la Sota para reunirse a la parte alta de la cueva del Agua siguiendo el buzamiento.

5. Red de la cueva del rio Munio.

La gruta del río Munio (10) está situada también en la cuenca de alimentación del arroyo de Rolacia. Se abre al pie de la zona escarpada en cuya cima desemboca el talweg de Elguerón, cuya fosilización debe buscarse en una karstificación precoz que se manifiesta actualmente por esta red. Su desarrollo explorado es de unos 850 metros, aproximadamente. Está situada sobre el nivel impermeable de la cima de la arenisca del Asón.

La entrada de esta cavidad es el "trop-plein" de una fuente permanente (11). Esta última sale de un ramal sifonante situado 10 m. por debajo en una pequeña falla EW que ha rebajado el compartimiento Norte en una veintena de metros. Este accidente geológico ha impedido al punto de resurgencia deslizarse eventualmente hacia el sur siguiendo el buzamiento. Al mismo tiempo, ha orientado toda la cueva, cuyo trazado general sigue las capas en dirección. Finalmente, ha ejercido su influencia sobre la morfología de la galería principal que es muy alta en relación a su anchura, ya importante.

El arroyo subterráneo ha sido reencontrado a 30 m. de la entrada, y se ha podido remontar en dirección oeste más de 500 m. Río arriba, unas galerías laterales constituyen otros tantos afluentes temporales. En época de crecidas, este curso subterráneo, convertido en muy importante, sale por la entrada. Los habitantes de Asón, asentados 500 m. más abajo y a dos kilómetros de allí en línea recta, han oído, en la época de los cambios bruscos de temperaturas de primavera, "un ruido de viento" procedente de la gruta. Se trata, probablemente, del ruido de una fuerte crecida debida a una brusca fundición de la nieve que recubre todavía la montaña al comienzo de esta estación. Además, estas crecidas podían muy bien estar acompañadas de estruendos producidos por la compresión del aire de las galerías.

Las grutas-resurgencia inexploradas de la Brenuca (122) que surgen 400 m. más arriba, en la base de un nivel calcáreo que reposa sobre un banco areniscoso importante, deben contribuir en gran manera a la alimentación del curso subterráneo del río Munio, pues sus aguas se pierden sobre la vertiente norte del valle de Elguerón (fig. 5).

6. Red de la cueva Coventosa, cuevas del Escalon y del falso Escalon.

a) Red de la cueva Coventosa.

Por debajo de la confluencia del arroyo de Rolacia, el valle de Asón abandona las areniscas del mismo nombre para encajarse en el macizo calizo de Peña Lavalle antes de alcanzar el Wealdense impermeable de Socueva. En el límite de estos dos últimos terrenos es donde aparece, al nivel del río, la importante resurgencia de la Cubera (63). El arroyo que de ella sale no ha podido ser remontado más que unos sesenta metros, hasta un sifón. Pero 125 metros más arriba, la cueva Coventosa (7), cuyo desarrollo actual es de seis kilómetros, ochocientos ochenta metros aproximadamente, permite volver a encontrar el curso subterráneo hacia -110 m. y remontarle en la galería principal algo más de 2 km. En el curso de este trayecto, describe un vasto bucle que se hunde en el interior del macizo y vuelve después hacia el valle (fig. 19). En época de crecidas, el curso de agua recorre toda la parte inferior de la cueva, desde el "sifón terminal" hasta la "galería de los macarroni", mientras que en aguas bajas las pérdidas absorben totalmente el caudal en varios sitios (ver Anexo I, párrafo I, n.º 7 para más detalles).

La alimentación de la Cubera tiene tres orígenes:

En el siglo pasado, los naturales de la región pensaban probablemente en una alimentación de la Cubera por un arroyo de superficie cuando su-

[55] Simas inexploradas 62, 91, 94; en el barranco seco de Callejón pérdida 107 alimentada por dos pequeñas cuevas —resurgentes (96,97) que salen no lejos de allí en la base de un banco calizo de lapiaz en supeficie; fuentes temporales (66) que salen por dos ramales inexplorados en el flanco izquierdo del barranco de la Sota (¿Sobrante de una corriente permanente?).

ponían una comunicación con el valle del río Pas que está situado a más de 20 kms. al Oeste, más allá del profundo encaje del río Miera. Pero desde 1888, PUIG y SANCHEZ (p. 313), más razonablemente, hacen venir el agua de la pérdida del río Asón (5) situada a 850 m. más arriba. Esto sucede en el sitio en que el río abandona las areniscas del Asón para encajarse en la caliza del macizo de Peña Lavalle. El punto de infiltración, que no es total más que en aguas bajas, se produce en la orilla izquierda por diaclasas impermeables. La comunicación supuesta por PUIG y SANCHEZ parece haber sido probada porque, según los naturales de Asón, la pérdida fue coloreada hacia 1930, probablemente en el plan de un proyecto hidroeléctrico, por la Papelera Española, y la coloración parece salió cinco horas más tarde en la Cubera. Pero la pérdida del río Asón no alimenta el arroyo subterráneo de la Coventosa porque el "sifón terminal de esta última, está situado poco más o menos unos 20 m. por encima de la resurgencia, mientras que el punto de infiltración no se encuentra más que a una decena de metros por encima de ésta. Es pues muy probable que exista otro curso subterráneo yendo desde la pérdida a la resurgencia sin pasar por la Coventosa. Sin embargo, este curso desconocido, que debe estar más próximo al valle, debe quizás estar alimentado en parte por las diferentes pérdidas del arroyo de la Coventosa.

En estas condiciones, la alimentación del río de la Coventosa, que vuelve a salir en la Cubera, no puede provenir más que de las dos regiones que componen la parte del macizo interesado: la de las areniscas de Asón y la de la caliza de Peña Lavalle.

Parece, por lo tanto, que las aguas del sifón terminal provienen, al menos en parte, de las areniscas de Asón. En efecto, el río que corre enteramente en las calizas de Peña Lavalle, viene netamente de la zona de contacto entre los dos terrenos. Además, la enorme cantidad de arcilla depositada en tiempos de crecida por el río detrás de los desprendimientos de la "sala en S", no puede provenir más que de las capas de la misma naturaleza que pertenecen al complejo detrítico de Asón. De hecho, este terreno está karstificado, ya que en él se encuentran simas (34,35) y que, además, los torrentes de Munio y de Cuesta Havellano se infiltran en él, en su totalidad, durante el verano, por diaclasas impenetrables (9,59). Esta alimentación lleva ciertamente al arroyo subterráneo su caudal de estiaje porque, además del aporte constante de las dos pérdidas, en las areniscas, la infiltración debe de ser bastante grande dada la potencia del suelo que soportan en superficie y las obstrucciones frecuentes que deben producirse en sus conductos kársticos, forzadamente modestos y raramente bien desarrollados.

Pero la caliza de Peña Lavalle contribuye también, en gran parte, a la alimentación del arroyo de la Coventosa, sea por el "sifón terminal", sea por los nuevos afluentes repartidos a lo largo del curso subterráneo. Esta caliza urgoniana, sin estratificación, cortada de diaclasas y cuya superficie es en gran parte lapiaz, no tiene ningún poder de retención. De esta manera no hay por qué extrañarse que las aguas que en ellas se infiltran procedan de las crecidas y de los descensos de nivel extremadamente rápidos de la Coventosa. Las abundantes simas [56] que agujerean 800 mts. más arriba la superficie caliza atormentada de Peña Lavalle, constituyen ciertamente vías privilegiadas para las aguas de infiltración. Sin embargo, si todos estos pozos naturales que están alineados según fracturas N. S. sirven todavía actualmente a la infiltración de las aguas de lluvia o de fundición de las nieves, su vaciado mayor es probablemente más antiguo, como parece mostrarlo el ejemplo de la sima de la Peña Blanca.

Esta sima se abre a 980 mts., sobre el flanco de una vasta dolina, por una galería baja descendente cuya entrada era muy estrecha, porque a los 3/4 está obstruída por una mezcla de tierra y de derrumbes. A una decena de metros de la entrada, este conducto desemboca en lo alto de un pozo de 302 mts., a pico, al cual siguen en seguida otros dos pozos que se continúan más allá de la profundidad alcanzada (-380 mts.) (fig. 28). La formación de esta sima, a partir de una pequeña galería que desemboca sobre el flanco de una dolina, podría muy bien ser interpretada como el punto de infiltración de las aguas de fundición del nevero que ha debido ocupar la dolina en los dos periodos glaciares que se han especificado en el capítulo anterior.

Después de haber examinado el problema de la alimentación del río subterráneo Coventosa-Cubera, intentaremos ver cómo se ha excavado la red a la cual pertenece. El plano y el corte de la figura 19 nos muestran que el plano se compone de tres partes: la "red de la entrada", "el cañón" y, al fondo, la "galería arcillosa" con sus conductos laterales.

La "red de la entrada" se compone de 5 pisos superpuestos teniendo cada uno un punto de salida con el cual la comunicación directa es imposible a causa de obstrucciones (o de sifones para el piso inferior activo). Enumeramos estos pisos a partir del más antiguo:

---

[56] Sima de la Peña Blanca (136): -380 m. aproximadamente, sima de la Boutonnière (137): inexplorado, P 27 (139): -27, P 45 (140): -45, pozo del material (141): -10, sima 142: inexplorada, sima de Pascua (163): -60.

—La pequeña "red fósil Sur" desembocaba al exterior por la entrada de la Coventosa, que está colocada a 125 mts. por encima de la Cubera;

—El "metro" se continuaba por la "sala de los fantasmas" para salir por la Cubias Negras n.º 2 (126);

—La "galería del vivac", situada al mismo nivel que la "pequeña red inferior" de la "sala de los fantasmas", correspondía con la Cubias Negras (64);

—La galería "de los macarrones" comunicaba con la galería lateral de la Cubera (63) que llega por encima del plano de agua resurgente;

—En fin, las aguas de la red profunda inferior (la "playa", los sifones laterales de la "galería de los macarrones" y la "pequeña red inferior activa") alimentan el río de la Cubera (63).

La fracturación ha jugado un papel importante para la red de la entrada, tanto en la formal ("galería del vivac", de aspecto de cañón), como en la orientación de las galerías (perpendiculares al buzamiento, que está orientado hacia el Sur).

Sin embargo, la morfología de ciertos conductos, como la galería de los macarrones, está directamente en relación con la estratigrafía.[57] Además, el buzamiento ha orientado muy claramente el vaciado. De esta manera los puntos de resurgencia se han deslizado un poco hacia el Sur. En el interior se perciben movimientos semejantes todavía más claros: la "gran cornisa" es un largo paso inclinado que señala un hundimiento lateral de las aguas desde el suelo del "metro" hasta el techo de la "galería del vivac", situada más abajo.[58]

Estos movimientos de deslizamiento continuos sobre una altura de 125 mts., muestran una larga evolución y, por consiguiente, un período de ahondamiento relativamente extendido en el tiempo.

Para terminar con la "red de la entrada" examinemos rápidamente el caso muy particular de la formación de la "sala de los fantasmas". Esta última es debida en su mayor parte al hundimiento del suelo que separaba dos pisos superpuestos (prolongamientos de la "galería del metro" y de la "galería del vivac"). En anchura, la coalescencia de dos galerías paralelas ha debido también jugar un papel como lo muestra la presencia de los gruesos pilares del centro.

Más al interior de la cueva, la "galería arcillosa" y "el cañón" constituyen la galería principal que va del "sifón terminal" hasta los "gours", a partir de los cuales divergen las diferentes galerías superpuestas de la red de la entrada. Este gran conducto, al fondo del cual se desliza el río, tiene una longitud de unos 2 kms. Ofrece la forma llamada de cañón: relativamente estrecha (5 mts.) y de una altura de 50 mts. en su parte media. Su trazado es totalmente independiente del buzamiento, ya que describe, como hemos visto, una gran curva. La influencia de la fracturación se manifiesta, pues, muy claramente, tanto en la forma como en el recorrido de esta galería. Numerosas direcciones han sido utilizadas como lo muestra su diagrama de orientación (fig. 12). Estas numerosas direcciones deben ponerse, quizás, en relación con la heterogeneidad litológica del macizo envolvente en el cual fuerzas geológicas han debido manifestarse por líneas orientadas diferentemente según las diversas rocas.

La monotonía de la galería principal se interrumpe solamente por la presencia de dos grandes ensanchamientos: la "sala de 71 mts." y la "sala en S", que son debidas, respectivamente, a deslizamientos de bancos siguiendo el buzamiento y a desprendimientos de placas calizas en una zona más diaclasada.

En la galería principal, los vestigios de su suelo suspendido,[59] indican el paso de un modo de ahondamiento contiguo (toda la parte superior del cañón) a un modo de ahondamiento por pisos superpuestos (parte inferior del "cañón" bajo el suelo suspendido, nivel actual del río a partir de la "sala de 71 mts."). Es interesante tratar de relacionar las fases de ahondamiento del "cañón" con las de la "red de la entrada". La parte superior del "cañón" correspondería al segundo y tercer pisos ("metro", "galería del vivac"); la parte inferior del "cañón", al cuarto piso ("galería de los macarrones"),[60] y el nivel inferior activo de la "sala de 71 metros", al 5.º piso (red profunda). Sólo el primer piso (piso superior que comprende la "red fósil sur") se habría ahondado antes del gran "cañón", parte directora de la gruta.

Si varias galerías corresponden, hacia abajo, a toda la altura del "cañón", parece ser lo mismo hacia arriba de la "galería arcillosa". Pero esta parte profunda ha sido menos estudiada y un gran número de datos topográficos faltan todavía. Intentemos reconstruir algunas etapas del ahondamiento.

La galería de la "red del agujero soplador", afluente de la "galería arcillosa", muestra una porción antigua que desemboca a unos 15 mts. aproximadamente por encima del suelo de esta última.

---

[57] Ver B. Humbel 1965-1966 fig. 4 y 5 del párrafo 2.

[58] Ver B. Humbel 1965-1966 fig. 4 y 5 del párrafo 2.

[59] Suelo rocoso de la «sala en S», suelo intermediario discontinuo sobre las «ollas» y hacia la «galería de la nieve».

[60] La porción del «cañón» correspondiente que se encuentra hacia los «gours» muestra una galería que ya ha sido cortada en el suelo por profundas diaclasas transversales.

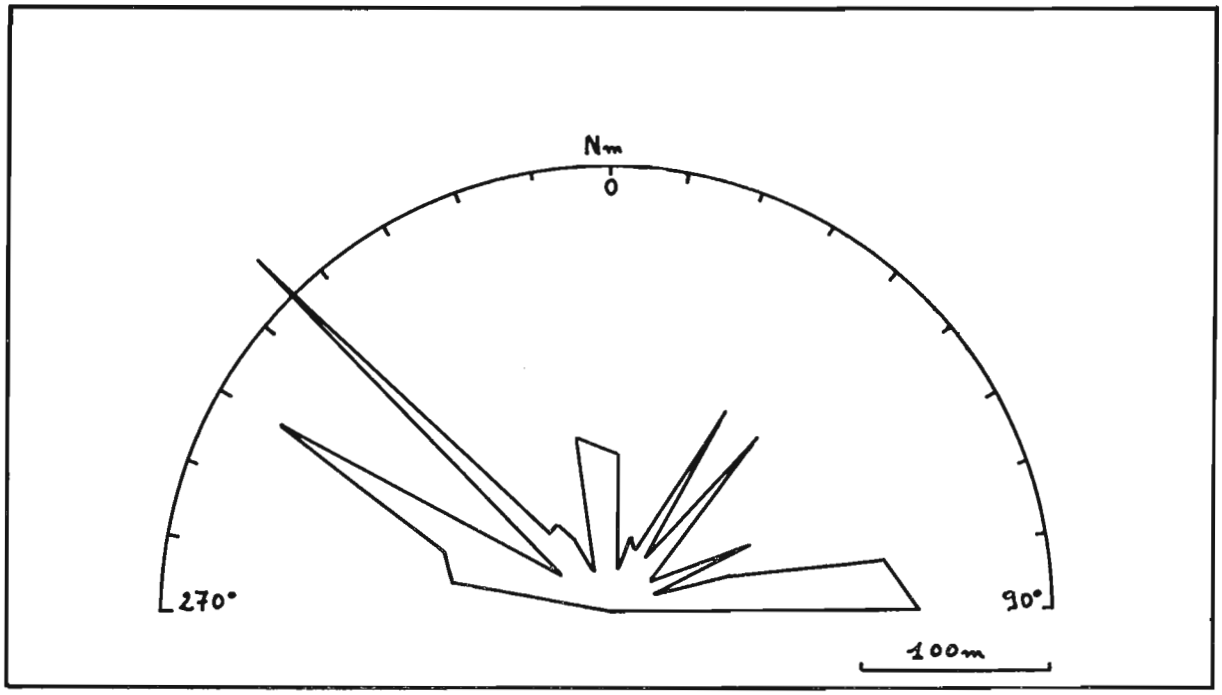


FIGURA 12.—Diagrama de orientación de la galería principal («galería arcillosa», bajo de la «sala en S» y «cañón») de la cueva Coventosa (Porracolina núm. 7). Las direcciones, representadas proporcionalmente a su longitud, están agrupadas de 5.º en 5.º

La misma "galería arcillosa" no ha tenido siempre igual trazado que el actual y es posible reconstruir al menos 2 trazados antiguos. Parece muy probable que la "galería de la orilla izquierda" y el conducto principal de la "red Teodoro" —que descansan respectivamente aguas arriba y aguas abajo en la pared de la "galería arcillosa" y son la prolongación una de otro, como lo ha demostrado una topografía elemental—, han constituído un antiguo curso paralelo a la galería principal. Hacia arriba, en la pared derecha y en el techo de la "galería arcillosa", desemboca la "galería de los sifones de greda" que se termina por dos sifones fósiles superpuestos por encima del "sifón terminal actual". Hacia abajo esta galería se continuaba por la galería de la "red de los excéntricos",[61] situada en la prolongación de la primera, igualmente al techo de la "galería arcillosa" pero en la pared opuesta. Tenemos pues aquí un conducto anterior a la galería principal y que parece haber sido recortado por esta última.

[61] Y por la pequeña galería lateral que acaba de pasar sobre la «galería arcillosa» para alcanzar, después de una pequeña abertura en el techo de ésta, la «galería de los excéntricos».

b) *Cuevas del Escalón y del Falso Escalón.*

Otras dos cavidades vecinas se relacionan con la red Coventosa-Cubera: el Escalón (86) y el Falso Escalón (89). Son resurgencias muy antiguas de las aguas infiltradas en el macizo calizo de Peña Lavalle. Es interesante constatar que el punto de salida ha resbalado sensiblemente según el buzamiento y paralelamente a la superficie superior del Wealdense, desde el Falso Escalón, que es la más elevada, hasta la Coventosa pasando por el Escalón.

El Escalón desemboca 40 m. más alto que la Coventosa. Es una vieja galería fósil en cañón cuyo suelo se halla cubierto por enormes derrumbes concreccionados en algunos sitios. Hundiéndose primero hacia el Sur-Oeste y oblícuamente en relación con la vertiente, se hace enseguida paralela al valle para cerrarse a 500 m. de la entrada mediante una enorme colada estalagmítica, cerrando enteramente el paso en una gran altura (fig. 26). Durante este trayecto, que ha sido guiado por la fracturación, como lo demuestran las grandes porciones rectilíneas, pasa por encima de la Coventosa, al nivel de los "gours". Un pequeño arroyo estacional sale de la colada terminal de el Escalón y

forma un plano de agua cuya filtración alimenta quizás a los "gours".

Cien metros más arriba que el Escalón, el Falso Escalón es una galería espaciosa, de tipo cañón, en la que se puede penetrar sólo un centenar de metros.

c) *Conclusión.*

La red de la Coventosa, tomada en sentido amplio, ha sufrido una larga evolución en el curso de la cual los puntos de salida se han deslizado claramente según la pendiente y un poco por encima de la superficie superior del Wealdense, que constituye en este sitio la terminación sur del anticlinal San Roque-Ramales. La resurgencia más antigua (Falso Escalón) no data de la red hidrográfica antigua, sino solamente del comienzo del hundimiento del nuevo río Asón, porque está situada por debajo del perfil del antiguo río Asón.

Desde el punto de vista espeleogenético, hemos podido constatar que el potente socavamiento continuo del cañón de la Coventosa ha sido seguido de un enterramiento por galerías superpuestas.

La alimentación de la red por las calizas muy fracturadas de Peña Lavalle debe de ser más antigua. Sin embargo, parece que el río Asón ha debido de aportar bastante pronto una contribución acuosa no desdeñable. En efecto, a 40 y 70 m. por encima de la pérdida actual, dos cortas galerías descendentes se hunden hacia el interior del macizo en las mismas condiciones geológicas (la Cubia: 6; la cueva de la Suerte la Somadia 98). Son quizás, pérdidas fósiles laterales que han quedado suspendidas sobre la vertiente. Además, los trazados curiosamente paralelos al valle del Escalón y del piso superior de la Coventosa ("red fósil Sur") llevan a suponer una alimentación del mismo tipo todavía más antigua. En cuanto a la alimentación por las areniscas de Asón, debe ser bastante reciente porque las pérdidas que allí se producen muestran caracteres de juventud: pérdidas impenetrables, parciales en aguas altas y ausencia de orificios fósiles.

C) *VERTIENTE NORTE: VALLE DEL RIO BUSTABLADO.*

La vertiente septentrional del macizo de Porracolina es recorrida en su mayor longitud por el río Bustablado. Está constituída por la terminación Norte del pliegue anticlinal calizo y calizo areniscoso de San Roque-Ramales. Pero el río y el pliegue no son paralelos, porque estos dos elementos tienen tendencia a unirse hacia Arredondo. Además, en esta zona, el río Bustablado está en su punto más bajo y el eje del pliegue se rebaja notablemente. Lógicamente, una gran parte de las aguas infiltradas en el flanco norte de la bóveda anticlinal debería, pues, resurgir aquí. Es lo que pasa con la gran red de la Cañuela.

RED DE LA CUEVA DE LA CAÑUELA.

Apenas 1 km. y medio aguas arriba de Arredondo, surge un curso de agua importante que en parte es capturado por este pueblo. Como lo ha hecho notar P. RAT (1959 a p. 86, fig. 2 y 4) este río subterráneo, surgido de la cueva Cubrobramante (85), aparece como consecuencia de una fractura N. W.-S. E. y en lo alto de un afloramiento de esquistos arcillosos recubierto de escombros. El río no ha podido ser remontado más que un centenar de metros hasta un sifón. Pero tres cavidades vecinas permiten encontrar circulaciones que forman parte de la misma red.

Instalada en la misma fractura y unos 100 mts. más arriba, la cueva La Cañuela (84) es una gran cavidad de 2 km. de desarrollo (fig. 25). En sus 3/4 partes es fósil, pero se encuentran arroyos en tres sitios. Casi en el fondo de la "galería oeste", el pozo Buffard" da acceso, hacia -65 mts., a una galería activa que ha podido ser remontada después de franquear varias pequeñas cascadas, unos 135 mts. hasta una sala llena de bloques, y descendida sobre un plano de agua continuo unos 250 a 300 mts. hasta un sifón. Siempre lateralmente a la "galería oeste", el "laberinto" ha permitido encontrar un pequeño plano de agua limitado por 2 sifones. Es verosímilmente el mismo que el de la galería inferior por debajo del "pozo Buffard". En fin, la "galería norte" está recorrida por un pequeño arroyo formado por infiltraciones locales y que desciende por una serie de planos inclinados y cascadas hasta el sifón inferior (-93 mts.).

Un poco al Este y 30 mts. más abajo de la cueva Cubrobramante, la resurgencia vecina de esta última (110), cuya entrada que debía ser activa en tiempo de crecida y que ha sido desobstruída, permite volver a encontrar una circulación subterránea bastante compleja. En efecto, dos arroyos subterráneos paralelos, de una longitud aproximada de 20 y 60 mts., se comunican por un tragaluz al ras del agua. Circulan de oeste a este, paralelamente a la vertiente, en galerías en diaclasa (fig. 27).

Un poco al oeste de la Cueva de Cubrobramante, pero 40 mts. más abajo, es decir solamente 10 mts. por encima del fondo del valle, una pequeña resurgencia sale de una gruta inexplorada (145).

En el estado actual de los trabajos topográficos y sin coloraciones, es difícil relacionar todas estas circulaciones subterráneas, muy próximas unas de otras. Sin embargo, la evolución de la red permite pensar que el arroyo del "pozo Buffard", viene a juntarse a -93 mts. al arroyo de la "galería Norte" para volver a salir en la cueva de Cubrobramante. La resurgencia vecina y la pequeña cueva-resurgencia 145 son, quizá, derivaciones recientes de este curso subterráneo. Señalemos que no se conoce el punto de salida perenne de la resurgencia vecina, que podría situarse en los aluviones del fondo del valle.

La alimentación del curso subterráneo más importante de la Cañuela, el del "pozo Buffard", debe buscarse en los barrancos situados al Oeste. Pero este sector no ha sido bien investigado y solamente es conocida en la actualidad la pequeña sima-pérdida del arroyo temporero de Calles (82). Las pérdidas de la Llana de Bucebrón (115) y del Hoyo Valles (116), que se producen mucho más arriba en el fondo de depresiones llenas de aluviones fluvio-glaciares y glaciares, pertenecen probablemente a la misma red. En efecto, están colocadas hacia la cumbre de la bóveda anticlinal S. Roque-Ramales, sobre el arranque de la recaída Norte y, además, pueden estar guiadas hacia la Cañuela por una falla SW-NE que pasa en la proximidad.

Al principio, la Cañuela tenía dos conductos fósiles: la galería principal y la "galería S".

La galería principal se compone de la "galería de entrada" y de la "galería W". Es un cañón de 40 mts. de alto y de 10 a 15 mts. de ancho, por término medio. Tiene una longitud de casi 1 km., y viniendo del Oeste, se desarrolla paralelamente a la vertiente del valle. De la misma manera que por el curso de agua principal, que tiene sensiblemente la misma dirección, las fracturas han jugado un papel esencial en la orientación de esta galería. Como lo ha expuesto ya P. Rat (1959 a p. 86 y fig. 3), la fracturación sensiblemente NW-SE explica la forma de la entrada de la cueva cuyas paredes están inclinadas 80° hacia el E.

La "galería S" es, probablemente, un afluente fósil que drenaba la cumbre del anticlinal.

Posteriormente, el importante curso de agua que circulaba en la galería principal ha abandonado la salida actual para hundirse lateralmente por la "galería N". Se comprueba, en efecto, que hacia arriba de este punto de derivación ("galería W") el suelo de la galería principal es mucho más bajo que hacia abajo ("galería de entrada"). Esta diferencia de nivel está marcada por un corte a pico de 12 mts. ("P. 12") vuelto hacia arriba. Las aguas debían entonces salir por el piso superior fósil de la cueva de Cubrobramante. Luego, como consecuencia de un hundimiento generalizado, las aguas han abandonado el trayecto, "galería W"-"galería N" y la "galería S". El curso de agua que correspondía a la galería principal corre ahora 35 metros más abajo al pie del "pozo Buffard". El que ha excavado la "galería S" no ha sido todavía encontrado. Hagamos notar, en fin, que el pequeño arroyo que utiliza actualmente la "galería N" proviene de infiltraciones locales y no tiene nada que ver con el ahondamiento inicial de esta galería.

Así, la cueva de la Cañuela se nos aparece como una resurgencia fósil [62] que ha evolucionado en provecho de la de Cubrobramante, ya que el punto de salida ha deslizado en la fractura sobre cuyo trayecto se encuentran las entradas de las dos cavidades. Es interesante constatar que, en un momento dado, los potentes cursos de agua que horadaban el cañón principal y sus anexos ("galerías S" afluente y "galería N" difluente) se han hundido bruscamente para correr 30 ó 40 m. más abajo, probablemente con un caudal menor, en estrechos conductos en diaclasa.

II. MACIZO DE SAN VICENTE.

Examinaremos sucesivamente las redes subterráneas de las vertientes Oeste, Norte y Este del macizo de San Vicente, para terminar por la sima del Mortero, que es todavía bastante difícil de relacionar con alguno de los sistemas precedentes.

A) VERTIENTE OESTE: VALLE DEL RIO ASON.

La vertiente Oeste del macizo de San Vicente está constituída, en su mayor parte, por caliza urgoniana. Este terreno forma al Sur una meseta monoclinal y se halla accidentado hacia el Norte por un pliegue anticlinal en cuyo centro aparece un afloramiento wealdense.

Las aguas subterráneas del flanco sur del pliegue están orientadas, en gran parte, hacia el valle del Asón. En efecto, al Sur y al Sur-Este, las margas de Soba forman barrera. Además, al Este, la caliza aflora a una distancia relativamente corta en las gargantas del río Gándara. En cuanto a las

[62] Como lo demuestra aún el pasillo rocoso que desciende de la entrada al exterior.

aguas subterráneas del flanco Norte, se las ve salir al Nord-Este del macizo.

El flanco Sur presenta en las gargantas del Asón, dos variaciones litológicas importantes: una intercalación detrítica y las areniscas de Asón. Esta disposición ha determinado la existencia de tres redes: fuente del Arroyo Funeral, emergencia de las Fuentes y resurgencia de la Punta del Praduco.

1. Red de la fuente del Arroyo Funeral.

Al pie del circo terminal de las gargantas del Asón y casi al nivel del río, la fuente del Arroyo Funeral (11) surge temporalmente de gruesos bloques. Emerge en la parte alta de una capa de caliza arenosa correspondiente al nivel detrítico intermediario de la vertiente opuesta. Es posible que no se trate más que del "trop-plein" de una resurgencia perenne infiltrándose directamente en la capa aluvial. Las pequeñas cuevas 24 y 26, situadas 40 y 45 mts. por encima, constituyen muy probablemente exutorios fósiles.

Esta red, poco importante, debe drenar una débil porción de la superficie caliza subestructural, constituyendo el reverso sur del Mortillano.

2. Red de la resurgencia de las Fuentes.

Dos kilómetros aguas abajo, en las Cuevas, la importante resurgencia perenne de las Fuentes (9) sale de gruesos bloques, en la orilla derecha del río y en lo alto del complejo areniscoso de Asón. Vista su importancia, debe drenar casi toda la superficie caliza constituyendo al sur el reverso monoclinal del Mortillano.

Las pérdidas 46 y 76, que se producen en el fondo de la gran depresión glacial de Llana la Cueva, forman probablemente parte de esta red.[63] Son alimentadas por dos arroyos que se forman sobre las areniscas de Soba que constituyen el flanco Nord-Este de la depresión. Están situadas al pie de un barranco calizo. Solamente la primera (pérdida de Mazo Chico) ha podido ser explorada después de su desobstrucción: una serie de pozos lleva hasta -200 m. y, sin duda, la exploración no está todavía acabada.

La sima de la Llusa (73), que se ha descendido hasta la cota —205 m. posee dos pozos, el segundo de los cuales está regado y constituye probablemente un órgano de absorción en provecho de la resurgencia de las Fuentes. Esta sería la cavidad más elevada de la red (900 mts., aproximadamente, por encima de la resurgencia).

Finalmente, la sima del Mortero, que estudiaremos aparte como consecuencia del problema especial que presenta la coloración que allí ha sido efectuada, se sitúa también, muy probablemente, en la misma zona de alimentación.

Por encima, y hasta 160 mts. más alto que la resurgencia de esta vasta red, se abre un gran número de cavidades poco profundas.[64] B. de Loriol (1959 p. 105) las había interpretado de la misma manera que los porches situados en el otro lado del valle,[65] como los divertículos de una importante cavidad desaparecida que habría sido el origen de las gargantas del Asón. Pero hemos visto que sería preciso rechazar esta hipótesis para adaptar otra más en conformidad con los conocimientos actuales. Sea lo que sea, todas estas cuevas están obstruídas a muy poco distancia de la entrada. Solamente la cueva III de la Peña de la Sota tiene un desarrollo de 70 m. Se trata de resurgencias fósiles superpuestas paralelamente al nivel superior de las areniscas del Asón. Las dos más antiguas son las de la Peña de la Sota y de Peña Ruya. Las dos son descendentes. La de la Peña de la Sota ha sido excavada en el sentido del buzamiento, pero subiendo, y desemboca por dos entradas superpuestas (fig. 29).

La disposición de estas dos cuevas parece reflejar las condiciones hidrológicas locales. En efecto, las aguas infiltradas en las calizas urgonianas no podían encontrar una salida hacia el sur, siguiendo el buzamiento, porque las margas de Soba constituyen, todo a lo largo del valle del río Gándara, una verdadera barrera para las aguas subterráneas. En estas condiciones, las aguas profundas han debido constituir un nivel acuífero kárstico que ha buscado un punto de salida en las gargantas del Asón, muy próximas y en el punto más bajo posible, es decir, en lo alto de las areniscas de Asón que forman otra barrera al Noroeste. Esto explicaría el ahondamiento ascendente de las resurgencias que habrían constituído la rama remontante de una zona inundada. De hecho, veremos que el fondo de la sima del Mortero, que constituye una de las ramas descendentes que alimentan actualmente el nivel acuífero kárstico supuesto, se pone muy probablemente en carga en tiempo de crecida.

---

[63] La pérdida 74 ha sido coloreada en agosto de 1963 con cuatro saquitos de fluoresceina suministrados por la SSB, pero no se ha señalado la reaparición del colorante (Caro 1964 p. 13).

[64] Cuevas del Monstruo (2), del Aguila (3), III de la Peña de la Sota (4), cuevas Escaleras (5), Muro Matienzo (7), 8, de la Tierra (10), de la Pegada (14), de la Peña Ruya (16) y 27.

[65] Los situados alrededor de la Cueva Fresca.

3. Red de la fuente de la Punta el Praduco.

Tres o cuatro kilómetros más lejos, la importante fuente de la Punta el Praduco (núm. 1) se encuentra exactamente en la misma posición estratificada que la Cubera, situada del otro lado del río. Sale de planos de estratificación y de diaclasas impenetrables sobre una longitud de 50 m., aproximadamente. En altas aguas, brotan numerosas emergencias a través de los bloques del lecho del río hasta más de 200 m. aguas arriba. Al mismo tiempo, la pequeña cueva III de los Cubiones (23) funciona como "trop-plein" de esta importante resurgencia difusa.

Su alimentación proviene de dos regiones diferentes: el macizo calizo de Mortillano, al pie del cual sale, y las areniscas del Asón, muy próximas.

Vista la importancia de la resurgencia, las pérdidas 41, 42 y 44, que se producen en las dos grandes depresiones cerradas situadas detrás de Mortillano, deberían formar parte de la red. Las fallas orientadas sensiblemente E. W. en esta zona, han debido guiar las aguas subterráneas. Examinaremos el funcionamiento hidrológico de las dos depresiones cerradas.

Un arroyo permanente, que sale del pequeño manantial de Fuente Fría, circula durante algún tiempo sobre la intercalación de las margas de Soba que ha determinado esta salida de agua. Antes de alcanzar la parte caliza de la depresión, llamada Hoyo Salzoso, este arroyo se pierde, en gran parte, en una diaclasa impenetrable que está próxima a una sima, el Morterón del Hoyo Salzoso (44), cuya exploración permitirá probablemente volver a encontrar el curso subterráneo. Después, el arroyo desaparece totalmente en el fondo calizo del Hoyo, aquí recubierto de aluviones fluvioglaciares, a la entrada del estrecho cañón que corta en dos el cerrojo glaciar que obstruye la depresión en su mitad. En tiempos de crecida, las aguas atraviesan la garganta para alcanzar, quizás, la pérdida de Hoyo Salzoso (42). Esta última se realiza a través de bloques, al pie del umbral calizo, y no absorbe en verano más que un arroyo insignificante que viene del N. Este. Algunos metros por encima, la desobstrucción del orificio de una sima contigua a un pequeño pozo de cuatro metros será probablemente interesante.

Al norte del Hoyo Salzoso, la pérdida del Hoyo Masayo (41) se realiza al pie del flanco Oeste de la depresión. Está constituída por dos arroyos que se infiltran en el fondo de dos entradas contiguas excavadas en los aluviones fluvio-glaciares del fondo de la depresión. En aguas altas, un lago kárstico se instala allí temporalmente.

Un poco por encima de la resurgencia, el complejo detrítico del Asón, que constituye una parte de la vertiente Este del Val de Asón, está karstificado. Dos pozos naturales se abren sobre la pendiente escarpada que constituye aquí el terreno: la pequeña sima 79 y la Torca de los Calderones (17). El primero no está explorado y el segundo desciende a —42 m. en una falla NE-SW accidentando las areniscas del Asón (fig. 30). La leyenda relaciona la comunicación entre esta cavidad con la Punta del Praduco: el collar que una joven había dejado caer allí, o que llevaba ella cuando tuvo la desgracia de caer en la sima, ¡habría salido en la resurgencia señalada!

En cotas más altas que la resurgencia, hasta 200 m. sobre ella, se abren numerosas cuevas,[66] que pueden considerarse como resurgencias fósiles. Algunas se encuentran cerca del techo del Wealdense. Desgraciadamente, su desarrollo es limitado (10 a 20 metros de largo, en general), salvo para la cueva del Campo y la cueva Maza Escobal (50 metros) y la cueva de la Yale (120 m.) La exploración completa, más allá de la cota alcanzada (—40 metros), de la sima del osario (77), que se abre hacia las resurgencias fósiles superiores, hubiese quizás permitido penetrar en esta importante red.

B) VERTIENTE NORTE: VALLE DEL RIO ASON.

La vertiente septentrional del macizo de San Vicente está constituída por el arranque calizo del pliegue anticlinal San Roque-Ramales. Parece que el drenaje subterráneo se realiza por un sola red: la de la Fuente Iseña. Dos cavidades fósiles se relacionan aquí: las cuevas de la Sierra y del Aspio. Otras cuatro son independientes: las de Cofiar, del Orillón, del Biar y de las Yeras.

1. Red de la Fuente Iseña, cuevas de la Sierra y del Aspio.

a) Red de la Fuente Iseña.

El río Iseña, que pone en marcha la central de la "Sociedad Electra de Iseña", alimentando Ramales de corriente eléctrica, se une al río Asón un poco aguas arriba de esta pequeña villa. Este corto afluente surge de una cueva sifonante a 10-20 m.

---

[66] Cuevas I y II de los Cubiones (21, 22), cueva de la Vaca (19), cueva el Cubio (20), cueva del Campo (76), cueva Maza Escobal (13) y cueva de la Yale (12).

de la entrada, la Fuente Iseña (51) y de la fuente impenetrable de Campas (89). Algún centenar de metros al Oeste y siete más alto solamente, se abren varias cavidades (84), que son especies de dolinas de paredes abruptas, dos de las cuales están llenas de agua en el fondo. Se trata, probablemente, de aberturas sobre el curso subterráneo. Más lejos, hacia el Noroeste, la fuente temporal del regato Carcabón (55), que sale de un pequeño laberinto de galerías, es verosímilmente un "trop-plein", porque el eje de la red pasa por aquí.

La alimentación del río Iseña es doble: pérdidas de curso de agua de superficie e infiltración en las calizas.

El afloramiento Wealdense en el centro del pliegue anticlinal aparece ampliamente al Sur-Oeste de la resurgencia. Sobre este terreno impermeable nacen varios arroyos. Así vemos que, hacia la extremidad Oeste del afloramiento, un pequeño curso de agua viene a perderse (57) en un reducido circo rocoso, en el contacto del Wealdense y de la caliza urgoniana. Más abajo, el regato de Ancillo, que ha excavado un barranco que se junta al valle del Asón, se infiltra (59) desde que este último encuentra la falla que pone en contacto el Wealdense con un bloque hundido de caliza urgoniana. En aguas altas, la pérdida no es más que parcial y las aguas llegan por debajo del barranco para perderse totalmente en un embudo.

Pero parece que el río Asón provee a la Fuente Iseña de una alimentación mucho más importante, como lo muestran las observaciones siguientes.[67] Más de cinco kilómetros río arriba, entre Valle y Riba, el río Asón se pierde, en parte, en varios puntos de su orilla derecha (88). Hacia 1870, como consecuencia de un período de sequía, las pérdidas fueron obstruídas por los habitantes porque el río se infiltraba enteramente. Pronto la Fuente Iseña se secó casi completamente. Las forjas que se servían del agua de esta resurgencia[68] protestaron y obtuvieron la desobstrucción de las pérdidas. Más tarde, hacia 1930, durante otro período de aguas muy bajas, las pérdidas fueron de nuevo colmatadas artificialmente, y al día siguiente Fuente Iseña se secó casi totalmente (la fuente de Campas, enteramente), provocando el detenimiento de la electra de Iseña y la privación de luz a los habitantes de Ramales. Acordándose de un hecho anterior y semejante, la Sociedad consiguió se destruyesen las pérdidas y el agua volvió a salir como antes de la obstrucción. Algún tiempo después, la Papelera Española anunció que iba a tomar las aguas del río Asón hacia la resurgencia de la Cubera, es decir, más arriba, para enviarlas a Ramales por una canalización. Como consecuencia de esta declaración, la Sociedad Electra de Iseña objetó que la sequía del río Asón por debajo de la toma de agua arrastraría, como precedentemente, el detenimiento de la central eléctrica. Para controlar la exactitud de las conclusiones anteriores, la Papelera Española efectuó entonces, en las pérdidas, una coloración que salió dos días después en Fuente Iseña.

Vemos, pues, que las pérdidas del río Asón alimentan convenientemente Fuente Iseña. Este importante trayecto subterráneo, eje de la red, es paralelo al anticlinal e independiente, pues, del buzamiento.

Las calizas que forman al Oeste la caída Norte de este pliegue, contribuyen también a la alimentación de la red. El eslabón de San Vicente, al pie del cual brotan las resurgencias, debería estar igualmente implicado. Pero un afloramiento del Wealdense fracturado, perteneciente al corazón del pliegue anticlinal, limita bastante rápidamente al Sur la cuenca de alimentación de la resurgencia. Una sima (75) que desciende a —60 m. ha sido explorada en esta zona. La exploración no parece todavía terminada.

A pesar de la coloración, que ha demostrado que las aguas de la Sima del Mortero resurgen en Fuente Iseña, ya veremos que esta sima, situada unos 9 kms. al Sur-Oeste, no forma parte de la red.

Anotemos, para terminar el aspecto de las circulaciones activas, que el río Iseña se pierde en parte en varios puntos de su orilla izquierda (91) para volver a salir 100 m. más al Norte por una pequeña fuente (48) situada al borde del río Asón.

La red de Fuente Iseña, de la que acabamos de examinar el funcionamiento hidrológico, muestra una evolución que se aleja bastante en el pasado.

Diez metros antes del porche de Fuente Iseña el agua pasa bajo un pequeño puente natural que indica que la parte hacia abajo de la cueva ha desaparecido, probablemente como consecuencia de un hundimiento. Unos 200 m. al Este y 10 metros más alto, la pequeña cueva 87 es una vieja salida fósil de la resurgencia actual. Entre estos dos puntos, dos registros (pequeñas simas 85 y 86) caen sobre una parte del curso subterráneo abandonado.

La pequeña cueva por donde sale temporalmente el regato Carcabón, "trop-plein" de Fuente Iseña tiene un pequeño pozo que remonta en superficie. Se trata de una antigua salida excavada *per ascensum*, contrariamente a la mayor parte de las simas. La cueva de Cubia (56), situada a 150

[67] Recogidas por J. M. Moral (AER) a través de los habitantes de Riba.

[68] Estas fraguas dejaron de funcionar hacia 1900 y entonces fueron compradas por la Sociedad Electra de Iseña que utilizó la misma agua.

metros de allí, y 20 m. más alta, al pie de la misma vertiente, es probablemente una vieja resurgencia cuya exploración permitirá, quizás, llegar a penetrar un día en la red.

Por debajo de las pérdidas actuales del río Asón se aperciben pérdidas fósiles bajo forma de cortas galerías o ramales hundiéndose en la vertiente, en la orilla derecha, hasta 10 m. por encima del río: cuevas I y II de María Agustín (32, 33), cueva I del Calero (34) y cueva 53.

Siempre en el mismo lado, se abren otras dos cavidades muy interesantes, porque se trata, probablemente, de dos antiguas derivaciones subterráneas del río Asón. Diez metros por encima del río y sobre el rellano topográfico de Valle, la cueva II del Calero (35) se halla formada de un pozo de dos metros, que desemboca en una galería que se abre al aire libre 30 m. más allá sobre el mismo rellano. Cuarenta metros por encima del río y mucho más río abajo, la cueva de Vega Corredor (52) consta, primeramente, de dos galerías meandriformes descendentes. Estas se unen en seguida para formar una sala que se transforma en un ramal que aparecerá en superficie a 100 metros de las entradas.

Sin poderlas datar, se pueden, sin embargo, clasificar todas estas pérdidas fósiles en tres categorías: las que son anteriores (Vega Corredor), contemporáneas (cueva 53, cuevas I y II del Calero) y posteriores (cuevas I y II de María Agustín) al rellano topográfico de Valle, que se encuentra situado en la cota 10 m., aproximadamente.

Si el río Asón ha manifestado muy pronto una tendencia a la infiltración, ha sucedido lo mismo en el valle de Ancillo. De esta manera, las cortas cuevas descendentes I y II de la Mina (69, 70) son pérdidas fósiles del antiguo curso de Ancillo. Un socavamiento de la parte inferior de este valle por el barranco que le enlaza al río Asón ha dejado estas cavidades suspendidas sobre la vertiente izquierda (fig. 4).

b) *Cuevas de la Sierra y del Aspio.*

Son dos cuevas fósiles que se abren en la vertiente dependiente actualmente de la red de Fuente Iseña, más de 100 m. por encima de la resurgencia. Se trata, probablemente, de salidas de antiguas redes que han drenado esta vertiente.

La primera (37) es un bello corredor cuya exploración se ha detenido por un hundimiento de la bóveda a unos 100 m. de la entrada.

La segunda (54) es una gran galería que tiene un km. de longitud y 40 m. de anchura en varios sitios. A medio recorrido está entorpecida por enormes bloques y hacia el fondo desciende a unos 50 m. de profundidad.

2. Cueva Cofiar.

Esta cueva (43) es un gran túnel natural de cerca de medio kilómetro de largo. Atraviesa de parte a parte la prolongación Norte de la Sierra del Hornijo, a 990 m. de altitud. Comenzando por dos entradas hacia el alto del flanco del valle glaciar de los Trillos, viene a desembocar en la extremidad alta del valle fósil de Ancillo (fig. 4). Cerca de la segunda entrada, dos pozos laterales cortan el techo y el suelo de la galería.

Dos argumentos permiten pensar que esta cavidad data de la antigua red hidrográfica. En efecto, se relaciona con el perfil del valle suspendido de la Ventana. Además, a partir del hundimiento de los cursos de agua de superficie hacia el nivel de base actual, la parte inferior de la cueva parece haber sido cortada por el nuevo perfil del valle de Ancillo, antiguo afluente de la Ventana. De hecho, se ve la cueva Cofiar desembocar prácticamente en horizontal en la extremidad alta de uno de los dos barrancos en fuerte pendiente que constituyen la parte alta del Valle de Ancillo. Se trata pues, probablemente, de una antiquísima derivación subterránea del curso de los Trillos en provecho del de Ancillo.

La cavidad ha debido ser igualmente truncada por su parte alta por la erosión de la lengua glaciar que ha ocupado la parte Norte del valle de los Trillos. En efecto, desemboca curiosamente por un gran porche hacia lo alto de la vertiente.

3. Las cuevas del Orillon y del Biar.

La cueva del Orillón (58) es una bella galería descendente de unos 60 m. de largo, aproximadamente. Se abre a 640 m. en una salida de circo rocoso, lateral al valle fósil de Ancillo. Es muy posible que la desembocadura baja de esta cavidad sea la cueva 80, que no ha sido todavía explorada, pero que se encuentra a poca distancia en la prolongación de la galería, sobre la vertiente misma del valle.

La cueva del Biar (67) ocupa una posición semejante a la del Orillón, pero al otro lado del valle. Se desarrolla paralelamente a la vertiente en una longitud de 70 m. y se abre por tres entradas, dos de las cuales son pequeños pozos.

Estas dos cavidades, que no forman parte de ninguna red hidrográfica subterránea, parecen referirse al tipo cutáneo de vertiente definida en

1959 por R. CIRY en Côte-d'Or (Francia). Pero en el caso estudiado, se trataría de cuevas cutáneas ligadas a condiciones normales y no periglaciares, como en Côte-d'Or. En efecto, el socavamiento de las cuevas de Orillón y del Biar no pueden apenas explicarse más que por la acción de las aguas de los neveros que, al menos en el curso de la fase glaciar antigua, han debido ser, en origen, circos rocosos sobre cuyo costado se encuentran estas cavidades.

4. LAS CUEVAS DE LAS YERAS.

Las cuevas de las Yeras (64, 65) se abren en la vertiente Este del valle suspendido de la Ventana, algunas decenas de metros por encima del talweg (fig. 4) al cual se enlazan por un corredor rocoso exterior, bastante poco marcado hacia la base.

No pueden explorarse más que unos 20 m. para la más elevada y una decena de metros para la más baja, que está situada 15 m. debajo de la primera.

Se trata probablemente de un viejo sistema resurgente en pisos, cuya red drenaba la parte Oeste del eslabón calizo de San Vicente en la época de la antigua red hidrográfica.

C) VERTIENTE ESTE: VALLE DEL RIO GANDARA.

La vertiente Este del macizo de San Vicente corresponde al flanco izquierdo de las gargantas del río Gándara. Este último ha cortado perpendicularmente el pliegue calizo de San Roque. En el corazón de este último aparece profusamente el Wealdense y un poco del Valanginiense. El flanco Norte del pliegue pertenece a la vertiente Norte del macizo. Al Sur, la masa caliza pasa bastante rápidamente a las margas de Soba hacia lo alto y a las calizas paraurgonianas hacia lo bajo. Por esta razón, las redes subterráneas están poco desarrolladas en este lado.

RED DE LA PERDIDA DE LA VENTANA.

En la extremidad superior del valle suspendido de la Ventana, en contacto con las calizas compactas y margas de Soba, se abre una gran dolina en cuyo fondo se pierde un arroyo (72). Las aguas de esta pérdida no pueden formar parte de la red de Fuente Iseña, situada al N-E, a causa de la "boutonnière" [9] wealdense de Ancillo. Deben resurgir al Este y 600 m. más abajo, aproximadamente, en el valle del río Gándara, hacia el que pueden ser guiadas por las fallas E-W que accidentan aquí el macizo. Pero la resurgencia no ha sido todavía descubierta. Sin embargo, las numerosas y pequeñas grutas 81 y 82, vecinas unas de otras y situadas 20 y 90 m. por encima del río, podrían muy bien constituir las resurgencias fósiles de esta red.

D) LA SIMA DEL MORTERO.

Nos ocupamos independientemente de esta cavidad por estar situada en el reverso Sur del Mortillano. En efecto, la coloración que se ha realizado presenta un problema para el que es necesario haber examinado la hidrología kárstica del macizo de San Vicente en su conjunto.

