

2. ESTRATIGRAFÍA DE LA DEPRESION DE LA CERDAÑA - ALTO URGEL Y ZONAS LÍMITROFES

por

C. E. MARTÍ-BONO

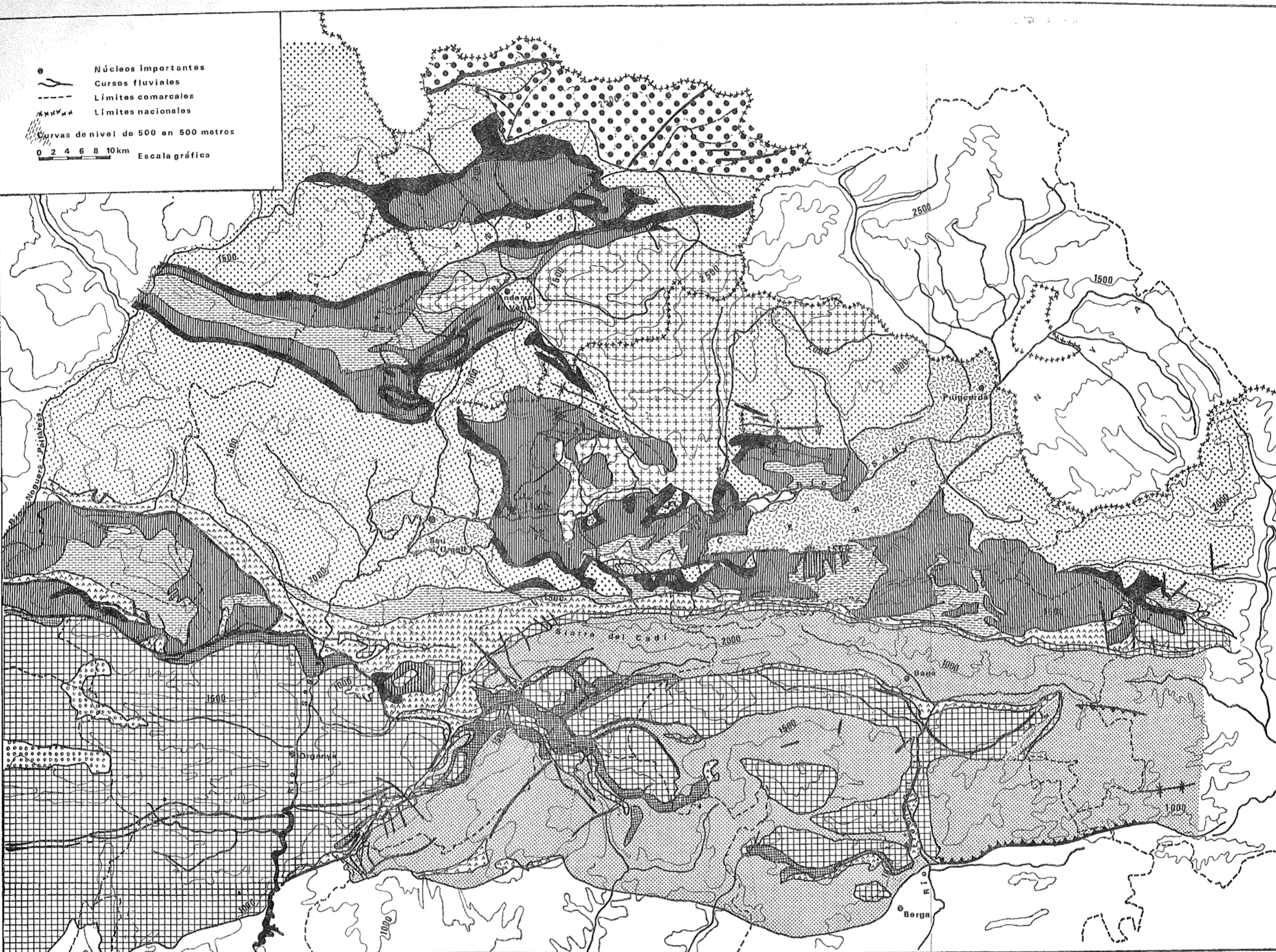
Sumario. — 1) Introducción. — 2) Rocas ígneas y metamórficas; a) Granito, b) Porfiritas, c) Rocas metamórficas. — 3) Los materiales paleozoicos; a) Cámbrico-Ordovícico, b) Silúrico, c) Devónico, d) Carbonífero. — 4) Materiales mesozoicos; a) Permotrías, b) Trías medio y superior, c) Cretácico. — 4) Materiales terciarios y cuaternarios; a) Mioceno, b) Plioceno, c) Cuaternario.

INTRODUCCIÓN

La Cerdaña y el Alto Urgel forman parte de una gran depresión tectónica localizada en plena zona axil pirenaica. Dicha cubeta estuvo ocupada por un lago, o varios, durante el Mioceno y Plioceno. Sólo en el límite meridional de la depresión aparecen los materiales secundarios de las sierras prepirenaicas, en este caso la Sierra del Cadí. Dichos materiales ganan en extensión y complejidad a medida que nos trasladamos hacia el S.. Para no complicar este breve resumen describiremos aquí únicamente los materiales paleozoicos de la zona axil, los depósitos lacustres del Neogeno de la depresión y, más ligeramente, los materiales secundarios y terciarios que aparecen en la vertiente N. de la Sierra del Cadí.

Para elaborar este resumen nos hemos basado esencialmente en los mapas geológicos a escala