La exploración de esta gran sima (47) ha permitido encontrar en la gran "sala de la Cascada" (-200 m. aproximadamente) un curso de agua subterráneo. Este cae del techo y corre en sentido contrario al buzamiento en la "galería de las marmitas" que tiene una longitud de más de 600 metros con varias cascadas. A 1.500 m. de la entrada, este arroyo se precipita en un gran pozo de 200 m. excavado en la falla que aparece en superficie al Norte de la entrada de la cavidad. Debajo de este pozo se encuentra una gran sala a la que confluyen otros accesos de agua y que se prosigue por dos galerías de evacuación, una de las cuales descendería a -510 m. Las crecidas de este curso subterráneo son enormemente rápidas: en agosto de 1963, como consecuencia de una tormenta de violencia excepcional, el caudal pasó bruscamente de 1 litro a 4 metros^3 por segundo, arrastrando una parte del material de la expedición más allá del gran pozo. En 1964, gran cantidad de restos de material fueron encontrados en los bajos de la "gran sala", así como un bote todavía hinchado, asentado sobre los arrastres. Esta observación parece indicar que una "puesta en carga" se produjo en la sala, permitiendo a un bote llegar sobre el plano de agua temporal sin desgarrarse, como otros, sobre los arrastres.

A partir del verano de 1962, este torrente subterráneo ha sido coloreado hacia -200 m. por la SSB, con fluoresceína. 71 días más tarde, una coloración fue alertada en Fuente Iseña, resurgencia cuya red ya hemos estudiado y que está situada a cerca de 9 km. de allí al N-Este. (CARO 1964 p. 8, COTERILLO MADRAZO 1965 p. 37). Geológicamente, un trayecto subterráneo yendo aproximadamente en línea recta del Mortero a Fuente Iseña no puede ser considerado. En efecto, el afloramiento wealdense de Ancillo, núcleo del pliegue anticlinal de San Roque-Ramales, forma para las aguas subterráneas una barrera continua a lo largo de más de

5 kms., inmediatamente al Sur y Sur-Oeste de la resurgencia. Sería, pues, necesario que este trayecto subterráneo se orientase hacia el Norte para contornear primeramente al Oeste la barrera wealdense y luego costearla al Norte volviendo hacia el Este. Pero este recorrido, que pasaría, pues, entre la "boutonnière"[9] wealdense de Ancillo al Este y la de Socueva al Oeste, presenta grandes problemas. En efecto, el Wealdense, si no aflora en superficie sobre el trayecto propuesto, no por ello deja de constituir al Norte del Mortero el núcleo del pliegue anticlinal. Además, la bóveda de este terreno impermeable debe de encontrarse a 500 m de altitud, porque las extremidades E. y Oeste de las dos "boutonnières",[9] que distan menos de 4 kms., alcanzan esta cota ningún accidente viene a rebajar aquí al anticlinal de manera sensible. Luego al arroyo del Mortero desciende hasta la altitud de 260 m. Esto elimina, pues, la segunda y última posibilidad de alimentación subterránea directa de Fuente Iseña. No queda ya más que considerar otros dos trayectos: resurgencia de las aguas del Mortero en el valle del río Gándara, al Sur, o en el río Asón, al Oeste, luego pérdida de uno de estos dos arroyos en provecho de Fuente Iseña.

La primera hipótesis es irrealizable porque las margas de Soba forman una barrera continua hacia el Sur. Por el contrario, la segunda es muy verosímil. En efecto, hemos visto que la importante resurgencia de las Fuentes, situada al pie de la vertiente Este de las gargantas de Asón, está alimentada por la parte caliza del reverso Sur del Mortillano. La sima del Mortero se abre precisamente en esta Zona. Además los naturales del valle de Asón han podido observar que, después de una semana continua de lluvias, el caudal de las Fuentes se engrosaba y su agua tomaba una intensa coloración amarillo-naranja. Luego esta coloración no puede provenir más que de arcillas ferruginosas del lapiaz del Mortero, estudiadas en el capítulo precedente, porque es el único lapiaz del Sur-Oeste del macizo que tiene estas arcillas. Por otra parte, esta coloración no puede ser debida a los residuos de decalcificación de las calizas urgonianas, porque éstas son muy puras, como se comprueba por la ausencia de depósitos de este origen en las cuevas y por el hecho de que las otras resurgencias del Val del Asón no presentan fenómeno de turbación. La pendiente muy débil[69] entre el fondo del Mortero y la resurgencia concuerda muy bien con el régimen ahogado que debe ser general, al menos en aguas altas, para la parte inferior de esta red (puesta en carga del fondo del Mortero, demasiado tiempo transcurrido para que la coloración natural llegue a la resurgencia, nivel acuífero kárstico probable debido a las margas de Soba, constituyendo un techo impermeable por debajo de la planicie monoclinal de alimentación).

Así, la coloración efectuada en 1962 en el arroyo del Mortero ha salido con mucha certeza, en la resurgencia próxima a las Fuentes para teñir a continuación el río Asón, al borde del cual se encuentra esta salida de agua. Entre Riva y Valle, una parte de las aguas del río se pierde para volver a salir, como lo hemos visto en Fuente Iseña, y probablemente es por esta vía por donde la coloración del Mortero ha llegado a esta última resurgencia. Si las aguas estaban bajas, las aguas coloreadas han debido además recoger el pequeño curso subterráneo que va desde la pérdida del río Asón —situada hacia el pueblo del mismo nombre— a la resurgencia de la Cubera.

Un punto puede parecer obscuro: el gran lapso de tiempo (71 días) transcurrido para efectuar el recorrido Mortero-las Fuentes-río Asón-pérdida de Asón-Cubera-río Asón-pérdidas de Riba Valle-Fuente Iseña. El tiempo utilizado por el río Asón para ir de las Fuentes a las pérdidas de Riba Valle ha debido de ser muy corto: 12 horas a lo más (de las cuales 5 han debido de utilizarse para el recorrido subterráneo pérdida de Asón-Cubera, según una coloración señalada anteriormente). El del trayecto pérdidas de Riba Valle-Fuente Iseña sería de 2 días, según otra coloración. Es preciso, pues, considerar un estancamiento —muy variable ya que la experiencia ha tenido lugar en período de estiaje— de las aguas coloreadas en los sifones de la zona ahogada de la red de las Fuentes, luego un desblocaje de estas como consecuencia de una crecida.

La primera parte de la sima del Mortero (hasta -200 m.) es fósil y plantea un problema de espeleogénesis.

El "pozo de entrada" presenta una sección imponente: alrededor de 150 m. x 60 m. En la extremidad Norte de su gran eje concluye su corto valle seco[70] que encaja la pared en una altura de 10 m. Es posible descender al fondo de este pozo (-50 m.) por un plano inclinado que prolonga el valle ciego. Por debajo de este plano inclinado, que está recubierto de enormes escombros, la parte sur del "pozo

[69] Según las altitudes del Mortero y de la resurgencia y la profundidad de la sima, la inclinación sería nula. Pero por una parte se ha exagerado la cota del fondo de la sima (-510 m.) y, por otra parte, la diferencia de altitud entre las dos cavidades probablemente es un poco más grande.

[70] Llevando hacia abajo hermosas marmitas gigantes.

de entrada" forma un vasto circo rocoso cuyas paredes, cortadas a pico, tienen 50 m. de alto. Aquí, se abre un segundo pozo de dimensiones mucho más modestas (sección 30 m. x 10 m.). Un gran abrigo bajo roca se extiende a lo largo de este orificio, en su parte Sur. Al fondo de este último, prosigue una galería por un pozo inexplorado. La influencia de la inclinación de los estratos sobre la forma de las grandes salas, que siguen a continuación del segundo pozo, es manifiesta (techo inclinado en el sentido de las capas) y la primera ("sala del caos") está todavía cubierta de placas calizas despegadas de la bóveda.

Considerando todos estos datos morfológicos, la entrada del Mortero debe ser interpretada como el punto fósil de hundimiento del curso de agua que ha excavado el pequeño valle seco. Por debajo del "pozo de entrada" actual, las aguas, muy probablemente, han excavado la galería inexplorada situada al fondo de la cueva, y luego han encontrado un punto de salida hacia abajo por el segundo pozo y las salas que le continúan. La presencia de enormes bloques que recubren el plano inclinado que desciende al fondo del "pozo de entrada" permite suponer que uno tendrá que habérselas con un principio de cueva cuyo techo se hundió posteriormente.

¿En qué época se produjo el supuesto hundimiento al que acabamos de referirnos? Es imposible responder con precisión a esta pregunta. Podemos solamente decir que el socavamiento del valle seco, que es el origen de la sima del Mortero, es anterior al de los barrancos que cortan, en los alrededores, la superficie subestructural de la planicie monoclinal. En efecto, este pequeño valle ciego se encuentra en la prolongación baja de un barranco que viene del Norte y cuyo talweg contornea ahora —inmediatamente al Este y 30 m. más abajo— el emplazamiento de la sima. Es probable que el barranco en cuestión viniese a caer, originariamente, en la sima del Mortero. Más tarde fue capturado lateralmente aguas arriba. De esta manera, la sima del Mortero no ha sido utilizada ya como pérdida y del antiguo curso sólo ha subsistido la porción del valle fósil que concluye en el "pozo de entrada".

III. LA HIDROLOGIA KARSTICA Y LA KARSTIFICACION.

En los dos capítulos precedentes, hemos estudiado monográficamente las diversas redes subterráneas de los macizos de Porracolina y de San Vicente. Ahora vamos a ver los caracteres generales de la hidrología subterránea actual, al tiempo que trataremos de establecer el papel de la evolución morfológica y de las fases climáticas sucesivas en el desarrollo de la karstificación y la espeleogénesis.

1. La hidrologia karstica.

a) *Generalidades.*

La pluviometría elevada (unos 1.400 m. de precipitaciones anuales), ocasionada en la región por las afluencias combinadas del clima atlántico y de la altitud, es la causa de una circulación subterránea bastante intensa. En efecto, no es raro encontrar arroyos subterráneos importantes que circulan independientemente los unos de los otros a 1 ó 2 kilómetros de distancia.

Las crecidas de los cursos subterráneos siguen generalmente a las precipitaciones (lluvias o violentas tormentas de verano) o a las fusiones de las nieves (en la primavera), dándoles, a veces, un carácter torrencial.

Varios factores son causa de esta infiltración rápida. Primeramente las superficies de absorción, raramente recubiertas de suelos, que permiten a las aguas penetrar directamente en el interior de la roca permeable. La presencia de numerosos lapiaces facilita este primer trayecto. Aquí y allí, las simas constituyen las vías privilegiadas por las cuales las aguas pueden penetrar profundamente. El segundo factor que está en juego es la fracturación intensa de las calizas masivas o de los complejos calco-detríticos en los que la estratificación debería de haber sido, en principio, una causa de retardo para las aguas de infiltración. En fin los fuertes desniveles entre las zonas de alimentación y los puntos de resurgencia (fig. 13), así como el carácter generalmente libre de las circulaciones subterráneas, deben de jugar un papel importante.

Para las masas karstificadas del complejo urgoniano (calizas macizas, complejos calco-detríticos), el substratum impermeable es el espeso Wealdense arcillo-detrítico subyacente. Pero este terreno aflora muy rara vez. De hecho, son los cursos de agua profundos que limitan los macizos los que constituyen generalmente el nivel de base local.

Tres factores son responsables de la implantación de las redes subterráneas: relieve, litología y estructura.

La presencia del anticlinal de San Roque-Ramales en el núcleo del Wealdense ha determinado, primeramente, dos zonas de drenaje independientes, la más importante de las cuales es la del flanco sur.

MACIZOS	PERDIDAS O CURSOS SUBTERRANEOS	SURGENCIAS SUPUESTAS	LONGITUDES	DESNIVELES	PENDIENTES
Porracolina	Hoyo Bernavinto	Cascada (coloración)	2 km. 300	230 m.	10 %
	Hoyo el Valle	Cailagua	4 km. 900	660 m.	13 %
	Río de la Sota	Agua	2 km. 800	550 m.	20 %
	Breñuca	Munio	1 km. 100	400 m.	36 %
	Río Asón Río Munio	Cubera (coloración)	850 m. 3 km. 200	10 m. 540 m.	1 % 17 %
San Vicente	Mortero a -200 m.	Las Fuentes	2 km. 500	310 m.	12 %
	Hoyo Salzoso	Punta el Praduco	4 km.	680 m.	17 %
	Río Asón Pérdida 57 de Ancillo	Fuente Iseña (coloración)	5 km. 500 2 km. 700	40 m. 350 m.	1 % 13 %

FIGURA 13.—Longitudes, desniveles y pendientes teóricas de los principales cursos de agua subterráneos cuyos puntos extremos son conocidos.

La gran mayoría de las redes que drenan la vertiente meridional y la región monoclinal que le sigue están orientadas hacia el eje N-S de la zona estudiada, es decir, hacia las gargantas de Asón y la cabecera del río Gándara. En efecto, al Oeste y al Sur, el complejo detrítico del alto valle del río Miera y las margas de Soba constituyen grandes barreras para las aguas subterráneas. Al Este, la parte caliza del flanco Sur aflora en un pequeño tramo en las gargantas del río Gándara. Además, en la mitad Oeste, el buzamiento orientado hacia el Este y el Sur-Este, invita a las aguas subterráneas a abandonar el valle del río Miera. En detalle, el wealdense y otros tres niveles impermeables han determinado 4 zonas kársticas cuyas resurgencias se encuentran colocadas respectivamente en los techos del sustratum impermeable, del complejo detrítico de Asón, del nivel detrítico intermediario y el contacto lateral muy complejo entre las calizas y las margas de Soba.

b) *Los diferentes conjuntos litológicos.*

CALIZAS DEL MACIZO DE SAN VICENTE.

La parte karstificada del macizo de San Vicente está constituída por una masa de caliza urgoniana homogénea con estratificación poco marcada, salvo al Nor-Este. La caliza aparece al desnudo casi por todas partes y con frecuencia formando lapiaz. La infiltración directa es predominante. Sin embargo se nota la presencia de algunas pérdidas de arroyos de superficie en el límite del Wealdense de Ancillo y de las margas de Soba.

Las redes subterráneas son poco numerosas e importantes. Su trazado está guiado casi únicamente por la fracturación. Las aguas subterráneas siguen un primer trayecto subvertical siguiendo las fracturas, luego caminan horizontalmente a través de la masa caliza hasta las resurgencias que son todas holokársticas,[71] es decir, colocadas al nivel de los cursos de agua profundos, porque los niveles impermeables descienden más bajo. Nada detiene a las aguas subterráneas hacia la profundidad; circulan a veces en régimen ahogado hacia abajo (Mortero, Punta el Praduco), lo que provoca ciertos retrasos en las crecidas. El fondo aluvial de las gargantas de Asón es quizá la parte responsable de esta situación.

COMPLEJO CALCO-DETRITICO DEL MACIZO DE PORRACOLINA.

La superficie del complejo calco-detrítico que constituye la mayor parte del macizo de Porraco-

[71] Los términos de holokárstico y mesokárstico han sido definidos por B. Ciry en 1961.

line, forma lapiaces o está recubierta de hierba, según afloren los niveles calizos o las capas arcillo-detríticas. En la parte media, donde las areniscas son abundantes, se encuentra todavía una circulación de superficíe, con torrentes de pendiente fuerte, indicando una karstificación incompleta. Sin embargo, estos torrentes no funcionan prácticamente más que en altas aguas, ya que durante el estiaje se pierden en varios puntos. Algunos de estos barrancos se transforman, por otra parte, en valle de lapiaz (Callejón). Pero hay otros cursos de agua que se infiltran también en las calizas: son aquellos que provienen de pequeños arroyos que se originan en la superficie de los aluviones fluvio-glaciares. Los puntos de huída se forman sobre el fondo aluvial de las depresiones glaciares y en aguas altas se originan lagos temporales, lo que retarda la infiltración.

La estratificación del complejo calco-detrítico y la presencia de niveles impermeables confieren a las circulaciones subterráneas de esta formación caracteres muy especiales. En su porción alta, las aguas se orientan frecuentemente siguiendo el buzamiento. Pero más abajo, utilizan la fracturación para llegar hacia un punto de salida situado en un valle. Circulaciones subterráneas independientes, superpuestas, se encuentran a veces. Las resurgencias más importantes son holokársticas. Sin embargo, en la parte mediana del macizo, las numerosas capas de arenisca determinan fuentes mesokársticas,[72] y cuanto más se sube, son menos importantes. Algunas pequeñas salidas de agua están situadas incluso directamente bajo el lapiaz. Estas últimas se infiltran, por otra parte, casi inmediatamente por la capa caliza siguiente.

Complejos detriticos del Ason y del alto valle del rio Miera.

Están todavía incompletamente karstificados, pero no son completamente karstificables. Su superficie superior está en pendiente, a veces muy fuerte. Está casi siempre recubierta de un suelo más o menos espeso que retarda la infiltración. Las simas son raras. La permeabilidad de estas areniscas es limitada porque en épocas de lluvia tienen una circulación de superficie normal y de arroyuelos intensos. En verano, durante el estiaje, algunos cursos de agua poco importantes se pierden en ellos. Pero otros, mejor alimentados (como el río Asón), los atraviesan sin dificultad.

Si las areniscas de Asón parecen alimentar lateralmente las calizas de Peña Lavalle, las aguas de infiltración no pueden penetrarlas a partir del complejo calco-detrítico subyacente. En efecto, su techo es impermeable y determina puntos de resurgencia (Cuesta Havellano, Munio).[73]

2. La historia de la karstificacion y la evolucion morfologica regional.

En el curso del capítulo precedente, hemos ya tenido ocasión de señalar algunas consecuencias de la karstificación con la fosilización de ciertos valles normales (Ancillo, los Trillos, Posadía, Elguerón). El estudio de las redes subterráneas nos va a permitir seguir, casi paso a paso, la historia de la karstificación de la que apenas hemos podido apreciar los mecanismos (fig. 16). Ya veremos que esta última está ligada muy de cerca al hundimiento y a las modificaciones de la red hidrográfica.

a) *El Karst en la época de la antigua red hidrográfica*:

Al principio del funcionamiento de la antigua red hidrográfica, creemos que los cursos de agua corrían sobre una superficie en la que se hundirían luego de 200 a 300 m. Las masas calizas, que tendrían ya relieves algo fuertes, debieron permitir desarrollarse a un primer karst. En efecto, se conocen algunas cuevas que pueden datar de esta época. Vamos a intentar colocarlas en su cuadro primitivo.

Dos cuevas pueden relacionarse con el río Asón antiguo o sus afluentes.

La cueva de Recuistro, que pasa bajo la cumbre de Porracolina, debía desembocar hacia 1.200 metros de altura en los altos del arroyo de Rolacia antiguo. Es, probablemente, el testigo de una red que drenaba la parte cimera del centro del macizo calco-detrítico. Parece que la parte alta de esta antigua red ha debido de ser cortada por la vertiente derecha del valle del río Miera, durante el hundimiento de este último que había resbalado hacia el Este.

---

[72] Las más importantes son las surgencias de Munio y de Cuesta Havellano, que no pueden deslizarse según el buzamiento al techo de las areniscas de Asón a causa de una falla en el primer caso, y del barranco de la Sota que penetra este terreno en el segundo.

[73] Hay, sin embargo, un caso donde el nivel impermeable está atravesado (pequeñas fuentes situadas bajo las cuevas de las Carcelez).

La cueva n.º 119 se sitúa al nivel del talweg supuesto del antiguo río Asón, un poco aguas arriba del puerto de los Collados. Se trata, quizás, de una cavidad que ha drenado una parte de la mitad sur del macizo calco-detrítico.

Redes subterráneas dependen también del valle de la Ventana y de su afluente (Ancillo).

Las dos cuevas superpuestas de las Yeras, que se abren en la vertiente Este del antiguo valle suspendido de la Ventana, pueden ser consideradas como las antiguas resurgencias de un curso de agua subterráneo que debía drenar la parte Oste de la cadena caliza de San Vicente.

La cueva Cofiar es la cavidad más interesante entre las que pertenecen al karst antiguo. En efecto, se trata probablemente del curso subterráneo del arroyo de los Trillos, que se perdía lateralmente a 990 m. de altitud para volver a salir por encima del valle de Ancillo. Sabemos que, más tarde, esta red subterránea se ha cortado en la parte baja por la renovación de la erosión del valle de Ancillo y, mucho más tarde, y en la parte alta, por una de las dos lenguas glaciares que han ocupado el valle de los Trillos.

Así, parece que un karst antiguo se ha podido desarrollar en las calizas o en las formaciones calco-detríticas, desde el momento en que fueron puestas un poco en relieve por los cursos de agua de la antigua red hidrográfica. Se puede señalar que, desde esta época, ciertos valles normales, como el de los Trillos, estaban ya en trance de karstifiecarse en provecho de los cursos de agua vecinos.

b) *El encajamiento de la red hidrográfica y la generalización del régimen kárstico.*

Hemos visto que, sin duda, como consecuencia de una sobreelevación de conjunto de la región, los cursos de agua antiguos se habían encajado profundamente, al mismo tiempo que eran el teatro de capturas más o menos complejas. El antiguo drenaje subterráneo de las masas calizas o calco-detríticas, con sus cavidades relativamente modestas, debió de sufrir una desorganización en provecho de las grandes redes subterráneas que se instalaron más abajo y se hundieron con los cursos de agua de superficie. Al mismo tiempo, ciertos arroyos, poco alimentados, vieron cómo su valle se karstificaba poco a poco para terminar en una fosilización más o menos rápida.

El estudio de los distintos niveles de las resurgencias de las grandes redes subterráneas debería aportar elementos para reconstruir la historia del hundimiento de la red hidrográfica de la superficie, porque no son los niveles impermeables los que han determinado los antiguos puntos de salida. Pero los datos altimétricos son demasiado imprecisos para que se pueda todavía sacar conclusiones suficientes. Podemos decir que el hundimiento del río Asón y de uno de sus afluentes, el río Bustablado, parece haber sido bastante rápido porque sobre las vertientes de numerosos corredores rocosos, parcialmente borrados por el retroceso de estos ríos, descienden resurgencias fósiles.[74] En efecto, estos últimos, que indican un enlace de superficie entre los ríos subterráneos y los talwegs de la época, pueden ser interpretados como un retraso del hundimiento de las aguas subterráneas en relación al movimiento de los cursos de superficie.

Se podría pensar que es precisamente este hundimiento rápido el que ha dejado la resurgencia de la red de la cueva del Asón suspendida a más de 350 mts. por encima del río Asón, mientras que ella tenía la posibilidad de resbalar al techo de las areniscas del Asón hasta este último. Pero hemos visto que, de hecho, nos enfrentábamos a una red bastante joven que todavía no había "tenido tiempo", por razones hidrogeológicas, de encontrar la posición *optimun* para efectuar la salida de sus aguas.

Al mismo tiempo que el interior de los macizos veía establecerse un nuevo drenaje subterráneo, tres valles se desecaban completamente: el de Ancillo, el de la Posadía y el del Elguerón. Es el valle de Ancillo el que ha debido fosilizarse el primero,[75] porque está situado muy aguas abajo a lo largo del curso del río Asón y su cauce está establecido únicamente en las calizas compactas. A continuación han debido formarse los drenajes subterráneos del valle de la Posadía y del talweg de Elguerón, instalados más río arriba en el complejo calco-detrítico, con la cueva Fresna y la cueva del río Munio. Interesa recordar que es el dispositivo Posadía-Fresca, y los distintos niveles de la resurgencia de esta red, lo que nos ha permitido, en el capítulo precedente, reconstruir el curso alto del antiguo río Asón. Además, el drenaje subterráneo de la Posadía explica la paralización de ahondamiento de este

---

[74] Bajo el Aspio, el Falso Escalón (red de la Coventosa), la cueva Maza Escobal (red de la Punta el Praduco), la cueva 3 de la Sota (red de las Fuentes), la cueva de las cabras (red de la Fresca), la Cañuela.

[75] En particular, al principio, con las cuevas de la Mina (red de la Fuente Iseña) que son antiguas pérdidas suspendidas.

valle y su posición suspendida en relación al talweg del río Asón, lo que refuerza aún más la reconstrucción precedente.

Si los tres valles arriba nombrados fueron los únicos en haber sido karstificados completamente (el de Trillos lo habría sido ya antes), se nota hasta unos 80 mts. por encima de los cursos de agua actuales, numerosos ensayos de cursos subterráneos más o menos antiguos [76] y karstificaciones recientes incompletas o parciales.[77] En los barrancos de la Sota y de Elguerón es precio atribuir el freno del retroceso de la ruptura dependiente, debida al hundimiento de los cursos de superficie, a la karstificación más o menos completa de estos últimos (fig. 5). Las numerosas pérdidas escalonadas entre las vertientes de los valles, que representan otros tantos ensayos de cursos subterráneos, deben indicar un hundimiento de la red hidrográfica más rápido que la karstificación.

3. Las consecuencias del hundimiento de los cursos de agua sobre las redes subterraneas.

En el interior de las redes subterráneas los conductos kársticos sufren toda una evolución que a veces es muy difícil de conocer. En efecto, el hundimiento de las aguas y las fosilizaciones que de ello resultan desembocan en la complejidad actual de las redes y llevan numerosas modificaciones que vamos a examinar a continuación.

La primera parte de esta evolución está íntimamente ligada al hundimiento de los puntos de resurgencia que han deslizado según el buzamiento sobre niveles impermeables (Cascada, las Fuentes, Cubera) o verticalmente siguiendo diaclasas o fallas (Cañuela).

La desaparición de las aguas subterráneas puede efectuarse de dos maneras: por galerías superpuestas, derivaciones y regularizaciones o por aumento continuo a partir del conducto inicial.

La modalidad de galerías superpuestas es la más clásica. Es utilizada por los conductos subhorizontales más importantes (galerías subcirculares de tipo túnel, ramales, galerías por diaclasa). Es la modalidad que hemos señalado para las galerías resurgentes, por lo tanto no nos detendremos más en ella. Hagamos notar, sin embargo, que una destrucción parcial de los suelos intermedios puede conducir a la formación de comunicaciones e incluso de puentes laterales, últimos testigos de un hundimiento por conductos superpuestos (Coventosa). Además, es interesante señalar que el mecanismo de desaparición considerado puede efectuarse a partir de las paredes de un pozo ("P. 70" de la cueva Fresca). Las derivaciones por un conducto alejándose definitivamente del trazado de partida son igualmente clásicas (Becerral en la red de la fuente del río Gándara). En fin, puede haber también formación de conductos que atajan las curvas más o menos amplias descritas por ciertas galerías. La Cueva Fresca nos ha mostrado muy bellos ejemplos de estas verdaderas regularizaciones de cursos subterráneos que han dejado galerías suspendidas lateralmente (tirantes).

En el proceso de socavamiento continuo se han formado, a partir de un conducto fundamental, galerías meandriformes o galerías en cañón que son características de un escape libre. Las galerías meandriformes pueden provenir del socavamiento del suelo de galerías subcirculares (Fresca), de ramales (pérdida 69 de la red del Agua), o de galerías en diaclasas (resurgencia 96 de la red de Cuesta Havellano). Las galerías en cañón constituyen, para los ríos subterráneos importantes, el procedimiento de hundimiento que es el más desarrollado en la región. Estos conductos están caracterizados por un socavamiento vertical que va, sobre alturas de 60 metros, al mismo ritmo que el hundimiento por pisos superpuestos que se producen río abajo. Las cuevas de la Coventosa y de la Fresca ofrecen magníficos ejemplos de estos hundimientos continuos.

Para terminar, señalaremos una modalidad de hundimiento intermedio entre el socavamiento por galerías superpuestas y el socavamiento continuo: la formación de escalones de descenso. [78]

Después de su fase principal de socavamiento, los conductos kársticos sufren todavía una evolución.

Circulaciones secundarias pueden desembocar en las galerías antiguas (laberinto de las Carcelez en la red de la cueva del Agua), [79] o a partir de ellas (Fresca). Pero las modificaciones más características debidas a estas circulaciones secundarias son

[76] Cueva de Chivos Muertos para el río Miera; cuevas Fría y de las Carcelez (red del Agua) para el río de la Sota; cuevas de Vega Corredor, de Calero y de María Agustín (red de Iseña) para el río Asón.

[77] Pérdida de Valdicio, red de la Cueva del Agua para el río de la Sota; Cubera y Fuente Iseña para el río Asón.

[78] Excavación de una galería que comunica con la primera por un pasaje vertical u oblicuo continuo (cueva de Chivos Muertos).

[79] Que motivan, en algunos sitios, la formación de lapiaces inversos por recortamiento de la base a pequeñas galerías en diaclasa contiguas.

los recortamientos. Algunos pozos pueden llegar al techo o recortar lateralmente las paredes de las galerías (las Carcelez, Fría). Fenómenos todavía más espectaculares se encuentran frecuentemente en la cueva Fresca: galería principal cortada por una galería posterior y agujereada por pozos que se abren en el suelo.

Rellenos diversos, que estudiaremos en el capítulo siguiente, pueden venir a modificar el aspecto de los conductos. Puede haber, primeramente, disminución de altura o de anchura. Obstrucciones más o menos completas desembocan a veces en convergencias morfológicas de conductos. En fin, el colmatamiento puede ser total sobre longitudes más o menos importantes. Si este colmatamiento se produce a la entrada de una cueva forma un falso abrigo bajo roca.

Finalmente, el rebajamiento de los talwegs provoca una erosión de las vertientes que lleva a una destrucción de la extremidad inferior de las cavidades resurgentes, activas o fósiles. De aquí que el puente natural que subsiste a una decena de metros antes de la Fuente Iseña sea el testigo del antiguo avance de la cueva. Las obstrucciones parciales de las entradas de numerosas cuevas,[80] por conos de derrumbes, determinados por el hundimiento de los suelos, deben de ser atribuídas a la misma causa. Un fenómeno semejante se ha producido en la cueva-pérdida del Mortero, que ha llevado aquí a la formación de un orificio en forma de sima.

4. La espeleogenesis y las fases climaticas sucesivas.

Después de haber puesto en relación las redes subterráneas con la evolución de la red hidrográfica, vamos a procurar examinar el papel que han podido jugar los diversos climas en la espeleogénesis regional.

Hay un tipo de conducto subhorizontal que está particularmente bien desarrollado en la región considerada: son las galerías llamadas "en cañón". Las paredes de estas últimas son subverticales, paralelas en toda su altura, espaciadas de 5 a 15 m. y altas de 20 a 60 m. Las cuevas de la Fresca, de la Coventosa, del Escalón y de la Cañuela ofrecen bellos ejemplos de estas formas subterráneas impresionantes que han podido seguir centenares de metros sin modificaciones morfológicas. Ciertas particularidades geológicas e hidrológicas han favorecido, a veces, la formación de salas de grandes dimensiones que rompen la monotonía del recorrido ("sala Rabelais", en la Fresca; "sala de 71 m." y "en S" en la Coventosa).

Hemos visto que, desde el punto de vista hidrológico, las galerías en cañón indican un socavamiento continuo muy acentuado que lleva la misma velocidad que el hundimiento de las aguas en profundidad a bastante rapidez, sin embargo.

La fracturación ha jugado un papel primordial en la génesis de los cañones porque, además de su morfología suficientemente expresiva en este aspecto, tienen un trazado en línea quebrada llevando a veces porciones rectilíneas importantes (1.100 m. para el "cañón rojo" y el "cañón Norte" de la Cueva Fresca). Además, su trazado es completamente independiente del buzamiento aunque estén a menudo excavados en el complejo calco-detrítico donde la estratificación juega, sin embargo, un papel bastante importante.

La presencia de areniscas ha facilitado probablemente su ahondamiento. En efecto, las aguas subterráneas, que atraviesan los potentes complejos detríticos o las capas arcilloso-arenosas regularmente intercaladas con los niveles calizos, han podido arrastrar un material erosivo de excepción: los granos de cuarzo que entran en la composición de estas rocas. Además, los cañones subterráneos no existen, que se sepa, en el macizo de San Vicente, que tiene muy poca arenisca urgoniana, mientras que están muy desarrollados en el de Porracolina, donde estas formaciones abundan.

Sin embargo, parece que la verdadera causa de la formación de estos cañones subterráneos no es tectónica ni litológica, sino más bien climática, siendo las dos primeras condiciones necesarias, pero no suficientes. Las grandes redes subterráneas en las que se desarrollan los cañones se han formado antes de la captura de la cabecera del río Asón, ya que han seguido el hundimiento de este último. Ahora bien, hemos visto que este fenómeno coincide sensiblemente con el fin del antiguo clima. Se concibe muy bien que las galerías en cañón, que son los testigos de un hundimiento intenso, necesitando grandes cantidades de agua, se hayan formado bajo el clima antiguo en el curso del cual se han excavado los notables lapiaces de agujas. Veremos, además, un poco más adelante, que cuando el clima antiguo cesó de existir, el ahondamiento continuo deja paso a un socavamiento por galerías superpuestas.

Parece que después del clima antiguo, la espeleogénesis haya sido menos intensa, y caracterizada por el hundimiento de las aguas subterráneas por galerías superpuestas.

La curiosísima fosilización del gran cañón de la

[80] Cañuela, Coventosa, Escalón, Falso Escalón, Agua.

Cueva Fresca, así como el hundimiento por galerías superpuestas que siguió a la formación de los cañones de la Coventosa y de la Cañuela, no pueden explicarse por un hundimiento más rápido de las redes consideradas, porque estos cambios hidrológicos se han producido hacia el fin del hundimiento de la red hidrográfica, mientras que éste debería ser más lento que antes. Un cambio climático debe pues ser la verdadera explicación. ¿Se trata de una glaciación muy antigua, todavía no evidenciada, o de un clima que se aproximaría al actual? Es difícil de precisarlo. Sea lo que sea, después del clima antiguo, el hundimiento de las aguas subterráneas ha ido más de prisa que su erosión.

Hemos visto que la formación de la sima de la Peña Blanca (red de la Coventosa),[81] podría ser atribuída a las aguas de fundición de los neveros (proceso nivo-kárstico) que, en dos momentos al menos, en el curso del cuaternario, han ocupado la dolina sobre cuyo flanco se abre el gran pozo natural.

Lo mismo que este último, es probable que la mayor parte de los pozos de absorción puedan ser clasificados de subfósiles, porque las circulaciones temporales que en ellos se encuentran no están en relación con sus dimensiones a veces impresionantes. ¿Son todos ellos de tipo "nivo-kárstico"? Nada permite, evidentemente, afirmarlo.

Hemos visto, igualmente, que el ahondamiento de ciertas cuevas que se abren sobre los bordes de pequeños circos rocosos (Orillón, Biar) podían clasificarse entre las cuevas de tipo cutáneo formadas bajo un clima glaciar, ya que parecen proceder de un proceso nivo-kárstico.

Pero la erosión glaciar ha provocado a veces la destrucción parcial de las cavidades. De esta manera, los glaciares de circo o de valle han cortado la parte alta de ciertas redes (cuevas n.º 72 y de la Haza que pertenecen al sistema de fuentes del río Asón, cueva Cofiar). El corte de la cueva de la Haza por el circo glaciar de Hoyo Grande es el que nos ha permitido en el capítulo I asegurar el origen glacio-kárstico de esta depresión.

Como han demostrado las cuevas del barranco de la Sota, la espeleogénesis post-glaciar está muy desarrollada. En efecto, la mayoría de las cuevas son anteriores a la garganta subglaciar del bajo del barranco y las raras cavidades posteriores a esta última son, la mayor parte del tiempo, impenetrables, siendo sus dimensiones reducidísimas.

[81] La posición de esta sima nos ha hecho decir, en el curso del capítulo precedente, que cierto número de dolinas consideradas como kársticas puedan ser, en realidad, nivo-kársticas.

CAPITULO III

EL RELLENO DE LOS CONDUCTOS KARSTICOS

En un primer párrafo se estudiarán los depósitos actuales; los rellenos antiguos ocuparán los siguientes. Vamos a datar estos últimos y a explicar su significado en el curso de la evolución morfológica, climática y kárstica regional.

I. LOS DEPOSITOS ACTUALES.

1. Los escombros.

La mayor parte de las simas de lapiaz están obstruídas, a mayor o menor profundidad, por escombros de tamaños muy diversos, que son, en parte crioclásticos y que se pueden calificar de actuales y subactuales.

En altitud, de 1.000 a 1.500 m., se señala frecuentemente, en las entradas de las cuevas, la presencia de pequeñas cantidades de escombros crioclásticos que son finos o gruesos siguiendo la fracturación de la roca.

Escombros no crioclásticos se forman en el interior, en las galerías. De esta manera, la extremidad de la cueva 31 está completamente colmatada por el escombro que llena el bajo de la "sala de entrada" de la cueva del Agua, situada justamente por encima. Este escombro proviene del deslizamiento de los bancos de caliza margosa, inclinados, que forman la base del complejo calco-detrítico. Condiciones particularmente favorables son pues el origen de esta acumulación.

En el "cañón rojo" de la cueva Fresca, un poco por encima del "cañón de las cúpulas", un gran desprendimiento se prepara actualmente. Se trata de un espesor de pared de cerca de 10 m. que se aisla de la roca en donde se encajaba, en una longitud de 60 m., por una ancha diaclasa.

Finalmente, ciertos escombros pueden ser exógenos: el orificio de la sima 70 (Porracolina) está hasta su mitad obstruído por bloques de arenisca que provienen del acantilado situado de 20 a 30 m. por encima de la cavidad.

2. Las concreciones.

Las concreciones de calcita no se encuentran más que en algunas cuevas y solamente en ciertas zonas de éstas. Cuando la concreción es intensa, lo que es bastante raro, suelos estalagmíticos recubren entonces más o menos el suelo de las galerías y de las salas. Se puede igualmente señalar que estos depósitos faltan prácticamente en las partes de las cavidades antiguas, que se hunden profundamente en el interior de los macizos (Fresca, Cañuela, Coventosa).

La Coventosa es la cueva que, en la región, ofrece ciertamente la mayor variedad de concreciones de calcita. En la "sala de los fantasmas", en la "galería de los macarrones" y en la "red de los excéntricos", se pueden admirar a elección estalactitas, estalagmitas, columnas, excéntricos, pilares, suelos estalagmíticos, "gours"... Ciertas concreciones alcanzan grandes dimensiones (una columna en pila de platos de cerca de 30 m. de altura) y forman en algunos sitios verdaderos "bosques petrificados". En la cueva del Escalón, son las perlas de cavernas y los revestimientos "en concha de ostras" o en "coliflores",[82] los que son frecuentes. El fondo de esta cueva está obstruído por una enorme colada estalagmítica en cuyo interior algunas pequeñas salas están magníficamente decoradas. La cueva del Ayol y la de Cubias Negras están, igualmente, muy bien decoradas.

Las formaciones de mondmilch son muy raras. Constituyen coladas muy resbaladizas y a veces "gours". Recubren en algunos sitios el suelo de ciertas galerías de la Coventosa ("red Teodoro", "sala

---

[82] Este último tipo de concreción se encuentra también en las paredes del «meandro del trato» en la Cueva Fresca.

de 71 m."), de la Cañuela ("galería W"), del Escalón, del Falso Escalón y de la Fresca ("cañón de exploración", "red de los zarpazos", "gran atajo"). El "mondmilch" que tapiza las paredes del "dormitorio" de la Coventosa permanece luminoso algunos segundos después de haber sido iluminado (J. LACAS, 1962).

En fin, A. DELINGETTE (1946 p. 77) ha señalado una curiosa alteración en "mondmilch" de las paredes del Falso Escalón. Se trata, probablemente, de acciones microbianas semejantes a las que han sido evidenciadas recientemente en muchos sitios por V. CAUMARTIN.

3. LOS ALUVIONES.

Los aluviones subterráneos (arcillas, arenas, guijarros) son muy raros. Para las arenas y arcillas, se puede decir que la pendiente fuerte de los cursos hipogeos de la región debe de facilitar la eliminación de los materiales arcilloso-detríticos que pueden proporcionar ciertos niveles urgonianos. En lo que se refiere a los guijarros, la causa debe ser la pequeña longitud de los arroyos.

El depósito que tapiza, en un espesor de 1 a 2 metros, el suelo de la "galería arcillosa" de la Coventosa es excepcional. Ha sido favorecido por las puestas en carga estacionales que se producen detrás del escombro de la "sala en S". Se trata, pues, de una formación de tipo lacustre. Además, las aguas del arroyo subterráneo atraviesan antes, en parte al menos, las areniscas del Asón con intercalaciones arcillosas.

II. LAS ARCILLAS FERRUGINOSAS.

Las cuevas I y II de la Mina, situadas en el macizo de San Vicente, contienen una gran cantidad de arcilla ferruginosa. Estas dos cuevas se abren casi en la base de las calizas urgonianas y 20-30 m. por encima del fondo del valle fósil de Ancillo (fig. 4). Son pérdidas fósiles del antiguo curso. Actualmente pueden penetrarse 30 y 15 m. respectivamente, pero en su origen estaban colmatadas, desde la entrada, por una arcilla roja. Como consecuencia de la explotación de esta última como mineral de hierro, las galerías han sido vaciadas, hacia 1940, de sus depósitos, [83] por la Fábrica Fensa de Treto, se me ha dicho. Estas arcillas con concreciones ferruginosas son semejantes a las del lapiaz del Mortero, estudiadas en el Capítulo I. Representan, pues, los testigos de una cobertura pedológica que ha evolucionado bajo un clima más cálido que el nuestro. Podían provenir sea de los lapiaces de agujas del Macizo de San Vicente que el valle de Ancillo destruía al instalarse, sea de la descomposición de las formaciones arcillo-detríticas wealdenses que el curso de Ancillo alcanzaba justamente cuando las cuevas han sido formadas. Un estudio más profundo del relleno permitirá, sin duda, decidir sobre su origen y precisar por ello su edad, que puede ser contemporánea de la antigua red hidrográfica o del comienzo de la nueva.

Varios indicios permiten suponer que la parte superior del macizo de Porracolina ha estado también recubierto por arcillas con concreciones muy ricas en hierro.

Así, en la cueva de la Haza, que se abre a 1.240 m., he encontrado restos poco rodados de concreciones ferruginosas idénticas a las del Mortero. No habiendo visto en ninguna parte de los contornos las arcillas de donde provienen, se puede pensar que la superficie sobre la cual estas últimas han evolucionado pedológicamente es anterior a la fase glaciar antigua, sin poder precisar más. En efecto, el modelado de la superficie caliza circundante data de esta fase.

Es posible que una cueva, situada en el centro del macizo de Porracolina, haya encerrado testigos importantes de arcilla ferruginosa, porque el nombre de una cumbre (Alto la Mina) parece indicar que, en la zona vecina, hubo en otro tiempo una explotación minera, y esto no puede referirse más que al hierro. La cueva en cuestión es quizás la cueva del Recuistro, que está situada 100 m. bajo el Alto la Mina.

Aparte estos vestigios subterráneos, he encontrado en superficie pequeños restos de concreciones ferruginosas y una hermosa masa arriñonada de la misma naturaleza, en la gran morrena frontal del aparato glaciar de la Posadía (los Collados) y en un pequeño testigo de aluviones fluvioglaciares que quedó colgado de las pendientes del Val de Asón (al Sur-Este de la Coventosa respectivamente). Se puede, pues, decir que una parte de las arcillas ferruginosas del macizo de Porracolina estaba todavía en superficie inmediatamente antes de la fase glaciar antigua.

---

[83] En el curso de la segunda mitad del pasado siglo, las antiguas fraguas de Ramales quizá la utilizaron, pues estaban instaladas a varios kilómetros únicamente de las Cuevas de la Mina. Estas fraguas se señalaron en 1864 por Maestre (p. 106) y son seguramente las mismas que aquellos que funcionaron con el agua de la Fuente Iseña (51) desde antes de 1870 hasta 1900 más o menos, fecha en la que fueron compradas por la Sociedad Eléctrica de Iseña.

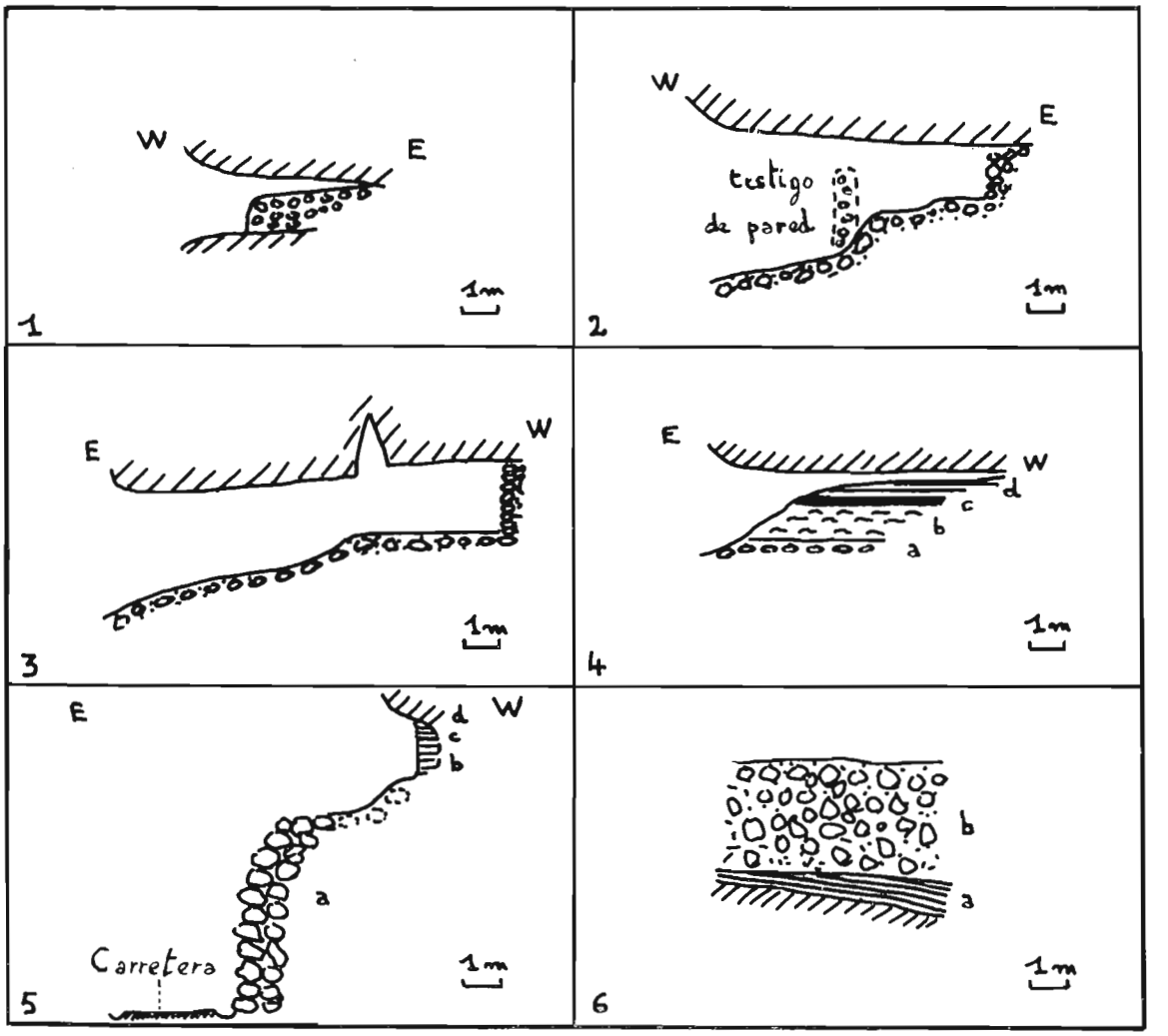


FIGURA 14.—Cortes de rellenos que colmatan entradas de cuevas (Valle de Asón, alto valle del río Gándara).

1 a 5: Valle de Asón. 1 = Gruta 24 (San Vicente); 2 = cueva 8 (San Vicente); 3 = cueva 27 (Porracolina); 4 = cueva 22 (Porracolina): guijarros (a), masas calcáreas arriñonadas intraformacionales (b), nivel de toba con gasterópodos (c) y arcilla varvada (d); 5 = cueva 99 (Porracolina): bloques rodados (a), arcilla gris con huesos (b), tobas con gasterópodos (c) y arcilla gris (d).

6: Alto valle del río Gándara. Cueva 78 (Porracolina): suelo estalagmítico cortado a bisel (a) y conglomerado (b).

III. LOS ALUVIONES QUE COLMATAN LAS ENTRADAS DE CUEVAS DE VAL DE ASON.

En el valle de Asón, y hasta más de 200 m. por encima del lecho actual del río, la mayor parte de las cuevas están enteramente colmatadas en sus entradas o a poca distancia de éstas, hacia el interior, por aluviones antiguos.

De arriba a abajo, veremos primeramente las cuevas interesadas por este relleno y los depósitos que le están asociados (fig. 15). Examinaremos en seguida los testigos de superficie susceptibles de ponerse en relación con los rellenos de entrada de las cuevas. Solamente después pasaremos a su interpretación.

A) *DESCRIPCION.*

1. Region de las fuentes del rio Ason.

La cueva 24, situada frente a la Cascada, pero más bajo, sobre la vertiente derecha del circo terminal de las gargantas, está obstruída desde la entrada por un conglomerado formado por guijarros y bloques (fig. 14). El mismo relleno llega casi hasta el lecho de su vecina (26).

Dos kilómetros hacia abajo, en el lugar denominado las Cuevas, las numerosas cavernas que se abren en una y otra parte del valle, presentan caracteres parecidos. Veamos primeramente las de la vertiente derecha.

2. Region de las Cuevas, vertiente derecha.

Las cuevas número 27 y Comerín (6), están colmatadas a 10-15 m. de la entrada por un amontonamiento de guijarros. Bajo el relleno de la primera, un sondeo antiguo muestra un gran espesor de arena. Cerca, a la derecha y a la izquierda, pequeñas excavaciones están cerradas por los mismos guijarros consolidados, formando pudingas.

Conglomerados de guijarros y de bloques se presentan de la misma manera en las cuevas 8 (fig. 14) y de la Pegada (14). Antes de estos depósitos, testigos de la misma naturaleza están adheridos sobre las paredes.

La galería de entrada y la sala de la cueva de la Tierra (10) están obstruídas por un conglomerado de 3 a 4 metros, constituído por bloques de guijarros en medio de los cuales se señala la presencia de fragmentos de estalagmitas, estalactitas y placas de calcita. Una de estas últimas, de 30 cm. de espesor, 1.50 m. de largo y 1 m. de ancho. Al fondo de la sala, el testigo de un relleno, espeso de 1,50 m. al menos, remonta el conglomerado. Se trata de capas de arenisca que alternan con lechos de arena y de arcilla más o menos arenosa.

A la entrada de la cueva de Muro Matienzo (7) subsiste, sobre una pared, un depósito constituído de guijarros y de pequeños vestigios de varvas arcillosas y suelos estalagmíticos.

Guijarros de arenisca y de caliza envueltos en una arcilla arenosa amarilla, forman en unos 50 cm.-1 m. el suelo de las cuevas Escaleras (5) y I de la Peña de la Sota (2). Aunque recubierto de calcita, probablemente es este relleno el que obstruye las Escaleras a 20 m. de la entrada. Un sondeo antiguo permite observar, casi en la superficie, un pequeño nivel de huesos más reciente que los guijarros. Bloques envueltos en la misma arcilla amarilla y consolidados, forman un testigo sobre una pared de la entrada de la cueva III de la Peña de la Sota (4).

En las cuevas I y III de la Sota (al fondo) y en las Escaleras, restos de arcilla con masas calcáreas arriñonadas intraformacionales, colocados en estado de pequeños testigos en el techo y sobre las paredes, muestran que este tipo de relleno especial ha colmatado igualmente algunas cuevas. En la superficie con masas calcáreas arriñonadas de la cueva III, he podido recoger, en la arcilla que las envuelve, numerosas conchas de microgasterópodos, de 1 mm. de largo. Parecen pertenecer a la especie *Lauria cylindracea* Da Costa, var. *edentula* Gray. (determinación J. Granier). Como han sido identificadas con un spécimen francés, sería necesario comprobar si existen en España otras especies muy parecidas desconocidas en Francia.

3. Region de las Cuevas, vertiente izquierda.

La cueva Esquiente (23), las grutas 27 (fig. 14), 28 y 29 están cerradas a poca distancia de la entrada por conglomerados formados únicamente por guijarros. En la última cavidad, se encuentran igualmente sobre las paredes testigos que recubren a veces suelos estalagmíticos. El relleno de la gruta 28 está recubierto de calcita.

En las galerías laterales de la primera parte de la cueva Fresca (30), los testigos de rellenos de guijarros son numerosos en el suelo, sobre las paredes y colmatan a menudo las extremidades de estos mismos conductos (ciertas galerías de la "red de los zarpazos", "galería de los guijarros"). El examen del plano de la cueva ha mostrado que estas extremidades, si están situadas a veces muy lejos de la entrada, se encuentran de hecho a 50-100 m. solamente, y a veces menos, de la vertiente izquierda del valle Asón y comunican probablemente con las cuevas colmatadas que están situadas alrededor y corresponden a salidas fósiles. Más hacia el interior de la cueva, se encuentran a veces guijarros, pero en cantidades insignificantes: al pie del "bloque 64", en la "galería del espejismo" y quizá en el extremo de las "galerías-velocípedo".

Las cuevas 21 y 22 están obstruídas desde la entrada por 1 m. de arcilla, con masas calcáreas arriñonadas de origen intraformacional, cubierta por una arcilla varvada con un delgado nivel de toba con gasterópodos en la base. Se ven algunos guijarros en la base de este depósito, en la gruta 22 (fig. 14). Una concha de molusco recogida en la gruta 21 pertenece a esa especie: *Elona quimperiana* De Ferussac (determinación J. Granier).

El "primer laminador" de la Fresca, único acceso hacia el interior de esta vasta cavidad, estaba casi completamente tapado por una arcilla amarilla. Un

sondeo antiguo, efectuado delante de este "laminador", nos da a conocer la existencia de algunos restos de huesos. En la superficie de esta arcilla, que forma el suelo de la sala de entrada, el SCD ha encontrado en 1965 restos de huesos, fragmentos de dientes de oso y de caballo y algunos vestigios de cerámicas antiguas. En el interior, el mismo depósito tapiza enteramente el suelo del comienzo del "cañón de exploración", así como los bloques que en él se encuentran. Este "cañón" estaba totalmente recubierto de una fina película negra (¿manganeso?) sobre la cual dejé las primeras huellas de mis pasos en mi primera incursión de julio de 1964. Como consecuencia de numerosas exploraciones que han tenido lugar, esta película ha desaparecido casi totalmente.

Tres kilómetros hacia abajo del grupo de las grutas de las Cuevas, que venimos tratando largamente, numerosas cavidades se abren igualmente en diversas altitudes a una y otra parte del valle, entre el Asón y Arredondo. Veamos primeramente las de la vertiente izquierda.

4. Region situada entre Ason y Arredondo, vertiente izquierda.

Un importante colmatado tapiza el abrigo bajo roca n.º 99 (fig. 14): 6-7 m. de gruesos bloques muy redondeados, que corresponden a los aluviones antiguos ya señalados por J. Chaline (1961 p. 50 y 1965 p. 21) y que se extiende bastante más abajo que el abrigo propiamente dicho (a), están coronados por un depósito más reciente: 40 cm. de arcilla gris con restos de huesos (b), 5 cm. de toba con gasterópodos (c) y 20 cm. de arcilla gris (d).

Es probablemente un relleno aluvial el que forma el suelo de la segunda sala de la cueva de Murciélagos (138). En la superficie, el SCD ha encontrado en 1965 restos de huesos, lascas de silex y conchas de gasterópodos. Es el suelo estalagmítico que recubre este relleno el que obstruía la gatera que ponía en comunicación la primera y la segunda sala.

La fig. 19 demuestra bien que las salidas de todas las galerías fósiles de la cueva Coventosa han sido obstruídas.

Un relleno muy parecido al del abrigo bajo roca 99 tapiza el abrigo de la Cubera (63), situado sensiblemente a la misma altura y 100 a 200 m. hacia abajo. El corte ha sido dirigido por J. Chaline (1961 y 1965 fig. 4): 60 a 70 cm. como mínimo de guijarros, grava y después arena finamente estratificada, a los cuales sigue un relleno complejo más reciente (arena arcillosa con restos de huesos; después guijarros de costra ferruginosa consolidados en pudinga por la calcita; por último una brecha gris con moluscos, partículas carbonosas, restos de huesos y silex, con un lecho discontinuo de toba calcárea en medio. Numerosos restos de huesos variados, algunos silex presentando vestigios de talla y un fragmento de costilla grabada han sido encontrados en los desmontes de un sondeo antiguo (J. Chaline 1961 p. 56 y 1965 p. 26, ver fig. 5: hueso grabado). Las conchas de gasterópodos que he recogido parecen pertenecer, la gran mayoría, a la misma especie. El ejemplar entregado a J. Granier (*Cepaea nemoralis* Linne) está completamente decolorado por un principio de fosilización. Parece, por otra parte, que se trata de una forma monocolor, sin banda. Como consecuencia de su relleno la cavidad tiene actualmente el aspecto de un abrigo bajo roca, pero corresponde, de hecho, a la salida colmatada de la galería lateral de la resurgencia actual de la red de la Coventosa: la Cubera (63).

La comunicación entre la parte profunda de este mismo conducto lateral y la "galería de los macarrones" de la Coventosa está cerrada por un pequeño espesor de 50 cm. de arcilla arenosa coronado por un suelo tobáceo con restos de huesos y dientes de *Ursus spelaeus* Rosenm, de un espesor de 10-20 cm., y recubierto el mismo por un suelo de toba con gasterópodos de 5 cm. Este relleno, actualmente cortado como consecuencia de las avenidas del río subterráneo de la Cubera, no es visible en la Coventosa en el extremo muy concrecionado de la "galería de los macarrones". Pero parece que se le encuentra en el extremo alto de esta misma galería, hacia "la playa".

En las Cubias Negras (64), es un espesor de lo menos 2 m. de arcilla arenosa y guijarrosa el que forma el suelo de la gruta y que ha obstruído la comunicación entre el fondo de ésta y el extremo del corredor inferior de la "sala de los Fantasmas" de la Coventosa. Esta arcilla está bien visible en la sala central, por un hoyo del suelo estalagmítico (10 cm. de espesor) que la recubre. Ha transformado la entrada de la gruta en laminador. Las obstrucciones efectuadas en la sala terminal, por el SCD en el transcurso de los veranos 1958, 1959 y 1961, han permitido descubrir numerosos restos de huesos de *Ursus spelaeus* Rosenm[84] en la parte superior (50 cm.) de este relleno arcilloso, así como en el suelo estalagmítico compuesto que le recubre. El corte detallado de este último ha sido levantado por J. Chaline (ver 1963 p. 44 y 1965 p. 23). Las medidas efectuadas igualmente por J. Chaline (ver 1963 y 1965 p. 24) permiten suponer que los osos de la Cubias Negras pertenecen a una población muy homogénea.

---

[84] B. de Loriol 1958 p. 62 y 1969 p. 105; J. Chaline 1961 p. 54, 1963 p. 44 y 1965 p. 23 Begines Ramírez 1965 p. 46.

Una gran cantidad de arcilla tapona igualmente la comunicación entre la corta galería de la Cubias Negras n.º 2 (126), que se transforma rápidamente en laminador, y la extremidad inferior de la "sala de los Fantasmas" de la Coventosa. Aquí este relleno está recubierto por una concreción intensa. De resultas de una visita rápida del SCD en 1961, se han hallado restos de huesos en la superficie de esta arcilla, en la Cubias Negras n.º 2.

La galería de entrada de la Coventosa (7) (el acceso hacia el interior de la gruta por el "boquete" no es más que un pequeño corredor superior) tampoco se ha librado de un colmatado total. A 20 m. del vestíbulo un gran hoyo natural muestra 4 a 5 m. de este relleno que no ha sido estudiado y que está coronado por una brecha crioclástica situada un poco antes del hoyo.

Más alto que el sistema Coventosa-Cubera, un depósito tapiza el fondo del abrigo bajo roca 88: 1,60 m. de conglomerado y de arenisca recubierto por un suelo tobaceo con facies estalagmíticas, de un espesor de 40 cm.

La cueva A (8) ha sido enteramente colmatada por una pudinga con pequeños guijarros que subsiste como testigo sobre las paredes y el techo.

Sin restos de huesos y coronado por algunos reducidos derrumbamientos, un suelo estalagmítico, compuesto del mismo tipo del de Cubias Negras, recubre completamente el relleno de base que obstruye la galería descendente de la Cubia (6) y por esto no es visible.

5. Region situada entre Ason y Arredondo, vertiente derecha.

A la derecha e izquierda de la entrada de la gruta de Maza Escobal (13), dos gruesos testigos, que tienen suelos estalagmíticos, brecha osificada, arenisca fina y grosera y arcilla con masas calcáreas arriñonadas de origen intraformacional, están recubiertos por una brecha crioclástica. La estratigrafía de este depósito deberá ser estudiada con detalle.

De diez a veinte metros hacia el interior de la cueva del Ayol (12), en una pared y en el techo, no se encuentra más que un testigo de arcilla con masas calcáreas arriñonadas de origen intraformacional.

Las resurgencias temporales de estas dos cavidades fósiles, las grutas II y III de los Cubiones (22, 23) están obstruídas por los aluviones antiguos (gravas, gruesos guijarros) que recubren el fondo del valle y que el río Asón desgasta un poco actualmente.

6. Region situada mas abajo de Arredondo.

Los orificios de las grutas 28, 30, 31 y 34 están colmatados en sus tres cuartas partes por arcilla más o menos arenosa.

La parte baja de la cueva de Vega Corredor (52) ha sufrido la misma suerte. En este lugar, el espeleólogo no puede circular más que arrastrándose en el techo de la galería meandriforme.

Aún más cerca de Ramales, la cueva 49, está en la entrada completamente obstruída por un depósito con alternaciones arcillo-arenosas que ha debido ser explotado en parte para construcciones, porque se notan numerosos golpes de picos.

7. Los depositos de superficie que pueden tener una relacion con los rellenos de las entradas de las grutas.

En el valle del río Asón, diversos depósitos de la superficie se pueden relacionar con los rellenos de las entradas de las cuevas examinadas anteriormente. Enumerémosles de arriba a abajo.

En la exposición del primer capítulo hemos tenido la ocasión de señalar la presencia de arcilla con bloques que recubre todo el flanco sur del circo de las gargantas del Asón. Entonces habíamos interpretado este depósito como la morrena frontal del gran glaciar que, proviniendo del valle fósil de la Posadía, ha desembocado en la vertiente Oeste del circo, desde la fase glaciar antigua. Numerosos gasterópodos han sido recogidos en la arcilla, con toba de plantas en algunos sitios, que cubre la morrena hacia su base: *Helicella* (*Xeromagna*) *Arigoi* Rossmassler, *Hygromia* aff. *limbata* Draparnaud,[85] *Oxychilus lucidus* Drap., *Cochlostoma* aff. *aprica* Mousson,[86] *Pomatias* (*Cyclostoma*) *elegans* Muller,[87] *Euconulus fulvus* Muller, *Limnaea* sp.,[88] una especie desconocida en Francia semejante a los *Fruticicolinae* (determinaciones de

---

[85] Podría tratarse también de una forma particular o de una variedad de *H. cinctella* Drap, pues la destrucción casi total del peristoma no permite una determinación rigurosa.

[86] A causa de su mal estado de conservación, podría tratarse también de una especie de *Cochlostoma* típicamente española.

[87] Podría pertenecer al *C. phyetum* o al *C. lutetianum* De Bourguignat, formas fósiles del Cuaternario que están unidas al tipo portal número de intermediarios que es imposible separarlas de estos, incluso como variedades.

[88] Dos ejemplares demasiado jóvenes y demasiado mutilados para ser determinados específicamente.

J. GRANIER), *Abida sp.*,[88] *Discus rotundatus* MULLER (determinaciones de J. J. PUISSEGUR).

F. LOTZE ha señalado (1962 a p. 158, fig. 3) en el km. 8 de la carretera Arredondo-puerto de la Sía (a 450 m. de altitud), en el flanco Este del circo de las gargantas, un resto de depósitos morrénicos que se relaciona con el del fondo del circo.

La morrena del circo se prolonga en el fondo de las gargantas hasta abajo del Asón, bajo forma de un fondo aluvial formado de gruesos cantos redondeados. Hacia las cuevas, el río Asón encaja este depósito en 10 m. de alto, más o menos, pero no alcanzando la base.

Los depósitos crioclásticos que tapizan la parte baja de las vertientes de las gargantas llegan a cubrir el borde del fondo aluvial del que acabamos de hablar. Estos depósitos han sido ya descritos por J. CHALINE (1961 p. 1965 p 21) sobre la vertiente Este, allí donde han sido cortados por la carretera Arredondo-puerto de la Sía. Tienen un espesor de tres metros, como mínimo, y están constituídos por pequeños guijarros aplanados, muy angulosos, consolidados a veces en brecha por un cemento calcáreo más o menos duro. A menudo, sin estratificación bien neta, presentan a veces una alternancia de niveles finos y gruesos que señalan verosímilmente variaciones climáticas. Depósitos parecidos, aunque más gruesos generalmente y muy parcialmente crioclásticos, se forman todavía actualmente, recubriendo los depósitos crioclásticos antiguos. A causa de la importancia de estos últimos y de su posición estratigráfica, estos testigos de un clima periglaciar intenso, datan muy probablemente de la última fase fría en el curso de la cual las condiciones requeridas reinaban en baja altitud.

Diversos aluviones se encuentran en las vertientes de las gargantas del Asón. Los bloques redondeados situados a 15 metros por encima del río, bajo el abrigo núm. 99 (Porracolina) han sido ya citados. Cien metros más arriba (altitud 300) a la izquierda del sendero que lleva a la Coventosa desde el Puente Nuevo, algunos aluviones antiguos están conservados en estado de reliquias en el lapiaz: alternancia de lechos detríticos, guijarrosos y varvas coronadas por un pequeño depósito de gasterópodos (*Pomatias elegans* MULLER, determinación de J. J. PUISSEGUR). Veinte a treinta metros cerca de la Coventosa, siempre a la izquierda del sendero, en el lapiaz, algunos guijarros están cubiertos por una toba con facies estalagmíticas de un espesor de más de un metro. A 400 m. de altitud, los bloques redondeados quedan colgados 20-30 m. por encima del fondo del barranco de Rolacia, afluente que desemboca directamente en el Valle de Asón, encima del pueblo de este nombre. Por fin, a 500 m. de altitud, en la vertiente izquierda de las gargantas del Asón, encima de la cueva Fresca, subsiste un pequeño testigo de antiguos aluviones sustituído graveras fluviales.

B) INTERPRETACION.

Los rellenos de las entradas de las cuevas que se abren en el valle del río Asón pueden ser clasificadas en dos categorías. Los más importantes tienen un aspecto aluvial. Pero hay también raros depósitos posteriores de génesis diferentes. Dejamos por un instante estos últimos podrán aportarnos más tarde elementos de datación.

1. EMPLAZAMIENTO.

El colmatado aluvial de las entradas de las cavernas, que se ha efectuado a veces sobre uno distancia de 50-100 m. (Fresca), no ha venido del interior o muy poco.

El colmatado de los abrigos bajo roca y el relleno completo de todas las entradas de las cuevas hasta el techo son la prueba de una causa exterior. Por otra parte, para la cueva Fresca, el colmatado por el interior de la "galería de los guijarros" que se abre en el techo de la vasta galería principal, hubiera necesitado el colmatado de toda la gruta en alturas de 40-50 m. y en 2 km. de longitud hacia arriba. Pero no se encuentran en ninguna parte los vestigios de tal colmatado que habrían tenido bastantes dificultades para ser evacuado por las salidas cuyas dimensiones son muy modestas en relación con el cañón principal.

2. NATURALEZA Y ORIGENES POSIBLES.

El relleno aluvial es muy variado y se reparte en: —bloques redondeados de dimensiones variables, a menudo calcáreos, a veces consolidados en conglomerados; —guijarros y gravas a menudo calcáreos o pudingas formadas de estos elementos; —arenas cuarzosas a veces consolidadas en arenisca; —arcilla detrítica amarillenta; —arcilla parda, varvada, de grano fino, que contiene a veces masas calcáreas arriñonadas de origen intraformacional.

A parte de las arcillas varvadas y las arenas cuarzosas zonadas se observa a veces una estratificación, con pasos progresivos que van de los cantos grandes a las arenas, pasando por guijarros y gravas. Pero a menudo los rellenos son heterogéneos:

—mezcla de bloques, guijarros y gravas;

—bloques o guijarros envueltos en arcillas detríticas amarillas.

—arcilla parda más o menos arenosa e incluso con grava.

Los materiales de los rellenos pueden provenir:

—de las vertientes de las gargantas o de la cuenca calco-detrítica de la Posadía para los bloques calcáreos;

—de la Posadía o de la región de Soba para los guijarros o arenas;

—de la Posadía para las arcillas detríticas amarillas que son idénticas a las de las morrenas de este valle glaciar.

3. Distribucion geografica.

La figura 15 permite constatar, primeramente, que los aluviones antiguos han obturado las entradas hasta alturas variables según los puntos. Hacia arriba, hacia las Cuevas y entre Asón y Arredondo, el colmatado llega hasta más de 200 m. por encima del fondo de las gargantas, mientras que hacia abajo, más allá de Arredondo, no pasa la cota +10 m. o +20 m. en relación al talweg.

Otra constatación se impone: todas las cuevas que se encuentran por debajo del límite superior del colmatado están interesadas por este último.

En fin, si en detalle las diversas categorías granulométricas están a veces mezcladas, se señala en el conjunto una clasificación de los materiales. En las Cuevas y hacia arriba, bloques y guijarros dominan ampliamente. Entre Asón y Arredondo, estos elementos no se encuentran más que en la base para dejar sitio a las arenas y arcillas. Finalmente, más arriba de Arredondo, no se encuentran más que materiales finos.

4. Consecuencias sobre el regimen karstico.

El colmatado de las entradas de las cuevas del valle del Asón no se ha realizado probablemente sin perturbar las circulaciones kársticas. En efecto, los ríos subterráneos, que no podían volver a salir, debieron cargar sus redes, inundándolas hasta alturas de al menos 100 m. y en distancias muy grandes hacia el interior. En la Fresca, la gran cantidad de arcilla [89] fina que se ha depositado directamente detrás de la entrada, al comienzo del "cañón de exploración" recubriendo de una película los bloques que allí se encontraban, permite imaginar, de manera particularmente sensible, las condiciones que reinaban entonces en esta inmensa gruta completamente inundada por aguas tranquilas, en el fondo de las cuales se depositan lentamente las partículas arcillosas.

Es probable que, bajo la influencia de las aguas subterráneas, las arcillas de las entradas hayan sufrido un comienzo de evolución sedimentaria. En efecto, los ríos subterráneos, entonces en carga, no tenían al principio otras posibilidades para salir que pasar a través de los rellenos de las resurgencias. Ahí podían depositar, por precipitación, el carbonato cálcico disuelto y constituir, poco a poco, las masas calcáreas arriñonadas observadas. Este tipo de evolución se parece mucho a la formación de las calizas lacustres que necesitan también condiciones de calma.

Parece que las cristalizaciones en "copos de nieve" de la Coventosa están formadas en esta época, en tanto que la cueva estaba totalmente inundada. La estructura de este tipo particular de concreción, que examinaremos más adelante, permite pensar que se trata de calcita flotante que se ha depositado progresivamente en las paredes de las galerías formando un revestimiento más o menos continuo desde el descenso del nivel de la capa.

5. Causa.

Para explicar el colmatado aluvial de las entradas de las cuevas que se abren en el valle del río Asón, se nos presentan muchas hipótesis.

a) Colmatado de tipo fluvial.

Se puede primeramente pensar que la colmatación de las entradas corresponde a uno o muchos periódos antiguos de hundimiento del valle del río Asón, en una época en que este curso provenía todavía de Soba, de donde podía fácilmente transportar elementos arenosos. Estos períodos o estadios antiguos serían contemporáneos al hundimiento de las gargantas del Asón, porque las cuevas colmatadas más elevadas están colocadas por debajo del talweg correspondiente al río Asón antiguo.

Pero muchas razones nos inclinan a rechazar esta hipótesis como explicación conjunta del fenómeno. Sin embargo, ciertos rellenos pueden muy bien ser debidos en parte al aluvionamiento examinado (guijarros, particularmente).

Primeramente, el descenso brusco, a partir de Arredondo, del "frente" superior del relleno no per-

[89] El término «arcilla» no se toma aquí obligatoriamente en su sentido mineralógico habitual, pues puede ser que esta «arcilla» esté constituída en parte por el «polvo de roca» debido a los glaciares.

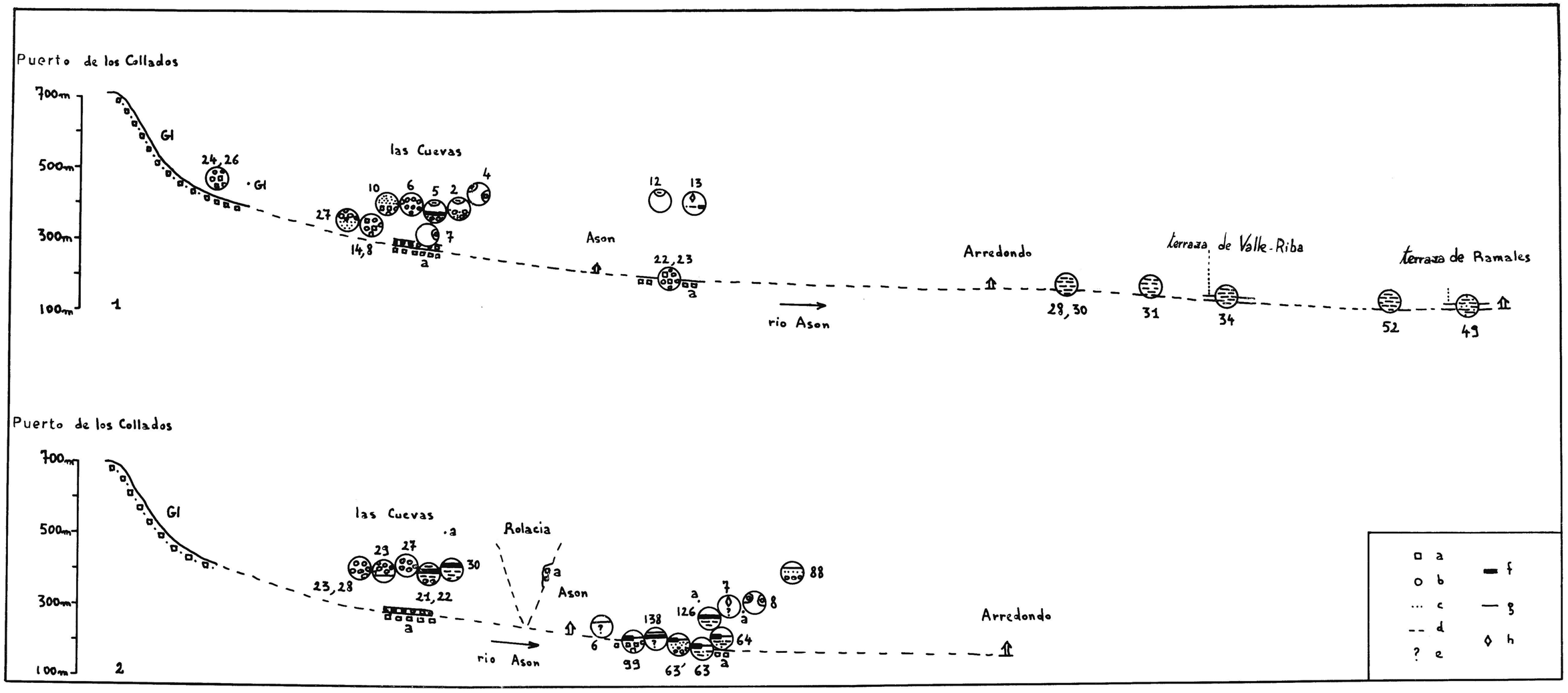


FIGURA 15.—Cuevas de los flancos derecho (1) e izquierdo (2) del Valle de Asón, cuyas entradas están colmatadas por aluviones antiguos.

Los depósitos de estas cavidades (representadas por un círculo y designadas por su número de inventario) están colocadas en su orden estratigráfico, salvo para el núm. 13 del flanco derecho.

Aluviones antiguos: bloques rodados y conglomerados (a), guijarros y pudingas (b), arenas y areniscas (c), arcillas (d), aluviones antiguos de naturaleza desconocida (e).

Otros rellenos: niveles con fauna —huesos y dientes, gasterópodos— o con ocupación humana —utillaje, partículas carbonosas— (f), suelos estalagmíticos o tobas fósiles (g), brechas crioclásticas (h).

Gl = depósitos morrénicos de superficie, a = aluviones antiguos de superficie.

mite observar los aluviones sucesivos supuestos. Además el colmatado sistemático de todas las cuevas-resurgencias a medida de su hundimiento escalonado, que está unido al hundimiento del río Asón, parece difícilmente realizable. En efecto, el gran número de detenciones en el socavamiento, de los aluvionamientos intensos y renovaciones de erosión que habrían sido necesarios, parece incompatible con una de las conclusiones del capítulo anterior; un hundimiento probablemente rápido del río Asón. Además, uno no puede imaginar que las cuevas-resurgencias se dejen colmatar de esta manera sin ser desescombradas después, al menos en parte, por las aguas subterráneas emergentes. En fin, los bloques redondeados envueltos en la arcilla arenosa amarilla no representan un relleno fluvial, sino un sedimento morrénico (arcillas con bloques).

b) *Colmatado de tipo fluvioglaciar.*

No pareciendo explicable el origen fluvial de los rellenos se ha buscado la relación de éstos con los fenómenos glaciares de la región. El reparto de los materiales, el descenso del "frente" superior del relleno y la naturaleza de ciertos elementos permiten pensar, efectivamente, en tal origen. El glaciar de la Posadía, que desembocaba justamente en la vertiente Oeste del circo de las gargantas, ha podido suministrar una alimentación importante. El depósito morrénico del flanco Sur del circo de las gargantas materializa bien esta posibilidad.

Consideremos primeramente un relleno de tipo fluvioglaciar. Se puede, en efecto, pensar que el valle de Asón ha sido parcialmente relleno hasta el nivel de las cuevas. Los materiales aportados por el glaciar de la Posadía y su afluente, el Hojón, hasta lo alto del circo, estarían, pues, acumulados en la parte baja por la acción de los arroyos y de la solifluxión, quedando los más gruesos generalmente en la parte alta y los más pequeños mucho más lejos, conforme a la disposición observada. A partir de aquí, se concibe muy bien que los materiales del cono fluvioglaciar hayan podido resbalar en las cuevas hasta cierta distancia hacia el interior. Según esta hipótesis, las acciones crioclásticas que se practicaran en la parte superior de las pendientes podrían haber contribuído a la colmatación de las gargantas.

Hagamos notar que tal fenómeno había sido ya presentido. En 1965, R. Buffard y J. Chaline (p. 51) supusieron un relleno antiguo en la parte superior de las gargantas con el chapeado del fondo del circo, sobre cuya naturaleza no se pronunciaron, que constituye para ellos el único vestigio. Anteriormente, F. Lozte (1962 a p. 158), gracias al testigo morrénico del km. 8, afirmaba que la parte superior de las gargantas había sido colmatado por una morrena Riss antes de ser desgastada en gran parte por la erosión fluvial.

Pero el relleno del valle del Asón, con la parte superior de un espesor de 200 m. en una longitud de 7 km., poco más o menos, y hacia abajo un espesor menor, rebasa mucho en volumen las posibilidades de erosión que ofrecía el sistema glaciar Posadía-Hojón. Es preciso, pues, rechazar esta explicación para considerar un colmatado a la vez morrénico y fluvioglaciar.

c) *Colmatado de tipo morrénico y fluvioglaciar.*

En esta otra eventualidad se admite que el glaciar del sistema Posadía-Hojón, en lugar de detenerse en lo alto del circo, se deslizaba por las gargantas hasta una distancia comprendida entre la confluencia con el arroyo de Rolacia y Arredondo. Esta lengua glaciar debía, evidentemente, flanquear el abrupto Sur-Oeste del circo formando "seracs" muy pronunciados que necesitarían una soldadura de los bloques de hielo en la parte baja de la ruptura de la pendiente. La arcilla en bloques que tapizaba la parte baja de las gargantas habría constituído la morrena del fondo. De las morrenas laterales no quedaría más que los rellenos gruesos de las cuevas y un solo testigo de superficie (el situado por encima de la cueva Fresca). Penetrando un poco en la desembocadura del barranco de Rolacia, la lengua del glaciar debía constituir una barrera que favorecía en la parte alta un aluvionamiento intenso del que no queda más que un testigo adosado a una de las pendientes. El frente de hielo debería estar señalado por un cono fluvioglaciar con elementos finos, cuya altura descendería cada vez más hacia abajo. Efectivamente, es así: cerca de la confluencia con el barranco de Rolacia, los rellenos de las cuevas y los raros depósitos que quedan adheridos sobre las vertientes son, generalmente, finos y alcanzan una altura bastante grande, mientras que, a partir de Arredondo, las cuevas no están colmatadas por arcillas más que hasta 10-20 m. por encima del río. El estrechamiento de las calizas de la Peña Lavalle ha debido favorecer el "bloqueo" de la parte principal de la morrena frontal.

La solifluxión, probablemente ha sido el agente principal del relleno de las entradas de las cuevas, a partir de las diferentes morrenas. Pero la presión ejercida lateralmente por los hielos ha jugado también, indudablemente, un papel. La presencia de potentes concreciones fragmentadas en el relleno de la cueva de la Tierra parece ser la prueba.

Siguiendo esta hipótesis, podríamos quedar sorprendidos al ver descender una lengua de hielo a

tan poca altitud (200 metros en el punto más bajo). Pero, de una parte, el glaciar Posadía-Hojón estaba muy bien alimentado y, por otra, las gargantas del Asón están muy poco soleadas dada su estrechez y orientación Norte-Sur.

6. Consecuencias y conclusiones que se deducen de un colmatado glaciar y fluvioglaciar.

Si adoptamos la última hipótesis, que parece responder a todos los imperativos del fenómeno de colmatación observado, no presentando objeciones mayores, se deducen muchas consecuencias y conclusiones que vamos a examinar sucesivamente.

En el momento del avance de la lengua glaciar, el valle del río Asón, era tan profundo como actualmente. Si la fase glaciar no ha estado seguida de erosión, es probablemente a causa de la colmatación del talweg y de las vertientes que era preciso despojar de sus depósitos morrénicos.

La reciente continuación de erosión de Valle y Ramales examinada en el transcurso del primer capítulo, es anterior a la fase glaciar considerada, ya que las cuevas situadas en el lado de esta cortadura están colmatadas.

Las cuevas de las vertientes del valle del río Asón son todas anteriores a la llegada de la lengua glaciar.

La morrena del fondo de las gargantas del Asón, que habíamos calificado de frontal en el primer capítulo, es en realidad lateral. Su forma, en hemiciclo, que da al extremo alto de las gargantas su aspecto de circo, se explica muy bien, ya que en este lugar el glaciar debía efectuar un cambio de dirección en ángulo recto para pasar de la Posadía a las gargantas. Las morrenas en semicírculo de Cañedo deben de ser consideradas como resultado de un desbordamiento lateral del gran glaciar Posadía-Hojón-Gargantas de Asón.

El volumen total de los elementos morrénicos del Valle de Asón al cual es preciso añadir el de los frentes de herradura de Cañedo, situados en el alto valle del río Gándara, indica que la erosión glaciar ha sido muy importante en los valles de la Posadía-Hojón.

7. Edad.

El colmatado glaciar y fluvioglaciar de las cuevas del valle de Asón data, probablemente, de la fase glaciar antigua, ya que en esta época la Posadía estaba ocupada por un gran glaciar que podía descender muy bien en las gargantas del Asón. Además, sabemos que, como consecuencia de la reciente fase fría, los fenómenos glaciares fueron muy limitados y el periglaciar muy desarrollado. De esta manera, los depósitos crioclásticos antiguos de las pendientes, que datan probablemente de esta última fase, recubren los bloques de las morrenas del talweg y los testigos de brechas crioclásticas están por encima de los aluviones antiguos de la Coventosa y de Maza Escobal.[90]

Los aluviones glaciares y fluvioglaciares, sin fósiles no pueden ser datados más que por los depósitos que les rodean. Pero los depósitos anteriores (suelos estalagmíticos y vestigios de concreciones repetidos en el colmatado aluvial) no están fechados. Los depósitos posteriores son de varios tipos: brechas crioclásticas, suelos estalagmíticos y tobas de formas estalagmíticas, niveles con gasterópodos, con huesos e industria humana.

Ya hemos visto lo que podían aportarnos las brechas crioclásticas.

Las numerosas tobas de facies estalagmítica indican solamente que un clima húmedo ha sucedido al clima glaciar antiguo.

Las arcillas grises con gasterópodos de los abrigos 99 y de la Cubera son limos ricos en materia orgánica. Probablemente son testigos de pequeños lagos que han debido formarse detrás de los aluviones antiguos, a partir de su limpieza.

Como las determinaciones ecológicas de J. Granier van a demostrarnos, los niveles de gasterópodos que están por encima directamente de los aluviones de las cuevas (abrigo de la Cubera, cuevas 21 y 4), el testigo de superficie, situado cerca de l Coventosa y la morrena del fondo del circo de las gargantas, indican un clima atlántico de montaña, comparable al que hay actualmente. Además, algunos de estos gasterópodos confirman la existencia de un período más húmedo que el actual.

Aparte dos especies (*Helicella Arigoi* y *Elona quimperiana*), no se puede afirmar que toda la fauna recogida, que no contiene ninguna especie desaparecida, vive actualmente en España en la zona estudiada, pero es muy probable. Estas dos mismas especies son características de la zona atlántica. Todas las demás se encuentran en toda Francia. Caracterizan las estaciones húmedas y frescas, salvo *Pomatias elegans*, que es bastante ubicuista. Algunas son montañosas (*Pomatias elegans* hasta 1.200 m., *Euconulus fulvus* hasta 2.500 m.) *Oxychilus lucidus* es a menudo cavernófila. Varias especies se encuentran frecuentemente al borde de los arro-

[90] Estas dos clases de escombros angulosos datan de la misma época, pues la brecha de Maza Escobal enlaza lateralmente con los escombros de pendiente de igual naturaleza.

yos (*Oxychilus lucidus, Cepaea nemoralis, Euconulus fulvus*). En fin, *Limnaea sp.* es acuática.[91]

El depósito con osos de la Cubías Negras es bastante interesante. La abundancia, en muchos niveles, de restos de huesos de *Ursus spelaeus,* traduce verosímilmente un habitat relativamente prolongado. Esta impresión está confirmada, por otra parte, por la presencia de un "Barenschliffe" (pulimento de la roca debida a los osos) [92] desarrollada sobre todo el contorno de la sala donde se encuentran los restos de huesos (J. CHALINE, 1963, página 44, y 1965, p. 23).

Todavía más interesantes son los vestigios de la ocupación humana del abrigo de la Cubera. El hueso grabado y la técnica del tallado del silex que aquí se encuentra parecen atribuíbles a las industrias del Paleolítico superior (Würm reciente). En estas condiciones, los aluviones glaciares y fluvioglaciares que colmatan las entradas de las grutas del valle de Asón serían anteriores al Würm reciente. Podrían datar del Würm antiguo, lo que correspondería a la edad supuesta de la fase glaciar antigua.

IV. LOS RELLENOS ALUVIALES Y MORRENICOS DE LAS DEMAS CAVIDADES.

1. LOS ALUVIONES GLACIARES Y FLUVIOGLACIARES DE LAS CUEVAS DE LOS BARRANCOS DE ROLACIA.

La mayor parte de las cuevas situadas en los flancos del barranco de la Sota contienen aluviones antiguos. Antes de pasar a la interpretación de estos últimos, examinemos las cavidades interesadas por estos rellenos (fig. 5).

Sobre la vertiente derecha del barranco, a 970 m. de altitud, se abre la cueva n.º 69. Es una pérdida fósil del arroyo que fluye ahora 10 m. por debajo. La galería meandriforme de esta cavidad, que desciende por tramos hasta 30 m. de profundidad aproximadamente, está obstruída hacia las tres cuartas partes de su extremidad por una capa de guijarros. Nos encontramos, por otra parte, ante los testigos de un relleno análogo en placas sobre las paredes.

Aparecen los mismos guijarros en la cueva Fría (92) que es un lecho subterráneo fósil del río de la Sota, que ha quedado suspendido 40 m. por encima del talweg actual (muro de guijarros de varios metros de alto en la galería meandriforme, a 180 m. de la entrada). Una veintena de metros bajo esta cavidad, 20 m. pues solamente por encima del fondo del barranco, el abrigo bajo roca de las cuevas 67 es una cavidad colmatada desde la entrada por un relleno en gran parte arenoso.

Todavía más hacia adelante, a 830 m., las cuevas de las Carcelez (1 a 4) están colocadas igualmente sobre el flanco derecho del barranco, 20 m. más arriba que el talweg seguido hasta ahora. Han representado en otro tiempo el papel de pérdida para el arroyo que fluye ahora a más de 50 m. por debajo, como consecuencia de un reciente retroceso de cascada. La mayor parte de los corredores y pequeñas galerías, que constituyen estas cuevas, están colmatados en sus extremos por guijarros acompañados a veces de algunos bloques más o menos angulosos (cueva 3'), y más escasamente por una arcilla arenosa amarillenta (cueva 2). Algunos corredores son en realidad galerías colmatadas casi hasta el techo. Se encuentran testigos de placas en todas las alturas y en el mismo techo de los conductos. Viejos suelos estalagmíticos recubren por zonas estos aluviones antiguos que contienen a veces en su parte superior conchas de gasterópodos (2 especies examinadas por J. GRANIER pertenecen a la especie *Elona quimperiana* De FERUSSAC). En estas mismas cuevas, algunos restos de huesos que parecen mucho más recientes se encuentran en la superficie.

Sólo los materiales glaciares y fluvioglaciares permiten ver que este relleno sistemático se parece mucho al de las gargantas del Asón. Es posible distinguir dos fases en este último.

Las cuevas 67, 69 y de la Fría han podido muy bien estar colmatadas por la pequeña lengua de hielo que, durante la fase glaciar antigua, descendía del alto del barranco. En efecto, se encuentran hacia arriba de la morrena frontal correspondiente que está situada al nivel de las cuevas sopladoras (54).

Pero para las cuevas de las Carcelez, es preciso considerar un relleno más antiguo, pues están colocadas en la parte inferior de la morrena en cuestión.

Siendo las fases glaciares "reciente" y "antigua", puestas en evidencia en el capítulo I, muy probablemente las dos de edad würmiense, podemos preguntarnos si el relleno muy antiguo de las cuevas de las Carcelez no podría datar del Riss. En efecto, es muy probable que entre este relleno y la fase "antigua", se haya producido una nueva e impor-

---

[91] *Abida sp., Hygromia* aff. *limbata y Cochlostoma* aff. *aprica* no han sido tomados en consideración pues su determinación específica no es segura.

[92] La hipótesis de un pulimento debido a las fluctuaciones de una pequeña masa de hielo que ocupara en la edad Würmiense la sala que da a la galería en la que se desarrolla el «Barenschliffe» (J. Chaline 1965 p. 24) parece poco verosímil, pues la sala es bastante pequeña y el peso del hielo habría sido por tanto insuficiente como para obtener un pulimento glaciar.

tante fase erosiva (cascada y rápidos de Cuesta Havellano) que ha dejado suspendidas a gran altura las cuevas en cuestión. Además la morrena frontal del viejísimo aparato responsable del colmatado de las Carcelez ha desaparecido totalmente. Sin embargo, hay que descartar la posibilidad de un Würm antiguo, cosa muy verosímil.

Se puede atribuir a las mismas fases del colmatado el depósito importante de guijarros, cubierto por suelos estalagmíticos, que recubre el suelo rocoso de la galería semi-fósil del fondo de la cueva del Agua, a 2 km. 500 m. de la entrada. En efecto, esta cueva ha constituído la desembocadura de la pérdida fósil 69 del río de la Sota, cuyos importantes rellenos de guijarros se sitúan precisamente hacia arriba y a 700-800 m. solamente del fondo de la cueva del Agua (fig. 9).

Es posible que se pueda atribuir igualmente a las mismas fases de colmatado el viejo relleno de guijarros y de arcilla, con un espesor de cerca de 2 m. y actualmente en forma de taludes, lateralmente al arroyo subterráneo actual, hacia la salida de la cueva del río Munio (10), a 800 m. de altitud en la otra rama del barranco de Rolacia. En efecto, este depósito corresponde al aluvionamiento anormal de un curso de agua subterráneo, y bien podría ser debido a un depósito fluvioglaciar Pero distingamos que este depósito no es, con mucha probabilidad, más que parcialmente exógeno, pues estamos en la desembocadura de un arroyo y no hacia arriba de éste.

2. Los aluviones de diversas cuevas situadas en los valles de los rios Miera, Gandara y Ason.

Las salidas del arroyo fósil de los Chivos Muertos, que se desarrolla paralelamente al flanco abrupto del valle del río Miera, 50 m. aproximadamente por encima del talweg, se han obstruído, probablemente por aluviones exógenos procedentes de la parte alta del valle. En efecto, J. Ullastre y A. Masriera (1966 p. 8) han señalado la presencia de una gran cantidad de aluviones en la galería alta (algunos elementos rodados de gran volumen y una gran cantidad de mediano volumen) y de sedimentos fósiles de tipo aluvial, cortados por arroyuelos que forman allí microterrazas, en la galería hacia abajo. Se trata muy probablemente de aluviones fluvioglaciares. Si datan de la fase glaciar antigua, es preciso admitir que el glaciar del Miera ha descendido en una primera época hasta el nivel de las cuevas, pues la morrena frontal conservada de este último está situada 2 km. y medio hacia arriba. En el caso contrario, sería preciso hacer intervenir una fase glaciar anterior.

Las pequeñas cuevas 81, instaladas en el flanco izquierdo del valle del río Gándara, 3 km. hacia arriba de Ramales y 30 metros aproximadamente por encima del río, tienen casi todas obstruídas las entradas por cantos rodados. El mismo fenómeno ha sido observado en la cueva 83 situada en la desembocadura del barranco y enlazando el valle fósil de Ancillo y el río Asón. En estos dos casos, se trata probablemente de aluviones fluviales antiguos, no pudiéndose atribuir un origen fluvioglaciar. El depósito de la cueva 83 debe ser puesto en relación con los aluviones del rellano topográfico del Valle de Ramales [93] que corresponde a una detención del ahondamiento del río Asón, situado en la cota +10 m. en relación a este último. En efecto, la cavidad está situada sobre el rellano.

3. Las morrenas de las cuevas 40 (San Vicente) y 78 (Porracolina).

La pequeña cueva 40 (San Vicente) se abre a 710 m. sobre el flanco Nordeste de la gran depresión cerrada llamada Hoyo Masayo. En la entrada una capa de 1 metro de arcilla con bloques calcáreos redondeados está recubierta por un grueso suelo estalagmítico antiguo. Este relleno, que se parece completamente a una arcilla con bloques, no puede provenir más que del exterior, vista la posición de la cueva. Se trata muy probablemente de un testigo de la morrena del fondo que tapiza aún el bajo y una parte de los flancos de la depresión. El relleno de la cueva 40 es pues debido al glaciar que en la fase antigua ocupaba la parte Norte del valle de los Trillos, en cuyo extremo bajo se encuentra el Hoyo Masayo.

La Cueva 78 (Porracolina) está situada a algunas decenas de metros por encima de las fuentes del río Gándara, en el lado del corredor rocoso que domina la resurgencia. La entrada inferior, que es por la que se entra, llega por una pequeña galería ascendente, a una pequeña lucerna que desemboca en el flanco del acantilado. En la entrada inferior, un conglomerado, de un espesor de 3 m. aproximadamente y constituído por bloques calcáreos de tallas muy diversas y algunos restos de calcita, recubre un suelo estalagmítico cuyos lechos cortados en bisel forman una discordancia en miniatura (fig. 14). Este relleno, que ofrece ciertas características morrénicas, apenas ha podido ser depositado, vista su posición, más que por el gran glaciar de l Posadía que al otro lado del pico de los Collado ha desbordado en el alto del valle del río Gándara hasta Cañedo.

---

[93] Indicado en el mapa Geológico 1/200.000 de P. Rat (1959 b pl. fuera de texto) para el sector de Valle.

V. EL YACIMIENTO PREHISTORICO Y LA FAUNA DE LA CUEVA DEL SALITRE.

Situada en la vertiente Este del valle del río Miera, esta cavidad se abre en las proximidades de Ajanedo, algunos kilómetros más abajo de San Roque.

Descubierta en 1903 por SIERRA [94] el yacimiento de la entrada fue primeramente estudiado por este último y la fauna recogida identificada por HARLE. El arte rupestre, descubierto por SIERRA y ALCALDE DEL RIO en 1906, tuvo el honor de ser en seguida examinado por BREUIL, en 1909, en el curso de una campaña a través de la cadena cantábrica, cuando el arte prehistórico acababa de ser reconocido oficialmente.

Los silex del Paleolítico superior y del Mesolítico son numerosos. Se nota: un fragmento solutrense, hojas, raspadores, raspadores-buriles, raspadores nucleiformes y semiovalados, un perforador (ALCALDE DEL RIO, BREUIL y SIERRA 1911 p. 23-26). OBERMAIER (1925 p. 173) precisó la edad de las diferentes capas: Auriñaciense, Solutrense, Magdaleniense (Paleolítico superior) y Aziliense (Mesolítico). PERICOT GARCIA (1950 a, 1952 p. 39 y 1954 p. 15) citó el Auriñaciense medio y el Gravetiense (principio del Paleolítico superior). [95] Aparte de la industria lítica, ALCALDE DEL RIO... etc. hablan de algunos restos de hueso trabajado. Pero es sobre todo un arpón aziliense en hueso, descubierto probablemente después, el que es bien conocido. [96]

J. CARBALLO y B. LARIN (ver p. 34 y fig. 65) y después ALMAGRO (1947 p. 354) mencionan un arte mueble auriñaciense, de muy baja calidad según este último autor: un hueso con un dibujo de ciervo pintado. El arte rupestre o parietal paleolítico de la cueva de Salitre es muy conocido. Las paredes de la cavidad están constituídas por una roca alterada muy a menudo y recubierta en diversos puntos por concreciones estalagmíticas que han debido ocultar dibujos, pues ha sido preciso arrancarlas para descubrir en ciertas partes raros trazados que han subsistido. Cuatro pinturas se han encontrado en la pared izquierda, lejos en el interior de la cueva. Las 3 primeras están próximas, pintadas en rojo poco intenso y la cuarta aislada en negro; probablemente una cornamenta de ciervo; una cabeza posiblemente de bóvido, con un solo cuerno dirigido hacia adelante; una cabeza de cierva y una pequeña cierva (ALCALDE DEL RIO... ver fig. páginas 24, 25 y 26). Numerosos autores [97] se preocuparon en seguida por el arte de la cueva de Salitre. Algunos la calificaron de mediano interés y también de baja calidad. JORDA CERDA la data en el Auriñaciense superior. CARBALLO señala otros vestigios de pinturas que han desaparecido casi totalmente y dibuja una de las cuatro citadas en líneas anteriores.

La fauna del paleolítico superior es bastante variada. HARLE (1908) ha determinado las especies siguientes: *Ursus spelaeus* BLUM. (oso de las cavernas), *Cervus elaphus* LINN (ciervo común), *Rupicapra europaea* CUV. (gamuza),[98] *Capra ibex*, LINN (cabra), *Equus caballus* LINN, *Sus scropha* LINN (jabalí común).[99] El ciervo es, con mucho, el animal dominante (la mitad de los restos determinables le pertenecen) tratándose de individuos de talla media. El caballo y la cabra son bastante abundantes. Por el contrario, el jabalí es más raro. Algunos años después, ALCALDE DEL RIO, etc., mencionan todas las especies precedentes con un suplemento, el *Ursus arctos* (oso pardo) que dicen haber sido determinado por HARLE, mientras que este autor no le ha citado para la cueva en cuestión en sus publicaciones anteriores. Sin embargo, HARLE, en relación con el *Ursus spelaeus*, expresa una duda en sus determinaciones cuando dice (1908) "los huesos del oso, en forma masiva, parecen pertenecer al *Ursus spelaeus* de..., con alguna duda, de muchos otros: Hornos, Salitre". Es probable que entre 1909 y 1911, HARLE ha podido volver a considerar su determinación y ha podido atribuir parcialmente a *Ursus arctos* los restos de huesos de *Ursus spelaeus* sobre los cuales había una duda. En fin, ALCALDE DEL RIO..., etc., señalan la presencia de conchas marinas: la gran Patella de Altamira, la Patella ordinaria y las Littorinas. MALLADA (1911, páginas 155-156), si no citó más que dos especies de mamíferos determinados anteriormente (el oso de las cavernas y el ciervo común), añade la *Hyaena spelaea* [100] (Hiena de las cavernas) y

---

[94] Antes de esta fecha, los indígenas habían efectuado en el interior de la cueva grandes agujeros, de 2 m. de profundidad, para extraer las «tierras arenosas» del piso destinadas a la cultura de los prados. (Alcalde del Río, Breuil y Sierra 1911 p. 23-26).

[95] Almagro (1947 p. 319, 326) hablará solamente del Solutrense y del Magdaleniense y Carballo (S. D. p. 58), de Paleolítico sin precisar más.

[96] Obermaier 1925: ver fig. 167 d, p. 378; Pericot García 1950 a: ver figura; 1952 ver fig. 24, p. 83 y 1954 ver pl. fuera de texto VII.

[97] Obermaier (1925 p. 262), Almagro (1947 p. 354), Pericot García (1950 a, 1950 b, p. 10, 1952 p. 54), Jordá Cerda (1954 p. 15), Carballo (S. D. p. 58).

[98] Un eje óseo de cuerno.

[99] En dos artículos posteriores (1909 y 1911) el mismo autor no menciona más que 4 de las especies ya citadas (oso de las cavernas p. 357, Gamuza y cabra p. 365, Caballo p. 363).

[100] *Crocuta crocuta spelaea.*

Felis spelaea (león de las cavernas) que han debido ser encontrados después de la importante excavación de SIERRA comunicada a HARLE.[101]

No habiendo ningún autor publicado un corte estratigráfico del yacimiento, vamos a intentar en lo posible reconstruir las condiciones de vida de la época.

El habitat del hombre prehistórico es bastante amplio: todo el Paleolítico superior (Auriñaciense Gravetiense, Solutrense, Magdaleniense) y el principio del Neolítico (Aziliense). Los numerosos raspadores de la industria lítica, que servían probablemente para raspar las pieles de los animales cazados, muestran que vivía esencialmente de los productos de su caza, como lo confirman los abundantes restos de huesos de animales asociados para quienes las cuevas no representaban un lugar de habitación (ciervo común, gamuza, cabra, caballo, jabalí, oso pardo). Sin embargo, el arpón aziliense en hueso indica que una parte de la actividad estaba dirigida hacia la pesca. Las conchas marinas son los testigos de recolecciones hechas en la costa cantábrica (a un poco más de 20 km. en línea recta) al mismo tiempo que demuestran un cierto transporte y quizá un comercio. El presentimiento de una civilización bastante desarrollada se halla confirmada por la presencia de un arte mobiliar y, sobre todo, de un arte parietal bastante desarrollado que se puede interpretar como el resultado de prácticas mágicas o religiosas más que como preocupaciones únicamente artísticas.

Si la mayoría de la fauna asociada constituye probablemente los restos de la alimentación del hombre prehistórico, es también posible que el oso, la hiena y el león de las cavernas hayan habitado la cueva. Desde el punto de vista climático, algunas especies indican un período templado (ciervo común, caballo, jabalí, oso pardo) mientras que otras, más escasas, como la gamuza y la cabra montés, son señal de un clima frío de alta montaña, aunque estamos solamente a 500 m. de altitud. La fauna indica, pues, que durante el Würm reciente, que ha marcado el Paleolítico superior, ha habido uno o varios períodos templados, correspondiendo a períodos interglaciares. El auriñaciense parece haber estado caracterizado por una de esas fases climáticas, pues en el arte mobiliar de esta época figura un ciervo y en el arte parietal el ciervo y el buey (parte superior del piso).

[101] Carballo (S. D. p. 58) no cita más que el oso de las cavernas y la hiena.

VI. LOS RELLENOS ENDOGENOS ANTIGUOS

Hasta ahora, entre los rellenos antiguos, únicamente los que son exógenos han sido estudiados. Sin embargo, asociados a estos últimos hemos tenido la ocasión de examinar a veces formaciones endógenas. En este párrafo trataremos únicamente de este último tipo de relleno, volviendo a tomar rápidamente los que ya han sido vistos.

1. LAS CONCRECIONES ANTIGUAS Y SU DESTRUCCION.

Asociados a los rellenos exógenos antiguos encontrados en las cuevas, hemos tenido la ocasión de señalar la presencia de suelos estalagmíticos que, como hemos visto anteriormente, son indicio de un concrecionamiento intenso.

Así, una fase de este tipo ha precedido al importante relleno fluvioglaciar de las cuevas del valle de Asón. En efecto, se encuentran, bien los suelos estalagmíticos cubiertos de aluviones fluvioglaciares antiguos (cueva 29: Porracolina), bien pedazos de suelos de calcita y los restos de concreciones tomadas de nuevo en estos aluviones (cuevas de la Tierra y de Muro Matienzo).

El suelo estalagmítico de la cueva 78 (Porracolina), que está cubierto por el depósito morrénico que contiene restos, podría también formar parte de la misma fase de concrecionamiento.

Recubriendo los aluviones fluvioglaciares de las cuevas del valle de Asón y de las cavidades ligadas a los barrancos de Rolacia, hemos tenido la ocasión de señalar todos los intermediarios entre los suelos estalagmíticos situados en el interior de las cuevas (Cubias Negras, Cubia, Murciélagos, cuevas de las Carcelez, cueva del Agua) y las tobas fósiles de las entradas (cueva 99: Porracolina, abrigo y cueva de la Cubera) pasando por las tobas con facies estalagmíticas situadas igualmente en las entradas (abrigo 88: Porracolina). La toba de facies estalagmítica, que se superpone a los aluviones fluvioglaciares antiguos situados en la superficie cerca de la Coventosa, hay que clasificarla en el mismo conjunto. El clima húmedo del cual son señales estas formaciones, podría datar del Paleolítico superior, pues el de la Cubera es contemporáneo del yacimiento prehistórico que puede datar de esta época.

El potente suelo estalagmítico que se superpone a la morrena de la cueva 40 (San Vicente) pertenece, probablemente, a la misma fase.

Pero hay concreciones antiguas que no están asociadas a los "rellenos-señal" y que han constituído para nosotros los aluviones glaciares y flu-

vioglaciares antiguos que han colmatado la mayor parte de las cuevas de las gargantas del Asón y de los barrancos de Rolacia. Por este hecho, estas concreciones aisladas o conservadas solamente en forma de testigos, serán muy difíciles de datar. Sin embargo, nos permitirán ver las modalidades y las etapas de la destrucción de las concreciones antiguas.

Las concreciones antiguas más curiosas son las llamadas "copos de nieve". Este tipo muy particular de cristalización es blanco, coposo, tan ligero como la nieve real y muy comprensible. Su estructura explica sus características físicas. Al microscopio, aparece formado por una multitud de finas agujas de carbonato cálcico (calcita o aragonito) encajadas unas en otras y aprisionando gran cantidad de aire. Hasta ahora, se han encontrado únicamente en la cueva Coventosa, en las paredes de la "galería de la nieve" y de la "red Teodoro". En esta última parte, la ilusión era completa: el calor de las lámparas de carburo hacía volar hasta 8-10 metros de alto las cristalizaciones, que volvían a caer en seguida en forma de copos en medio de la galería. Teniendo en cuenta la estructura de esta concreción, no puede tratarse más que de calcita flotante que en seguida se deposita en las paredes fuera del rebajamiento de un plano de agua hoy desaparecido y que debía ocupar toda la parte inferior de la cueva a una altura de al menos 50 metros. Hemos visto que esta hipótesis concordaba muy bien con las condiciones hidrológicas locales que han reinado durante la fase glaciar antigua y poco después.

Los suelos estalagmíticos aislados son frecuentes en las cuevas. Algunos son muy importantes: 2 m. de espesor en la cueva el Cubio; un metro, en la cueva 20 (Porracolina); un metro al menos, en el Falso Escalón. Situadas en las entradas de las cuevas del valle de Asón, estas tobas de facies estalagmíticas hay que unirlas, probablemente, a las tobas posteriores a los aluviones fluvioglaciares antiguos. La formación del mismo tipo que está situada en la superficie bajo la entrada del Escalón debe de considerarse probablemente en la misma categoría.

En el macizo de San Vicente, un suelo de calcita recubre en la entrada de la cueva de las Yeras una brecha crioclástica no fechada. La gruta 66, situada a varios centenares de metros de la precedente, presenta también en la entrada una hermosa colada fósil, de unos 50 cms. de espesor por lo menos, que empieza a trocearse en placas. Estas dos coladas son también tobas, pero estamos lejos del valle de Asón y las condiciones climáticas, necesariamente diferentes en las dos zonas consideradas, hacen que una correlación a distancia sea casual.

La corrosión por las aguas que chorrean agresivamente o por acciones bacterianas, tales como las recientemente puestas en evidencia en otro tiempo por V. Caumartin, conduce a una destrucción más o menos rápida de las concreciones. Así, a 50 metros más o menos de las entradas de Escalón, una enorme colada calada ("el caniche"), cuya extraña forma debe ser atribuída a la corrosión, ha rellenado casi enteramente la galería en cañón. En la cueva Coventosa (en la "galería arcillosa"; los tres grandes lagos del "cañón") se encuentran losas de calcita, de un espesor a veces de 60 cms. que provienen de coladas estalagmíticas de paredes troceadas por la corrosión.

El vaciado de los rellenos que recubren algunos niveles estalagmíticos, desemboca en la formación de suelos suspendidos, más o menos conservados. Así, en la cueva Fresca se puede circular de pie bajo dos de estos suelos: en el "cañón rojo" (en la confluencia Sur con la "galería de las arrastradas") [102] y en la "diaclasa del suelo hundido". Del primero se han recorrido unos treinta metros y el segundo tiene 15 m. de largo. Además, están en vías de destrucción porque están horadados y se hace peligrosa la circulación del espeleólogo en el eje de la galería. En el fondo de la cueva Coventosa, en la "galería de los sifones de barro", un suelo estalagmítico parte en dos este conducto a medio trayecto entre su desembocadura en la "galería arcillosa" y su bifurcación hacia los dos "sifones". Situada a 1,50 m. del suelo, esta formación horizontal deja un espacio de 0,50 m. sobre ella. Además, una formación parecida se encuentra en una galería inferior de la "red de las excéntricas". En fin, B. Humbel (1965-1966, p. 5) ha señalado en la misma gruta otro piso estalagmítico, potente, suspendido a más de 30 m. de altura en la "sala de 71 m."

Por otra parte, muy frecuentemente estos suelos estalagmíticos no tienen más que una duración limitada, y no se les encuentra normalmente, más que en estado de testigos, a veces muy poco visibles, en las paredes de las cuevas; a un metro del suelo, en la segunda sala de la cueva III de la Peña de la Sota; a uno y tres metros en la Cueva de la Sierra; en la cueva de la Peña Ruya, Cabazón, en la Cubia y en la gruta 20 (Porracolina).

El estudio de los restos de relleno que pueden subsistir en la parte inferior de estos suelos suspendidos permitiría, quizá, aportar alguna luz sobre su edad, pues están localizados todos en el valle de Asón.

A veces, los suelos estalagmíticos no han dejado más que placas de calcita que cubren el suelo en medio de escombros (Falso Escalón, "sala de entrada" de la Coventosa, principio del "cañón de exploración" de la Fresca).

---

[102] Este suelo ha sido señalado por B. Humbel (1965-1966 p. 11).

En el caso de las tobas de facies estalagmítica situadas en las entradas de las grutas, el responsable de su destrucción puede ser la erosión de superficie. Así se encuentran, en unos escombros al exterior, placas de calcita que provienen de tobas situadas más arriba, en las entradas de la cueva 88 y de el Falso Escalón.

En algunos casos parece que el hundimiento masivo de las bóvedas sea el origen de la destrucción de las concreciones: casos de pedazos de gruesos pilares estalagmíticos caídos en medio de bloques, en la cueva del Orillón.

En la "sala de los Fantasmas", de la Coventosa, el asiento de las masas arcillosas ha provocado probablemente la ruptura y la caída de pilares sobre los que han empujado las concreciones más recientes.

Señalemos, por fin, que en el Escalón, hacia el fondo, la pared izquierda está recubierta por una enorme colada con balcones sucesivos, accidentada por una "falla tectónica (?) que continúa hacia el segundo descanso por una grieta vertical mucho más pequeña. Una colada posterior a esta falla ha tapado parcialmente su parte inferior" (L. DEROUET, E. DRESCO, M. DURY y J. NEGRE, 1955, p. 59).

2. LOS DERRUMBAMIENTOS ANTIGUOS.

a) *Las brechas crioclásticas.*

Como hemos visto, las formaciones crioclásticas actuales son poco importantes y localizadas únicamente en altitud. No sucede lo mismo con las brechas crioclásticas antiguas que se encuentran a una pequeña o media altura y son la señal de climas periglaciares que han tenido dos repeticiones al menos en el curso del Cuaternario.

Hemos visto que los importantes testigos encontrados en las entradas de la cueva Coventosa (z=300 m.) y la cueva de Maza Escobal (z=400 m.) datan muy probablemente de la fase glaciar reciente.

Un poco más arriba, las entradas de la cueva del Orillón (z=550 m.), de la cueva 65 (San Vicente, z=735) y de las Yeras (z=750) encubren igualmente los restos de brechas crioclásticas. Nada permite datarlas. En las Yeras, solamente, el testigo está asociado a otro relleno (toba estalagmítica); pero éste no está datado.

A 770 m. de altitud la vasta terraza del enorme pozo de entrada del abismo del Mortero, está recubierta por enormes bloques. Interestratificada entre los bloques que provienen de dos fases de hundimiento sucesivos, una arcilla con guijarros angulosos, que contiene vestigios de abundante microfauna de vertebrados, ha sido descubierta y estudiada por J. CHALINE (1961 y 1965, ver fig. 1 y 2). Este depósito de microfauna, que puede ser considerado como resultado de la acumulación de capas de deyección de pájaros variados en el seno del sedimento detrítico, ha podido situarse entre las dos fases de hundimiento o próximo a estas últimas por infiltración entre los bloques. Los restos de un gran número de individuos que pertenecen a 11 especies diferentes[103] donde los Roedores dominan netamente (10 especies) han sido identificados en este relleno en parte crioclástico. Entre estas 11 especies, solamente dos presentan interés; las otras son indiferentes a las variaciones climáticas. El *Microtus ratticeps* (Musgaño nórdico), desaparecido de la región, frecuenta actualmente los lugares fríos, húmedos, más o menos pantanosos del norte de Europa. Desde la glaciación würmiense, su "habitat" se extendía por toda Europa. El Musgaño de las nieves (*Microtus-Chionomys,* grupo *nivalis*) se encuentra actualmente en la montaña, sobre todo en los Pirineos, pero su "habitat" no parece extenderse hasta la provincia de Santander. La asociación de los micromamíferos contenidos en el relleno estudiado es, pues, testigo de un clima más frío (¿Würm?) (J. CHALINE 1961 p. 52 a 54 y 1965 p. 22-23).

b) *Los bloques hundidos y los hundimientos.*

Los restos no crioclásticos son importantes en todas las cuevas de la región y son muy frecuentes. Se presentan a menudo bajo el aspecto de hundimientos en masa. Más raramente, son grandes deslizamientos de paredes que han sido favorecidos por la inclinación de los bancos.

No hemos podido citar más que dos ejemplos seguros de hundimiento en activo todavía actualmente. Los numerosos hundimientos de los que vamos a hablar son antiguos, porque están recubiertos en algunos sitios por encostramientos estalagmíticos poco espesos o por coladas de mondmilc actuales o subactuales, o más escasamente fosilizados por rellenos antiguos.

La enorme entrada de la sima del Mortero se nos presenta como el resultado del hundimiento del techo de una cueva descendente.

---

[103] *Talpa europaea* (Topo): 4 individuos como mínimo, *Sorex araneus* (Musaraña carrelet): 3, *Mustela sp.* (de pequeño tamaño): 1, *Microtus* grupo *arvalis agrestis* (Musgaño): 85, *Microtus ratticeps* (Musgaño nórdico): 2, *Microtus* grupo *nivalis* (Musgaño de las nieves): 17, *Pitymus* sp.: 20, *Arvícola* cf. *sherman exitus*: 75, *Lepus sp.* 1, *Apodemus sylváticus* (Mulot): 12 *Rana sp.* (Rana): 20, *Microtinae* indeterminables: 24.

Grandes bloques caídos pueden cubrir el suelo de enormes galerías en longitud más o menos grande: Cueva Fresca (cono de restos muy concrecionados y caos del "bloque 64" que le sigue, "gran cañón de restos", "quinta avenida"); Cañuela ("galería W"), Escalón, cueva Fría, cuevas de Orillón y de la Puntida.

En el caso de las galerías en cañón (Fresca, Cañuela, Escalón), características de calizas poco estratificadas pero diaclasadas, parece que la mayoría de los restos provienen de placas despegadas de las paredes. El gran desprendimiento de pared del cañón rojo de la Fresca, examinado anteriormente, lo demuestra bastante bien. La formación de tales hundimientos concluye con la igualación de las dimensiones: aumento de la anchura y disminución de la altura, tendiendo hacia un equilibrio de presión de las rocas encajonadas. Esto es lo que parece ha sucedido en el extremo Oeste de la "quinta avenida".

Más raramente en la región, los restos provienen del techo, en las calizas estratificadas, y se presentan bajo el aspecto de losas: "galería G" del fondo de la "sala de Rabelais" en la Fresca; "sala del caos" en el Mortero; "sala de 71 m.", en la Coventosa.

El enorme túnel que constituye la cueva del Aspio está obstruído unos 150 m. aproximadamente por un caos de enormes bloques caídos de bóvedas entre los cuales se circula a veces con dificultad.

Ciertos hundimientos locales han obstruído asimismo galerías.[104] En la Coventosa, la Fresca y Salitre, es a veces posible pasar entre los bloques (pasajes intersticiales: pozos y ramales) o entre estos últimos y la pared para continuar la exploración. En lo que se refiere a la cueva 77 y la Cubia, se trata, probablemente, de hundimientos del suelo más próximo.

Por fin, más escasamente, se encuentran bloques aislados caídos de las bóvedas[105] o de los hundimientos localizados de los techos de galerías. Estos últimos, que se presentan en forma de conos de restos, presentan una morfología particular: la formación de las salas en forma de campana (cueva Cofiar).

Las ruinas pueden sufrir movimientos como es el caso del extremo Sur del "cañón N" (Cueva Fresca) que ha sido arrastrado hacia el fondo de la "sala Rabelais" formando un abrupto ("muro podrido"), en el extremo de la parte que ha quedado en su lugar.

En ciertos casos, es difícil decir si se trata de restos antiguos o de restos que continúan formándose actualmente, pues ningún depósito parece recubrirlos, no siendo su ausencia sin embargo una prueba negativa: caso de los dos conos de restos de la cueva de Cofiar.

Los restos y bloques caídos se forman muy raramente en nuestros días. Se puede pensar que dos causas han debido presidir otras veces —independientemente, conjunta o sucesivamente—, su génesis: aguas de infiltración más abundantes y más agresivas en ciertas épocas; temblores de tierras o deformaciones del conjunto de la región. Localmente las grandes extensiones de bóveda, las zonas más diaclasadas, la zonación pronunciada y la inclinación de los bancos han favorecido ciertamente estas acciones.

Muy raramente, los restos antiguos están en relación con los rellenos igualmente antiguos que permiten datarles en ciertos casos. Hemos hablado ya de ellos, pero señalemos aquí los únicos documentos que disponemos actualmente para datar estos antiguos restos.

En el Escalón una vieja colada estalagmítica muy corroída y no fechada se ha instalado a 100 m. de la entrada sobre unos grandes escombros que recubren el suelo de la gran galería que constituye la Cueva. En la cueva del Orillón el hundimiento del techo es posterior a las concreciones, igualmente no fechadas, que se encuentran rotas en medio de los bloques. En los escombros de la terraza de la sima de entrada del Mortero, se ha encontrado un relleno crioclástico de microfauna de vertebrados (¿Würm?) que es contemporáneo o posterior al hundimiento. En la cueva Fresca, los bloques situados al comienzo del "cañón de exploración" están recubiertos por una fina arcilla de los aluviones fluvioglaciares del Valle de Asón. En el mismo caso están los de la "sala de los Fantasmas" de la Coventosa, igualmente recubiertos por una arcilla de la misma época, que además está calcificada por las numerosas petrificaciones que se forman aún actualmente pero que han tenido una larga historia (pilares estalagmíticos rotos y basculados sobre los que se han formado concreciones más recientes).

---

[104] Cueva I de la Peña de la Sota, Coventosa (extremidades superiores del «cañón» y de la «sala en S»), Fresca («caos 66», «escombros 65», otros dos caos del «cañón rojo», galería lateral del «grand raccourci», extremidad de la «galería de los agujeros»), Cuevas sopladoras, cueva 77 y la Cubia (Porracolina), cueva de la Haza (galería lateral y galería principal) y cueva de Salitre (a 10-15 m. de la entrada).

[105] Enormes bloques acuñados en altura entre las dos paredes del cañón y de la «galería arcillosa» de la Coventosa, bloque de 45 m. de largo por 20 m. de ancho y 10 m. de alto separado del techo en la intersección del «cañón N» y de la «galería que lleva a la «sima Eolo» en la Fresca.

VII. LA FAUNA Y LOS RESTOS DE LA OCUPACION HUMANA.

En numerosas grutas del Valle de Asón y de los barrancos de Rolacia, hemos visto ya que rellenos posteriores a los aluviones fluvioglaciares antiguos contenían gasterópodos,[106] huesos indeterminados,[107] dientes de caballo y de oso (Fresca), huesos y dientes de *Ursus spelaeus* (Cueva de la Cubera, Cubias Negras), restos de antigua cerámica de edad indeterminada (Fresca), restos prehistóricos de ocupación humana con lascas de silex (Murciélagos), silex tallados, hueso grabado, partículas carbonosas (abrigo de la Cubera: ¿paleolítico superior?). Igualmente hemos señalado el importante yacimiento paleolítico superior y mesolítico de la cueva de Salitre con su industria lítica (Auriñaciense, Gravetiense, Solutrense, Magdaleniense, Aziliense) y de huesos (arpón aziliense), arte mueble (hueso pintado auriñaciense), su arte rupestre o parietal (Auriñaciense superior) y su interesante fauna con elemento de climas templado y frío. Por fin, la microfauna de vertebrados de los escombros de la sima del Mortero, es el testigo de un período frío (¿Würm?).

Señalemos ahora los restos de fauna y las huellas arqueológicas que no tienen relación estratigráfica directa con los rellenos estudiados en el curso de este capítulo:

—Restos de huesos de Osos de las Cavernas encontrados antes de 1908 por Linares en la cueva de la Puntida (Alcalde del Rio, Breuil y Sierra 1911 p. 23-26). En ausencia de yacimiento prehistórico es verosímil que se trate de un habitat de estos animales.

—En la Cañuela, dientes y fragmentos de mandíbulas, restos de cerámicas rojas (a la entrada, al pie de la pared), fragmentos de vasija muy erosionada por el agua debajo de uno de los pozos de la "galería N" (SCD 1958).

—Huesos y dientes de Cérvidos en la sala de entrada de la cueva de Murciélagos (SCD 1965).

—En la cueva de Becerral, fragmentos de mandíbulas y de cráneos humanos (R. Buffard y J. Chaline 1965 p. 52) y dientes de oso (SCD verano 1961).

—Toba con huesos a la entrada del ramal de la cueva de las Abejas (C. Mugnier en 1964).

—2 esqueletos de pequeños vertebrados de 15-20 cm. de largo en la "red de las garras" y en la "galería del espejismo" (a 1 km. de la entrada), huellas de un animal desconocido en el "gran raccourci", hacia la "galería del monstruo" (a 1 km. y medio de la entrada), en la cueva Fresca (SCD verano 1966).

—Restos de cerámica antigua en el Escalón (SCD verano 1958).

—Fragmentos de cerámica de la edad del bronce, algunos de los cuales están decorados con insincisiones, puntos y líneas, encontrados en 1962, 100 m. en el interior de la Cañuela, por la SESS (A. Begines Ramirez 1965 p. 46).

—Antiguas rejas de arado, probablemente de la época romana a la entrada de la Coventosa (SESS: J. Gonzalez Echegaray y M. A. Garcia Guinea p. 68).

—A la entrada de la cueva de San Juan, ermita estudiada por Regil y Alonso (1896-97), que le da una edad probablemente visigoda (a causa de la predilección que este pueblo tenía, según él, para la invocación de San Juan Bautista), después por J. Gonzalez Echegaray, M. Carrion Irun y A. Perez de Regules.[108] Comparando el plano de la antigua capilla publicada antiguamente por Regil y Alonso y el estado actual del lugar se puede deducir que el interior de la ermita ha sufrido desprendimientos posteriores (en el caso de que el plano fuese exacto). Tres vestigios interesantes de la época subsisten: un bello arco de herradura en mampostería, un ábside exiguo de plano ultrasemicircular (aunque notablemente aplastado) y un altar visigótico actualmente caído en el suelo. La columna monolítica octogonal de este último posee en uno de sus extremos un hueco que permite alojar la caja de las reliquias. Delante de la ermita antigua, todavía utilizada el día de la fiesta del Santo, ha sido construída otra más modesta y más reciente por la cual es preciso pasar para ir a la primera (J. Gonzalez Echegaray, M. Carrion y A. Perez de Regules 1962 p 23, 30 y fig. 18).

—Restos de muro antiguo que parece subsistir a la entrada de la cueva 119 (Porracolina), inaccesible sin aparejos, pues desemboca en medio de un acantilado que domina el manantial del río Gándara (C. Mugnier en 1964).

—El vestíbulo de la cueva de los Machucos (muy probablemente Delante la Cueva) habría sido habitado en otro tiempo según los habitantes de la región (Puig y Larraz 1894 p. 273).

También, aparte de los yacimientos de Salitre, de las Cubias Negras y del Mortero, sobre los cuales se tiene una idea bastante exacta aunque la estratigrafía del primero no sea conocida, los numerosos indicios de restos prehistóricos, arqueológicos o

---

[106] Cuevas 21, 22, 99, abrigo y Cueva de la Cubera, cueva 3 de las Carcelez y cueva Murciélagos (Porracolina).

[107] Cueva Fresca, cueva 99, abrigo y cueva de la Cubera, Cubias Negras n.º 2, cuevas de las Carcelez, y cueva Murciélagos (Porracolina), cuevas Escaleras y Maza Escobal (San Vicente).

[108] Citada anteriormente por Madoz 1850; Casiano de Prado 1864 p. 215; Puig y Larraz 1894 p. 272 y después por Begines Ramírez 1965 p. 45.

paleontológicos que han sido descubiertos (muy a menudo fortuitamente), en numerosas cavidades, hacen presagiar excavaciones interesantes que sería aconsejable emprender en el futuro.

Hemos señalado ya que los rellenos de numerosas cuevas del valle de Asón, así como de una cavidad situada hacia los manantiales del río Gándara, habían sido en otro tiempo objeto de sondeo. ¿De qué época datan estos últimos? Solamente se puede decir que la mayor parte de ellos son antiguos, pues algunos ya habían sido señalados en 1958 durante las primeras incursiones del SCD. He vuelto a encontrar otros muchos desde entonces. ¿Se trata de la obra de uno o de varios prehistoriadores metódicos, de buscadores de tesoros o de varias personas que realizaron búsquedas con fines diversos? La posición sistemática en las entradas y la similitud de todos estos sondeos, que son en general poco profundos (50 cms. por término medio) me inclinaría más bien por la primera hipótesis aunque esta esté lejos de ser algo seguro. En caso afirmativo, puede ser que se trate aquí de búsquedas prehistóricas preliminares, no publicadas, debidas a los prehistoriadores españoles ALCALDE DEL RIO, SIERRA, CARBALLO... que trabajaron intensamente en la provincia de Santander.

Sea lo que sea, señalemos las cavidades interesadas por estos sondeos:

—Flanco derecho del Valle de Asón en la parte de arriba de Arredondo: cuevas 27, de la Peña Ruya, Escaleras, I de la Peña de la Sota, del Ayol y de Maza Escobal (numerosos agujeros de 1 a 2 m. de profundidad en esta última).

—Flanco izquierdo del Valle del Asón en la parte de arriba de Arredondo: cuevas de la Fresca, de la Cubia, de la Suerte la Somadía, de las Abejas, abrigo de la Cubera, Coventosa (comienzo de la "galería S"), Falso Escalón y gruta 90 (excavación de 1 m. de profundidad en esta última).

—Flanco derecho del Valle de Asón entre Arredondo y Ramales: cuevas de Sierra, del Aspio, de Orillón, del Biar y de Cabazón.

—Flanco derecho del valle del río Gándara, en el manantial: al fondo de la cueva 78.

CONCLUSION

BOSQUEJO DE LA HISTORIA KARSTICA, MORFOLOGICA Y CLIMATICA DE LA REGION DEL ASON

En este ensayo intentaremos encajar los fenómenos y fases kársticas en la evolución morfológica y climática regional.

1. El relieve prekarstico, la antigua red hidrografica y los comienzos del Karst.

a) *El relieve prekárstico y la antigua red hidrográfica.*

Posteriormente a su emersión definitiva, que tuvo lugar en el Oligoceno y quizá desde el Luteciense,[109] la región ha estado drenada por tres grandes corrientes de agua que, al principio fluían probablemente paralelas hacia el Norte y recibían algunos afluentes con la misma orientación. Conviene señalar que es la evolución hidrogeológica ulterior de la gran cueva Fresca lo que ha permitido llegar a una probable reconstrucción de la parte alta del primitivo río Asón.

La epigénesis de la antigua red con respecto al pliegue anticlinal San Roque-Ramales permite pensar que estaba establecida, en principio, sobre una superficie topográfica con relieves, uniformemente inclinada hacia el Norte. Por comparación con las fases de erosión terciarias del conjunto de Europa occidental, se podría atribuir una edad miocena a esta penillanura erosionada ya que no es posible datarla de otro modo. Sólo una antigua cobertera de arcilla rubificada con elementos ferruginosos, cuya existencia ni siquiera está probada, podría aportar elementos de datación.

Bastante rápidamente, parece, los antiguos cursos de agua consiguientes se hundieron de 200 a 300 m., por lo menos, en relación con la superficie del hundimiento inicial. Comenzando a utilizar estructura y litología, varios afluentes subsecuentes orientados EW se instalaron y pudieron drenar entonces las zonas comprendidas entre los cursos NS (fig. 16 a).

b) *El principio del Karst.*

La antigua red hidrográfica, establecida entonces aproximadamente 500 m. por encima de los cursos actuales, dejaba ya un poco en relieve las masas urgonianas.

Un primer karst debió desarrollarse entonces, lo mismo en las calizas que en el complejo calcodetrítico. Las escasas cavidades que parecen ligarse a este Karst (fig. 16 a) fueron a menudo truncadas ulteriormente por el retroceso de las vertientes y la erosión glaciar. Hay que señalar que desde esta época ciertos ríos de la superficie, poco alimentados, fueron absorbidos por grandes cavidades (cueva Cofiar).

c) *El clima en la época de la antigua red hidrográfica.*

Las únicas indicaciones que podrían sernos suministradas sobre el clima que reinaba durante el funcionamiento de la antigua red hidrográfica son masas arriñonadas ferruginosas y rodadas, que forman parte de los aluviones del valle suspendido de la Ventana y cuya génesis necesitaba un clima de grandes contrastes (más caliente y quizá más húmedo que el actual). Pero no se sabe si provienen de una antigua cobertura de la penillanura erosionada o de una evolución "in situ" de las margas de Soba.

Es posible que los lapiaces de aguas, que como se verá más tarde estaban formados en asociación a elementos ferruginosos parecidos, comenzaban ya a desarrollarse en las alturas.

---

[109] Referencias paleogeográficas sacadas de la síntesis sobre la evolución postherciniana entre Asturias y Aragón (J. P. Mangin y P. Rat 1960-1962).

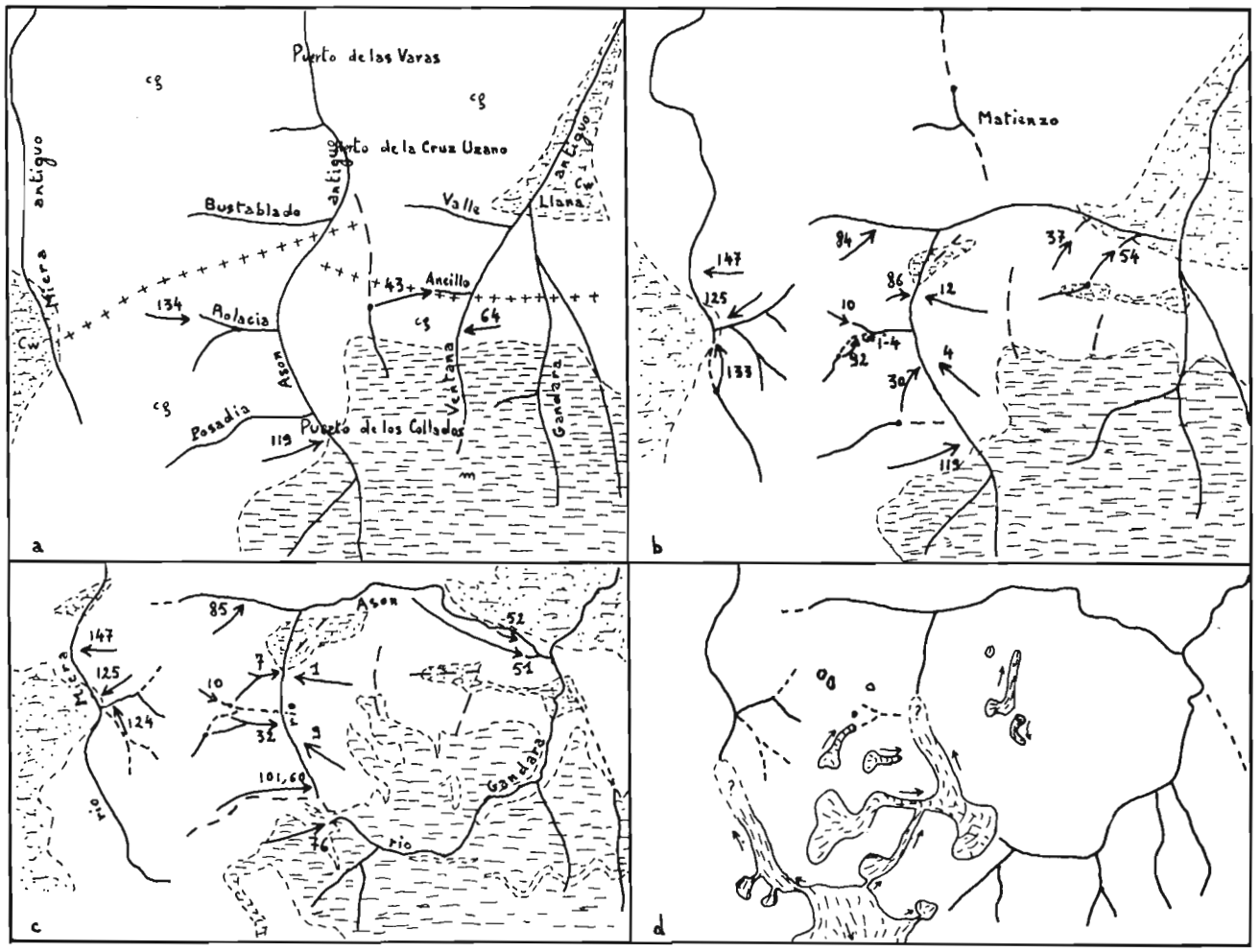


FIGURA 16.—La evolución de la red hidrográfica, el establecimiento del karst y la fase glaciar «antigua» en la región de Asón.

a: la red hidrográfica antigua y las primeras circulaciones kársticas. b y c: la evolución de la nueva red hidrográfica y del karst actual. d: desarrollo de los glaciares desde la fase fría «antigua».

cg = complejo calco-detrítico urgoniano *sensu lato,* m = margas de Soba laterales en este último, cw = wealdense arcillo-detrítico. El anticlinal San Roque-Ramales, indicado por una línea de cruces, no aparece representado más que sobre el esquema a.

Las redes subterráneas activas están representadas por una flecha acompañada de un número correspondiente con los de sus resurgencias.

2. EL ESTABLECIMIENTO DE LA NUEVA RED HIDROGRAFICA Y DEL KARST ACTUAL.

a) *El alzamiento de la región y la nueva red hidrográfica.*

En un momento dado, la red hidrográfica antigua, que parecía bien establecida, sufrió un reajuste completo acompañado de un hundimiento de 500 m. aproximadamente. Este importante hundimiento no puede ser debido, tratándose de cursos de agua próximos a la mar, más que a un alzamiento del conjunto de la región a una altura correspondiente.

Los datos concernientes a las modalidades de este movimiento son aún poco numerosos.

La presencia de pasillos rocosos que descienden de las resurgencias que se instalarán más tarde en las vertientes de nuevos valles, parece indicar un movimiento bastante rápido o una sucesión de movimientos rápidos. Correlaciones altimétricas preci-

sas entre las resurgencias fósiles de toda la región permitirán quizás un día inclinarse hacia una de las dos alternativas posibles. Sea lo que fuere, las excavaciones de los ríos Asón y Gándara y los aluviones de las cuevas 81 indican 3 paradas colocadas respectivamente a +10 m., +100 m. aproximadamente y +30 m. con relación al nivel de los talwegs actuales.

Sería interesante poner en relación el alzamiento local constatado con las plataformas y terrazas que citan a lo largo de la costa cantábrica GOMEZ DE LLARENA Y ROYO (1927) y más tarde numerosos autores.[110] Estas superficies marinas de erosión y de depósito, repartidas en seis niveles, hasta 200 m. sobre el nivel del mar,[111] podrían, efectivamente, completar las tres fases de estacionacimiento puestas en evidencia (+10 m. +30 metros y +100 m., aproximadamente) y eventualmente datar ciertas etapas. De esta manera, los rellenos de algunas cuevas permiten decir únicamente, que la renovación de la erosión del río Asón (+ 10 a 0) es anterior a la fase glaciar "antigua", de la que hablaremos más adelante.

A lo largo del reajuste de la red hidrográfica, los antiguos cursos sufrieron diversos cambios (figuras 16 b y c). Algunos profundizaron prácticamente su propio cauce y se hicieron conquistadores. Otros, menos favorecidos por la litología y la estructura, se vieron capturados por los primeros. Finalmente, algunos valles se fosilizaron completamente a continuación de la karstificación. A causa de estas numerosas modificaciones, las direcciones meridianas impuestas en orígen por la antigua penillanura erosionada no fueron conservadas más que en algunos sitios, habiendo impuesto la estructura y la litología a los cursos nuevamente formados un predominio de orientaciones EW.

Parece que la evolución de la red hidrográfica, tal como la hemos entendido, permite explicar la excavación de las gargantas del Asón, hasta ahora difícil de interpretar, y de la depresión de Matienzo situada un poco al Norte de la región estudiada.

b) El nuevo karst.

El hundimiento de las aguas de superficie fue la causa principal de la extensión del dominio kárstico. Grandes redes subterráneas pudieron instalarse, pues los macizos se levantaron considerablemente, y se extendieron en anchura a causa de la desaparición de ciertos cursos de superficie (figura 16 b y c). El estudio detallado de las cavidades permite comprender cómo estas últimas, establecidas únicamente en calizas o en complejo calcodetrítico, fueron drenadas subterráneamente. Esta karstificación explica los estacionamientos de las excavaciones y la posición suspendida de los valles interesados. Los otros cursos de agua, mejor alimentados, sufrieron solamente inicios de karstificación o karstificaciones que aún continúan incompletas actualmente.

Cada uno de los conjuntos litológicos karstificables del Urgoniano (complejo calco-detrítico, caliza, arenisca) se caracteriza por un tipo de drenaje subterráneo. La alternancia de los diferentes lechos del complejo calco-detrítico confiere a las circulaciones subterráneas de esta formación una cierta originalidad: Un primer trayecto que sigue a veces el buzamiento, circulaciones superpuestas, redes suspendidas, y en algunas zonas, infiltraciones, resurgencias y reinfiltraciones sucesivas.

El relieve, la litología y la estructura determinaron conjuntamente la implantación de diferentes redes subterráneas. Para estas últimas, el nivel de base estuvo siempre constituído por los grandes ríos de superficie, estando situado el sustrato impermeable (wealdense) casi siempre debajo. Por esta razón, los cursos subaéreos que continuaban hundiéndose, arrastraban las resurgencias en su movimiento (resurgencias holokársticas). Este fenómeno concluye con el hundimiento de las salidas escalonadas cuya formación impuso toda una evolución interna: galerías elementales, hundiéndose por pisos superpuestos o por escalones de descenso, formando derivaciones o regularizaciones; excavaciones continuadas con las galerías meandriformes y, sobre todo, las vastas galerías en "cañón"; en las galerías fósiles, llegada de circulaciones secundarias, recortamientos de conductos, rellenos litoquímicos y litoclásticos. Además, el hundimiento de los talwegs concluye con la destrucción de las entradas de las cavidades.

3. LA EVOLUCION CLIMATICA EN EL CURSO DE LA EXISTENCIA DE LA NUEVA RED HIDROGRAFICA Y SU INFLUENCIA EN LA ESPELEOGENESIS.

a) Clima antiguo.

La excavación de ciertas formas kársticas superficiales, tales como los lapiaces con agujas y la evolución pedológica de la mayor parte de los elementos ferruginosos de las arcillas rubificadas, que

---

110 Llopis Llado 1950 p. 42; Sole Sabaris 1952 p. 301; Birot y Dresch 1953 p. 154; Porta 1957...

111 10-20 m., 30-40 m., 50-60 m., 85-95 m., 120-130 m. y 190-200 m.

han sido encontradas en uno de ellos (Mortero), permiten pensar que un clima antiguo, muy diferente del que hay actualmente, ha existido durante la mayor parte de la reorganización de la red hidrográfica. Este clima debía ser probablemente más cálido que el actual, quizás más lluvioso y en todo caso de mayores contrastes.

La evolución pedológica considerada se ha realizado obligatoriamente en ausencia de cobertura vegetal. Esto permite comprender cómo la erosión superficial ha podido llegar a desgastar la enorme cantidad de materiales necesarios para el hundimiento de los cursos de superficie.

Los elementos ferruginosos encontrados en puntos muy diversos (cuevas, morrenas) son los testigos de una evolución pedológica que data de la época del Mortero y efectuada a partir de las Margas de Soba, de los niveles arcillo-detrítico del complejo urgoniano y del wealdense, o de los restos de una capa de la antigua penillanura. Sea lo que fuere, estos depósitos son anteriores a la fase glaciar "antigua".

Es verosímil que el clima antiguo cesara después de la captura probable de la cabecera del río Asón (final del establecimiento de la nueva red hidrográfica) que no es reciente, puesto que ha sido continuada por la excavación importante del valle de Soba.

En condiciones climáticas muy diferentes de las que hay actualmente se establecieron las grandes redes kársticas, puesto que estas últimas son anteriores a esta captura. Es preciso, pues, atribuir al clima antiguo la causa principal de la notable excavación continuada en las inmensas galerías en cañón. Por otra parte, se sabe, gracias a los rellenos de las cuevas del valle de Asón y del barranco de la Sota, que la espeleogénesis posterior a la fase glaciar "antigua" es insignificante.

b) *Las fases glaciares sucesivas y las faunas cuaternarias.*

En un momento dado, un clima muy diferente ha sucedido al precedente. Las importantes modificaciones del régimen hidrológico, que muestran ciertas cuevas (Fresca, Coventosa, Cañuela) lo demuestran: a la poderosa excavación continuada en cañón ha sucedido un enterramiento por galerías superpuestas que indica una erosión mucho menos intensa. El examen de los lapiaces demuestra también un cambio climático: las formas en agujas dejan paso a las formas tubulares características de las zonas templadas.

Una glaciación muy antigua, no probada aún, ¿ha sucedido directamente al clima antiguo o hubo una transición con un régimen templado? Es todavía imposible responder a esta pregunta.

Sea lo que fuere, la existencia de dos fases glaciares ("antigua" y "reciente") se ha demostrado en la región. Las dos son probablemente de la edad Würm. Además, los rellenos de las cuevas de las Carcelez y de los Chivos Muertos parecen indicar la existencia de una fase todavía más antigua (¿Würm antiguo? ¿Riss?) En la región, la erosión glaciar ha sido muy facilitada en el complejo calcodetrítico, habiendo las areniscas suministrado un material morrénico fácil de arrancar y consiguiendo asegurar las calizas una aceptable conservación de las formas.

Durante la fase antigua, en el curso de la cual el límite de las nieves se situaba hacia los 1.000 metros, se desarrollaron todos los tipos de aparatos: glaciares de los valles fósiles, normales o de circo (fig. 16 c). Algunos fueron parcialmente alimentados, por encima de la línea cumbre del Pico del Fraile, por la cúspide del Valnera. Se notan varias retiradas en el curso de esta fase. Algunas morrenas han dado como resultado curiosidades morfológicas: obstrucción del extremo alto de las gargantas del Asón, formación de falsas depresiones cerradas por una barrera de circos o de barrancos.

Las consecuencias kársticas de esta fase glaciar son numerosas.

La inmensa mayoría de las grandes depresiones cerradas, localizadas esencialmente en los valles y circos, tiene una génenesis glaciar o glacio-kárstica.[112] La formación alrededor de estas depresiones o hendiduras de separación marca el fin de las sujeciones ejercidas por los hielos. La mayor parte de las depresiones han visto su fondo recubierto por aluviones glaciares y fluvioglaciares dándoles el aspecto de pequeños poljés. Por esta causa se ha podido establecer nuevamente una circulación superficial en estas zonas con formación de lagos kársticos temporales.

Si los glaciares han dado como resultado, a veces, la destrucción parcial de las redes subterráneas, las aguas de fundición de los neveros han sido probablemente el origen de algunas cavidades (cuevas cutáneas del Orillón y del Biar) y de algunas simas (Peña Blanca). La génesis de esta última permite pensar que las grandes dolinas de los lapiaces son debidas probablemente, en parte al menos, a la acción de los neveros que han recubierto toda la región.

Numerosas cavidades situadas en el trayecto de las lenguas glaciares se han visto obstruídas por morrenas. El colmatado sistemático de las del valle

---

[112] La destrucción de algunas cuevas por los circos glaciares ha permitido anticipar estas génesis para las verdaderas depresiones de las bases de los circos.

de Asón nos ha permitido deducir el avance considerable del aparato glaciar Posadia-Hojón. Esta conclusión nos ha llevado a modificar algunos de los datos suministrados únicamente por el estudio de la superficie, explicar por qué una toma de erosión posterior no ha podido producirse en las gargantas del Asón y afirmar que la erosión glaciar ha sido intensa en el valle de la Posadía. Este colmatado ha tenido probablemente por consecuencia la carga de las redes correspondiente. Así, pues, algunos rellenos han sufrido un comienzo de evolución sedimentaria (precipitación de caliza de tipo lacustre) y las concreciones particulares han podido formarse (calcita flotante en copos de nieve).

Un clima idéntico al actual (atlántico de montaña), pero más húmedo, ha sucedido inmediatamente a la fase glaciar "antigua", como lo ha demostrado la fauna de gasterópodos, las numerosas tobas y suelos estalagmíticos y las arcillas grises de tipo lacustre que se sobreponen, en las cuevas del valle de Asón, a los aluviones glaciares y fluvioglaciares "antiguos".

Durante la fase glaciar reciente, en el curso de la cual el límite de las nieves debía estar hacia los 1.300 m. solamente algunos pequeños glaciares vuelven a utilizar los circos situados a bastante altura y algunas partes de los valles glaciares. Por el contrario, los fenómenos periglaciares (crioclásticos en particular) se desarrollan bastante, lo mismo en las entradas de las cavidades que en el exterior. La fauna de microvertebrados del depósito crioclástico de la sima del Mortero, con sus elementos fríos (*Microtus ratticeps* = Musgaño nórdico *Microtus-Chionomys,* grupo *nivalis*) podría relacionarse con la fase glaciar reciente.

Es difícil decir algo más de estas dos fases glaciares salvo que son las dos, muy probablemente, de edad würmiense. En efecto, los depósitos que se sobreponen al antiguo depósito fluvioglaciar de las cuevas del Asón aportan pocos datos. Los lechos de *Ursus spelaeus* de las cuevas de Cubías Negras y de la Cubera y las lascas de silex de la cueva de los Murciélagos no están datados. El nivel de ocupación humana de la Cubera parece ser paleolítico superior (Würm reciente), sin otra precisión. Por fin, la fase de concrecionamiento anterior no está datada.

El yacimiento de la cueva del Salitre es muy interesante, pues se extiende en todo el paleolítico superior (Auriñaciense, Gravetiense, Solutrense, Magdaleniense), y el comienzo del Neolítico (Aziliense), es decir, durante todo el Würm reciente. Se revela en este yacimiento una industria lítica y de hueso, además de un arte mueble y parietal. La fauna de los mamíferos asociados, en la cual los elementos templados abundan, indica que ha habido uno o varios períodos interglaciares durante el reciente Würm. Los únicos representantes de los períodos fríos son la gamuza y la cabra.[113] El oso, la hiena y el león de las cavernas han habitado probablemente la cueva. El oso está también presente en la cueva vecina de la Puntida.

También es interesante hacer notar que todo a lo largo de la reconstrucción que acabamos de esbozar, el estudio de las formas y de los rellenos kársticos superficiales y profundos ha permitido aportar elementos importantes o detalles interesantes para la evolución morfológica y climática regional. Sin duda el gran número de cavidades examinadas ha permitido eliminar los fenómenos locales para buscar la explicación de las redes subterráneas con su contexto geológico y, finalmente, exponer los efectos de los fenómenos exteriores, tanto climáticos como morfogenéticos.

Además, se puede decir que hemos trabajado en una región excepcionalmente interesante. En efecto, las glaciaciones que han constituído la "placa giratoria" de la interpretación gliptogenética, no fueron lo suficientemente importantes como para destruir totalmente las antiguas superficies de erosión fosilizadas por la karstificación. Pero han tenido bastante amplitud para que hayamos podido comprender el papel especial que han representado en el karst, pues un examen rápido de éste podría hacerlos atribuir la génesis, mientras que ellas no han hecho más que "enmascarar" las acciones kársticas muy anteriores, viniendo a añadir las formas superficiales y profundas sin relación con las anteriores y, sobre todo, obstruyendo a menudo estas últimas.

Finalmente, el gran número de materiales de estudio de los que he dispuesto explica que la mayoría de ellos han sido únicamente "vistos por encima", habiendo sido mi finalidad únicamente obtener una visión de conjunto, más bien que un aspecto parcial, por un examen detallado de tal o cual relleno, por ejemplo. Por esta razón, cierto número de puntos quedan todavía obscuros y faltan indudablemente elementos de datación.

---

[113] La cueva no está más que a 500 m. de altitud.

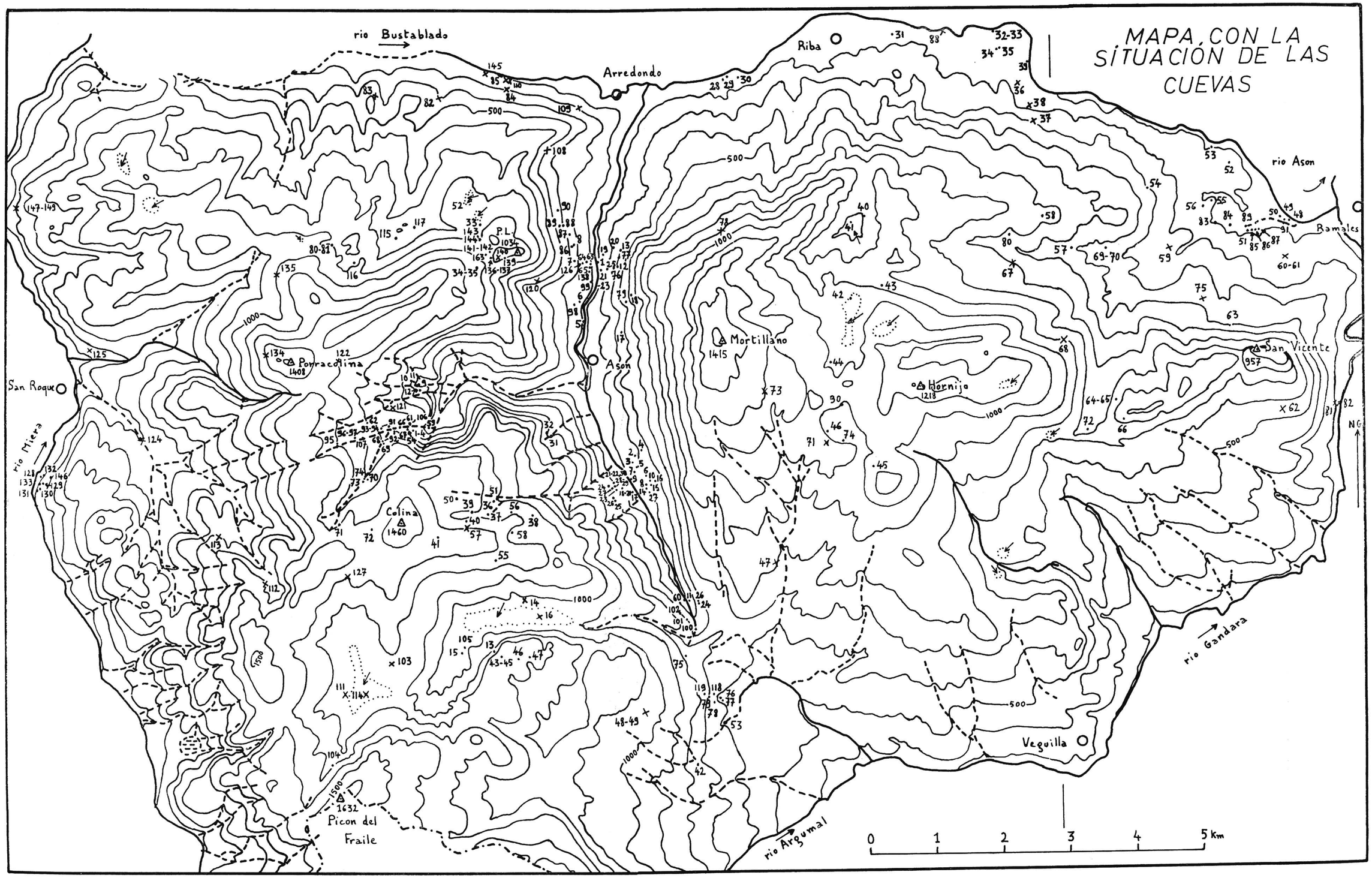


FIGURA 17.—Mapa de situación de las cuevas de los macizos de Porracolina y de San Vicente.

Las curvas de nivel (equidistancia 100 m.) y la hidrografía de superficie son las de los mapas topográficos de Villacarriedo y de Valmaseda. Los dos principios de líneas N-S representan el límite sobre estos dos mapas P. L. = Peña Lavalle.

Los puntos y las cruces figuran respectivamente las cuevas punteadas con precisión y aquellas cuya posición está indicada de manera más o menos aproximada, con su número de inventario en los dos casos. A veces varias cavidades están marcadas con el mismo punto o la misma cruz (ejemplos: 1-4 = cavidades 1 a 4; 61, 106 = cavidades 61 a 106). Unicamente la cavidad n.º 123 del macizo de Porracolina no ha podido ser puntuada por falta de sitio.

N. B. Conviene desplazar el conjunto de las cavidades 17 a 30 del macizo de Porracolina y 2 a 10, 14 a 16 y 27 del macizo de San Vicente en función de las verdaderas posiciones ocupadas por la Cueva Fresca (Porracolina, n.º 30) y la resurgencia de las Fuentes (San Vicente, n.º 9) sobre la fig. 9.

ANEXO I

INVENTARIO DE LAS CAVIDADES

Las 251 cavidades enumeradas a continuación [114] están repartidas en 2 grupos: las del macizo de Porracolina y las del macizo de San Vicente. Las hemos clasificado según una numeración arbitraria.

Para cada cavidad, se encontrará en este orden: el número, el nombre o los nombres; los datos concernientes a la situación, la altitud (Z); la descripción o las referencias de los planos; la hidrología; la meteorología; la historia de las exploraciones; la bibliografía (B).

Los números de las cavidades corresponden a aquellos que yo he puesto con pintura vinílica naranja en la entrada de ellas, para facilitar búsquedas ulteriores. Cuando, por una u otra razón, una cavidad no posea número en el campo, la cifra que la corresponda figura entre paréntesis. Los macizos de Porracolina y San Vicente tienen cada uno su numeración independiente.

Las denominaciones de las cavidades tienen orígenes muy diversos: nombres dados por los habitantes del país, por los espeleólogos o tomados de los lugares en que se encuentran. Algunas denominaciones, sacadas de la bibliografía existente, tienen una ortografía errónea y no son actualmente utilizados. Por último, las cavidades anónimas están tan sólo designadas por "Cueva", "Sima"...[115]

Los datos concernientes a la situación están destinados a completar aquellos otros proporcionados por las hojas 1:50.000. Sobre estos será muy sencillo buscar las cavidades a partir de la fig. 17 (mapa de situación de cavidades). Las dos hojas a escala 1:50.0000 a utilizar son las de la Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral y del Servicio Geográfico del Ejército en las hojas n.º 59 correspondiente a Villacarriedo (2.ª edición 1955) y 60 de Valmaseda (2.ª edición 1954). Todas las cavidades del macizo de Porracolina están situadas en la Hoja de Villacarriedo, mientras que las de San Vicente se encuentran repartidas entre las de Villacarriedo y Valmaseda. El límite entre estas 2 hojas está indicado en el mapa de situación de las cavidades.

Las altitudes indicadas han sido frecuentemente tomadas con altímetro. No se trata pues de cotas exactas ($\pm$ 25 m. de error a veces). En efecto, independientemente de las causas de error debidas a los cambios de tiempo (y que yo he intentado evitar en lo posible) dos altímetros idénticos utilizados conjuntamente pueden dar altitudes diferentes. Además, no ha sido posible tener en cuenta las mareas barométricas diarias que poseen amplitudes muy diferentes según las vertientes de los macizos montañosos prospectados. No obstante, para algunas cuevas, las triangulaciones o los datos topográficos, debidos a B. Dressler, han permitido obtener altitudes exactas a $\pm$ 0,5 m. sobre la media. Estos últimos están seguidos de las palabras ("altitud medida"). En todos los casos, he intentado indicar las altitudes relativas exactas para cavidades que están muy próximas unas a otras.

En la descripción, la abreviatura "aprox" (= aproximadamente) se utiliza frecuentemente. El uso de canoas, escaladas artificiales (al aire libre difíciles) y de tornos mecánicos, ha sido señalado en cavidades para cuya exploración se necesita estos materiales o estas técnicas.

En lo que concierne a la hidrología, las coloraciones no han sido indicadas aquí, aunque sí en el capítulo II.

A propósito de la meteorología, las corrientes de aire mencionadas son las observadas durante el verano.

En la historia de las exploraciones, los grupos espeleológicos han sido indicados por sus iniciales (véase la Introducción para estos últimos).[116]

---

[114] La lista de las grandes cavidades ha sido establecida en la Introducción.

[115] Para la significación de los términos karsticos locales, ver la Introducción.

[116] Algunas incursiones subterráneas, más o menos antiguas y con carácter anónimo o incierto, no están señaladas aquí: ver la Introducción para más detalles.

Para cada cavidad, hemos hecho señalar todo lo que ha sido mencionado en las publicaciones de la bibliografía, salvo cuando reenvío excepcionalmente a éstas.

Al final de la lista figuran algunas cavidades que han sido señaladas por algunos autores pero que no llevan números, pues podrían confundirse con las precedentes. En efecto, su localización es muy vaga, y su descripción muy imprecisa, alguna vez inexistente. Por este motivo, no han sido señaladas sobre el mapa de situación de cavidades (fig. 17). No las volveremos a mencionar en el resto del texto. No obstante, forman parte de la lista alfabética de las cavidades inventariadas y en el número total de estas últimas.

Además de las investigaciones espeleológicas publicadas y mis propias excursiones subterráneas, he podido incluir aquí, prácticamente, todos los resultados inéditos de exploración del Espeleo Club de Dijón, del Grupo de Exploraciones Subterráneas (Barcelona), de la Agrupación Espeleológica Ramaliega (Ramales), del equipo de B. DRESSLER (Speleo Club de París) y del Frente de Juventudes. Los únicos que faltan son los trabajos inéditos de la Sociedad Espeleológica de Bourgogne que se reserva para artículos ulteriores.[117]

La arqueología, la prehistoria y los rellenos de cavidades han sido estudiados en el capítulo III. Los escasos trabajos sobre bioespeleología han sido indicados al final de la introducción.

El presente inventario cesa a partir del 31 de diciembre de 1966.

I. MACIZO DE PORRACOLINA.

1, 2, 3, 3', 4.—*Cuevas de las Carcelez.*

—Bien visibles desde las cabañas encima de Rolacia, 50-60 m. por encima del río de la Cuesta Havellano, vecinas las unas de las otras. Z = 830 m.

—Sus desarrollos son: cueva 1: 26 m.; de la 2: 10 m.; de la 3: 50 m. y de la 4: 240 m. (fig 18).

—Una treintena de metros por debajo de estas cuevas, surgencias perennes, salen de grietas de la roca.

—SCD. en el verano 1961, entrada; MUGNIER, 11-VII, 30-VII y 1-VIII-1964, exploración.

B. BUFFARD y CHALINE 1965 p. 51.

5. SUMIDERO DEL RIO ASON.

—Al pie del pilar de un pequeño puente: Z = 195 metros.

—En agua bajas, pérdida total del río Asón sobre el fondo de su lecho, en una diaclasa estrecha obstruída por grandes bloques. En crecida, pérdida parcial.

—MUGNIER, 12-VII-1964.

B: PUIG y SANCHEZ 1888 p. 63.

6. LA CUBIA.

—Entrada visible desde la carretera Arredondo-Asón Z = 240 m.

—Entrada que da acceso directamente a 2 galerías. Galería ascendente de la derecha: + 5 m., 15 m. de larga. Galería descendente de la izquierda: 20 m. de largo, se termina en una estrechez (—3 m.).

—MUGNIER 12-VII-1964.

7. CUEVA DE LA COVENTOSA (COVENTOZA, CONVENTOSA).

—A la izquierda y a 5 metros por encima del sendero que va de Puente Nuevo a Socueva Z = 300 metros (altitud medida).

—El plano y corte de esta cueva (fig. 19) han sido publicados en gran parte (HUMBEL 1965-66 figura 2, 6a, 6b, 6c y 7), pero las figuras de este artículo son algunas veces poco claras. Conductos explorados pero no topografiados; galería del puente natural, de 37 m., de la nieve, agujero Soplador (pértigas necesarias), red Teodoro, galería de la orilla derecha, red de las excéntricas, galería de la orilla derecha.

—Desarrollo: 6 km. 880 m. aproximadamente; —110 m. aproximadamente. Red de la entrada: 2.650 m. aproximadamente; cañón del P 10 a la chimenea de acceso de la sala en S: 1.223 m; sala en S, hasta la laguna (no comprendida): 276 m.; galería arcillosa: 591 m.; parte superior del cañón: 280 m. aproximadamente; red del agujero soplador: 346 m. y 50 m. (aprox.); red Teodoro: 225 m. (aprox.); galería de la Orilla izquierda: 150 m. (aprox.); galería de la orilla derecha: 250 m. (aproximadamente); galería de los sifones de Arcilla: 324 m.; red de las excéntricas: 300 m. (aprox.); galerías diversas: 30, 30, 20, 60, 37, 20 y 20 m. aproximadamente.

—Además, en los puntos de interrogación señalados en el plano (conductos a explorar), las redes de Teodoro, de las excéntricas y de la galería de la orilla derecha están por terminar.

—En crecida, un río único de gran caudal (de

[117] Los nombres de aquellos que han querido comunicarme y autorizarme a incluir aquí estos resultados inéditos están indicados en el Prólogo.

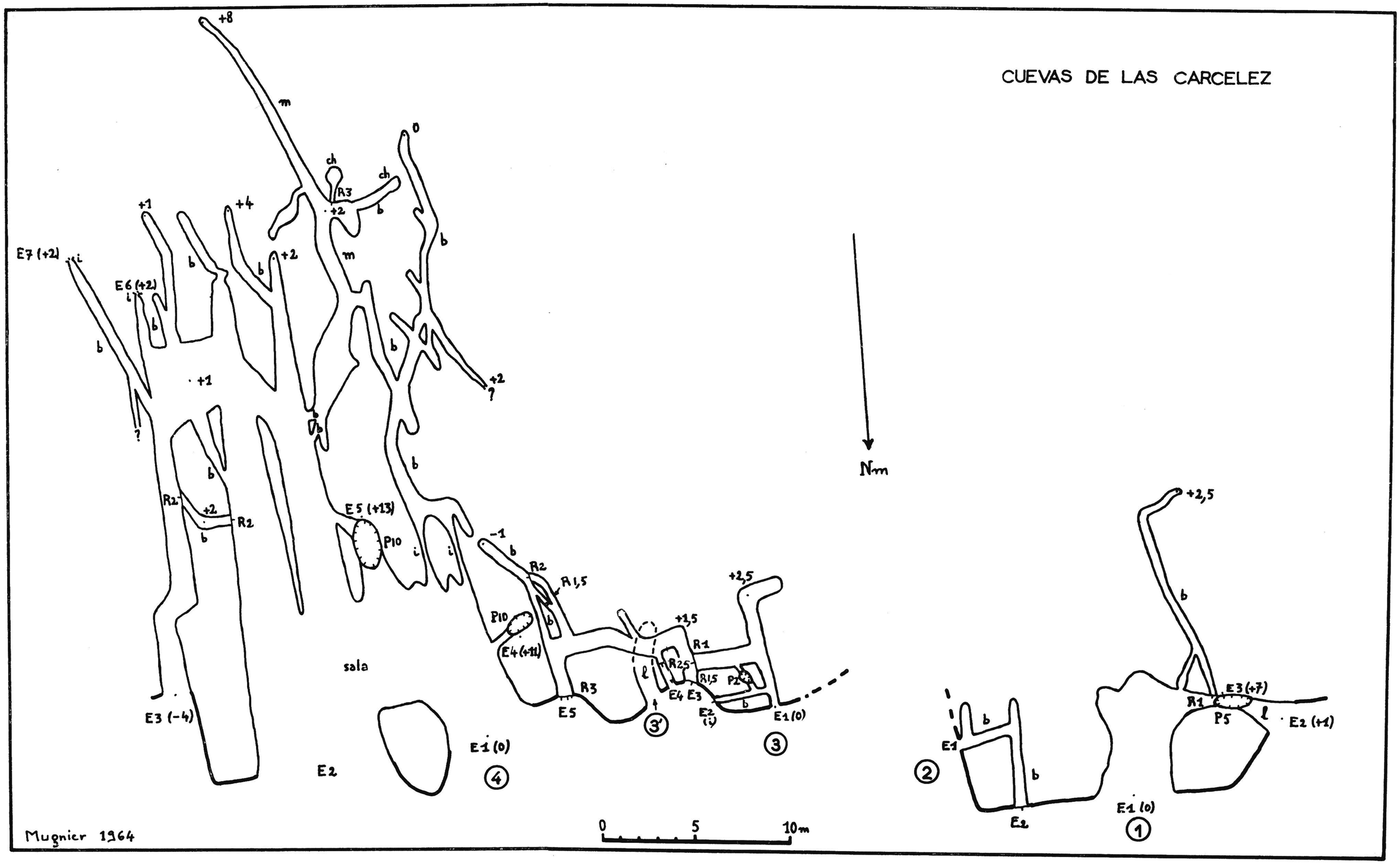


FIGURA 18.—Plano de las cuevas 1, 2, 3, 3', 4 de las Carcelez (Porracolina, n.º 1, 2, 3, 3', 4).

El acantilado en el que se abren las cuevas está representado por trazos fuertes. El = entrada n.º 1. Los conductos subhorizontales tienen de 1,50 a 3 m. de altura salvo los que están marcados b (pequeña galería) o l (laminador), m = galería meandriforme. i = impenetrable. P5 = pozos de 5 metros aproximadamente (todos los pozos ascienden y desembocan en la superficie salvo el P2 de la cueva 3 que desciende a partir del conducto de acceso). R1 = resalto de 1 m. ch = chimenea.

el Cañon

red de la entrada

COVENTOSA

CUBIAS NEGRAS

CUBERA

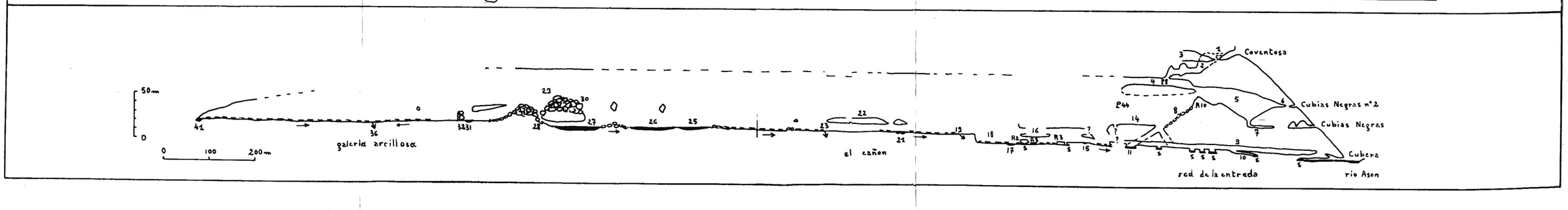
abrigo

galeria arcillosa

CUBIAS NEGRAS

SCD 1959, 1964, 1965

0 50 100m



5 a 10 m³ seg.) sale del sifón terminal, recorriendo la galería arcillosa, el cañón, invade la galería de los gours para pasar por los diferentes sifones del piso inferior de la red de entrada, invadiendo probablemente la galería situada aguas arriba de la playa, la parte superior de la galería del macarrón y la pequeña red activa. Este río, pasando a través de los derrubios de la parte baja de la sala en S, se pone en carga parcialmente detrás de éstos, viniendo a parar a los importantes depósitos arcillosos de la galería arcillosa.

—Las crecidas y decrecidas son muy rápidas con relación a las precipitaciones. Señales de niveles de crecida han podido ser observadas en varios puntos: 15 m. por encima del sifón terminal, 5 m. por encima del tercer lago, 4 m. por encima del nivel de aguas de la losa (espuma de crecida).

—En aguas bajas, las pérdidas absorben totalmente el caudal en varios puntos (véase la fig. 19). Temperatura del nivel de agua de la playa: 10° 4 (verano 1959).

—La fuerte corriente de aire frío que sale de la cueva en verano, ha sido encontrada, con una intensidad comparable, en el agujero soplador situado hacia el fondo de la cavidad. En abril de 1963, probablemente en la noche del 5 al 6, una fortísima corriente de aire fue observada en la galería del vivaque donde normalmente no existe una corriente sensible. Temperatura del aire de la garganta: 8° 45 y 8° 65 (5-8-1954, corriente de aire violenta) y 9° 4 (verano de 1959) corriente de aire violenta: velocidad 34 km./h., de la sala de entrada: 8° 95 (5-8-1954) y 9° 4 (verano 1959) y del piso inferior de la red de entrada: 9° 8 (verano 1959).

—Equipo DRESCO. 5-VIII-1954: sala de entrada.

—SCD veranos 1958-59: red de entrada, salvo el acceso a la gran cornisa y la galería del vivaque.

—Equipo DRESSLER, verano 1961: toda la red de entrada, con el acceso a la gran cornisa y a la galería del vivaque.

—Equipo DRESSLER, 31-VII-1962: el cañón hasta la gran pérdida.

—Equipo DRESSLER y SCD 18-VIII-1962: el cañón hasta el tercer lago (no comprendido).

—Equipo DRESSLER y S. E. S. S. 4-1963: el cañón entero, la sala en S y la galería arcillosa.

—Equipo DRESSLER y S.E.S.S. 20-VII-1964: red Teodoro.

—SCD VIII-1965: parte superior del cañón, todas las galerías laterales en la galería arcillosa, salvo la red Teodoro y el agujero soplador.

—SCD 6-IV-1966: agujero soplador.[118]

—B: DEROUET, DRESCO, DURY y NEGRE 1955 p. 60, DERQUET y DRESCO 1955 p. 164, de LORIOL 1958 p. 62, de LORIOL 1959 p. 103; RAT 1959 p. 91; LACAS 1962 p. 57, GONZALEZ ECHEGARAY y GARCIA GUINEA 1963 p. 68, DELINGETTE 1963 p. 57. Anónimo 1964 b, Anónimo 1964 c, Anónimo 1964 e, Anónimo 1964 g, CARO p. 8, 1964, DELINGETTE 1964 p. 72, ERASO ROMERO 1964, COUDERC 1964 p. 5, MONTORIOL-POUS 1965 p. 56; Anónimo 1965, TUPINIER 1965 p. 221, PALACIOS DE GURTUBAY 1965, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 45, HUMBEL 1965-66 p. I, Anónimo 1966 d y Anónimo 1966 e.

[118] Solamente se señalan las exploraciones que han dado lugar a descubrimientos.

← FIGURA 19.—Plano y corte de la red formada por la Cueva Coventosa, la Cubias Negras n.° 2, la Cubias Negras y la Cubera (Porracolina, n.° 7, 126, 64 y 63). Para mayor comodidad, el plano de una parte de la red ha sido colocado debajo.

Topógrafos de la Coventosa: C. MUGNIER y B. HUMBEL (1964: cañón, sala en S y galería arcillosa: 2.090 m.), B. DRESSLER y H. HUMBEL (1965; red de la entrada, parte superior del cañón, red del agujero soplador y galería de los sifones de arcilla: 3.600 m.). Topógrafos de Cubias Negras y Cubera: Sr. y Sra. Velard, Y. Tupinier (1950; 100 m. y 75 m.).

P. 8 = pozo de 8 m. (escalas necesarias). R 5 = resalto de 5 m. (escalas inútiles). S = sifón. Sobre el plano, las llegadas de agua, aparte de los sifones de alimentación, están representadas por pequeñas flechas. Las flechas grandes indican el sentido de los cursos de agua subterráneos. Los cursos de agua representados son los de estiaje. Las cruces indican los pasos en canoa.

I = boquete, 2 = sala de entrada, 3 = red fósil Sur, 4 = metro, 5 = sala de los Fantasmas, 6 = dormitorio, 7 = pequeña red inferior, 8 = sala de los derrumbes, 9 = galería de los macarrones, 10 = pequeña red activa, 11 = playa, 12 = Gran cornisa, 13 = pozo inexplorado (P. 29), 14 = galería del bivac, 15 = los gours, 16 = galería del puente natural, 17 = plano de agua de la losa, 18 = Sala de 71 m., 19 = pequeña pérdida, 20 = galería de 37 m., 21 = las marmitas, 22 = parte superior del cañón, 23 = gran pérdida, 24 = galería de la nieve, 25 = primer lago, 26 = segundo lago, 27 = tercer lago, 28 = chimenea de 10 m., 29 = Sala en S, 30 = caos, 31 = pequeño lago, 32 = paso entre bloques, 33 = red del agujero soplador, 34 = agujero soplador, 35 = red Teodoro, 36 = pérdida, 37 = galería de la orilla izquierda, 38 = red de los excéntricos, 39 = galería de los sifones de arcilla, 40 = galería de la orilla derecha, 41 = sifón terminal.

8. Cueva A y (Cueva) Horco B.

—Cueva A en la orilla izquierda del sendero que va de Puente Nuevo a Socueva. Z = 310 m.

—Desarrollo: 50 m., -18 m. (fig. 20).

—Equipo Dresco 5-VIII-1954, SCD 8-1958, Mugnier 13-VII-64, SCD VIII-1964.

B: Derouet, Dresco, Dury y Negre 1955 pp 58, Dresco 1957 pp. 121-122, de Loriol 1958 p. 63, Begines Ramirez 1965, p. 46.

9. Sumidero del Rio Munio.

—Z = 720 m.

—En aguas bajas, pérdida total del río Munio en su propio lecho rocoso. En crecida, pérdida parcial.

Mugnier, 14-VII-1964.

10. Cueva del Rio Munio.

—Una decena de metros por encima del manantial del río Munio (11), al pie de un gran escarpe. Z = 800 m.

—Desarrollo: 850 m. aproximadamente. Vasta galería de 500 m. de largo aproximadamente (con laguna a mitad del recorrido, y arroyo subterráneo que se remonta a partir de 30 m. de la entrada), desembocando en una bifurcación. A la derecha: sala caótica por la cual se tiene acceso a una galería recta (explorada sobre los 100 m. aproximadamente que continúa: estrechamiento) y sobre una galería a la izquierda donde se encuentra el río (70 m. de largo aproximadamente, "Tremie" de bloques que obstruyen el fondo de la galería). A la izquierda, galería de 50-100 m. de largo que se divide en otras 2 galerías exploradas en unos 50 m. de largo, aproximadamente, cada una (continúan muy estrechas). Continuaciones laterales a explorar: pozo estrecho a 30 m. de la entrada, gran pozo ascendente a 100 m. y galerías laterales a 200 m.

—En crecidas, el arroyo subterráneo aumenta enormemente y sale por la entrada.

—Fuerte corriente de aire frío saliendo de la cueva.

—Mugnier 14-7-1964 hasta el pequeño lago, SCD VII-1966 totalidad de las galerías exploradas actualmente.

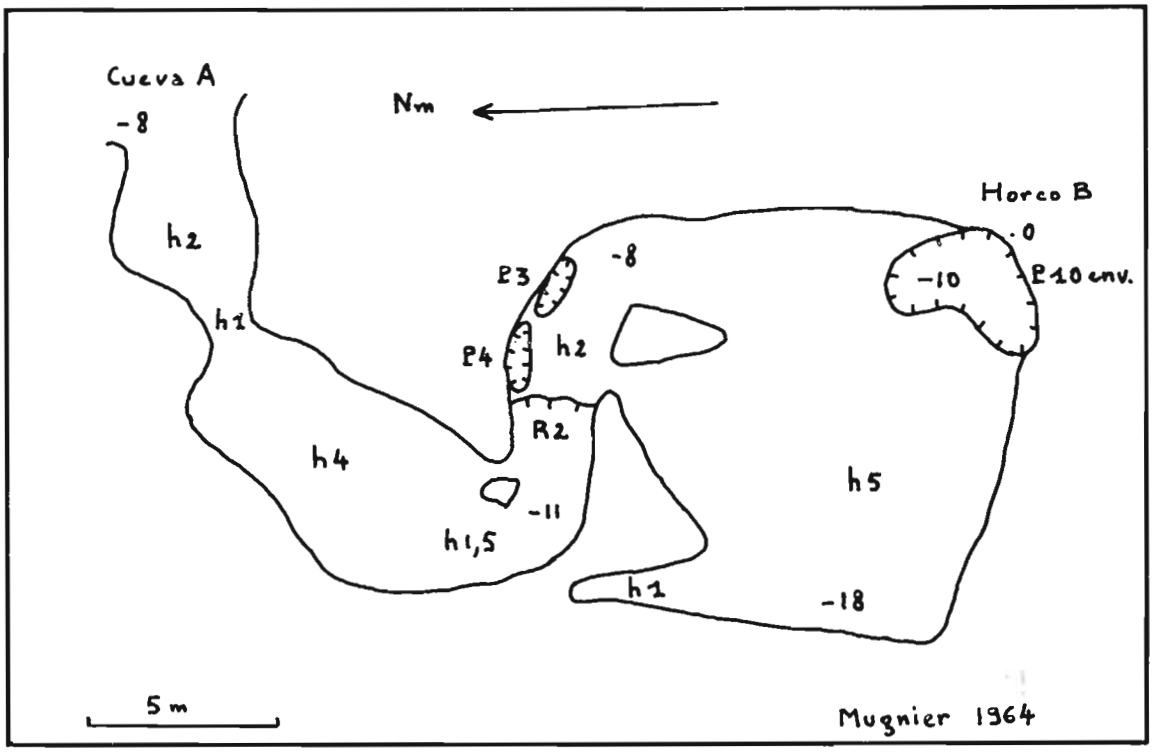


Figura 20.—Plano de cueva A-Horco B (Porracolina, núm. 8). P 10 = Pozo de 10 m. R 2 = resalto de 2 m. h 2 = altura 2 m. Numerosos y pequeños divertículos de 1a 2 m. de largo no han sido figurados.

(11) MANANTIAL DEL RIO MUNIO.

—Z = 790 m.

—Resurgencia perenne del río Munio que surge por una grieta sifonante. 2 m. por encima, ramal temporalmente activo, sin explorar.

—MUGNIER 14-VII-1964.

(12) CUEVA MOROS.

Desde la cueva del río Munio (10) y siguiendo al pie del escarpe calizo hacia el SE unos 300 m., aproximadamente. Z = 830 m.

—Dos cortas galerías paralelas que desembocan en la extremidad de una sala tapizada de derrubios (alrededor de 60 m. de longitud, 10 m. de anchura y otro tanto de altura) presentando varios divertículos: enfrente de la entrada de la derecha, galería de 20 m. de largo con pozos ascendentes y descendentes sin explorar; a lo largo de la pared izquierda, galería de 10 m. de longitud; al pie de la pared de la derecha simas a explorar bajo los escombros; al fondo, simas a explorar y galería baja de 10 m. de largo.

—MUGNIER 14-VII-64 exploración rápida de la sala, SCD VII-1966 exploración detallada.

(13) CUEVA DE MAZO BLANCA.

—Se ve desde el hoyo de Brena Roman. Z = 1.150 aproximadamente.

—No debe de ser más que un abrigo subterráneo. Por ver.

—MUGNIER 15-VII-1964.

B: Mapa de Villacarriedo 1955.

(14) GRUTA DE LA POSADIA = CUEVA CURRUTUERTA.

—Se observa desde la parte superior del Hoyo Bernavinto (llega a ella un sendero visible) Z = 970 metros.

—El plano (fig. 21) ha sido publicado (de LORIOL 1959 pp 106). Longitud: 65 m., altura del techo, 18 m.

—Temperatura del aire: 9º (verano 1959).

—SCD verano 1959.

B: de LORIOL, 1959 p. 106; RAT, 1959 p. 81.

15. PERDIDA DEL SEGUNDO POLJE DE LA POSADIA = SUMIDERO DEL HOYO DE BRENA ROMAN.

—Z = 960 m.

—Teniendo las aguas un nivel medio o bajo, un arroyo permanente traza meandros sobre el fondo del Hoyo, hasta su extremidad aguas abajo, donde forma una pequeña laguna cuyas aguas se pierden por un costado por diaclasas impermeables.

—En crecida, en deshielo generalmente, las diaclasas no llegan a evacuar todo el agua y se forma un gran lago cárstico temporal, de 3 a 4 m. de profundidad,, que ocupa todo el fondo del Hoyo y del

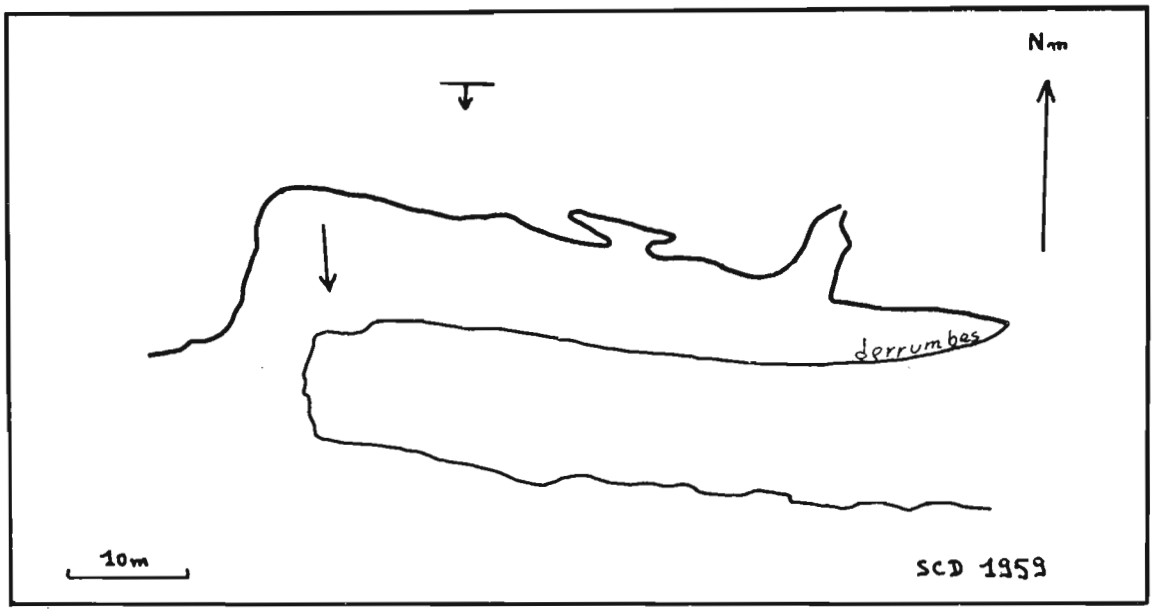


FIGURA 21.—Plano de la cueva de la Posadía (Porracolina, núm. 14). La flecha indica el sentido de desplazamiento de parte del acantilado calizo (en trazo fino) que ha comenzado a destacarse del macizo «en place» (a trazo fuerte) resbalando sobre la capa arcillo-detrítica subyacente.

cual emergen 3 pequeños relieves calizos. Las aguas de este lago pasan entonces por encima del umbral del Hoyo, justo por debajo de la pérdida, para desaguar en el regato de Rubridillo.

SCD verano 1961, MUGNIER 15-VII-64.

(16) PERDIDA DEL PRIMER POLJE DE LA POSADIA = *SUMIDERO* DEL HOYO BERNAVINTO.

—Z = 835 m.

—Con un nivel medio, las aguas de los regatos de Coidralijo y de Rubridillo, que se reúnen en la extremidad por encima del Hoyo, se pierden en numerosos embudos de 2 a 3 m. de profundidad situados en la extremidad inferior.

—En crecida, por la fusión de las nieves generalmente, los embudos no llegan a evacuar todo el agua y se forma un gran lago cárstico temporal de 5 a 6 m. de profundidad ocupando todo el fondo del Hoyo.

—Cuando baja el nivel, los regatos de Coidralijo y de Rubridillo se pierden en el fondo de sus lechos de aluviones en la extremidad hacia arriba del Hoyo.

—SCD verano 1959, MUGNIER 15-VII-64.

—B: de LORIOL 1959 p. 106, RAT 1959 p. 83.

17. MANANTIAL DEL ARROYO DEL "BUERTO EL REY".

—En el borde izquierdo del sendero que va de la iglesia de Asón al "Buerto del Rey", poco antes de este último lugar. Z = 300 m.

—Resurgencia estacional que sale de unos grandes bloques. Son precisos unos 8 días de lluvia continua para que funcione. Gran caudal.

—MUGNIER 17-VII-1964.

18. GRUTA DE LOS MURCIELAGOS = GRUTA DE ASON N.º 1.

—Bien visible desde la carretera Asón-Puerto de los Collados, algo más abajo del "Buerto del Rey". Z = 345 m.

—Galería de 10 m. con una segunda entrada de pequeño tamaño contigua a la entrada principal.

—SCD verano 1959, MUGNIER 18-VII-1964, TUPINIER 7-1964.

—B: de LORIOL 1959 p. 105, TUPINIER 1965 p. 220.

19. GRUTA DE LA DIACLASA = GRUTA DE ASON N.º 2.

—Diez metros por encima y a la izquierda de la gruta de los Murciélagos (18). Entrada oculta por un árbol espinoso. Z = 355 m.

—Diaclasa de 12 m. de longitud, galería meandriforme lateral de 4 m. de largo que sale al aire libre por una segunda entrada en forma de ramal.

—SCD verano 1959, MUGNIER 18-VII-1964, TUPINIER 7-1964.

—B: de LORIOL 1959 p. 105, TUPINIER 1965 p. 220.

20. GRUTA DE LAS CABRAS.

—Unos diez metros por encima y a la izquierda de la gruta de la Diaclasa (19). Oculta por un árbol. Z = 365 m.

—Galería de 10 m. de longitud con galería lateral baja de 4 m. y chimenea lateral de 6 m. de alta.

—SCD verano 1959, MUGNIER 18-VII-1964.

—B: de LORIOL 1959 p. 105.

21. CUEVA.

—Bien visible desde la carretera Asón-Puerto de los Collados (a la derecha del barranco que descienda del Picón Miajo). Z = 395 m.

—El comienzo de la galería está obstruído.

—MUGNIER 18-VII-1964.

22. CUEVA.

—5 metros por encima y un poco a la derecha de la cueva 21. Z = 400 m.

—Inicio de la galería obstruído.

—MUGNIER 18-VII-1964.

23. CUEVA ESQUIENTE.

—Al pie de un gran escarpe, blanco en la entrada de la gruta. Z = 410 m.

—Galería baja de 10 m. de longitud.

—MUGNIER 18-VII-1964.

24. CUEVA LOS SENDEROS.

—Difícil de encontrar. Al pie de un escarpe de 2 m. de altura. Z = 450 m.

—Pequeña galería descendente tapiada a 4 m. de la entrada. Por desobstruir.

—MUGNIER 18-VII-1964.

25. SIMA *I* DEL PICON MIAJO.

—En la cima del Picón Miajo, algunos metros a la izquierda del sendero "Buerto el Rey"-Albeo. Z = 570 m.

—1 m. de diámetro. Sin explorar.

—MUGNIER 18-VII-1964.

26. SIMA *II* DEL PICON MIAJO.

—En la cima del Picón Miajo, 30 m. a la derecha del sendero "Buerto el Rey"-Albeo. Z = 565 m.

—1 m. de diámetro. Sin explorar.

—MUGNIER 18-VII-1964.

CUEVA FRESCA

27. CUEVA.

Difícil de encontrar. Al pie de un escarpe de 10 m. de altura. Z = 420 m.

—Galería meandriforme ascendente de 10 m. de longitud.

—MUGNIER 18-VII-1964.

28. CUEVA.

—A algunos metros de la orilla izquierda del regato que desciende del Picón Miajo. Z = 400 m.

—Galería baja y ancha de 10 m. de longitud.

—MUGNIER 18-VII-1964.

29. CUEVA.

—A 10 m. de la orilla izquierda del regato que desciende del Picón Miajo. Al mismo nivel que la cueva 28. Z = 400 m.

—Pequeña galería ascendente de 10 m. de longitud.

—MUGNIER 18-VII-1964.

30. CUEVA FRESCA.

—8 m. por encima de la cueva 22. Z =408 m. (altitud medida).

—Desarrollo total: alrededor de 8 km. 400 m. (topografiados: 6 km., 800 m.).

—Punto inferior: -100 m. aproximadamente (más abajo del meandro Borracho).

—El plano (fig. 22) ha sido publicado (HUMBEL, 1965-1966, pp. 6) pero es poco claro en este artículo.

—Conductos no topografiados: Cañón rojo desde el agujero blanco hasta el sifón de arcilla (400 metros, por continuar), ramales del cañón de exploración desdoblado (20 m.), galería de unión entre las galerías del Tracastín y la galería Eustaquio (30 m.), dos galerías situadas debajo de los dos pozos de la galería Eustaquio (varios metros, sin continuar, activa; 10-20 m.), galería activa de la base del pozo de la Trompa (aguas arriba: 50 m. sin continuar; aguas abajo: 150 m., sin continuar), aguas arriba (activo) del meandro Borracho (200 metros, sin continuar, canoas necesarias), meandro de la base del pozo arenoso (10 m., sin continuar), meandro Federico (200 m., sin continuar), galería de fuga de la cascada del sumidero Eolo (50 metros sin continuar), galería del Monstruo (150 m.), meandro del medio del P. 70 (100 m., por continuar), gran colector (activo, en la base del P. 70, 200 m., por continuar), galería del agujero blanco (50 m., sin continuar),.[119] Unión acústica, por verificar, entre la zona de aguas abajo de la galería activa de la base del pozo de la Trompa y la parte de aguas abajo del meandro Borracho.

—Arroyos de diversa importancia recorren algunas galerías. (Ver figura 22 y enumeración de los conductos no topografiados).

[119] Las longitudes son sólo aproximadas.

← FIGURA 22.—Plano de la cueva Fresca (Porracolina, núm. 30).

Topógrafos: Sr. y Sra. C. MUGNIER (1965; galería de entrada y cañón de exploración hasta el bloque 64: 470 m.), B. DRESSLER y B. HUMBEL (1965; cañón de exploración del bloque 64 al cruce de la Estrella, galería del Tracastín y galería de las buhardas, 660 m.), B. DRESSLER y G. JUHUE (1966; sala Rebelais y 5.º avenida: 300 m.), B. DRESSLER, B. HUMBEL, F. CHAVARRIA, A. POINSOT (1966; restantes galerías: 4.500 m.)

P. 22 = pozos de 22 m. (escaladas necesarias), R. 2, 5 = resalto de 2,50 m. (escalas inútiles). Las llegadas de agua están representadas por pequeñas flechas. Las grandes flechas indican el sentido de los cursos de agua subterráneos.

1 = entradas, 2 = sala de entrada, 3 = primer laminador, 4 = segundo laminador, 5 = galería de entrada, 6 = red de los zarpazos, 7 = galerías del calabozo, 8 = galería del plano de agua, 9 = galerías velocípedo, 10 = galería de los guijarros, 11 = laberinto, 12 = bloque 64, 13 = ramales del cañón de exploración desdoblado, 14 = pozos atención (P 22), 15 = fuente de los macarrones, 16 = red del Caviar, 17 = galería del espejismo, 18 = pozo de la gota de agua, 19 = meandro del mercado, 20 = pozo del mercado, 21 = galerías sorpresa, 22 = pozos de la danzarina, 23 = chimenea, 24 = cruce de la Estrella, 25 = escombros Mike, 26 = P. 40 de la araña, 27 = Omega, 28 = el Tracastin, 29 = Cruce de la araña, 30 = ramales de unión galería de Tracastín-galería Eustaquio, 31 = galería Eustaquio, 32 = sala Norte, 33 = gatera desobstruída, 34 = pasaje bajo, 35 = pozo de la Trompa (P. 40 aproximadamente), 36 = meandro Borracho, 37 = marmitas, 38 = galería de las buhardas, 39 = las buhardas, 40 = Tracastín n.º 2, 41 = pozo arenoso, 42 = pozo perdido, 43 = galería G, 44 = meandro Federico, 45 = muro podrido, 46 = caos 66, 47 = sima Eolo, 48 = galería de huída de la cascada de la sima Eolo, 49 = red B, 50 = galería de las arrastradas, 51 = hundimiento 65 = 1.º hundimiento, 52 = 2.º hundimiento, 53 = paso del Dahu, 54 = el agujero blanco, 55 = cañón de las cúpulas, 56 = paso del todo, 57 = diaclasa del suelo abierto, 58 = galerías del Monstruo, 59 = el aguardiente.

—Violenta corriente de aire frío que sale de la gruta (imita el ruido de un torrente en el primer laminador). Corriente de aire que va hacia el exterior desde la extremidad Norte de la red de los zarpazos. Corriente de aire que procede de la parte superior del sumidero Eolo.

—MUGNIER, 20 y 24-VII-1964: Desobstrucción del primer laminador, cañón de exploración hasta el bloque 64; una parte de la red de los zarpazos, galerías del calabozo y galerías de la bicicleta, galería de la lámina de agua.

SCD 8-1964: Red de los zarpazos y galerías de la bicicleta, enteras.

SCD 8-1965: Cañón de exploración entero gran cañón de los detritus, Quinta Avenida, sala Rabelais, "Cañón rojo" hasta el escombro 65, red del caviar, la omega, galería del Tracastín, galería de los tragaluces, galerías Eustaquio, pozo de la Trompa y galería activa que se encuentra hacia abajo, "tord-boyau".

—SCD-SESS. 2-IV-1966: Meandro Federico.

—SCD 7 y 8-1966, Gran racourci, cañón de las cúpulas, cañón rojo entero, cañón N, galerías del olvido entera, galería de los cantos rodados, galería del pozo atención, P 40 de la araña, meandro Borracho, galerías del Monstruo, galería del pozo Eolo, galería de la fuga de la cascada del pozo Eolo red B con el meandro de la mitad del P 70 y gran colector, galería de las arrastradas, galería de Agujero blanco.[120]

—B: DELINGETTE, 1964, p. 78; Anónimo, 1965; HUMBEL, 1965-66, p. 6; Anónimo, 1966 b; Anónimo 1966 c.

31. CUEVA.

—Visible desde la iglesia de Asón. Al pie de un gran escarpe. Z = 570 m.

—Galería (con arroyo subterráneo) de 30 m. de longitud y algunos metros de ascenso.

—Gruta-resurgencia permanente. Gran caudal en época de crecida.

—SCD 8-1958, SSB verano 1963, MUGNIER, 21 VII-1964, SCD 8-1964.

—B: DELINGETTE, 1964, p. 77.

[120] Solamente se indican los descubrimientos efectuados en el curso de las exploraciones.

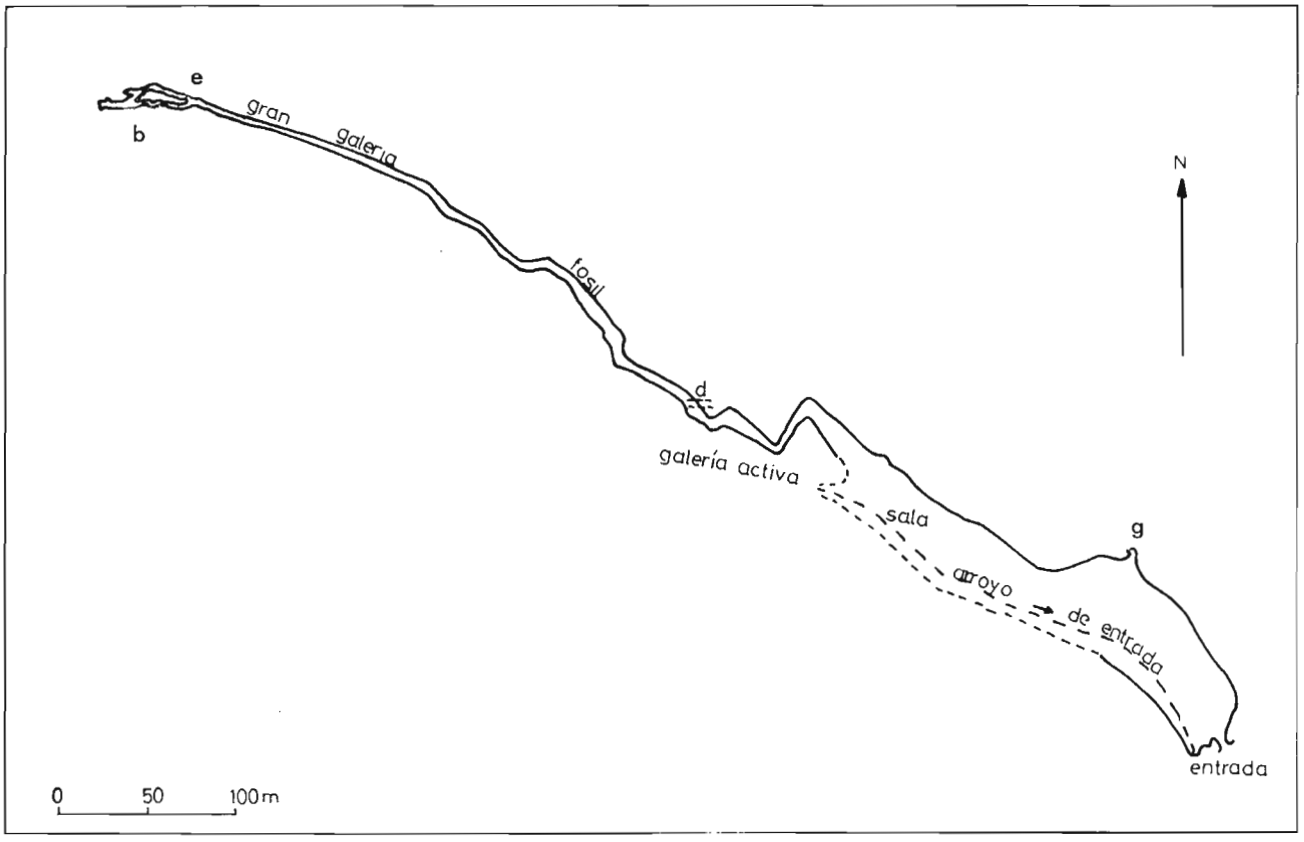


FIGURA 23.—Plano de la sala de entrada y de la gran galería fósil de la cueva del Agua (Porracolina, núm. 32). Topógrafos: GUILLAUME y PERRIAUX. g = galería de la pared derecha de la sala de entrada, d = divertículo que se une a la galería activa, e = estrechez desobstruída, b = ramal.

32. CUEVA DEL AGUA.

—Unos 30 m. por encima y 30 m. al norte de la cueva 31. Z = 600 m.

—Desarrollo: 3 km., 400 m., aproximadamente. Unicamente la sala de entrada y la gran galería fósil han sido topografiadas (fig. 23). Entrada escondida por grandes bloques, bajada de 5 a 6 m. sobre los bloques, sala de entrada (296 m. de longitud, 40 a 50 metros de ancho y 10 a 20 metros de alto), donde un arroyo viene a perderse en la extremidad inferior, presentando tres continuaciones (fig. 23): galería estrecha de 20-30 m. de larga que se termina en un chimenea (en la pared de la derecha), gran galería fósil (al fondo y a la derecha), galería activa (al fondo y a la izquierda). La gran galería fósil tiene 591 m. de desarrollo (fig. 23) y presenta un divertículo de unos 100 m. de longitud aproximadamente que acaba por unirse a la galería activa. La galería activa (sección: 5 m. x 15 m. al principio) en la cual se remonta el río subterráneo que tiene alrededor de 1.700 m. de longitud y acaba en un sifón. Se encuentra accidentada por un caos de bloques, rápidos y marmitas y se observa la existencia de una galería fósil paralela de 100 m. de longitud aproximadamente cuyas dos extremidades desembocan en ella. A la derecha, y por encima del sifón, estrecha galería fósil de unos 400 m. de longitud de la que salen varios pasadizos inexplorados sobre el río, una galería lateral izquierda inexplorada y cuatro gateras desobstruídas al fondo. La cuarta gatera, situada en el suelo de una sala caótica, permite el acceso a una galería baja, transformando localmente en un ramal activo temporalmente (explorado unos 200 metros sin continuar).

—Fuerte corriente de aire frío que sale de la gruta y es sensible en la galería activa y en las cuatro gateras desobstruídas.

—SCD 8-1958 parte inicial de la gran galería fósil y de la galería activa; SSB, verano 1963 la mitad de la gran galería fósil y de la galería activa por entero; MUGNIER 21-VII-1964 principio de la galería activa, SCD 8-1964 totalidad de las galerías conocidas actualmente; SCD 8-1965 galerías activa y fósil.

—B: DELINGETTE 1964 p. 77.

33. SIMA.

—En el borde derecho del sendero Buzulucueva-Len de Hormigas. Z = 840 m.

—Pozo (3 m. de diámetro) de 5 m., sala con derrubios que desciende hasta -10 m.

—Equipo DRESSLER, SESS y MUGNIER 23-VII-1964.

34. SIMA.

—2 m. a la derecha del sendero Buzulucueva-Len de Hormigas. Z = 1.040 m.

—Pozo de 1 m. de diámetro sin explorar.

—Equipo DRESSLER, SESS y MUGNIER 23-VII-1964.

(35) SIMA.

—10 m. después de la sima 34. Z = 1.040 m.

—Pozo (sección 3 m. x 0, 5 m.) sin explorar.

—Equipo DRESSLER, SESS y MUGNIER 23-VII-1964.

36. CUEVA.

—En el borde izquierdo del sendero que va de Albeo a Hoyo Grande y no pasa por Saco. Z = 1.150 metros.

—Pequeño ramal de 10 m. de longitud, galería meandriforme explorada 15 m. hacia arriba (sin continuar) y sin explorar hacia abajo.

—Corriente de aire frío que sale del pequeño ramal.

—Algunos metros por debajo, pequeña gruta sin explorar de la que sale un hilo de agua.

—MUGNIER 25-VII-1964.

37. SIMA.

—Al borde del sendero que va de Saco a Hoyo Grande. Z = 1.180 m.

—Pozo sin explorar.

—MUGNIER 25-VII-1964.

38. SIMA COLINAS DE SACO.

—Cerca de Saco. En el borde del escarpe que domina Albeo. Z = 1.160 m.

—Pozos por explorar.

—MUGNIER 25-VII-1964.

39. TORCA DEL HOYO GRANDE = TORCA DE LAS TRERA = TORCA DEL CUELLO GRANDE.

—Algunos metros a la derecha del sendero Saco-Hoyo Grande, al borde del lapiaz, justo antes de descender en el Hoyo. Z = 1.210 m.

—Pozo sin explorar.

—MUGNIER 25-VII-1964.

—B: mapa de Villacarriedo 1955.

40. CUEVA DE LA HAZA.

—En el bosque situado encima de la torca del Hoyo Grande (39), al pie de un escarpe. Z = 1.240 metros.

—Galería descendente (se dirige hacia el SE.) explorada en unos 250 m. hasta unos gruesos bloques que la obstruyen casi completamente (sin continuar). A 150 m. aproximadamente de la entrada y a la izquierda, galería lateral descendente (accesible en dos lugares) paralela a la galería principal

y explorada alrededor de unos 40 m. hasta unos gruesos bloques que la obstruyen casi completamente (sin continuar). Galería meandriforme (sin explorar) que se abre hacia lo más alto en la parte superior de la galería lateral. A la derecha, y a 200 m. aproximadamente de la entrada en la galería principal, galería meandriforme ascendente, de donde llega una corriente de aire (sin explorar).

—Arroyo estacional que corre a partir de unos 150 m. aproximadamente de la entrada y se dirige hacia el fondo de la galería principal.

—Pequeña corriente de aire fresco que sale de la gruta.

—MUGNIER 25 y 29-VII-1964.

41. CUVIO DE LA URIZA.

—Bien visible desde el collado situado al SW y denominado el Hoyo Grande. Z = 1.360 m.

—Amplio abrigo subterráneo. Delante de la entrada, pequeño embudo en el fondo del cual los bloques parecen obstruir una sima.

—MUGNIER, 25 y 29-VII-1964.

—B: Mapa de Villacarriedo 1955.

42. CUEVA EL COLLANGON = CUEVA DE CANEDO.

—Por debajo de la segunda curva en horquilla que hace la carretera que va al puerto de los Collados al puerto de Sía. Z = 750 m.

—Entrada (sección 6 m. x 3 m.), sala (22 m. de ancho, 45 m. de largo) con dos cortos divertículos.

SCD verano de 1960, MUGNIER 27-VII-1964.

—B: de LORIOL 1960 p. 73.

(43) (44) (45) LOS POZOS SIMONES.

—Tres pozos contiguos, dos de los cuales están rodeados de alambrada. A 150 m. aproximadamente de la cresta que domina el Hoyo de Brena Roman. Z = 1.250 m.

—Pozo de unos 20 m.

—Pozo de unos 18 m. que comunica probablemente con el tercero.

—Pozo de unos 120 m., pequeño escombro, diaclasa (5 m. de ancha) en suave pendiente y de 40 m. de longitud aproximadamente, pequeño lago (8 m. de largo, 4 m. de ancho), diaclasa que se estrecha mucho (por continuar).

—SCD verano 1961 y MUGNIER 27-VII-1964 entradas, GES (¿1965?) exploración.

—B: BUFFARD y CHALINE 1965 p. 51.

(46) SIMA.

—Z = 1.230 m.

—Pozo (diámetro 10-20 m.) de unos 10 m., 2º pozo lateral sin explorar.

—MUGNIER 27-VII-1964.

(47) CUEVA.

—Sobre el flanco de un valle seco. Entrada visible desde la sima 46. Z = 1.220 m.

—Gruta sin explorar.

—MUGNIER 27-VII-1964.

(48) TORCA DEL HOYO MORTERO.

—Z = 1.050 m. aproximadamente.

—Pozo sin explorar.

—GES (1962?), MUGNIER 27-VII-1964.

(49) TORCA LA SIMA.

—Z = 1.050 m. aproximadamente.

—Pozo de unos 140 m. (plataforma de residuos hacia -50 m.) que se ensancha hacia la base, escombros de una veintena de metros, gran sala de fondo plano arcilloso (-160 m. aproximadamente).

—GES verano 1964.

B: Anónimo 1964 c p. 374, Anónimo 1964 f, MONTORIOL POUS 1965 p. 56.

(50) SUMIDERO DEL HOYO GRANDE.

—Z = 1.155 m.

—Pérdida de un arroyo estacional en el fondo de el Hoyo Grande.

—MUGNIER 25-VII-1964.

(51) CUEVA.

—En el fondo de la dolina en el flanco de la cual se abre la cueva 36. Z = 1.120 m.

—Galería de algunos metros de longitud del fondo de la cual sale una corriente de aire fresco.

—MUGNIER 25-VII-1964.

(52) SIMA DEL HOYO LOS TERNEROS.

Z = 800 m.

—Sin explorar. Entrada estrecha que hay que agrandar.

—Equipo DRESSLER, SESS y MUGNIER 22-VII-1964.

B: PALACIOS DE GURTUBAY 1965.

(53) GRUTAS DEL RIO GANDARA.

—3 grutas situadas a 10 m. las unas de las otras. Z = 590 m.

—Estrecha diaclasa anegada (8 a 10 m. de profundidad) formando resurgencia.

—Gruta-resurgencia estacional explorada unos 200 m. y que se une al curso activo a esta distancia. Sin continuar.

—Gruta resurgencia permanente, sin explorar.

—SCD verano 1961, SSB (7-1964?) (resultados no conocidos).

—B: BUFFARD y CHALINE 1965 p. 52.

(54) GRUTA SOPLADORA.

—5 ó 6 m. por encima del fondo del barranco de la Sota, en el flanco del cantil. Z = 825 m. (altitud medida).

—3 entradas contiguas que van a dar sobre una amplia galería descendente (con arroyo subterráneo de unos 300 m. de largo) obstruída en gran parte al final por escombros que hay que escalar y presentando dos conductos laterales. A 20 m. de la entrada, a la derecha, galería de 30 m. de longitud (de donde procede el arroyo) con pequeño ramal lateral por continuar de donde viene una corriente de aire. A unos 100 m. aproximadamente de la entrada, a la izquierda, galería ascendente de 20 m. de longitud que se divide en dos corredores superiores sin explorar.

—Corriente de aire que sale por las entradas.

—MUGNIER, 11-VII-1964 entrada, SCD 8-1965 exploración.

55. CUEVA LA COLINA.

—Algo antes del pequeño collado que domina Saco por el SW, unos metros a la derecha y por encima del sendero. Poco visible. Z = 1.250 m.

—Estrecha diaclasa de 5 m. de longitud que desciende hasta -5 m., chimenea de 2 m. de diámetro.

—MUGNIER, 29-VII-1964.

56. CUEVA CALLEJA.

—Al pie de un escarpe situado a la derecha y perpendicular al sendero Saco-Hoyo Grande. Z = 1.190 m.

—Galería de 20 m. de longitud. Por revisar (aberturas en la parte alta en la entrada y en la galería).

—MUGNIER, 29-VII-1964.

(57) SIMA DE LA LEN.

—Por encima de la cueva de la Haza (40). Embudo de entrada bien visible desde el Hoyo Grande. Z = 1.300 m. aproximadamente.

—Pozo sin explorar.

(58) SUMIDEROS DE SACO.

—Z = 1.180 m.

—Pérdidas de arroyuelos en el fondo de embudos que parecen presentar orificios penetrables sin explorar.

—MUGNIER, 29-VII-1964.

(59) SUMIDERO DEL RIO DE CUESTA HVELLANO.

—Z = 630 m.

—En época de estiaje, pérdida total del río de Cuesta Havellano en el fondo de su lecho. En épocas de lluviosidad, pérdida parcial.

—SCD verano 1961, MUGNIER 11-VII-1964.

—B: BUFFARD y CHALINE 1965 p. 51.

60. MANANTIAL DE CANTONES DE CAILAGUA.

—En la orilla izquierda del río Asón. Z = 410 m.

—Resurgencia perenne (gran caudal en época de crecida) que sale de los bloques de un caos de unos 100 m. de longitud.

—MUGNIER 31-VII-1964.

61. MANANTIAL DEL RIO DE CUESTA HAVELLANO.

—Z = 840 m.

—Gruta-resurgencia perenne (gran caudal en épocas de crecida) sin explorar.

—Corriente de aire frío que sale de la gruta.

—MUGNIER 1-8-1964.

62. SIMA LAS LASTRAS.

—En el lapiaz situado cerca de Entrellusa. Z = 1.100 m.

—Pozo sin explorar.

—MUGNIER 1-8-1964.

63. CUEVA (GRUTA DE) LA CUBERA.

—En la ribera derecha de la carretera Arredondo-Asón. Z = 185 m. (altitud medida).

—El plano (fig. 19) ha sido publicado (de LORIOL 1959 p. 102, HUMBEL 1965-66 fig. 6 a). Desarrollo: 75 m. Se necesitan canoas.

—Resurgencia perenne importante (gran caudal en tiempos de crecida). Temperatura del agua 10° 8 (8-1958 y verano 1959). pH de agua: 6 (verano 1959).

—Temperatura del aire: 11° 5 (8-1958 y verano 1959).

—Pequeño abrigo subterráneo 10 m. a la izquierda y 8 m. más alto (63').

—SCD 8-1958 y verano 1959, equipo DRESSLER verano 1961, MUGNIER 22-8-1964 (sala de la izquierda), SCD 8-1965.

—B: PUIG y SANCHEZ 1888 p. 313, DEROUET, DRESCO, DURY y NEGRE, 1955 p. 57, de LORIOL 1959 p. 61, de LORIOL 1959 p. 102, RAT 1959 a p. 87, CHALINE 1961 p. 56, ANONIMO 1965, TUPINIER 1965 p. 220, CHALINE 1965 p. 25, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 45, HUMBEL 1965-66 p. 1.

64. (CUEVA) CUBIAS NEGRAS.

—Más alta que una cabaña situada por encima y algo a la derecha de la Cueva de la Cubera (63). Z = 219 m. (altitud medida).

—El plano (fig. 19) ha sido publicado (de LORIOL 1959 p. 105, HUMBEL 1965-66 fig. 6 b). Longitud: 100 m.

—SCD 8-1958, verano 1959, verano 1961 y 8-1964, MUGNIER 22-8-1964.

—B: de LORIOL 1958 p. 62, de LORIOL 1959 p. 105, CHALINE 1961 p. 54, CHALINE 1963, Anónimo 1965, CHALINE 1965 p. 23, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46, BUFFARD y CHALINE 1965 p. 53, HUMBEL 1965-66 p. 1.

65. CUEVA LAS ABEJAS.

—30 m. al sur y 15 m. por encima de la cueva la Cubera (63). Z = 200 m.

—Sala con ventana que desemboca en el flaco del escarpe, 2ª sala, corto ramal.

—SCD 8-1958, TUPINIER 7-1964, MUGNIER 22-8-1964.

—B: de LORIOL 1958 p. 62, TUPINIER 1965 p. 220-221.

66. CUEVAS.

—2 pequeños ramales situados a 6 m. uno de otro en el lecho y a la orilla izquierda del baranco de la Sota. Z = 860 m.

—2 pequeños ramales sin explorar.

—Pequeñas resurgencias temporales.

—MUGNIER 25-8-1964.

67. CUEVAS.

—A 10 y 20 m. por encima de la orilla derecha del barranco de la Sota. Z = 900 m.

—Diaclasa estrecha de 5-6 m. de longitud. Pequeña resurgencia temporal. Abrigo subterráneo con bloques a la entrada, laminador descendente que hay que desobstruir. Resurgencia temporal. Pequeña corriente de aire que sale de un laminador.

—MUGNIER 25-8-1964.

68. SUMIDERO DEL RIO DE LAS CUBIAS.

—Z = 960 m.

—En estiaje, pérdida total del río en un laminador impenetrable de la orilla izquierda. En época de lluvias, pérdida parcial.

—MUGNIER 25-8-1964.

69. CUEVA.

—3 entradas situadas al mismo nivel y 10 m. por encima del sumidero del río de las Cubias (68). Z = 970 m.

—Entrada aguas arriba, resalte de 2 metros, galería meandriforme descendiente (que se puede alcanzar desde las otras dos entradas por un pozo que existe en cada una de ellas y una corta galería a 20 y 30 m. de la entrada aguas arriba) de 30 m. de longitud con pequeña galería meandriforme suspendida sobre la pared de la derecha y resalte de 3 m., pozo anegado de 16 m., galería meandriforme de 100 m. de longitud, aproximadamente, descendiendo con pendiente cada vez más fuerte (resalte de 3 m. y llegada de agua del techo desde la izquierda a mitad del recorrido), depósitos de cantos rodados con bloques en la cima pareciendo obstruir completamente el conducto a -30 m. aproximadamente.

—Arroyo subterráneo a partir de 10-20 m. de la entrada.

—MUGNIER 25-8-1964 hasta el pozo de 16 m., SCD 8-1965 exploración completa.

70. SIMA.

—A 30 m. de la orilla izquierda del río de la Sota, sobre un rellano, al pie de una pendiente de derrubios. Z = 1.120 m.

—Pozo de 25 m. (sección 10 m. x 2 m en el orificio) con cascada que nace en una pared y se pierde en el fondo del pozo, pequeño agujero lateral de 3 m. de longitud con una salita.

—MUGNIER 25-8-1964 entrada, SCD 8-1965 exploración.

71. CUEVA.

—Por encima de la cabaña y aguas arriba de la Sota, en lo alto de un pequeño valle seco de 30 m. de longitud. Z = 1.300 m.

—Descenso de 2 m., sala, descenso de 4 m. en una diaclasa, sala pequeña, pozo sin explorar.

—MUGNIER 25-8-1964.

72. CUEVA.

—A media altura y en el eje del circo rocoso de la Sota. Z = 1.340 m.

—Galería baja de 5 m. de longitud, pequeña galería descendente de 5 m. de longitud que hay que desobstruir en el fondo.

—Al fondo de esta pequeña galería, se oye el ruido de una fuerte corriente de aire o de una cascada.

—MUGNIER 25-8-1964.

73. SUMIDERO DEL RIO DE LA SOTA.

—Z = 1.120 m.

—En estiaje, pérdida total del río de la Sota entre los guijarros de su lecho. En época de lluvias, pérdida parcial.

—MUGNIER, 25-8-1964.

74. CUEVAS.

—Unos 20 m. aguas abajo del sumidero del río de la Sota (73) Z = 1.110 m.

—Dos galerías meandriformes contiguas que al parecer no tienen más que unos metros de longitud.

—MUGNIER, 25-8-1964.

75. SIMA LOS COLLADOS = SIMA DEL BAJO DEL HAZA ELGUERO = TORCA ABAJO DEL HAZA DEL AGUERRO.

—Debajo de los cantiles que dominan el collado de los Collados, en un lenar situado sobre la pendiente. Z = 780 m.

—Pozo (2-3 m. de diámetro) de 65 m. con un replano a -60 m., descenso de 10 m. sobre derrubios, diaclasas sin explorar 5 m. por encima de la base de los derrubios.

—SSB 8-1962 ó 8-1963 ó 7-1964 (GES antes?) SCD 8-1964.

—B: DELINGETTE 1964, p. 78.

76. NACIMIENTO (RESURGENCIA) DEL RIO GANDARA = FUENTE (RESURGENCIA) DEL RIO GANDARA.

—Z = 580 m.

—Resurgencia importante que sale de grandes bloques. Según los habitantes, los bloques han obstruído, después de la construcción de la carretera que pasa unos 70 m. por encima, una gruta resurgencia que era penetrable.

—SCD, verano 1959; GES, 8-1964; MUGNIER, 29-8-1964.

B: DE LORIOL, 1959, p. 105; RAT, 1959 a p. 83; Anónimo, 1964 c, p., 374; BUFFARD y CHALINE, 1965 p. 53.

77. CUEVA.

—A 30 m. de la fuente del río Gándara (76). Z = 580 m.

—Trop-plein temporal de esta fuente.

—Galería descendente primero y ascendente después de 15 m. de longitud con bóveda sifonante a la izquierda y diaclasa sin explorar a la derecha.

—MUGNIER, 29-8-1964.

78. CUEVA.

—Por encima de la fuente del río Gándara (76) a la derecha del corredor de derrubios que desciende de la carretera. Z = 640 m.

—Galería ascendente de 15 m. de longitud que desemboca en el flanco del escarpe por un segundo orificio de 2 m. x 2 m. de sección. A 10 m. de la entrada y a la izquierda laminador lateral de algunos metros de longitud que da acceso a una sala baja de 6 m. de diámetro con un corto ramal.

—MUGNIER, 29-8-1964.

79. CUEVA DE BECERRAL = CUEVA DE AZATRAVIESA.

—15 m. por encima de la carretera del puerto de los Collados, al pie de un gran cantil. Z = 690 m.

—Galería en diaclasa de 60 m. de longitud, aproximadamente, con un resalte de 4 m. sin escalar a mitad del trayecto, galería activa perpendicular de algunos metros de longitud en la parte baja (a la izquierda) y de alrededor de 300 m. de longitud en la superior (a la derecha), con galería lateral baja sin explorar. El plano ha sido trazado por SCD en el verano de 1961.

—Temperatura del agua = 7° 5 (verano 1961).

—Primera exploración hacia 1930 (Papelera Española?), SCD verano 1959 (en parte), SCD verano 1961, SCD 8-1964, GES 8-1964.

—B: de LORIOL, 1959, p. 105; Anónimo, 1964, c, p., 374; BUFFARD y CHALINE 1965, p. 52.

80. CUEVA.

—Al pie de la pared sur de la depresión de las Hoyas, en Espinajones. Z = 880 m.

—Sala con depósitos formados por gruesos bloques que desemboca en la base de un amplio pozo de unos 15 m. de profundidad que sale a la superficie.

—MUGNIER, 31-8-1964.

(81). CUEVA.

—10 m. por encima de la cueva 80, 2-3 m. por encima del cantil. Z = 890 m.

—Laminador sin explorar.

—MUGNIER, 31-8-1964.

(82). SIMA.

—En el lecho del regato de Calles. Z = 400 m., aproximadamente.

—Pozo de 6-7 m., diaclasa de 6 m. de longitud.

—En época de lluvias, pérdida parcial del regato de Calles.

—MUGNIER, 31-8-1964.

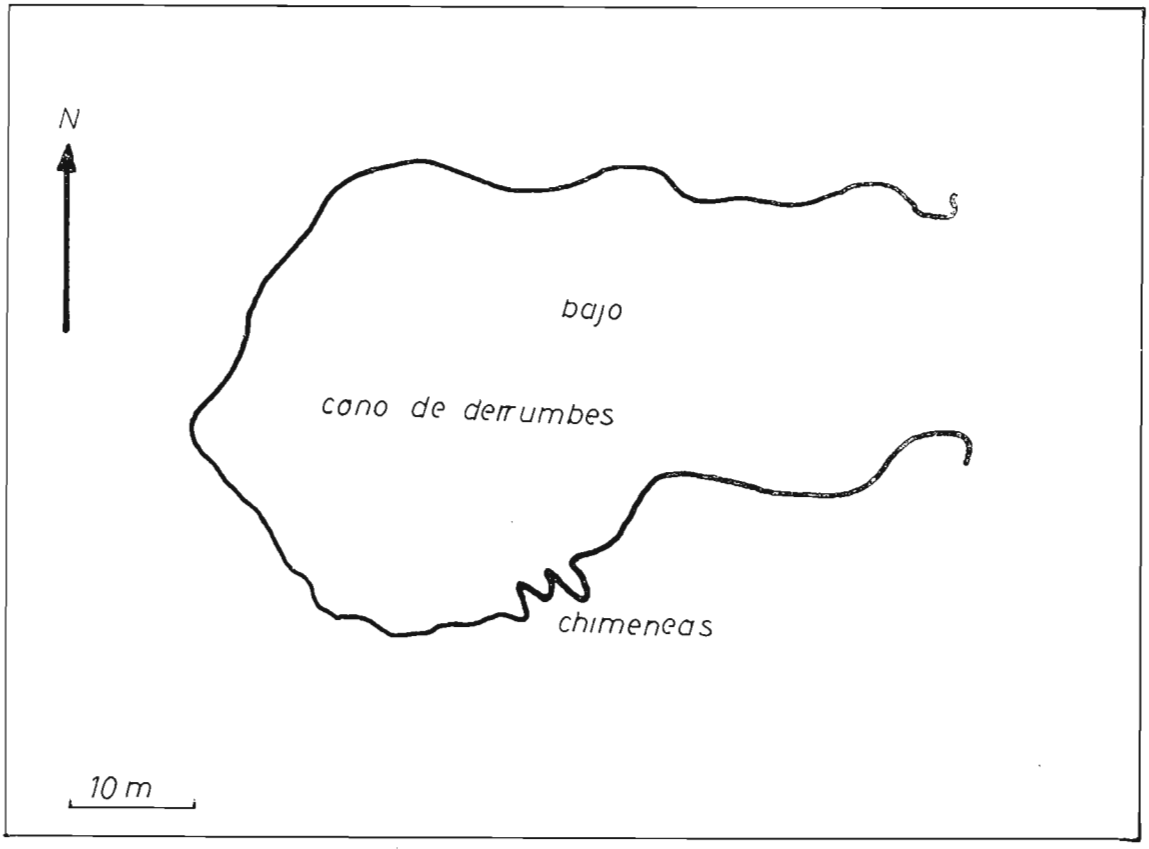


FIGURA 24.—Plano de Delante de la Cueva (Porracolina, núm. 83).

(83). DELANTE DE LA CUEVA = CUEVA DEL MASIO.

—Corresponde probablemente a la cueva (caverna) de los Machucos, señalada anteriormente por diversos autores (MADOZ 1850, CASIANO DE PRADO 1864, p. 215; PUIG y SANCHEZ 1888, p. 312, PUIG y LARRAZ 1890 y 1894, p. 273) y visitada por PUIG y LARRAZ antes de 1894.

—Desde las primeras casas de Bustablado (a 4 kms., 200 m., aproximadamente de Arredondo), tomando un sendero que se eleva en dirección S., se atraviesa el bosque y se llega hasta una granja aislada. La gruta se encuentra entonces a 30 ó 40 m. por encima del límite superior del bosque, al pie de un escarpe. Z = 470 m.

—El plano (fig. 24) ha sido publicado (de LORIOL, 1959, pp. 94). Longitud, 65 m.

—Temperatura del aire en la segunda sala: 12º 5 (verano 1959).

SCD verano 1959.

—B: de LORIOL 1959, p. 93.

(84). CUEVA (CAVERNA) DE LA CAÑUELA.

—*La Cueva de la Cuñada,* señalada por BEGINES RAMIREZ (1965, pp. 45), corresponde muy problablemente a una deformación escrita de la cueva de Cañuela.

—Gran entrada bien visible desde la carretera Arredondo-Puerto de las Alisas. Z = 330 m.

—El plano (fig. 25) ha sido publicado (de LORIOL, 1959, pp. 96). Desarrollo total: 2 km., aproximadamente; -93 m. Galería de entrada: 270 m., Galería N (meandro): 160 m., aproximadamente, galería W (cañón): 700 m., aproximadamente; galería S: 400 m., aproximadamente; laberinto: 100 m., aproximadamente (sin continuar), hacia arriba (pequeñas cascadas) y hacia abajo (manto de agua) de la galería en diaclasa de debajo del pozo BUFFARD: 135 y 250-300 m.

—Para el trazado de las corrientes subterráneas, ver el plano (fig. 25).

—Una fuerte corriente de aire, proveniente de la galería S, sale de la gruta formando neblina.

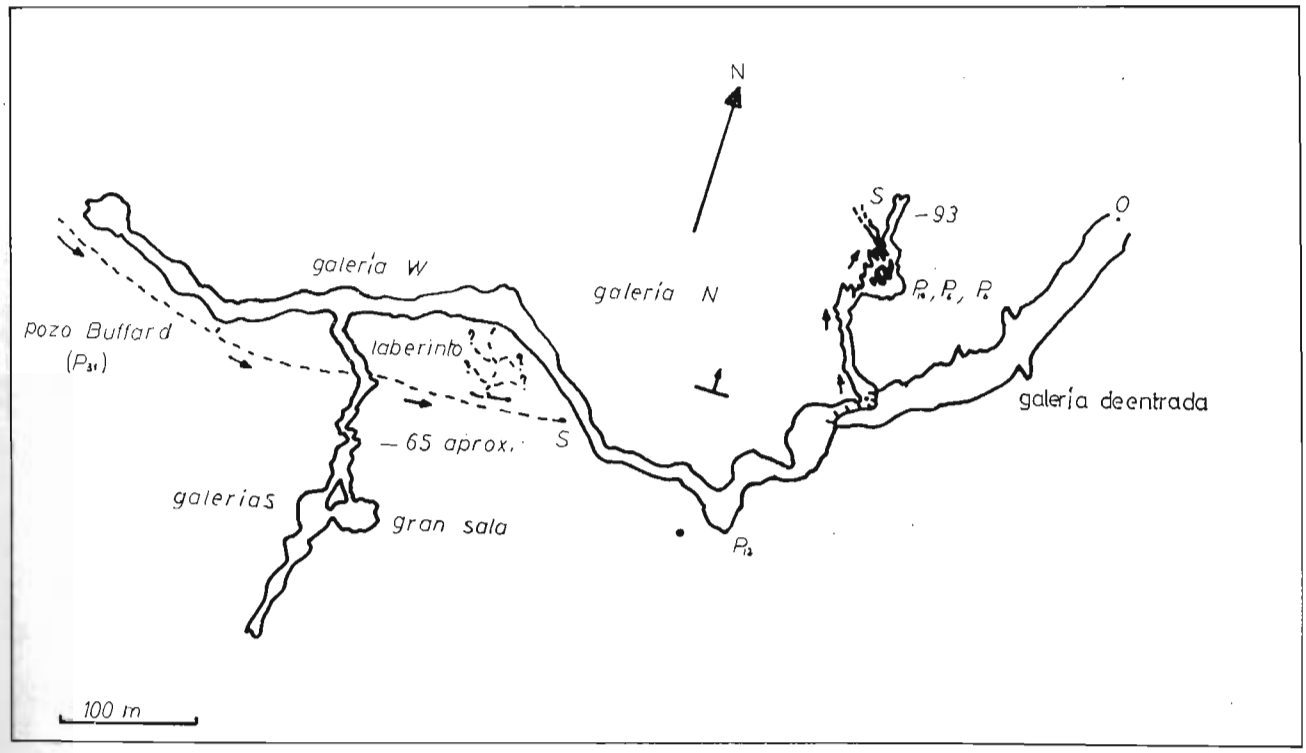


FIGURA 25.—Plano de la Cueva la Cañuela (Porracolina, núm. 84).
Topógrafos: VELARD, CANNONGE y ROUSSET. P. 12 = Pozo de 12 m. S = sifón. Las flechas indican el trazado de los cursos de agua subterráneos. La galería del pozo BUFFARD y el laberinto han sido añadidos al plano de 1959. Su trazado (línea interrumpida) es muy esquemático y aproximado el emplazamiento de partida.

Temperatura del aire en el interior, 9° (verano 1959).

—Primera exploración (probablemente de la galería de entrada únicamente) 1845, equipo DRESCO 3-8-1954 galería de entrada y la mitad de las galerías N y W, SCD 8-1958 galerías N y W, SCD verano 1959 galería S, SESS 1962 galería de entrada, SCD 8-1963 galería de entrada, SCD 3-1964 orificio del pozo BUFFARD, SCD 8-1964 galería de la base del pozo BUFFARD y laberinto.

—B: MADOZ 1850, CASIANO DE PRADO 1864 p. 215, PUIG y SANCHEZ 1888 p. 312, PUIG y LARRAZ 1894 p. 273, DEROUET, DRESCO, DURY y NEGRE 1955 p. 56, DRESCO 1957 p. 122, de LORIOL 1958 p. 64, de LORIOL 1959 p. 95, RAT 1959 a p. 85, DELINGETTE 1963 p. 60, Anónimo 1964 c, DELINGETTE 1964 p. 73, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46.

(85) CUEVA CUBROBRAMANTE.

—Debajo de la Cueva la Cañuela (84) Z = 230 m.

—Gran entrada con cono de derrubios, galería (sección 3 m. x 3 m.) de unos 100 m. de longitud con arroyo subterráneo al principio y posteriormente con un nivel de agua profundo (se precisan canoas), sifón. Al nivel del cono de derrubios galería que asciende a +10 m. y desemboca en una sala de 50 m. de longitud aproximadamente (con algunas pequeñas galerías al fondo) que comunica con el exterior por varias salidas en el flanco del escarpe.

—Resurgencia perenne importante. Captada. Temperatura del agua: 8° 13 (4-8-1954), 10° (verano 1959).

—Temperatura del aire 12° 25 (4-8-1954), 11° (verano 1959). Para las temperaturas del aire en zonas próximas al agua, ver DEROUET y DRESCO (1959 pp. 171).

—Equipo DRESCO 4-8-1954 (exploración parcial), SCD 8-1958, SCD verano 1959, SCD 8-1964.

—B: DEROUET, DRESSCO, DURY y NEGRE 1955 p. 57, DEROUET y DRESCO 1955 p. 171, de LORIOL 1958 p. 64, de LORIOL 1959 p. 96, RAT 1959 a p. 86, DELINGETTE 1964, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46.

86. CUEVA (DE) EL ESCALON = CUEVA C.

—20 m. por encima del Horco B (8). Z = 340 m. (altitud medida).

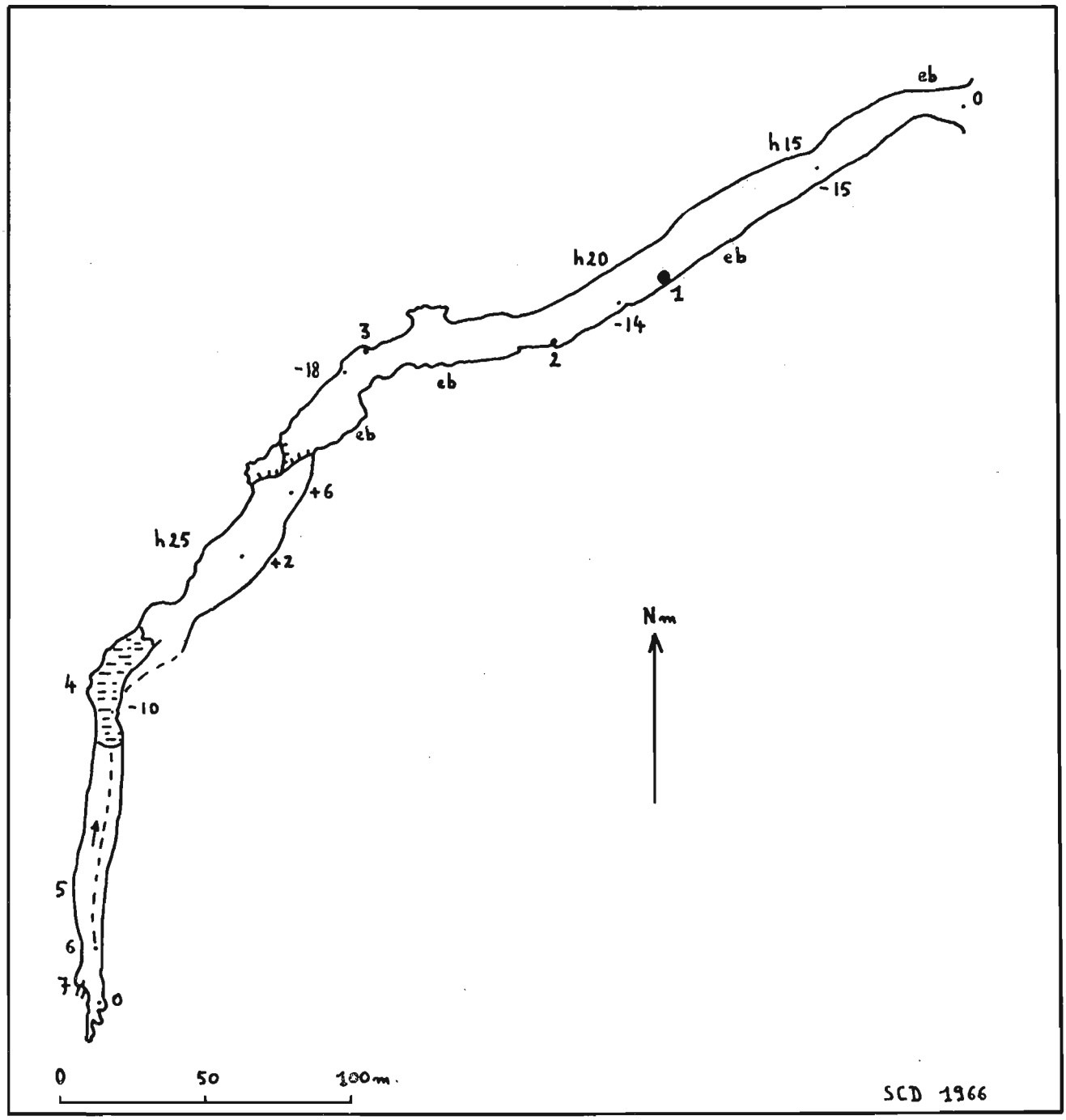


FIGURA 26.—Plano de la Cueva Escalón (Porracolina, núm. 86).

Topógrafos: B. DRESSLER y B. HUMBEL. eb = hundimientos, h 15 = altura 15 m., 1 = concreción llamada «el caniche», 2 y 3 = pequeñas llegadas de agua, 4 = nivel de agua, 5 = gours, 6 = pequeña cascada que viene del techo, 7 = colada de calata terminal.

—Longitud: 500 m., +30 m. aproximadamente. Las 3 ó 4 salas (muy decoradas) situadas en lo alto de la colada de calcita terminal (8 m. de alto) no han sido representadas en el plano (fig. 26).

—Temperatura del aire, 10° 15 a 10° 75 según los puntos el 5-8-1954. (Ver DEROUET y DRESSCO 1955 pp. 167).

—Equipo DRESCO 5-8-1954, SCD 8-1958, SCD verano 1961, SCD 8-1964 (escalada libre muy difícil de la colada de calcita terminal por el lado), SCD 8-1965.

—B: DEROUET, DRESCO, DURY y NEGRE 1955 p. 58, DEROUET y DRESCO 1955 p. 167, de LORIOL 1958 p. 63, RAT 1959 a p. 91, DELINGETTE 1964 p. 75, Anónimo 1965, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46, BUFFARD y CHALINE 1965 p. 53; HUMBEL 1965-1966 p. 1.

87. CUEVA.

—30 m. por encima del sendero que va del Puente Nuevo a Socueva, entrada oculta detrás de un matorral. Z = 320 m.

—Pequeño abrigo subterráneo cerrado en el fondo por un muro en el cual ha sido abierta una entrada, sala de 4 m. de diámetro, a la derecha resalte de 2,50 m. que hay que escalar (galería superior sin estudiar aún), en frente y a la izquierda dos comienzos de galerías tapiadas.

—MUGNIER, 1-9-1964.

88. CUEVA.

—Encima del sendero de Puente Nuevo-Socueva. A la derecha del gran corredor de derrubios, al pie del gran escarpe. Z = 400 m.

—Abrigo subterráneo, a 2 m. del suelo pequeña galería de 5-6 m. de largo con un ramal lateral de 2 m.

—MUGNIER 1-9-1964.

89. FALSO ESCALON = PORTICO RECTANGULAR.

—En la cima del corredor de derrubios de la cueva 88, al pie del mismo escarpe. Entrada dominada por una cortina de hiedra. Z = 440 m.

—Gran abrigo subterráneo, descenso de 10 m. sobre derrubios, galería en cañón (sección 4 a 10 m. x 15 m. aproximadamente) de unos 100 m. de longitud con una subida y una bajada de 10 m. de alto situada a la mitad del recorrido, colada estalagmítica de 8 m. de alto, pequeña galería de 10 m. de longitud.

—SCD verano 1959, SCD 8-1964, MUGNIER 1-9-1964.

—B: DELINGETTE 1964 p. 76.

90. CUEVA.

—Al pie del gran escarpe. Bien visible desde Socueva. Z = 440 m.

—Entrada rectangular, galería, de sección rectangular y obstaculizada por bloques, de 20 m. de longitud que vuelve a salir por una segunda entrada a 15 m. de la entrada principal.

91. TORCAS DEL PRAO DE LA LLANA DE BEREZAL.

—2 pozos contiguos situados a 10 m. de la orilla izquierda del regato Callejón. Z = 920 m.

—Pozo (diaclasa oblicua) de 5-6 m., 2 diaclasas descendentes sin explorar. El 2° pozo, que comunica probablemente con el 1°, está sin explorar.

—MUGNIER 2-9-1964.

92. CUEVA FRIA.

—En lo alto de un pasillo herboso, por encima de las cuevas 67. Z = 940 m.

—Gran galería en diaclasa de 130 m. de longitud (con resalte de 3 m. que hay que descender en la entrada, bloques que hay que escalar a unos 100 m. hacia el interior y 3 grandes chimeneas laterales de 5 m. de diámetro de las cuales la tercera forma un pozo inexplorado en el suelo de la galería), estrecha galería meandriforme de 50 m. de longitud aproximadamente en la cual se progresa a media altura, muro de cantos sin escalar.

—MUGNIER 2-9 1964 entrada, SCD 8-1965 exploración.

93. TORCA *I* DE LLANO MONTE.

—Al pie de un escarpe de 20 m. de alto. Z = 980 metros.

Pozo (1 m. de diámetro) por explorar.

—MUGNIER 2-9-1964.

94. TORCA II DE LLANO MONTE.

—Al pie del mismo escarpe que la torca I de Llano Monte (93) 20-30 m. al W. Z = 990 m.

Pozo (sección 1, 5 m. x 0, 5 m.) inexplorado.

—MUGNIER 2-9-1964.

95. CUEVA.

—A 10-20 m. de la orilla izquierda del regato Callejón. Z = 1.200 m.

—Estrecha galería que se divide en dos a 10 m. de la entrada (hay que continuar).

—Arroyuelo permanente que sale un metro por debajo de la entrada.

—MUGNIER 2-9-1964.

96. CUEVA.

—20 m. por encima de la orilla izquierda del Regato Callejón. Z = 1.100 m.

—Diaclasa estrecha (con arroyo subterráneo) explorada unos 10 m. (hay que continuar).

Resurgencia permanente.

—MUGNIER 2-9-1964.

97. CUEVA.

—Al lado y al E. de la cueva 96. Z = 1.100 m.

—Galería de 8 m. de longitud, resalte de 2 m. que es preciso subir, galería meandriforme baja de 15 m. de longitud, sala de 4 a 5 m. de diámetro que tiene el fondo dos cortas y estrechas galerías y a la izquierda diaclasa sin estudiar que sube hasta la superficie.

—Arroyuelo permanente que sale de la gruta.

—MUGNIER 2-9-1964.

98. CUEVA LA SUERTE LA SOMADIA.

—En un prado situado encima del sendero que pasa algo por encima de la Cubia (6). Z = 270 m.

—Galería (cerrada en la entrada por un muro en el cual ha sido abierto un orificio de 60 x 60 cm.) de 25 m. de longitud, sala de 5 m. de diámetro con pozo inexplorado.

—MUGNIER 4-9-1964.

99. CUEVAS.

—2 abrigos subterráneos próximos, al pie del escarpe que denomina la carretera Arredondo-Asón Z = 195 metros. Pequeño abrigo subterráneo, iniciación de una estrecha galería impenetrable. Gran abrigo subterráneo.

—MUGNIER 4-9-1964.

100. CUEVA DE LA FUENTE.

—Encima de la primera curva en horquilla de la carretera que asciende al puerto de los Collados. Z = 550 m.

—Estrecha galería descendente de 4 m. de longitud, diaclasa estrecha que hay que estudiar.

—Se oye el ruido de un arroyo subterráneo. "Trop-plein" temporal de la resurgencia perenne que sale de una diaclasa impenetrable 6 m. más abajo.

—Corriente de aire que sale de la gruta. Temperatura del aire, 8°9 (verano 1960).

—SCD verano 1960, MUGNIER 7-9-1964.

—B: RAT 1959 a p. 88, de LORIOL 1960 p. 70, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46.

(101) CUEVA (de la) CASCADA = FUENTE DEL RIO ASON = CUEVA DEL ASON = CUEVA DE MONCRESPO.

—Z = 600 m.

—Galería (de la que sale un arroyo subterráneo), que comunica con la cueva de las dos cascadas (102).

—Temperatura del agua 7°8 (verano 1960).

—Corriente del aire que sale de la gruta (velocidad 12 a 14 km/h., temperatura 8°4, verano 1960).

—SCD verano 1960 entrada, SCD verano 1961 unión con la cueva de las dos cascadas.

—B: MADOZ 1850, PUIG y LARRAZ 1894 p. 276, de LORIOL 1959 p. 105, RAT 1959 a p. 88, de LORIOL 1960 p. 71, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46, BUFFARD y CHALINE 1965 p. 53, MONTORIOL-POUS, THOMAS CASAJUANA y ANDRES BELLET 1966 p. 22.

(102) CUEVA DE LAS DOS CASCADAS = CUEVA DOS CASCADAS.

—140 m. al N. de la cueva de la Cascada (101). Z = 620 m.

—Estrecho corredor de 8 m. de longitud, galería perpendicular. A la derecha (al N.) galería ascendente de 50 m. de longitud aproximadamente, con una cascada al final que corre a través de la tolva que obstruye la galería y cuya caída se escucha desde el otro lado. A la izquierda (al S.) galería descendente, con alargamiento local, estrechamiento y resalte de 3 m., que desemboca después de 120 m. de recorrido aproximadamente en un plano de agua, en el cual cae una cascada (8 m. de alto, escalada con pértiga, corta galería con arroyo subterráneo en lo alto), corta galería fósil aguas abajo y galería activa (por debajo) que desemboca, después de un recorrido de 20 m. en la cueva de la cascada (101). El plano ha sido realizado por el SCD durante los veranos de 1960 y 1961.

—Temperatura del agua de la cascada N. 10°2 (verano 1960) y de la cascada S. 7°6 (verano 1960).

—SCD verano 1960 y 1961.

—B: de LORIOL 1960 p. 71, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46.

(103) SUMIDERO DEL HONDO DE BRENA LENGUA = PERDIDA DEL 4.° POLJE DE POSADIA.

—Z = 1.100 m. aproximadamente.

—Dos arroyos permanentes que se pierden al pie del flaco S. del Hoyo. Por revisar. En época de lluvias se forma probablemente un lago cárstico temporal.

—MUGNIER 12-9-1964.

104. CUEVA.

—Z = 1.290 m.
—Abrigo subterráneo, laminador penetrable unos 5 m.
—25 m. más abajo pequeña fuente impenetrable.
—MUGNIER 12-9-1964.

(105) CUEVA.

—20 m. por encima del sumidero del hoyo de Brena Román (15). Entrada oculta por hierbas. Z = 950 m.
—Galería baja y ancha de 10 m. de longitud con sifón a la derecha. Por revisar.
Probablemente resurgencia temporal.
—MUGNIER 12-9-1964.

(106) CUEVA.

—10 m. por encima del manantial del río de Cuesta Havellano. (61). Z = 850 m.
—Galería (activa temporalmente?) visitada unos 20 m. Hay que continuarla.
—Corriente de aire frío saliendo de la gruta.
—MUGNIER 30-7-1964.

(107) SUMIDERO DEL REGATO CALLEJON.

—Z = 1.060 m.
—En estiaje, pérdida del regato Callejón en el fondo de su lecho, a través de cascajo. En época de lluvias, pérdida parcial.
—MUGNIER 2-9-1964.

(108) CUEVAS (DE) SAN JUAN = CAVERNA (CUEVA) DE SOCUEVA = CUEVA DE LA ERMITA.

—En el escarpe situado encima de Socueva, bien visibles desde este pueblo. Pequeña ermita a la entrada de una de ellas. Z = 500 m. aproximadamente.
—4 grutas contiguas. Las 3 primeras son poco profundas. La cuarta tiene unos 100 m. aproximadamente.
—SCD verano 1959 (exploración completa).
—B: MADOZ 1850, CASIANO DE PRADO 1864 p. 215, PUIG y LARRAZ 1894 p. 212, REGIL y ALONSO 1896-97, GONZALEZ ECHEGARAY, CARRION IRUN y PEREZ DE REGULES 1962 p. 23, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 45.

(109) POZO DEL CERDO.

—Z = 300 m. aproximadamente.
—Pozo pequeño explorado hasta 10 m. de profundidad (hay que continuar).
—SCD verano 1961.
—B: BUFFARD y CHALINE 1965 p. 51.

(110) RESURGENCIA CERCANA A LA DE CUBROBRAMANTE.

—30 m. aproximadamente al E. de la cueva Cubrobramante (85). Z = 200 m.
—El plano (fig. 27) ha sido publicado (DELINGETTE 1964). Desarrollo de unos 100 m. Canoas imprescindibles. Para el trazado de los cursos de agua subterránea, ver el plano. La entrada sirve probablemente de aliviadero en tiempos de crecida.
—Por la entrada sale corriente de aire.

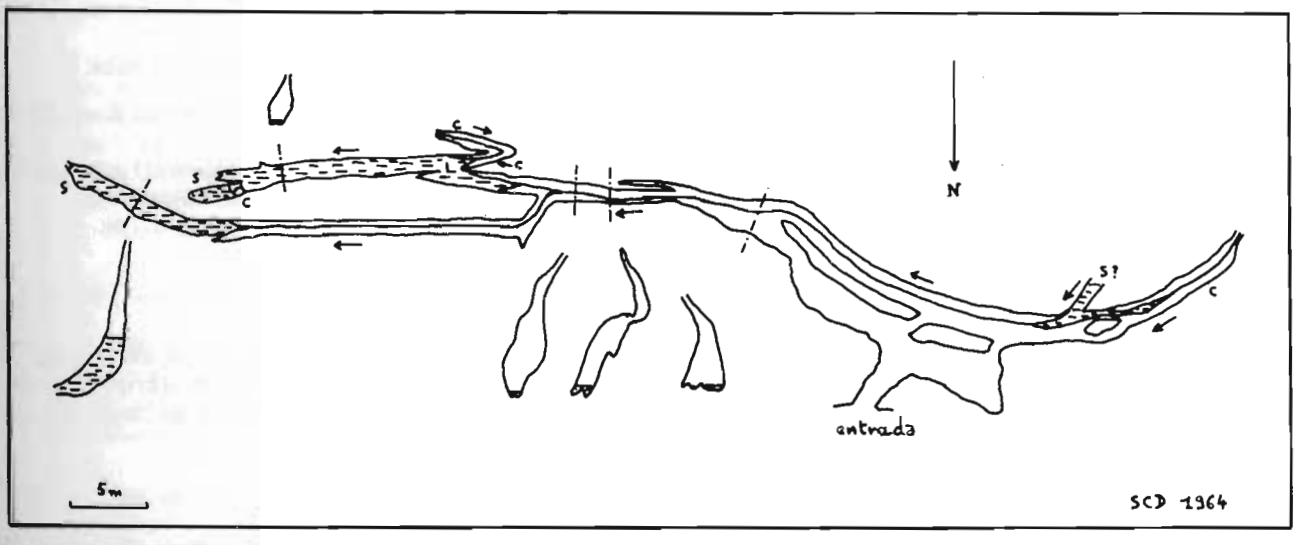


FIGURA 27.—Plano de la resurgencia cercana a la cueva cubrobramante (Porracolina núm. 110).
Topógrafos: Srta. A. DELINGETTE y O. GUILLAUME. c = cascada; s = sifón; l = tragaluz al ras del agua. Las flechas indican el sentido de los cursos de agua.

—SCD 8-1964 desobstrucción de la entrada y exploración.
—B: DELINGETTE, 1964, p. 79.

(111) CAVIDAD SURGENTE DE LA TORCA DE JONZANALES.

—En la vertiente occidental de la amplia colina llamada Torca de Jonzanalez, que es sinónimo del Hoyo del Valle (= tercer poljé de la Posadía). Z = 1.120 m. aproximadamente.
—Gruta-resurgente (entrada grande), sin explorar? poco profunda?
—GES 4-1965 entrada, verano 1965 (exploración?)
—B: ULLASTRE y MASRIERA, 1965 pp. 4 y 6.

(112) TORCON DE LAS CABAÑAS.

—Z = 1.200 m. aproximadamente.
—Sin ver.
—B: mapa Villacarriedo, 1955, GUERRA DELGADO y MONTURIOL RODRIGUEZ, mapa fuera de texto.

(113) TORCA DEL EMBUDO.

Z = 1.000 m. aproximadamente.
—Sin ver.
—B: mapa Villacarriedo, 1955, GUERRA DELGADO y MONTURIOL RODRIGUEZ, mapa fuera de texto.

(114) SUMIDERO DEL HOYO EL VALLE = PERDIDA DE TERCER POLJE DE LA POSADIA = TORCA DE JONZANALES.

—Z = 1.070 m.
—En época de lluvias, un torrente va a perderse en el fondo del Hoyo y forma un pequeño lago kárstico temporal.
—MUGNIER 12-9-1964.

(115) SUMIDERO DE LA LLANA DE BUCEBRON.

—Z = 760 m.
—En época de lluvias, un arroyo va a perderse en el fondo de los embudos de la depresión, formando luego un lago cárstico temporal que rellena la depresión e incluso a veces desborda por el W. para evacuar por el barranco llamado canal de Calles.
—MUGNIER, 31-8-1964.

(116) SUMIDERO DEL HOYO VALLES.

—Z = 880 m.
—Pérdida de un arroyo temporal sobre el flanco del Hoyo.
—MUGNIER, 31-8-1964.

(117) SIMA DE LA LLANA DE BUCEBRON.

—Bajo el sendero que conduce a Bucebrón. Z = 770 m.
—Pozo de 5 m. laminador sin explorar.
—MUGNIER, 31-8-1964.

(118) CUEVA.

—Encima de la fuente del río Gándara (76), a la izquierda del corredor de derrubios que descienden de la carretera. En el flanco del escarpe. Z = 650 m.
—Sin explorar.
—MUGNIER, 29-8-1964.

(119) CUEVA.

—En el escarpe, al pie del cual se abre la cueva de Becerral 79. Z = 720 m.
—Sin explorar.
—MUGNIER, 29-8-1964.

(120) CUBITO JILO.

—En el flanco izquierda del barranco del río Sordo. Al pie de un escarpe. Visible desde las casas de Val de Asón. Z = 550 m., aproximadamente.
—No debe de ser más que un abrigo subterráneo. Sin estudiar.
—MUGNIER, 4-9-1964.

(121) CUEVAS DE MONTELGUERON.

—Entrada visible desde el Elguerón. Z = 1.000 m. aproximadamente.
—Sin explorar.
—MUGNIER, 1-8-1964.

(122) CUEVAS Y SUMIDEROS DE LA BRENUCA.

—Entrada visible desde el Elguerón. Z = 1.200 m. aproximadamente.
—Grutas-resurgencias (sin explorar) cuyas aguas se pierden algo después de su salida.
—MUGNIER, 1-8-1964.

(123) CUEVA.

—Z = 860 m.[121]
—Orificio obstruído por un muro, excepto un espacio abierto en forma de puerta. Abrigo subterráneo: 2 m. de alto, 8 de ancho y 15 de largo. Hay que revisarlo.
—MUGNIER, 1-8-1964.

---

[121] Cueva no puntuada sobre el mapa de situación de las cavidades. Situada en la vertiente izquierda del barranco de la Sota, 30 m., aprox., por encima del talweg, un poco más abajo de las cuevas 66.

(124) CUEVA DE VALDICIO.

—Z = 600 m. aproximadamente.
—Sin estudiar.
—Pérdida del arroyo de Valdicio.
—B: COELLO, PUIG y LARRAZ 1894 p. 276.

(125) CUEVA DE PAS = EL FUERTE DE PAS.

—Se abre en un escarpe situado frente a la iglesia de San Roque. Z = 450 m. aproximadamente.
—Sin estudiar.
—B: MADOZ 1850, PUIG y LARRAZ 1894 p. 287.

(126) CUBIAS NEGRAS n.º 2.

—Z = 240 m.
—Galería que se transforma rápidamente en laminador (longitud 5 a 6 m.).
—SCD verano 1961.

(127) SIMA DE LOS MESONES DE BRENALENGUA.

—Cerca de Collado de los Lobos. Z = 1.300 m. aproximadamente.
—Poco profunda.
—GES 4-1965.
—B: ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 4.

(128)-(129)-(130) CUEVAS n.º 1, 2, 3.
Z = 500 m. aproximadamente.
—Poco profundas.
—GES verano 1965.
—B: ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 7.

(131) CUEVA n.º 4.

—Z = 500 m. aproximadamente.
—Dos galerías bajas, con una longitud de 5 m. que terminan sobre un conducto perpendicular de 13 m. de longitud. El plano ha sido publicado (ver ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 6).
—GES verano 1965.
—B: ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 8.

(132) EL CAMPANARIO.

—Z = 500 m. aproximadamente.
—Abrigo subterráneo.
—GES, verano 1965.
—B: ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 8.

(133) CUEVA DE LOS CHIVOS MUERTOS.

—Z = 500 m. aproximadamente.
—Desarrollo: más de 1 km. Hay que continuarla. El plano de la parte topografiada (desarrollo 710 m.) ha sido publicado (ver ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 7): la entrada inferior da acceso a una amplia y larga galería paralela a la ladera, que contiene varias galerías laterales y se desdobla hacia un tercio de su recorrido. La parte no topografiada, constituída por una red complicada de galerías, comienza lateralmente en la parte desdoblada de la galería principal y se corresponde con la entrada superior.
—GES, verano 1965.
—B: Anónimo 1966 d, ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 8.

(134) CUEVA DEL RECUISTRO.

—Z = 1.300 m. aproximadamente.
—Galería baja de 10 a 15 m. de ancha y 100 m. aproximadamente de longitud orientada WE. El plano ha sido publicado (ver ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 6).
—GES, verano 1965.
—B: ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 10.

(135) TORCA DE LA YUSA.

—Z = 1.000 m. aproximadamente.
—Pozo de 200 m. aproximadamente que desemboca en el flanco de un cono de derrubios (descenciendo a -209 m. por el mismo lado) en una sala de 100 m. de longitud y de 8 a 20 m. de ancha con amplias chimeneas una de las cuales desemboca en la superficie, unos 40 m. por debajo de la entrada principal, por un doble orificio. El plano y un corte han sido publicados (ver ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 5).
—GES, verano 1965.
B: Anónimo 1966 d, ULLASTRE y MASRIERA 1966 p. 9. Anónimo 1966 e.

(136) SIMA DE LA PEÑA BLANCA = SIMA JUHUE.

—Algunos metros por debajo del sendero Buzulucueva-Len de Hormigas. Z = 980 m.
—El corte (fig. 28) ha sido publicado (HUMBEL 1965-1966 p. 65), -380 m. Hay que continuar.
—Corriente de aire aspirante.
—SCD 4-4-1966 entrada, SCD 8-1966 exploración.
—B: HUMBEL 1965-1966 p. 61, Anónimo 1966 b, Anónimo 1966 c.

(137) SUMIDERO DE LA BOTONERA.

—10 m. por encima y al E. de la sima de la Peña Blanca (136). Z = 990 m.
—Sin explorar.
—SCD 4-4-1966.
—B: HUMBEL 1965-1966 p. 61.

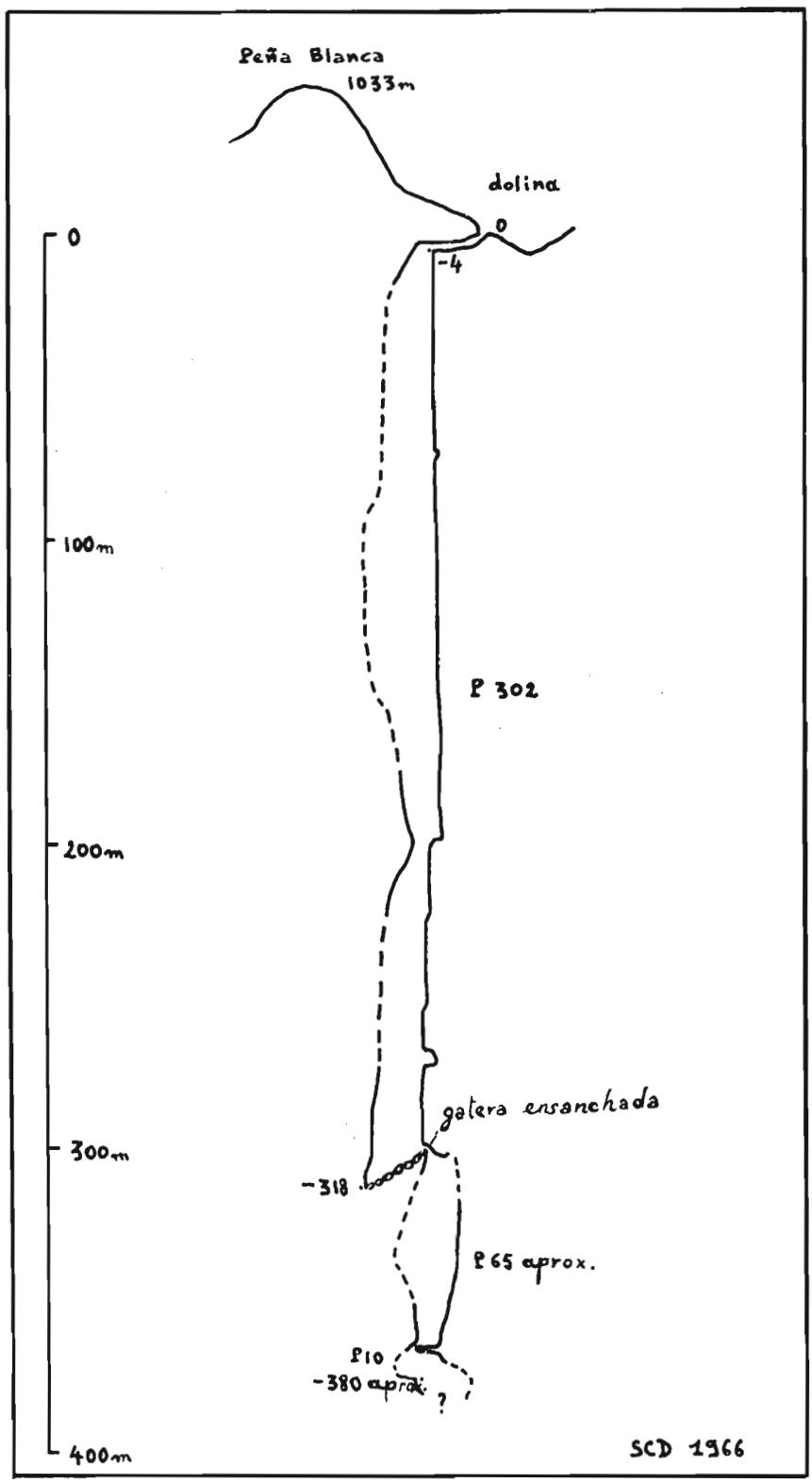


FIGURA 28.—Corte de la sima de Peña Blanca (Porracolina, n.º 136). Topógrafo: B. DRESSLER.

(138) CUEVA DE MURCIELAGOS.

—Entrada escondida detrás de un matorral. Z = 200 m.
—Conducto de algunos metros de longitud, sala con 2 cortas estrechas galerías laterales, cantera desobstruída, pequeña sala baja.
—SCD 8-1965.

(139) P 27.

Z = 1.000 m.
—Pozo de 27 m.
—SCD 8-1965 entrada, SCD 4-4-1966 exploración.
—B: Anónimo 1965, HUMBEL 1965-1966 p. 61.

(140) P 45.

—Z = 1.010 m. aproximadamente.
—Pozo de 45 m.
—SCD 8-1965 entrada, SCD 4-4-1966 exploración.

(141) POZO DEL MATERIAL.

—Z = 980 m.
—Pozo de 10 m.
—SCD 8-1966.
—B: HUMBEL 1965-1966 p. 63.

(142) SIMA.

—10 m. al N. del pozo del material (141). Z = 980 metros.
—Sin explorar.
—SCD 4-4-1966.

(143) CUEVA.

—Sobre el flanco de una dolina. Z = 910 m.
—Corta galería meandriforme, pozo sin explorar.
—Una corriente de aire sale de la cavidad.
—SCD, 8-1965.

(144) CUEVA.

—Sobre el flanco y casi en lo alto de la dolina contigua a aquella en que se encuentra la cueva 143. Z = 910 m.
—Diaclasa descendente de 20 m. de longitud aproximadamente.
—SCD 8-1965.

(145) CUEVA.

—A 50-100 m. de la orilla derecha del río Bustablado. Z = 190 m.
—Pequeña gruta-resurgencia sin explorar.
—SCD 3-1964.

(146) CUEVA I.

—Z = 600 m. aproximadamente.
—¿Poco profunda?
—GES, verano 1965.
—B: ULLASTRE y MASRIERA 1966 fig. de la p. 4.

(147) CUEVA (GRUTA) DEL SALITRE = CUEVA DE AJANEDO.

—Unos 30 m. por encima de las últimas casas del pueblo de Ajanedo. Z = 400 m. aproximadamente.
—El plano ha sido publicado (ALCALDE DEL RIO, BREUIL y SIERRA 1811 p. 23). Galería de 10 m. de ancha por término medio y de 165 m. de longitud. A 10-15 metros de la entrada, un montón de bloques obstruyen casi completamente la galería a excepción de un estrecho paso en un lado.
—SIERRA 21-7-1903, SIERRA y ALCALDE DEL RIO entre 1903 y 1909, SIERRA, ALCALDE DEL RIO, BREUIL y C. LASALLE 4-1909.
—B: HARLE 1908, 1909 pp. 357, 363 a 365, ALCALDE DEL RIO, BREUIL y SIERRA 1911 pp. 23-26, MALLADA 1911 pp. 155-156, OBERMAIER 1925 pp. 173, 262, 378, 380, ALMAGRO 1947 pp. 319, 326, 354, CARBALLO 1950 p. LXXIX, S. D. p. 58, PERICOT GARCIA 1950 a, 1950 b, p. 10, 1952 pp. 39, 54, 83, 1954 p. 15 y p. VII fuera de texto, JORDA CERDA 1954 p. 15, HARLE 1911, CARVALLO y LARIN 1932 p. 34 y fig. 65.

(148) EL SAPO.

—Al lado de la cueva del Salitre (147). Z = 400 m. aproximadamente.
—Gruta pequeña.
—SIERRA 1903, SIERRA y ALCALDE DEL RIO entre 1903 y 1909, SIERRA, ALCALDE DEL RIO, BREUIL y C. LASALLE 4-1909.
—B: ALCALDE DEL RIO, BREUIL y SIERRA 1911 p. 24.

(149) LA PUNTIDA.

—Al lado de la cueva del Salitre (147). Z = 400 m. aproximadamente.
—Galería (80 m. de ancha y 15 m. de alta por término medio) de 125 m. de larga cuyo suelo está interrumpido por bloques que dificultan la marcha.
—G. LINARES (de Santander) y Dr. POZAS (de Liérganes) antes de 1903, SIERRA 1903, SIERRA y ALCALDE DEL RIO entre 1903 y 1909, SIERRA, ALCALDE DEL RIO, BREUIL y C. LASALLE 4-1909.
—B: ALCALDE DEL RIO, BREUIL y SIERRA 1911 p. 24.

163. SIMA DE PASCUAS.[122]

—Z = 980 m.
—Pozo de 50 m., derrubios de 10 m., agujero soplante impenetrable, aspirante y expelente alternativamente.
—SCD 8-1965 entrada, SCD 4-4-1966 exploración.
—B: HUMBEL 1965-1966 p. 61.

—CAVERNA DEL NACIMIENTO DEL ARROYO DE BUSTABLADO.

—Sin estudiar.
—B: PUIG y SANCHEZ 1888 p. 312.

—CUEVA DE BUSTABLADO.

—Podría corresponder a la gruta precedente.
—Estaría situada a una decena de kms. al W de Arredondo, acceso primero por carretera y luego por senderos.
—Sin estudiar.
—En el interior de la gruta, importante salida de agua denominada fuente de la Cueva.
—B: MADOZ 1850, PUIG y LARRAZ 1894 p. 272.

—TORCA (SIMA) DE LA VACA.
—TORCA (SIMA) DE LOS ROSALES.
—TORCA (SIMA) DEL FRESNO.

—Por encima y al SW de la gruta de Becerral (79)?
—Exploraciones parciales. Profundidades?
—GES 8-1964.
—B: Anónimo 1964 c. p. 374.

—CAVIDADES DE LA PEÑA DEL BECERRAL.

—En los alrededores de la gruta del Becerral (79).
—4 pequeñas cavidades. Longitudes?
—GES 8-1964.
—B: Anónimo 1964 c. p. 374.

—CUEVA POTON.

—¿Hacia Bustablado?
—¿Longitud?
—B: BEGINES RAMIREZ 1965 p. 45.

—CUEVA LA CUEVA.

—Cerca de Bustablado.
—Tendría 50 m. de longitud. Podría corresponder a Delante la cueva (83).
B: BEGINES RAMIREZ 1965 p. 45.

[122] Por motivo de una equivocación, el número de esta cavidad está aislado.

II. MACIZO DE SAN VICENTE.

1. MANANTIAL DE LA PUNTA EL PRADUCO.

En la orilla derecha del río Asón. Z = 180 m.
Resurgencia perenne importante que surge a lo largo de 50 m. de planos de estratificación y de diaclasas impenetrables.
—SCD verano 1959, MUGNIER 12-7-1964.
—B: RAT 1959 a p. 87.

2. GRUTA DEL MONSTRUO = CUEVA *I* DE LA PEÑA DE LA SOTA.

Entrada fácilmente visible desde la carretera Asón-Puerto de los Collados. En el flanco de un escarpe (10 m. por encima del pie de éste). Z = 390 m.
—Galería ascendente de 15 m. de longitud, estrecha galería de 8 m.
—SCD 8-1958, verano 1959, MUGNIER 17-7-1964.
—B: de LORIOL 1958 p. 64, 1959 p. 105.

3. GRUTA DEL AGUILA = CUEVA II DE LA PEÑA DE LA SOTA.

—Bien visible desde la carretera Asón-Puerto de los Collados. En el flanco de un escarpe (hacia los 3/4 de la altura). Z = 385 m.
—Gran entrada rectangular que hay que alcanzar.
—SCD 8-1958, verano 1959, MUGNIER 17-7-1964.
—B: de LORIOL 1958 p. 64, 1959 p. 105.

4. CUEVA *III* DE LA PEÑA DE LA SOTA.

—En lo alto de un corredor herboso que interrumpe el escarpe. Z = 430 m.
—Desarrollo: 70 m. (fig. 29).
—Plano de agua temporal en el fondo.
—Corriente de aire que va desde la entrada inferior a la entrada superior.
—MUGNIER 17-7-1964.

5. CUEVA ESCALERAS.

—Visible desde la carretera. Z = 380 m.
—Galería de 15 m. de longitud, laminador de 3 m. de longitud, sala pequeña.
—SCD verano 1959, MUGNIER 17-7-1964.

6. CUEVA COMERIN.

—Visible desde la carretera. Z = 400 m.
—Galería de 15 m. de longitud.
—SCD verano 1959, MUGNIER 17-7-1964.

7. CUEVA MURO MATIENZO.

—En el borde izquierdo de la carretera Asón-Puerto de los Collados. Z = 320 m.

—Galería pequeña de 15 m. de longitud que asciende a +10 m. por dos resaltes.

—SCD verano 1959, MUGNIER 17-7-1964.

8. CUEVA.

—5-6 m. por encima de la carretera. Z = 340 m.

—Galería de 8 m. de longitud.

—SCD verano 1959, MUGNIER 17-7-1964.

9. LAS FUENTES.

—En la orilla derecha del río Asón. Z = 260 m.

—Resurgencia perenne importante que sale de unos gruesos bloques. Gran caudal de agua amarillenta después de 8 días de lluvia continua.

—MUGNIER 17-7-1964.

10. CUEVA DE LA TIERRA.

—Encima de la cueva 8. Z = 400 m.

Galería de 8 m. de longitud, subida de 5 m., sala con 3 galerías superiores sin estudiar (una de ellas desemboca inmediatamente en el exterior).

—SCD verano 1959. MUGNIER 20-7-64.

11. MANANTIAL DEL ARROYO FUNERAL.

—A 30 m. de la orilla derecha del río Asón. Z = 430 m.

—Resurgencia temporal importante que sale de gruesos bloques.

—MUGNIER 31-7-1964.

12. CUEVA DE LA YALE (DEL AYOL, DEL AYUL) = CUVIO LA TEJA.

—10 m. debajo de un pequeñísimo abrigo subterráneo (*Cuvio los Platos*) bien visible desde la carretera Arredondo-Asón. Z = 410 m.

—Entrada ancha y baja, gran sala, corredor ornamentando de 120 m. de longitud, colada estalagmítica de 7 m. de altura, vasto embudo de 15 m. de profundidad. Una galería superior permanece sin explorar más allá del embudo.

—Temperatura del aire, 13°4 (verano 1960).

—SCD 8-1958, SCD verano 1960, MUGNIER 21-8-1964 (visita parcial), SCD 8-1965.

—B: de LORIOL 1958 p. 63, de LORIOL 1960 p. 68, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46.

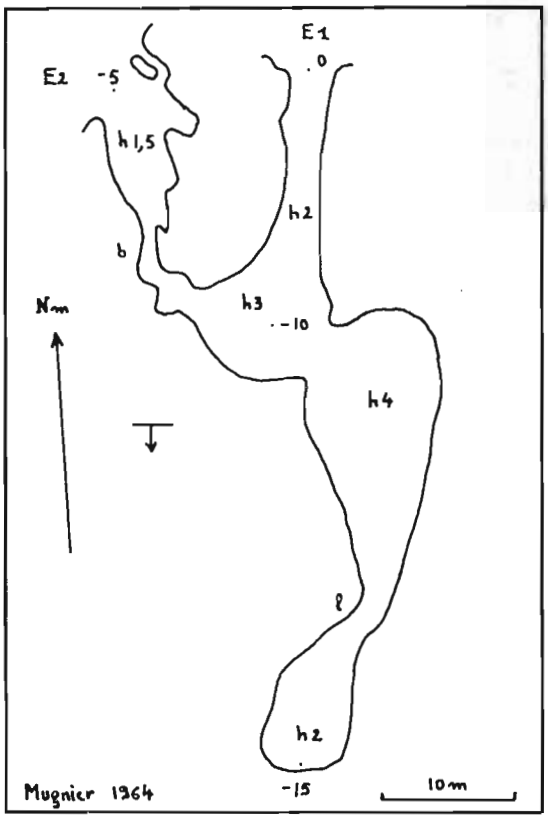


FIGURA 29.—Plano de la Cueva III de la Peña de la Sota (San Vicente, núm. 4). E 1 = entrada número 1. h 2 = altura 2 m., b = ramal, l = laminador.

13. CUEVA MAZA ESCOBAL.

—En lo alto de un corredor herboso situado en medio del lenar. Z = 400 m.

—Galería de 50 m. de longitud aproximadamente con dos estrechas galerías laterales de algunos metros de longitud.

—A la derecha de la entrada, pequeña galería de algunos metros de longitud.

—SCD 8-1958, MUGNIER 21-8-1964.

—B: de LORIOL 1958 p. 64, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46.

14. CUEVA LA PEGADA.

—En el borde izquierdo de la carretera Asón-Puerto de los Collados, 20 m. después de la cueva 8. Z = 335 m.

—Galería de 5 m. de longitud.

—SCD verano 1959, MUGNIER 22-8-1964.

(15) TORCONES I Y II DE LA PEÑA RUYA.

—Z = 390 y 400 m.

—Torcón I: pozo de hundimiento sin explorar (en una escombrera).

—Torcón II: hundimiento circular de 3-4 m. de diámetro y de 1-2 m. de profundidad (en una escombrera).

—MUGNIER 22-8-1964.

—Excavada en una falla orientada en dirección NE-SW.

SCD 8-1964.

B: DELINGETTE 1964 p. 79.

18. CUEVA EL CANDENAL.

—Difícil de hallar. Encima de un grupo de árboles aislado que se distingue bien desde el Puente Nuevo. Z = 630 m.

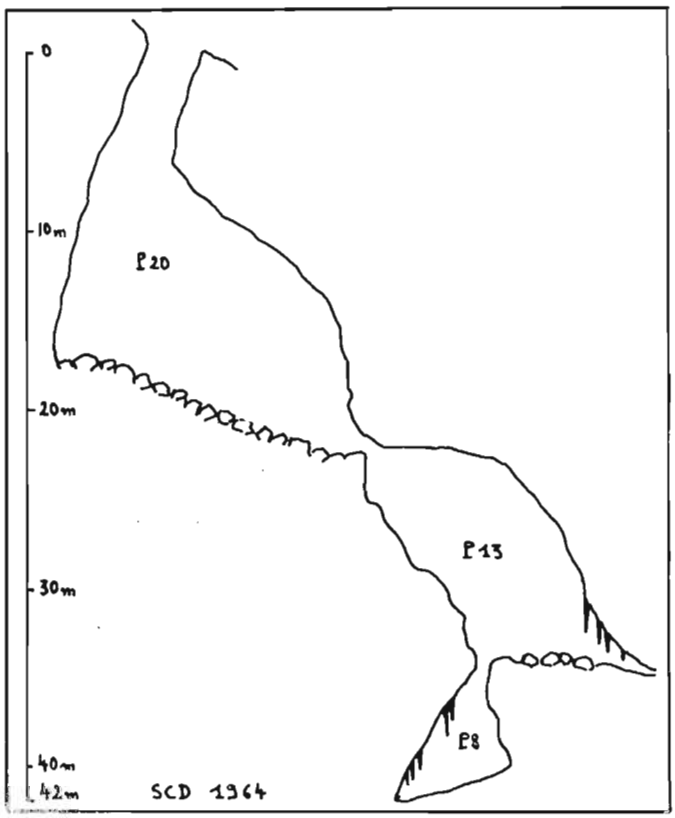


FIGURA 30.—Corte de la torca de los Calderones (San Vicente, núm. 17).

16. CUEVA DE LA PEÑA RUYA.

—Z = 440 m.

—Amplia galería, primero ascendente y después descendente, de 20 m. de longitud, que presenta a la entrada y a la derecha una estrecha galería de 8 m. de longitud, paralela y que desemboca nuevamente en ésta a 8 m. de la entrada.

—SCD verano 1959?, MUGNIER 22-8-1964.

17. TORCA DE LOS CALDERONES.

—En lo alto de un espolón. La tierra que se encuentra al lado forma un montón amarillo visible desde Asón. Z = 480 m.

—El corte (fig. 30) ha sido publicado (DELINGETTE 1964). 42.

—Entrada en forma de pozo (sección 6 m. x 3 m.) cortada en dos por un pequeño puente natural, descenso de 3-4 m., amplia sala baja descendente.

—MUGNIER 24-8-1964.

19. CUEVA (DE LA) VACA.

—10 m. por encima del sendero que asciende al costado de una colina. Entrada oculta por zarzas. Z = 220 m.

—Laminador de 1 m. de longitud, 4 salas pequeñas descendentes (longitud total 20 m.).

—SCD 8-1958, MUGNIER 26-8-1964.

—B: de LORIOL 1958 p. 63. BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46.

20. CUEVA EL CUBIO.

—30 m. por encima del sendero que asciende al costado de una colina, inmediatamente después de haber pasado dos cabañas. Z = 320 m.

—Galería de 15 m. de longitud, estrecha galería que hay que desobstruir.

—SCD 8-1958, SCD 8-1964, MUGNIER 26-8-1964.

—B: de LORIOL 1958 p. 63, BEGINES RAMIREZ 1965 p. 46.

21. CUEVA I DE LOS CUBIONES.

—En el borde del sendero que sigue la orilla derecha del río Asón. Z = 185 m.

—Galería pequeña ascendente de 5 m. de longitud, estrecha galería de algunos metros de longitud, galería meandriforme (muy estrecha, descendente) de 10 m. de longitud, estrechamiento infranqueable (detrás de él: extremidad de la estrecha galería izquierda de la Cueva II).

—MUGNIER 12-7-1964, SCD 8-1964.

22. CUEVA II DE LOS CUBIONES.

—10 m. aguas arriba de la cueva I (21). Z = 185 metros.

—Abrigo subterráneo; a la izquierda estrecha galería de 7 m. de longitud que desemboca en un estrechamiento infranqueable (al otro lado, final de la cueva I), a la derecha otra estrecha galería de 12 m. de longitud. Hay que revisarla.

—SCD 8-1964.

23. CUEVA III DE LOS CUBIONES.

—50 m. aguas arriba de la cueva I (21). Z = 185 metros.

—Galería de 10 m. de longitud cuyo techo desciende cada vez más, a la derecha sifón pequeño a -2 m. y pequeña galería descendente de 3 m. de longitud.

—Resurgencia temporal importante. "Trop-plein" del manantial de la Punta el Praduco (I). En época de crecida, el agua sale de los bloques de los alrededores, a continuación el manantial hasta 10-20 m. aguas arriba de la cueva III. Caudal total muy importante.

—SCD verano 1963, MUGNIER 26-8-1964.

24. CUEVA.

—En el borde izquierdo de la carretera Asón-Puerto de los Collados. Z = 470 m.

—Galería pequeña de 1,50 m. de longitud.

—MUGNIER 29-8-1964.

25. CUEVA DE LA HAZA LA CORDERA.

—A la derecha de la franja herbosa llamada Haza la Cordera. Z = 290 m.

—Galería de 12 m. de longitud que desciende rápidamente a -6 m.

—MUGNIER 4-9-1964.

26. CUEVA.

—5 m. por encima de la carretera Asón-Puerto de los Collados, algo antes de la cueva 24. Z = 475 m

—Galería meandriforme baja y ascendente (5-6 metros de longitud) con una estrecha galería a la izquierda de algunos metros. Hay que revisarla.

—MUGNIER 7-9-1964.

27. CUEVA.

—10 m. por encima de la carretera, entrada oculta por un árbol. Z = 350 m.

—Galería de 10 m. de longitud.

—SCD verano 1959? MUGNIER 7-9-1964.

28. CUEVA.

7-8 m. por encima de la carretera. Z = 160 m.

—Galería meandriforme que termina en un estrechamiento (longitud 15 m.).

—MUGNIER 8-9-1964, SCD 8-1965.

29. CUEVA MANTEQUILLEROS.

—En el borde derecho de la carretera Arredondo-Riba, 50 m. aproximadamente después de la cueva 28. Z = 155 m.

—Galería meandriforme baja de 15 m. de longitud, ascenso de 2 m., sala alta de 2 m. de diámetro con chimenea sin explorar.

—10 m. al W, pequeña galería meandriforme sin explorar.

—MUGNIER 8-9-1964, SSB verano 1966 (resultados desconocidos).

30. CUEVA.

—Algunos metros por encima del borde derecho de la carretera Arredondo-Riba. Z = 160 m.

—Estrechamiento sin explorar.

—Corriente de aire que sale del estrechamiento.

—Unos metros y 30 m. al W, 4 pequeñas galerías sin explorar (2 son sopladoras).

—MUGNIER 8-9-1964, SSB verano 1966 (resultados desconocidos).

31. CUEVA.

—En lo alto de un prado situado a la derecha de la carretera Riba-Ramales. Z = 150 m.
—Estrechez sin explorar.
—MUGNIER 8-9-1964.

32. CUEVA I DE MARIA AGUSTIN.

—En la orilla derecha del río Asón. Z = 110 m.
—Galería meandriforme ascendente de 15 m. de longitud, con 2 ventanas en el techo que desembocan en el exterior, 2 estrecheces sin explorar.
—MUGNIER 8-9-1964.

33. CUEVA II DE MARIA AGUSTIN.

—25 m. aguas arriba de la Cueva I (32), 5 m. por encima del río Asón. Z = 115 m.
—2 pequeñas galerías contiguas sin explorar.
—MUGNIER 8-9-1964.

34. CUEVA I DEL CALERO.

—10 m. a la izquierda de la carretera Riba-Ramales, en el borde de un prado. Z = 120 m.
—Estrechez sin explorar.
—MUGNIER 8-9-1964.

35. CUEVA II DEL CALERO.

—40 m. aproximadamente a la izquierda de la carretera Riba-Ramales, en un bosquecito. Z = 120 metros.
—Galería descendente de 20 m. de longitud, en el extremo ventana en el techo que desemboca en el exterior, galerías meandriformes estrechas sin explorar lateralmente.
—MUGNIER 8-9-1964.

36. SIMA DE PEDREGOSA.

—En el borde izquierdo del sendero que, partiendo del Valle, asciende hacia Carrascal. Z = 140 m.
—Pozo a explorar (entrada muy estrecha que hay que desobstruir).
—MUGNIER 8-9-1964.

37. CUEVA LA SIERRA.

—10 m. a la izquierda de un sendero que trepa por el flanco de la montaña Z. 290 m.
—Amplia galería de 100 m. de longitud aproximadamente, subida de 10 m., sin continuar.
—MUGNIER 8-9-1964, SSB verano 1966 (resultados desconocidos).

38. CUEVA DE LA ORILLA.

—Unos metros por debajo de una cabaña, en un prado. Z = 170 m.
—Estrecha galería descendente de 3 m. de longitud, pozo sin explorar.
—MUGNIER 8-9-1964.

(39) CUEVAS DE POZO MAZORRO.

—Al nivel del río Asón, debajo de una casa y de un jardín. Z = 105 m.
—Grutas pequeñas sin explorar.
—Pérdidas parciales del río Asón en tiempos de crecida?
—MUGNIER 8-9-1964.

40. CUEVA (= LA COBA?)

—Z = 710 m.
—Dos salas bajas ascendentes separadas por una estrechez de algunos metros de longitud.
—MUGNIER 10-9-1964.

41. SUMIDERO DEL HOYO MASAYO.

—Z = 650 m.
—En el fondo del Hoyo, sobre uno de los lados, pérdida de dos pequeños arroyos permanentes en un embudo de 10 m. de diámetro y de 5-6 m. de profundidad, a través de los bloques. En tiempo de crecida, se forma un pequeño lago kárstico temporal que colmata el embudo y ocupa el fondo del Hoyo.
—MUGNIER 10-9-1964.

42. SUMIDERO DEL HOYO SALZOSO.

—Z = 865 m.
—Pérdida, a través de los bloques, de un arroyuelo permanente en el fondo de un pequeño embudo.
—Unos metros por encima, pozo (1 m. de diámetro) de 4 m. de profundidad con un orificio de pozo a la entrada que hay que desobstruir.
—MUGNIER 10-4-1964, SSB verano 1965 (resultados desconocidos).

43. CUEVA COFIAR' = CUEVA LOS TRILLOS = CUEVA DE COSTAL VERIZ.

—Z = 990 m.
—Amplia galería horizontal en su conjunto (pero ascendente y descendente a tramos) que vuelve a salir al exterior (2.ª entrada) a 400 m. de la primera entrada. Dos pozos laterales sin explorar cerca de la

2.ª entrada. A 100 m. aproximadamente de la 1.ª entrada y a la derecha galería ascendente de 50 m. de longitud aproximadamente que desemboca en una 3.ª entrada obstruída por grandes bloques a través de los cuales se ve el exterior.

—Corriente de aire que va desde la tercera entrada a la primera.

—MUGNIER 10-9-1964, SSB verano 1965.

44. MORTERON DEL HOYO SALZOSO.

—Z = 970 m.

—Pozo sin explorar.

—Cerca del pozo, pérdida parcial de un arroyo permanente en una diaclasa sopladora impenetrable.

—MUGNIER 10-9-1964.

(45) CUBIA EL SAPO.

—Bien visible desde el collado existente entre Llana la Cueva y el Hoyo Salzoso. Z = 1.040 m. aproximadamente.

—Gruta que hay que estudiar.

—MUGNIER 10-9-1964, SSB 8-1963, 7-1964 o verano 1965 (resultados desconocidos).

46. PERDIDAS DEL MAZO CHICO = SUMIDERO I DE LLANA LA CUEVA.

—Al pie de un escarpe. Z = 970 m.

—Pérdida de un importante arroyo temporal a través de enormes bloques desprendidos del escarpe de donde asciende una corriente de aire fresco.

—Un camino desobstruído entre los bloques de acceso a unos pozos que descienden a -200 m. Hay que continuar?

—SSB, SCP y FDJ 8-1963 entrada, MUGNIER 10-9-1964 entrada, SSB verano 1965 desobstrucción y exploración.

—B: Anónimo 1966 a.

(47) SIMA (torca, cima, cueva) DEL (de la) MORTERO (MORTERA).

—Difícil de encontrar. El orificio, señalado por un bosquecillo de árboles aislado en el centro de un lenar, se ve desde el puerto de los Collados. Z = 770 metros.

—510 m. en total. Amplio pozo de 50 m. de profundidad aproximadamente (sección 150 m. x 60 m. aproximadamente), con paredes a pico y a cuyo fondo se desciende lateralmente por un plano inclinado,[123] Pozo de 12 m. (sección 30 x 10 m. aproximadamente), descenso sobre un gran bloque en la sala del caos, pequeña abertura en la pared izquierda, plano inclinado con fuerte pendiente de 20 m., sucesión de grandes salas separadas por galerías y un pozo de 10-20 m., sala de la cascada con aporte de agua procedente del techo (-200 m. aproximadamente), galería de las marmitas con arroyo subterráneo (se precisan canoas) y pozo de 12 m., a 1.500 m. de la entrada y a -253 m. amplio pozo regado de 200 m. (-453 en la base), gran sala (95 m. ó 145 m. de longitud y 30 m. ó 35 m. de anchura) con 3 ó 4 llegadas de agua y 2 galerías de evacuación descendentese a 510 m. Sin continuar? El plano ha sido trazado hasta 210 m. aproximadamente por el SCD (verano 1961).

—Las crecidas del arroyo subterráneo son muy violentas. En agosto de 1963, después de una tempestad de excepcional violencia el caudal del arroyo pasó rápidamente de algunos l/s a 4 m^3/s, arrastrando parte del material de la expedición al fondo del pozo de 200 m.

—Del sumidero sale una corriente de aire (sensible en la abertura que sigue a la sala del caos).

—Verano 1961, SCD, descubrimiento y exploración hasta -210 m. aproximadamente (250 m. antes del pozo de 200 m.).

—Agosto 1962, SSB y FDJ, hasta la parte superior del pozo de 200 m. (-253 m.).

—Agosto 1963, SSB, SCP y FDJ, descenso del pozo de 200 m. durante unos 120 m. (-380 m. aproximadamente).

—Julio 1964, SSB y FDJ, descenso del pozo de 200 m. y exploración de la gran sala del fondo con sus galerías laterales (-510 m.).

—B: CHALINE 1961 p. 52, CHALINE 1963 p. 44, CHOPPY y VILA 1963 p. 70, COUDERC 1964 p. 4, Anónimo 1964 p. 40, Anónimo 1964 e, Anónimo 1964 g, Anónimo 1964 h, CARO 1964, CHOPPY 1964 p. 40, ERASO ROMERO 1964, PALACIOS DE GURTUBAY 1964, CHALINE 1965 p. 21, COTERILLO MADRAZO 1965, BUFFARD y CHALINE 1965 p. 49, BOULANGER 1966 p. 171, WALKER 1966 p. 3.

48. MANANTIAL.

—En la orilla derecha del río Asón. Z = 80 m.

—Resurgencia perenne impenetrable que sale de la roca.

—AER 1964, MUGNIER 16-9-1964.

---

[123] Al pie de una de las paredes verticales, cantera desobstruída que da acceso a una sala con pozo y galería por explorar.

49. CUEVA.

—En el borde izquierdo del camino que va desde Ramales hasta Vega Corredor. Z = 80 m.
—Pequeño abrigo subterráneo.
—MUGNIER 16-9-1964.

50. CUEVA.

—Algunos metros por encima del camino que va de Ramales a Vega Corredor. Z = 80 m.
—Galería meandriforme ascendente (desembocando enseguida, a la izquierda y al exterior por dos pequeñas galerías meandriformes laterales: 2.ª y 3.ª entrada), resalto de 5 m. por escalar, 4.ª entrada visible por encima.
—MUGNIER 16-9-1964.

51. FUENTE ISEÑA.

—Z = 80 m.
—Resurgencia importante.
—Galería ocupada por un plano de agua de unos 10-20 m. de longitud (hacen falta canoas), sifón.
—AER 1963, MUGNIER 16-9-1964 (entrada).
—B: CARO 1964 p. 8, PALACIOS DE GURTUBAY 1964, COTERILLO MADRAZO 1965, WALKER 1966 p. 3.

52. CUEVA DE VEGA CORREDOR.

—Z = 130 m.
—2 galerías meandriformes descendentes que se unen para formar una sola y se transforman en una estrechez que debe salir de nuevo al exterior por una 3.ª entrada. Hay que revisarla. Desarrollo total, 150 m. aproximadamente.
—AER 1963, MUGNIER 16-9-1964 (visita rápida).

53. CUEVA.

—En el borde izquierdo del sendero que va de Vega Corredor a los Pandillos. Z = 100 m.
—Galería meandriforme descendente de algunos metros de longitud.
—MUGNIER 16-9-1964.

54. CUEVA DEL ASPIO.

—Difícil de encontrar. Desde la cabaña situada 100 m. por encima de los Pandillos, seguir unos 250 m. el camino que desciende hacia Vega Corredor. De la derecha parte un sendero repleto de zarzales que asciende y acaba en la gruta. Z = 300 m.
—Amplia galería subhorizontal de 400 m. aproximadamente de longitud (40 m. de ancha en algunos lugares) interrumpida por enormes bloques a partir de 200 m. de la entrada, largo descenso de unos 50 m. sobre bloques, pozo (sin explorar) al pie de la pared de la izquierda, ascenso terminal. Longitud total, más de 1 km. (?). Hay que revisarla.
—GES hacia 1961 exploración de unos 400 m., AER y FDJ 1963 exploración de unos 400 m., AER Y GES 1964 exploración completa, MUGNIER 17-9-1964 visita de unos 400 m.
—B: Anónimo 1964 g.

55. MANANTIAL DEL REGATO CARCABON.

—A la izquierda y algunos metros bajo el camino Vega-Corredor-Ancillo. Z = 100 m.
—Corto laminador, pequeña galería (obstruída por bloques) primero descendente y luego ascendente (20 m. de longitud), base de un pozo de 10 m. que desemboca en el exterior, pequeño laberinto de galerías bajas y anchas o estrechas y altas. Hay que revisarla.
—Resurgencia temporal del regato Carcabón.
—Al fondo y en el punto inferior: corriente de aire y ruido (de agua o de corriente de aire).
—MUGNIER 17-9-1964.

56. CUEVA LA CUBIA = CUEVA ELGUERO.

—En el borde derecho del camino que va de Helguero a Ancillo. Z = 120 m.
—Abrigo subterráneo cerrado por un muro en el cual se ha abierto una entrada, estrechez sin explorar.
—MUGNIER 17-9-1964.

57. SUMIDERO.

—En el borde derecho del camino Helguero-Ancillo, pasado Ancillo. Z = 430 m.
Pérdida perenne de un arrollo al pie de un pequeño circo rocoso, diaclasa estrecha sin estudiar.
—MUGNIER 17-9-1964.

58. CUEVA DEL ORILLON.

Z = 640 m.
—Amplia galería descendente primero y luego ascendente de 60 m. aproximadamente de longitud. Hay que revisarla.
—MUGNIER 17-9-1964.

(59) SUMIDERO DEL REGATO DE ANCILLO.

—Z = 220 m. aproximadamente.
—Pérdida perenne del regato de Ancillo. Sin estudiar.
—MUGNIER 17-9-1964.

(60) CUEVA I DE LOS VALLES.

—Z = 130 m. aproximadamente.
—Longitud: unos 30 m.
—FDJ (1960?), AER 1963.

(61) CUEVA II DE LOS VALLES.

—Z = 130 m. aproximadamente.
—Longitud: unos 60 m.
—FDJ (1960?), AER 1963.

(62) CUEVA CONVERUZ.

—Z = 550 m. aproximadamente.
—Entrada muy estrecha, galería (5 a 20 m. de altura) de 170 m. de longitud aproximadamente con subidas y bajadas.
—AER 1964.

63. CUEVA CABAZON.

—Se ve desde lejos, 10 m. por encima del sendero que va de los Valles a la Ventana de las Trapias. Z = 400 m.
—Galería de 25 m. de longitud.
—MUGNIER 18-9-1964.

64. CUEVA LAS YERAS.

—Z = 750 m.
—Galería de 20 m. de longitud.
—MUGNIER 18-9-1964.

65. CUEVA.

—15 m. por debajo de la cueva Las Yeras (64). Z = 735 m.
—Galería baja de 4 m. de longitud, 2 estrecheces de algunos metros de longitud.
—MUGNIER 18-9-1964.

66. CUEVA.

—Entrada triangular bien visible desde el collado de la Ventana. Z = 840 m.
—Galería de 5 m. de longitud, resalto de 8 m. de altura que hay que escalar.
—MUGNIER 18-9-1964.

67. CUEVA DEL BIAR.

—Difícil de encontrar. Z = 600 m. aproximadamente.
—Galería (primero ascendente y después fuertemente descendente) de 70 m. de longitud aproximadamente con 2 amplias chimeneas en el techo de 10 y 15 m. de altura que desembocan en la superficie.
—MUGNIER 18-9-1964.

(68) CUEVA DEL PICO.

—Entrada grande bien visible desde Ancillo. Z = 800 m. aproximadamente.
—Debe ser únicamente un abrigo subterráneo. Sin estudiar.
—MUGNIER 18-9-1964.

69. CUEVA I DE LA MINA.

—10 m. por encima del camino Helguero-Ancillo, llegando a Ancillo. Z = 360 m.
—Galería de 10 m. de longitud, galería perpendicular (por la derecha desemboca en superficie después de 20 m. de recorrido, por la izquierda tiene 20 m. de longitud). Hay que revisarla.
—MUGNIER 18-9-1964.

70. CUEVA *II* DE LA MINA.

—10 m. al W. de la cueva I (69). Z = 360.
2 entradas, galería de 15 m. de longitud descendente hasta -10 m. Hay que revisarla.
—MUGNIER, 18-9-1964.

(71). MORTERO DE CELLAGNA = SIMA DOBLE.

—En el fondo de una profunda dolina. Z = 1.030 aproximadamente.
—Pozo de 80 m. Otro pozo contiguo sin explorar (entrada peligrosa: derrubio inestable).
—SSB, SCP y FDJ, 8-1963.
—B: CARO, 1964 p. 13.

(72). SUMIDERO DE LA VENTANA.

—Z = 680 m.
—Pérdida de un arroyo en el fondo de una gran dolina. Hay que revisarlo.
—MUGNIER, 18-9-1964.

(73). SIMA DE LA LLUSA.

—Difícil de localizar. Z = 1.200 m., aproximadamente.
—205 m. en total. Pozo de 110 m., pozo accidentado y mojado de 90 m. Hay que continuarlo.
—SSB, verano 1966.
—B: Anónimo, 1966 a.

(74). SUMIDERO 2 DE LLANA LA CUEVA.

—Z = 980 m.
—Pérdida de un arroyo.
—SSB, SCP y FDJ, 8-1963; MUGNIER, 10-9-1964.
—B: CARO, 1964 p. 13.

(75). SIMA DE RUGOSA.

—Z = 350 m. aproximadamente.
—Constituída probablemente por un pozo que debió ser explorado hasta -60 m. por el FDJ hacia 1963. Sin continuar.

(76). GRUTA DEL CAMPO.

—Entrada oculta detrás de una losa de 1 m. de altura sobre la que se levanta un arbusto. Difícil de encontrar. Z = 350 m., aproximadamente.
—Laminador de 10 m. de longitud, galería descendente de 35 m. de longitud, sala, gatera que se abre unos 3 m. por encima del suelo, sala superior.
—SCD 8-1965.

(77). SIMA DEL OSARIO.

—Un poco por debajo de la base de un gran escarpe. Z = 400 m.
—Pozo de 40 m., aproximadamente, que hay que continuar. El orificio está actualmente obstruído.
—SCD 8-1958 exploración, SCD 8-1965 localización del orificio obstruído.

(78), CUEVA.

—En el centro de la pared norte de la Peña Rocías. Bien visible desde el sendero que va de Puente Nuevo al Hoyo Masayo. Z = 900 m., aproximadamente.
—Gruta que aún no se ha alcanzado ni explorado.
—MUGNIER 10-9-1964.

(79). SIMA.

—Algo por encima y a la derecha del bosquecillo de árboles aislado que se ve desde Puente Nuevo. Difícil de encontrar. Z = 580 m., aproximadamente.
—Orificio estrecho. Sin explorar.
—MUGNIER 24-8-1964.

(80). CUEVA.

—En el flanco N. del valle fósil de Ancillo. Visible desde la cueva del Biar (67). Z = 600, aproximadamente.
—Galería baja (o laminador) sin explorar.
—MUGNIER 18-9-1964.

(81). CUEVAS.

—Z = 200 m., aproximadamente.
—Una veintena de grutas de menos de 30 m. de longitud.
—AER 1963.

(82). CUEVAS.

—Z = 130 m., aproximadamente.
—Grutas sin explorar.
—AER 1964.

(83). CUEVA.

—Z = 90 m.
—Inicio de la galería obstruída.
—AER 1964.

(84). SIMAS.

—Z = 90 m.
—Varias dolinas con paredes abruptas dos de las cuales tienen el fondo relleno de agua.
—AER 1964.

(85). TORCAS.

—Z = 90 m.
—2 pozos de algunos metros de profundidad que comunican por el fondo.
—AER 1964.

(86). HUNDIMIENTO.

—Z = 90 m.
—Pozo de unos metros de profundidad que desemboca en una galería que se transforma inmediatamente en una estrechez (10 m. de longitud hacia el W., 15 m. hacia el E.)
—AER 1964.

(87). CUEVA.

—Z = 90 m.
—Galería que se estrecha progresivamente (longitud: 18 m.)
—AER 1964.

(88). SUMIDEROS DEL RIO ASON (= CUEVA DEL MAR).

—En la ribera derecha del río Asón, entre Riba y Valle. Z = 120 m.
—Pérdidas parciales del río. Sin estudiar.
—AER 1966.

(89). SURGENCIA DE CAMPAS.

—En la orilla izquierda de riachuelo que se forma en la fuente Iseña (51) a una treintena de metros aguas abajo de ésta. Z = 80 m.
—Resurgencia (impenetrable?)
—AER 1963.

(90). CUEVA DE LLANA LA CUEVA.

—Z = 1.000 m.
—Gran abrigo subterráneo. Hay que revisarlo.
—MUGNIER 10-9-1964, SSB 8-1963, 7-1964 ó verano 1965.

(91). SUMIDEROS DEL RIO ISEÑA.

—Z = 80 m.
—Pérdidas impenetrables del río Iseña en varios puntos a lo largo de unos 100 m.
—AER 1964.

—CUEVAS Y SIMAS DE ROCIAS.

—Quizás correspondan a las grutas del Cubio (20), de Maza Escobal (13), de la Yale (12).
—B: COELLO, PUIG y LARRAZ, 1894, p. 273.

—CUEVAS Y SIMAS DE LA CANAL DE ANCILLO.

—Quizás correspondan a las grutas de la Mina (69-70), del Orillón (58), del Biar (67), del Pico (68).
—B: COELLO, PUIG y LARRAZ, 1964, p. 276.

ANEXO II

LISTA ALFABETICA DE LAS CAVIDADES

Cada nombre va seguido de dos cifras: la primera, romana, indica el macizo al cual pertenece (I = Porracolina, II = San Vicente); la segunda, árabe, el número que posee la cavidad en el macizo considerado.

A (cueva) I 8. ABEJAS (cueva las) I 65. AGUA (cueva del) I 32. AGUILA (cueva del) II 3. AJANEDO (cueva de) I 147. ARROYO DEL "BUERTO EL REY" (manantial del) I 17. ARROYO FUNERAL (manantial del) II 11. ASON (cueva del) I 101. ASON NUM. 1 (cueva de) I 18. ASON NUM. 2 (cueva de) I 19. ASPIO (cueva del) II 54. AYOL, AYUL (cueva del) II 12. AZATRAVIESA (cueva de) I 79.

BECERRAL (cueva de) I 79. BIAR (cueva del) II 67. BOUTONNIERE (sima de la) I 137. BRENUCA (cuevas y sumideros de la) I 122. BUSTABLADO (cueva de) I sin número.

C (cueva) I 86. CABAÑAS (torcón de las) I 112. CABAZON (cueva) II 63. CALDERONES (torca de los) II 17. CALERO (cueva I, II del) II 34, 35. CALLEJA (cueva) I 56. CAMPO (cueva del) II 76. CAMPANARIO (el) I 132. CAMPAS (surgencia de) II 89. CANAL DE ANCILLO (cuevas y simas de la) II sin número. CANDENAL (cueva el) II 18. CANEDO (cueva de) I 42. CANTONES DE CAILAGUA (manantial de) I 60. CAÑUELA (cueva, caverna de la) I 84. CARCELEZ (cuevas de las) I 1, 2, 3, 3', 4. CASCADA (cueva de la) I 101. CELLAGUA (mortero de) II 71. OSARIO (sima del) II. 77. CABRAS (cueva de las) I 20. CHIVOS MUERTOS (cueva de los) I 133. COBA (la) I 55. CERDO (pozo del) I 109. COFIAR (cueva) II 43. COLINA (cueva de la) I 55. COLINAS DE SACO (sima) I 38. COLLADOS (sima de los) I 75. COLLANGON (cueva el) I 42. COMERIN (cueva) II 6. COVENTOSA (cueva de la) I 7. COVENRUZ (cueva) II 62. COSTAL VERIZ (cueva de) II 43. COVENTOSA COVENTOZA (cueva de la) I 7. CUBERA (cueva la, cueva de la) I 63. CUBIA (la) I 6. CUBIA (cueva la) II 56. CUBIAS NEGRAS (cueva) I 64. CUBIAS NEGRAS NUM. 2 I 126. CUBIO (cueva el) II 20. CUBIONES (cueva I, II, III de los) II 21, 22, 23. CUBITO JILO I 120. CUBROBRAMANTE (cueva, resurgencia cercana a la) I 85, 110. CUELLO GRANDE (torca del) I 39. CUEVA (cueva la) I sin número. CUEVAS I 21, 22, 27, 28, 29, 31, 36, 47, 51, 66, 67, 69, 71, 72, 74, 77, 78, 80, 81, 87, 88, 90, 95, 96, 97, 99, 104, 105, 106, 118, 119, 123, 143, 144, 145; II 8, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 40, 49, 50, 53, 65, 66, 78, 80, 81, 82, 83, 87. CUEVAS NUM. 1, 2, 3, 4: I 128, 129, 130, 131. CUÑADA (cueva la) I 84. CURRUTUERTA (cueva) I 14.

Delante de la CUEVA I 83. DOS CASCADAS (cueva de las) I 102. SEGUNDO POLJE DE LA POSADIA (pérdida del) I 15. DIACLASA (cueva de la) I 19. DOS CASCADAS (cueva) I 102. DOBLE (sima) II 71.

ELGUERO (cueva) II 56. EMBUDO (torca del) I 113. ERMITA (cueva de la) I 108. ESCALERAS (cueva) II 5. ESCALON (cueva del) I 86. ESQUINTE (cueva) I 23.

FALSO ESCALON I 89. FRESCA (cueva) I 30. FRESNO (torca, sima del) I. sin número. FRIA (cueva) I 92. FUENTE (cueva de la) I 100. FUENTES (las) II 9. FUERTE DE PAS (el) I 125.

HAZA (cueva de la) I 40. HAZA DEL AGUERRO (torca abajo del) I 75. HAZA ELGUERO (sima bajo del) I 75. HAZA LA CORDERA (cueva de la) II 25. HONDO DE BRENA LENGUA (sumidero del) I 103. HORCO B (cueva) I 8. HOYO BERNAVINTO (sumidero del) I 16. HOYO DE BRENA ROMAN (sumidero del) I 15. HOYO EL VALLE (sumidero del) I 114. HOYO GRANDE (sumidero del, torca del) I 50, 39. HOYO LOS TERNEROS (sima del) I 52. HOYO MASAYQ (sumidero del) II 41. HOYO MORTERO (torca del) I 48. HOYO SOLZOSA (morterón del, sumidero del) II 44, 42. HOYO VALLES (sumidero del) I 116. HUNDIMIENTO II 86.

I (cueva) I 146. ISEÑA (fuente) II 51.

JUHUE (sima) I 136.

LASTRAS (sima las) I 62. LEN (sima de la) I 57. LLANA DE BUCERON (sima de la, sumidero de la) I 117. 115. LLANA LA CUEVA (cueva de, sumideros 1, 2 de) II 90, 46, 74. LLANO MONTE (torcas I, II de) I 93, 94. LUSA (sima de la) II 73.

MACHUCOS (caverna de los) I 83. MANANTIAL II 48. MANTEQUILLEROS (cueva) II 29. MAR (cueva del) II 88. MARIA AGUSTIN (cuevas I, II de) II 32, 33. MASIO (cueva del) I 83. MATERIAL (pozos del) I 141. MAZA ESCOBAL (cueva) II 13. MAZO BLANCA (cueva de) I 13. MAZO CHICO (pérdida del) II 46. MESONES DE BRENALENGUA (simas de los) I 127. MINA (cuevas I, II de la) II 69, 70. MONCRESPO (cueva de) I 101. MONSTRUO (cueva del) II 2. MONTELGUERON (cuevas de) I 121. MOROS (cueva) I 12. MORTERA, MORTERO (sima del, torca del, cima del, cueva del) II 47. MURCIELAGOS (cueva de) I 138. MURCIELAGOS (cueva de los) I, 18. MURO MATIENZO (cueva) II 7.

NACIMIENTO DEL ARROYO DE BUSTABLADO (caverna dell) I, sin número.

ORILLA (cueva de la) II 38. ORILLON (cueva del) II 58. OSARIO (sima del) II 77.

P 27 I 139. P 45 I 140. PASCUAS (sima de I 163. PAS (cueva de) I 125. PEDREGOSA (sima de) II 36. PEGADA (cueva la) II 14. PEÑA BLANCA (sima de la) I 136. PEÑA DEL BECERRAL (cavidades de la) I, sin número. PEÑA DE LA SOTA (cuevas, I, II, III de la) II 2, 3, 4. PEÑA RUYA (cueva de la, torcones I y II de la) II 16, 15. PICO (cueva del) II 68. PICON MAJO (simas I, II del) I, 25, 26. PORCHE RECTANGULAR I 89. POSADIA (cueva de la) I 14. POZO MAZORRO (cuevas de) II 39. PRAO DE LA LLANA DE BEREZAL (torcas del) I 91. PRIMER POLJE DE LA POSADIA (pérdida del) I 16. PUNTA EL PRADUCO (manantial de la) II 1. PUNTIDA (la) I 149.

CUARTO POLJE DE LA POSADIA (pérdida del) I 103.

RECUISTRO (cueva del) I 134. REGATO CALLEJON (sumidero del) I 107. REGATO CARCABON (manantial del) II 55. REGATO DE ANCILLO (sumidero del) II 59. RIO ASON (fuente del, sumidero del, sumideros del) I 101, 5 II 88. RIO DE CUESTA HAVELLANO (manantial del sumidero del) I 61, 59. RIO DE LAS CUBIAS (sumidero del) I 68. RIO DE LA SOTA (sumidero del) I 73. RIO GANDARA (cuevas del nacimiento del, resurgencia del manantial del) I 53, 76. RIO ISEÑA (sumideros del) II 91. RIO MUNIO (cueva del, manantial del, sumidero del) I 10, 11, 9. ROCIAS (cuevas y simas del) II, sin número. ROSALES (torca, sima de los) I, sin número. RUGOSA (sima de) II 75. SACO (sumideros) I 58. SALITRE, SALITRÉ (cueva del, gruta del) I 147. SAN JUAN (cuevas de) I 108. SAPO (el Cubía el) I 148. II 45. SENDEROS (cueva los) I 24. SIERRA (cueva la) II 37. SIMA (torca la) I 49. SIMAS I 33, 34, 35, 37, 46, 70, 82, 142 II 79, 84. SIMONES (los pozos) I 43, 44, 45.

SOCUEVA (caverna, cueva de) I 108. SOPLADORA (cueva) I 54. SUMIDERO II 57. SUERTE LA SOMADIA (cueva la) I 98.

TEJA (cuvio la) II 12. TIERRA (cueva de la) II 10. TORCAS II 85. TORCA DE JONZANALES (cavidad surgente de la, pérdida de la) I 111, 114. TRERA (torca de las) I 39. TRILLOS (cueva los) II 43. TERCER POLJE DE LA POSADIA (sumidero del) I 114.

URIZA (cubio de la) I 41.

VACA (cueva de la, torca, sima de la) II 19 I, sin número. VALDICIO (cueva de) I 124. VALLES (cuevas I, II de los) II 60, 61. VEGA CORREDOR (cueva de) II 52. VENTANA (sumidero de la) II 72.

YALE (cueva de la) II 12. YERAS (cueva de las) II 64. YUSA (torca de la) I 135.

ANEXO III

LISTA DE LAS CAVIDADES POR TERMINOS MUNICIPALES

Arredondo: Núm. 5 a 12, 33 a 35, 52, 63 a 65, 80 a 90, 98, 99, 108 a 110, 115 a 117, 120, 122, 126, 136 a 145, 163 (macizo de Porracolina); 1, 12, 13, 17 a 23, 25, 76, 77, 79 (macizo de San Vicente).

Mirones: 147 a 149 (Porracolina).

Ramales: 48 a 51, 60, 61, 83 a 87, 89, 91 (San Vicente).

Ruesga [2]: 125, 134, 135 (Porracolina); 28 a 42, 52 a 59, 67, 69, 70, 78, 80, 88 (San Vicente).

Soba [3]: 1 a 4, 13 a 32, 36 a 51, 53 a 62, 66 a 79, 91 a 97, 100 a 107, 111 a 114, 118, 119, 121, 123, 124, 127 a 133, 146 (Porracolina); 2 a 11, 14 a 16, 24, 26, 27, 43 a 47, 62 a 66, 68, 71 a 75, 81, 82, 90 (San Vicente).

---

[1] Las cavidades sin numerar en el inventario no se incluyen en el apéndice.

[2] Alcaldía de Riba.

[3] Alcaldía de Veguilla.

ANEXO IV

CAVIDADES NO IVENTARIADAS

Las cavidades sin inventariar que siguen son las que me han sido indicadas y que yo no he podido visitar por falta de tiempo. Los informes que les conciernen son muy vagos. Por ello, pueden estar, en ocasiones, incluídas en las cavidades inventariadas.

I MACIZO DE PORRACOLINA

La enumeración de las cavidades es de Sur a Norte.

Las torcas de Elguera (torca de la Cerroja, sima la Llanas, torca del Burredondo, sima de Uyes): hacia la Torca del Hoyo Mortero (48) y Torca la Sima, que forman también parte de las torcas de Elguera.

Pozo Morticachón: Unos 600 m. al sur de los pozos Simones (43, 44, 45).

Fuente de Morticachón: a 20 m. del Morticachón, Gruta-resurgencia.

Pozos de Hojón: Cerca del pozo Morticachón (ver antes), 3 pozos de 1 m. de profundidad que se rellenan de agua después de las lluvias.

Cueva de los Lobos: Se abre en el flanco sur del Hoyo el Valle, que está situado al NE. de Bustalveinte. Entrada pequeña. Podría corresponder a la cavidad surgente de la Torca de Jonzanales (111).

Agujeros sopladores de los Picones de Cañabriz: Al noroeste de la fuente del río Asón.

Brena Fuentes: Al sur de la Cueva la Colina (55). Fuente que desaparece inmediatamente.

Cueva Rota: Al Sur de Cuvio de la Uriza (41). Gruta-resurgencia cuyas aguas se pierden en un pozo. Podría corresponder a las simas de los Mesones de Brcnalengua (127).

Sima de la Vaguada: Al Oeste de la cueva la Colina (55). Sumidero que contiene nieve permanente. Podría corresponder a las simas de los Mesones de Brenalengua (127).

Sima Haza del Cocino: En las proximidades del sendero que va desde la cueva de la Haza (40) al collado situado al Sudoeste del Hoyo Grande. Este sendero comienza diez metros por encima de la gruta.

Cubio de Pajara: Al Norte de la cueva del Agua (32). Dos agujeros sopladores, uno de aire caliente y otro de aire frío.

Sumidero de la Garma del Haza del Morterón: Al Nordeste del Elguerón (grupo de chalets situado al SE. de las cuevas y sumideros de la Brenuca) (122).

Gruta del Alto la Mina: Al Oeste y debajo del Alto la Mina. Gruta sopladora (nubes de vapor). En ella se ha perdido una vaca. Corresponde quizá a la cueva del Recuistro (134).

Sima la Peña: Cerca de las cabañas de Porracolina. Podría corresponder a la Torca de la Yusa (135).

Cueva la Cirizuela: En el lenar de gran pendiente que forma el flanco Norte del alto del barranco del río Sordo, por encima del Cubito Jilo (120).

Cueva la Ruya (lo Royo): Hacia la Peña Lavalle.

Cuevas de Mosquetero, Sima Matías: Al Sudeste de Bucebrón.

Sima del Pragavino, Fuente las Pilas: Cerca de una cabaña, en el canal de Calles (barranco que desciende de Bucebrón hacia el Norte).

Buzulucueva:

Cueva Lomoro: Hacia el canal de Calles.

Sima Palomar, Sima Grande: Al E. y al W. del canal de Calles.

Pérdida del regato de Biria: Pérdida de un arroyo cerca de las cabañas de las Biria, en el canal de Piguezos (barranco paralelo y situado inmediatamente al Oeste del canal de Calles).

Fuente la Roza: Gruta-resurgencia tobácea, situada cerca de Bustablado. Podría corresponder a la caverna del nacimiento del arroyo de Bustablado o a la cueva de Bustablado (sin número).

II MACIZO DE SAN VICENTE

Las cavidades se enumeran de Oeste a Este.

Sima Casa Nueva: Unas decenas de metros por encima del Puente Nuevo, debajo de la Casa Nueva.

Torca de Brena el Cerro, Torca los Corrales: 100 ó 200 m. por encima de la Torca de los Calderones (17).

Cueva de la Loma Tocornal: Unos 700 m. al Sur de la torca de los Calderones (17).

Pérdida de Hoyos Negros.

Torca de Pilas Segadas: Entre las cimas de Cantiscuela y de Mortillano.

Gruta del Hoyo Mortipeña: En el flanco Noroeste de la Peña Rocías, hacia la extremidad Noreste de ésta.

Gruta de las Peñas Rueñes: Al Este del Mortillano, al lado de un sendero.

Cueva de la Molina: Debajo de la carretera que va a Villaverde, 200 ó 300 m. antes de esta ciudad. Dos entradas.

Sima la Verde: Unos 200 m. por encima de Riba.

Cueva Sotarraña, torca la Burra, Cubilestín, Cueva la Coronilla, gruta resurgencia temporal.

Gruta y Sumidero del Hoyo del Oso: Por encima de Valle.

Grutas y sumideros de la Cuesta los Cubiones: Al Sudeste de Valle.

Cubio Peña Lisa: En el barranco que desciende de Ancillo.

Gruta de Rugosa: Por encima y al Sur de Helguero. Entrada pequeña.

Sima Hotel Palas: A 1 km. aproximadamente al Oeste de Manzaneda. Pozo que va a dar a unas galerías adornadas.

Señalemos, para terminar, los agujeros sopladores de aire fresco diseminados por toda la montaña y sobre algunos de los cuales los pastores han establecido pequeñas construcciones que les sirven de habitaciones frías durante el verano.

BIBLIOGRAFIA [1]

1) TRABAJOS CONCERNIENTES DIRECTAMENTE AL KARST ESTUDIADO Y SU EVOLUCION MORFOLCGICA.

ALCALDE DEL RIO (H.), BREUIL (H.) et SIERRA (L.), 1911: Les cavernes de la région cantabrique (Espagne), Chêne, Mónaco, 265 p.

ALMAGRO (M.), 1947: El Paleolítico español en Historia de España, I, España prehistórica, Espasa-Calpe, Madrid, p. 242-485.

Anónimo, 1964: Echos des explorations 1964, *Spelunca Bulletin,* IV, 4, p. 37-40.

Anónimo, 1964, b: Expedición G. E. S. al norte de España y montes cantábricos, *Club Montañés Barcelonés, Circular para los socios,* oct.-nov.-dic., p. 372-373.

Anónimo, 1964, c: Grupo de Exploraciones Subterráneas (G. E. S.) Actividades del año 1964, *Club Montañés Barcelonés, Circular para los socios,* oct.-nov.-dic., p. 373-376.

Anónimo, 1964, d: Noticiario espeleológico, Cantabria, *Karst,* 2, p. 28.

Anónimo, 1964, e: Santander I Stage Internacional, *Karst,* 2, p. 27-28.

Anónimo, 1964, f: Santander, Espeleólogos barceloneses exploran una cavidad en la Provincia de Santander, *Karst,* 3, p. 27.

Anónimo, 1964, g: Espeleólogos barceloneses en los montes cantábricos, *Karst,* 0, p. 27-28.

Anónimo, 1964, h: Una expedición franco-española alcanza los 600 metros de profundidad en "el Mortero", *Karst,* I, p. 21.

Anónimo, 1965: Spéléo-Club de Dijon... 8e expédition d'été en Espagne, *Spelunca Bulletin,* V, 4, p. 46.

Anónimo, 1966, a: La saison espagnole de la Société Spéléologique de Bourgogne, *Les Dépêches,* 13 septembre 1966, p. 2.

Anónimo, 1966, b: Echo des explorations 1966, *Spelunca Bulletin,* VI, 4, p. 275-276.

Anónimo, 1966, c: Spéléo-Club de Dijon (Côte d'Or), 9e expédition d'été en Espagne (1966), *Spelunca Bulletin,* VI, 4, p. 278.

Anónimo, 1966, d: Actividades del G. E. S. en el norte de la Península, *Club Montañés Barcelonés, Circular para los socios,* oct.-nov.-dic., p. 437.

Anónimo, 1966, e: La "expedición montes cántabros" del G. E. S. del Club Montañés Barcelonés, *Karst,* 7, p. 24-25.

BEGINES RAMIREZ (A.), 1965: Avance al catálogo de cavidades de la Provincia de Santander, *Cuadernos de Espeleología,* I, p. 43-46.

BOULANGER (P.), 1966: Grottes et abîmes, nelles Ed. Latines, París, 220 p.

BUFFARD (R.) et CHALINE (J.), 1965: La campagne 1961 du Spéléo-Club de Dijon à Arredondo (Province de Santander) Espagne, *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (2) (ronéotypé), IV, 4, p. 49-53.

CARBALLO (J.), S. D.: La cueva de Altamira y otras cuevas con pinturas en la provincia de Santander, Librería Moderna, Santander, 71 p.

—1950: El descubrimiento de la cueva y pinturas de Altamira por D. MARCELINO S. DE SAUTUOLA, Librería Moderna, Santander, CLVI p. + 32 p.

* CARBALLO (J.) et LARIN (B.), 1932: Exploración en la Gruta de "El Pendo" (Santander), *Junta Superior de Excavaciones y Antigüedades,* n.º 123.

---

[1] * Trabajos examinados indirectamente.
** Trabajos no examinados.

CARO (P.), 1964: L'expédition franco-espagnole au gouffre du Mortero (août 1963), *Grottes et gouffres, Bulletin périodique du Spéléo-Club de Paris* (ronéotypé), 33, p. 8-13.

CASIANO DE PRADO, 1864: Descripción física y geológica de la Provincia de Madrid, Imprenta Nacional, Madrid, 219 p.

CHALINE (J.), 1961: Observations préliminaires sur les terrains quaternaires des environs d'Arredondo (Province de Santander), *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (I) (ronéotypé), VIII, 4-5, p. 50-57.

—1963: Un nouveau gisement à *Ursus spelaeus* dans la Cordillière cantabrique, *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (2) (ronéotypé), II, 3, p. 44-47.

—1965: Observaciones preliminares sobre los terrenos cuaternarios en los alrededores de Arredondo (Provincia de Santander), *Cuadernos de Espeleología,* I, p. 21-26. (traduction de CHALINE 1961 et 1963).

CHOPPY (B. et J.) et VILA (G.), 1963: Echos des explorations 1963, *Spelunca Bulletin,* III, 4, p. 69-71.

** CIRY (R.), en edición: Recherches spéléologiques dans la province de Santander, *Actas del Ve Congreso Internacional de Estudios Pirenaicos* (Jaca-Pamplona, septiembre 1966).

* COELLO: Mapa geogr. (se trata, probablemente, de COELLO 1958).

** COELLO, 1858: Reseña geográfica de España, *Annuario de Estadística.*

COUDERC (M.), 1964: Activités 63. Programme 64, *Grottes et gouffres, Bulletin périodique du Spéléo-Club de Paris* (ronéotypé), 33, p. 4-7.

CHOPPY (B. et J.), 1964: Spéléologie du Nord de l'Espagne, *Spelunca Bulletin,* IV, 3, p. 38-43.

COTERILLO MADRAZO (J. M.), 1965: Historia de las exploraciones en la "Torca" del Mortero (Santander), *Cuadernos de Espeleología,* I, p. 37-39.

DELINGETTE (A.), 1963: Expédition du Spéléo-Club de Dijon en Espagne, août 1963, *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (2) (ronéotypé), II, 4, p. 52-64.

—1964: Expédition du Spéléo-Club en Espagne, août 1964, *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (2) (ronéotypé), III, 4, p. 71-79.

DEROUET (L.) et DRESCO (E.), 1955: Recherches souterraines dans les Monts cantabriques (Espagne, 1954), Notes de chasse, Compterendu des températures relevées, *Speleon,* VI, 3, p. 159-178.

DEROUET (L.), DRESCO (E.), DURY (M.) et NEGRE (J.), 1955: Recherches biospéologiques dans les Monts cantabriques (Espagne, 1954), Enumération des grottes visitées (2e campagne), *Speleon,* VI, I-2, p. 53-72.

DRESCO (E.), 1957: Captures d'araignées en Espagne (Campagnes biospéologiques de 1952 et 1954) Famille des Agelenidae, *Speleon,* VII, 1-4, p. 119-124.

ERASO ROMERO (A.), 1964: Simas y cavernas españolas que se incluirán en el catálogo mundial, *Karst,* O. p. 23-24.

FERNANDEZ GUTIERREZ (J. C.), 1966: Notas sobre la depresión cerrada de Matienzo (Estudio morfológico e hidrogeológico), *Cuadernos de Espeleología,* II p. 17-97.

—El karst de la depresión cerrada de Matienzo (Santander-España) (Estudio morfológico e hidrogeológico), *Actes du 4 Congrès International de Spéléologie* (Yougoslavie, Ljubljana, sept. 1965).

GONZALEZ ECHEGARAY (J.), CARRION IRUN (M.) et PEREZ DE REGULES (A.), 1962: Las iglesias rupestres de Arroyuelos y Las Presillas, Imprenta Provincial, Santander, 33 p.

* GONZALEZ ECHEGARAY (J.) et GARCIA GUINEA (M. A.), 1963: Guía del Museo de Prehistoria de Santander.

GUERRA DELGADO (A.) y MONTURIOL RODRIGUEZ (F.), 1959: Mapa de suelos de la Provincia, Memoria explicativa, Coullaut, Madrid, 110 p.

HARLE (E.), 1908: Faune quaternaire de la Province de Santander (Espagne), *Bulletin de la Société Géologique de France* (4), VIII, p. 300-302.

—1909: Essai d'une liste des Mammifères et Oiseaux quaternaires connus jusqu'ici dans la Péninsule ibérique, *Bulletin de la Société Géologique de France* (4), IX, p. 355-370.

—1911: Ensayo de una lista de mamíferos y aves del cuaternario, conocidas hasta ahora en la Península Ibérica, *Boletín del Instituto Geológico de España* (2), XII, p. 135-162 (traducción de HARLE 1909).

HERNANDEZ-PACHECO (F.), 1961: La pequeña cuenca glaciar de la Peña de Lusa en la Cordillera cantábrica, Santander, *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural, Sección Geológica,* LIX, 2, p. 191-205.

HUMBEL (B.), 1965-1966: Activités du Spéléo-Club de Dijon en Espagne (Années 1965-1966), *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (2) (ronéotypé), IV, 4, p. 61-64 y V, I, p. 1-14.

JORDA CERDA (F.), 1954: El arte rupestre cantábrico, IV Congreso Internacional de Ciencias Prehistóricas y Protohistóricas, Madrid, 1954, 32 p.

KOPP (K. O.), 1963: Schneegreuze und Klima der Würmeiszeit an der baskischen Küste, *Eiszeitalter und Gegenwart,* 14, p. 188-207.

—1965: Límite de la nieve perpetua y clima de la época glaciar Wurmiense en la Sierra de Aralar (Guipúzcoa, Navarra), *Munibe,* XVII, 1-4, p. 3-20. (traducción de KOPP 1963).

LACAS (J.), 1962: Prospection spéléologique dans les provinces d'Oviedo et de Santander, Espagne (août 1962), *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (2) (ronéotypé), 1, 3, p. 52-58.

LORIOL (B. de), 1958: L'expédition dans les Monts cantabriques, été 1958, *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (I) (ronéotypé), V. 4-5 p. 60-67.

—1959: Expédition dans les Monts cantabriques, août 1959, étude et description des cavités visitées, *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (I) (ronéotypé) VII, 5-6, p. 92-107.

—1960: Expédition 1960 dans les Monts cantabriques, *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de* Dijon (I) (ronéotypé) VII, 5-6, p. 67-74.

LOZTE (F.), 1962 a: Pleistozäne Vergletscherungen im Ostteil des kantabrischen Gebirges (Spanien), *Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften und der Literatur in Mainz, Mathematisch - Naturwissenschaftliche Klasse,* 1962, 2, p. 149-169.

1962 b: Uber pleistozane Vergletscherungen in der Valnera Gruppe (ostliches Kantabrisches Gebirge), *N. Jb. Geol. Palaont. Mh.,* 7, p. 377-387.

* MADOZ (P.), 1846-1850: Diccionario geográfico estadístico-histórico de España y sus posesiones de Ultramar, 16 vol., Madrid.

MAESTRE (A.), 1864: Descripción física y geológica de la Provincia de Santander, Cargo de Gamayo, Madrid, 120 p.

MALLADA (L.), 1911: Sistemas plioceno, diluvial y aluvial, *Memorias del Instituto Geológico de España,* VII, p. 1-543.

MONTORIOL-POUS (J.), 1965: Espagne, Explorations de l'été 1964, *Spelunca Bulletin,* V, 1, p. 56-57.

MONTORIOL-POUS (J.), THOMAS CASAJUANA (J. M.) y ANDRES BELLET (O.), 1966: Estudio geomorfológico e hidrogeológico de la Cueva de la Cullalvera (Ramales, Santander), *Notas y Comunicaciones del Instituto Geológico y Minero de España,* 89, p. 17-74.

OBERMAIER (H.), 1925: El hombre fósil, *Comisión de investigaciones paleontológicas y prehistóricas, Memoria,* n.º 9, 2e éd., 457 p.

PALACIOS DE GURTUBAY (T.), 1964: La sima "del Mortero", *Karst,* 1, p. 22.

—1965: Exploración del Spéléo-Club de París (S. C. P.) en la Cueva de Coventosa y Peña Lavalle, *Cuadernos de Espeleología,* 1, p. 41-42.

PERICOT GARCIA (L.), 1950 a: La España primitiva, Barna, Barcelona, 374 p.

—1950 b: El arte rupestre español, Argos, Barcelona, 56 p.

—1952: L'Espagne avant la conquéte romaine, Payot, París, 300 p., traducción de PERICOT GARCIA 1950 a.

—1954: El paleolítico y epipaleolítico en España, IV..., 34 p.

* PUIG Y LARRAZ (G.), 1890: Diario de campo.

—1894: Cavernas y Simas de España, *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico* (2), 1, p. 1-392.

PUIG (G.) et SANCHEZ (R.), 1888: Datos para la Geología de la Provincia de Santander, *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España,* XV, p. 251-329.

RAT (P.), 1959 a: Expédition dans les Monts cantabriques, août 1959, Géologie et Spéléologie autour d'Arredondo (Santander), *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (I) (ronéotypé), VI, 5-6, p. 75-91.

—1959 b: Les pays crétacés basco-cantabriques (Espagne), Bernigaud et Privat, Dijon, 525 p.

* REGIL Y ALONSO (M. de), 1896-1897: Arco árabe en una cueva de la provincia de Santander, *Bol. de la Soc. Esp. de Excursiones,* IV, 3-1896 a 2-1897, p. 189-200.

TUPINIER (Y.), 1965: Chiroptères cavernicoles des Monts-cantabriques (Espagne), *Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon,* XXXIV, 6, p. 220-227.

ULLASTRE (J.), y MASRIERA (A.), 1966: Consideraciones acerca de algunas formaciones hipógeas en el valle del Miera (San Roque de Riomiera, Santander), *Karst,* III, 9, p. 4-10.

WALKER (M. J.), 1966: Cave development in the western cantabro-asturic mountain chain (Spain), *Proceedings of the Oxford University Cave Club*, 4, p. 3-11.

Mapas 1/50.000 Villacarriedo, 59, 2e ed., 1955 y Valmaseda, 60, 2e ed., 1954 (Dirección General del Instituto Geográfico y Catastral. Servicio Geográfico del Ejército).

2) TRABAJOS DE REFERENCIA.

BIROT (P.) et DRESCH (J.), 1953: La Méditerranée et le Moyen-Orient, T 1 (La Méditerranée occidentale, Géographie physique et humaine, Péninsule ibérique, Italie, Afrique du Nord), Presses Universitaires de France, París, 551 p.

CAUMARTIN (V.), 1965: La corrosión microbienne dans un réseau karstique, *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (2) (ronéotypé), IV, 3, p. 34-43.

CIRY (R.), 1959: Une catégorie spéciale de cavités souterraines: les grottes cutanées, *Annales de Spéléologie*, XIV, 1-2, p. 23-30.

CIRY (R.), 1961-1963: Pour la deuxième fois: Sésame... ouvre-toi!, *Sous le Plancher, Organe du Spéléo-Club de Dijon* (1 y 2) (ronéotypé), 77 p.

GOMEZ DE LLARENA (J.) et ROYO (J.), 1927: Las terrazas y rasas litorales de Asturias y Santander, *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, XXVII, p. 19-38.

LLOPIS LLADO (N.), 1950: Los rasgos morfológicos y geológicos de la Cordillera cantabro-astúrica, *in* Discurso..., La Cruz, Oviedo, 51 p.

MANGIN (J. P.) et RAT (P.), 1960-1962: L'évolution post-hercynienne entre Asturies et Aragon (Espagne) *in* Livre à la mémoire du Professeur Paul FALLOT, I, Société Géologique de France, París, p. 333-349.

PORTA (J. de), 1957: Bibliografía sobre el Cuaternario marino de las costas atlánticas de España, *Estudios Geológicos*, 34, p. 153-165.

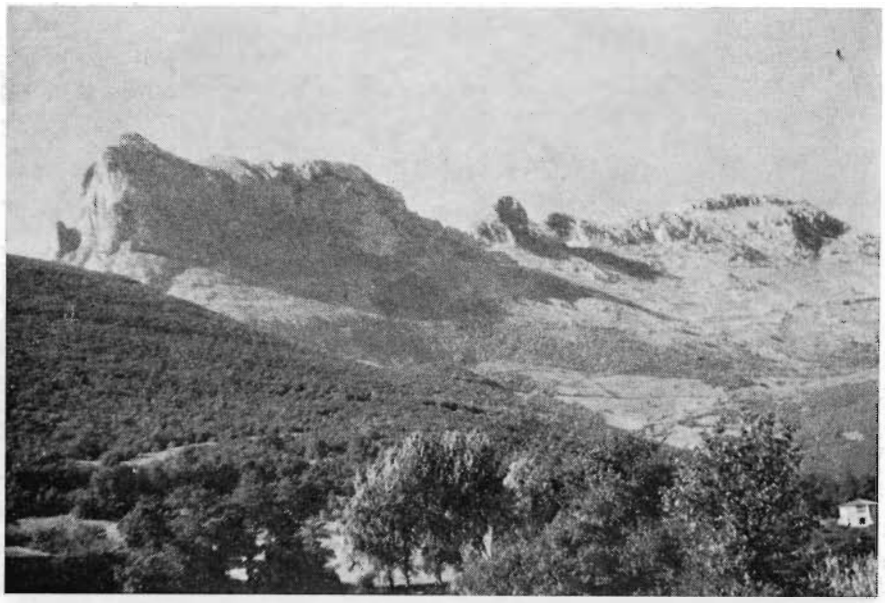
SAINT-OURS (J. de), 1959: Les phénomènes karstiques à Madagascar, *Annales de Spéléologie*, XIV, 3-4, p. 275-291.

SOLE SABARIS (L.), 1952: España, Geografía física, Montaner y Simon, Barcelona, 500 p.

INDICE DE FIGURAS

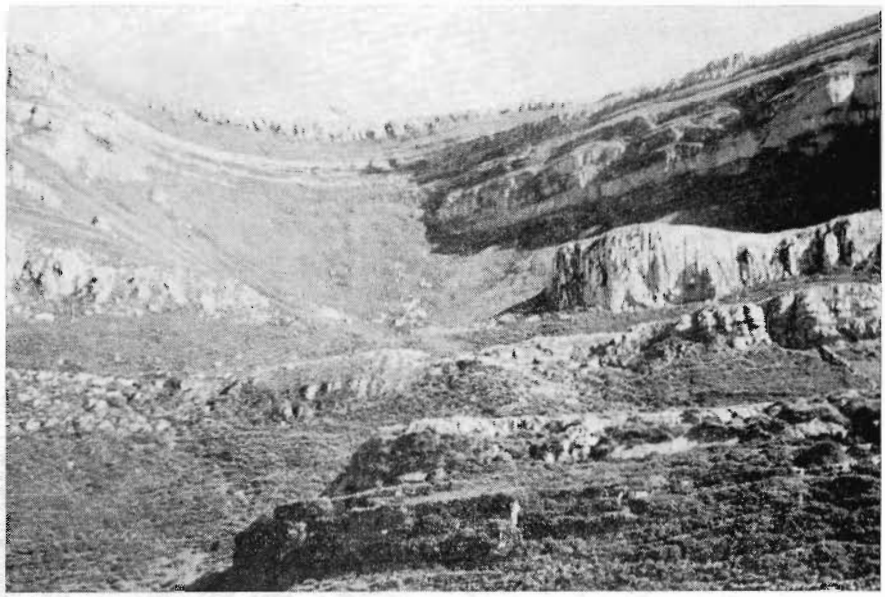
1. Plano de conjunto de la región estudiada.
2. Mapa geológico de la región estudiada.
3. Mapa morfológico.
4. Perfil topográfico del macizo de San Vicente. Perfil longitudinal del valle fósil de la Ventana.
5. Perfiles longitudinales de los dos barrancos de Rolacia.
6. Perfiles longitudinales de los ríos Gándara y Asón antiguos y de sus afluentes.
7. Perfiles longitudinales de los valles glaciares de la Posadía y de Hojón.
8. Perfil longitudinal del valle glaciar de los Trillos.
9. Mapa hidrogeológico.
10. Perfil geológico esquemático de la vertiente Este del macizo de Porracolina. Las principales cavidades están indicadas por sus números.
11. Diagrama de orientación de la galería principal de la cueva Fresca.
12. Diagrama de orientación de la galería principal de la cueva Coventosa.
13. Longitudes, desniveles y pendientes teóricas de los principales cursos subterráneos cuyos puntos extremos son conocidos.
14. Cortes de rellenos colmatando entradas de cuevas (Val de Asón, alto valle del río Gándara).
15. Las cuevas de los flancos derecho e izquierdo del Val de Asón cuyas entradas están colmatadas por aluviones antiguos.
16. La evolución de la red hidrográfica, el establecimiento del karst y la fase glaciar "antigua" en la región del Asón.
17. Mapa de situación de las cavidades de los macizos de Porracolina y de San Vicente.
18. Plano de las cuevas 1, 2, 3, 3', 4 de las Carcelez (Porracolina, núm. 1, 2, 3, 3', 4).
19. Planos y cortes de la cueva Coventosa, de la Cubias Negras núm. 2, de la Cubias Negras y de la cueva de la Cubera (Porracolina, núm. 7, 126, 64 y 63).
20. Plano de la cueva A Horco B (Porracolina, número 8).
21. Plano de la cueva de la Posadía (Porracolina, núm. 14).
22. Plano de la cueva Fresca (Porracolina, número 30).
23. Plano de la sala de entrada y de la gran galería fósil de la cueva del Agua (Porracolina, número 32).
24. Plano de Delante de la Cueva (Porracolina, número 83).
25. Plano de la Cueva de la Cañuela (Porracolina, núm. 84).
26. Plano de la cueva Escalón (Porracolina, número 86).
27. Plano de la resurgencia vecina de la Cubrobramante (Porracolina, núm. 110).
28. Corte de la sima de la Peña Blanca (Porracolina, núm. 136).
29. Plano de la cueva III de la Peña de la Sota (San Vicente, núm. 4).
30. Corte de la torca de los Calderones (San Vicente, núm. 17).

1. Al Oeste, el macizo de Porracolina está constituído en gran parte por el complejo urgoniano con alternación de niveles calizos y arcillo-detríticos. (Foto C. Mugnier).

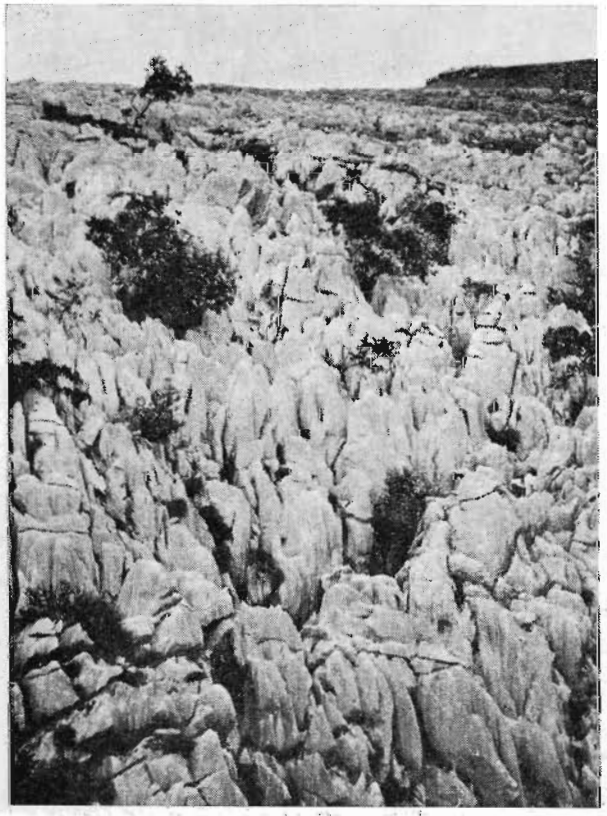


2. Al Este, la serie urgoniana del eje del macizo de San Vicente es casi exclusivamente caliza. (Foto C. Mugnier).

3. Uno de los vestigios de una hidrografía muy antigua colgado varios centenares de metros por encima de los cursos de agua actuales: el valle suspendido de la Ventana que, casi en el centro de la foto, corta la cresta caliza del macizo de San Vicente. (Foto P. Castín).

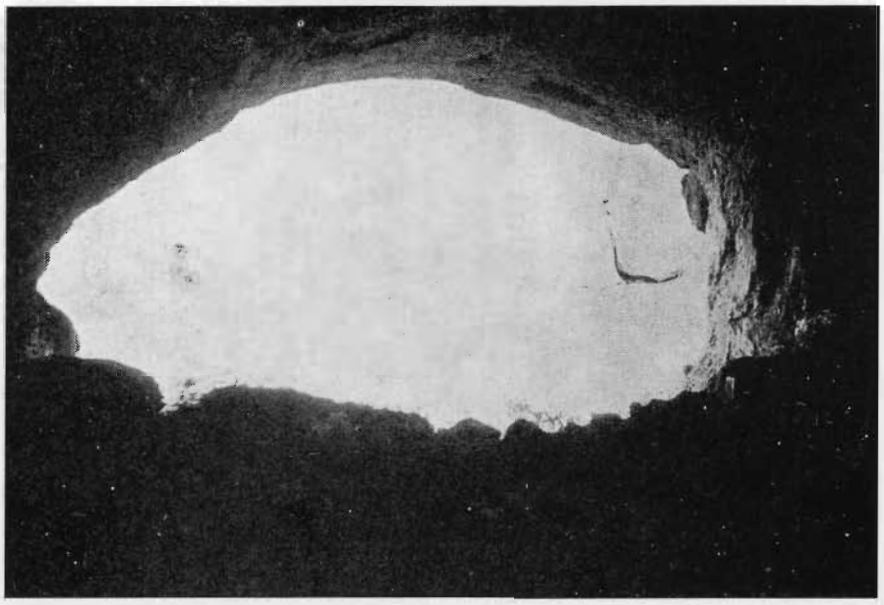


4. Un testigo de los períodos fríos del Cuaternario: el circo glaciar de Hoyo Lavalle, en la extremidad alta del barranco de la Sota. (Foto C. Mugnier).

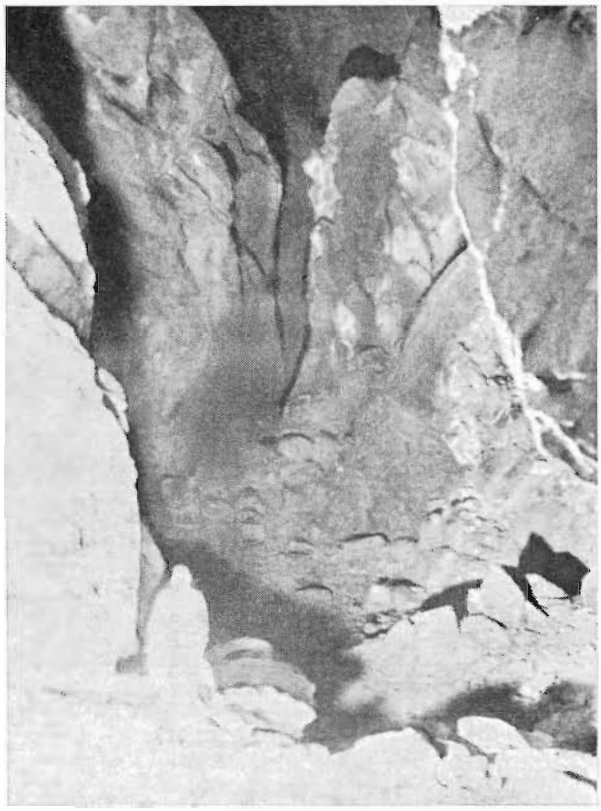


5. Un lapiaz de agujas en la zona de la Peña Lavalle. ¿Podríamos hablar, en la formación de este tipo tan particular de forma kárstica de superficie, de la acción de un clima tropical normal? (Foto P. Castín).

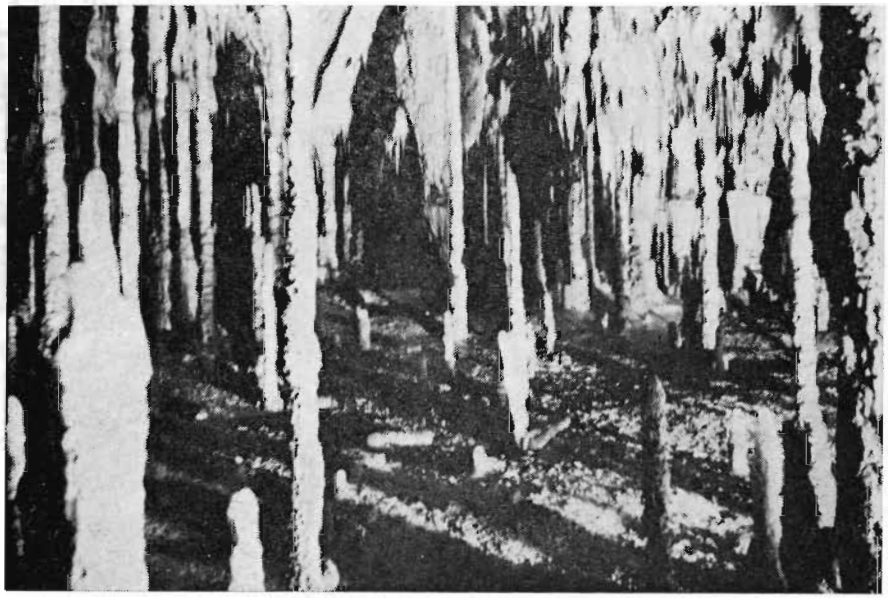
6. En el complejo calco-detrítico urgoniano, las alternaciones litológicas guían las circulaciones subterráneas. Por ello aparece, al pie de un banco calizo, la fuente del río Asón cuyas aguas forman la Cascada tan conocida de los turistas. (Foto C. Mugnier).



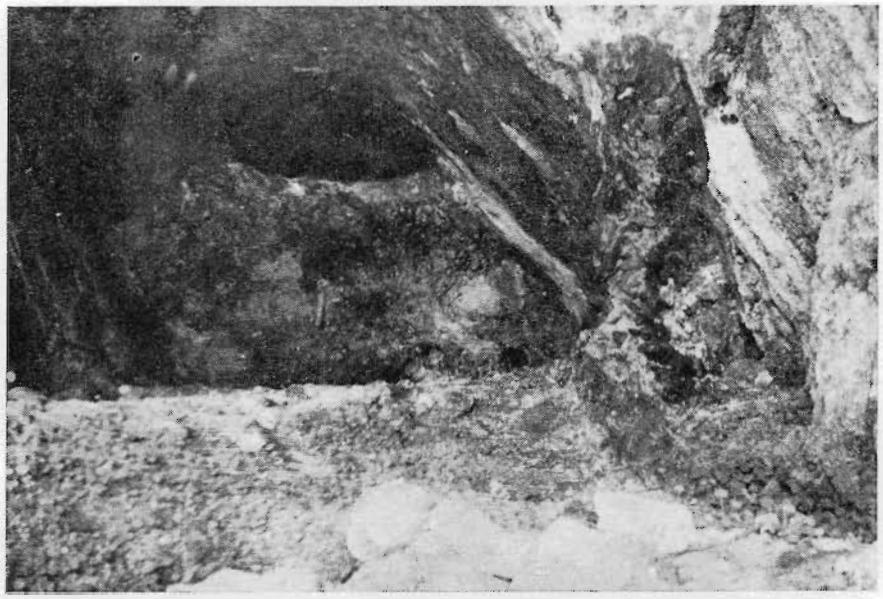
7. Ciertas cavidades se enlazan con la red hidrográfica antigua. Este es el caso de la cueva Cofiar, cuya entrada vemos en la foto, y que, a cerca de 1.000 metros de altitud, atraviesa, de parte a parte, el prolongamiento Norte de la Sierra del Hornijo. (Foto C. Mugnier).



8. Las enormes "galerías en cañón" son los testigos de un ahondamiento interno bajo un clima diferente al actual. Este es el "cañón" de la Cañuela. (El personaje situado en primer plano da idea de la escala). (Foto J. Lacas).



9. En algunos casos, las concreciones constituyen un relleno importante, como sucede con este verdadero "bosque petrificado" situado al fondo de la sala de los fantasmas en la Coventosa. (Foto C. Mugnier; iluminación de J. Lacas).



10. Una de las numerosas cuevas del Val de Asón colmatada completamente en la entrada por un depósito antiguo de tipo fluvio-glaciar. (Foto C. Mugnier).

11. Testigo de aluviones antiguos que ha quedado colgado sobre las pendientes del Val de Asón, no lejos de las cuevas colmatadas del tipo de la foto n.º 10. (Foto C. Mugnier).

PUBLICACIONES

DEL

PATRONATO DE LAS CUEVAS PREHISTORICAS

DE LA

PROVINCIA DE SANTANDER

I.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 1. 1965. Precio: 60 pesetas.

II.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 2. 1966: *Notas sobre la depresión cerrada de Matienzo (Monografía)*. Precio: 225 pesetas.

III.—M. A. GARCIA GUINEA: *Los grabados de la cueva de la Peña del Cuco en Castro Urdiales y de la cueva de Cobrantes (Valle de Aras)*. Santander, 1968. Precio: 100 pesetas.

IV.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 3. 1968. Precio: 250 pesetas.

V.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 4. 1970. CLAUDE MUGNIER: *El Karst de la región de Asón y su evolución morfológica (Monografía)*. Precio: 250 pesetas.

VI.—*Cuadernos de Espeleología*, n.º 5. (En preparación).

OTRAS PUBLICACIONES

La Cueva de las Monedas y sus interesantes pinturas. (Agotado).

V. ANDEREZ: *El Cráneo prehistórico de Santián*. Santander, 1954. Precio: 100 ptas.

P. JANSSENS, J. GONZALEZ ECHEGARAY y P. AZPEITIA: *Memoria de las excavaciones de la Cueva del Juyo (1955-1956)*. Santander, 1958. Precio: 100 pesetas.

L. G. FREEMAN: *El Musteriense en la región cantábrica*. (En preparación).

J. GONZALEZ ECHEGARAY: *Excavaciones en la Cueva del Rey (Santander)*. (En prensa).

GUIAS

La Cueva de Altamira y otras cuevas con pinturas en la provincia de Santander. (Ediciones en español, inglés, francés y alemán). Precio: 50 pesetas.

Las "Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas de la provincia de Santander" se intercambian con otras de carácter similar de prehistoria, arqueología, geología y espeleología.

Para compra e intercambio dirigirse a:
Jefe de Publicaciones del Patronato de las Cuevas Prehistóricas.
Museo de Prehistoria. Excma. Diputación de Santander (España).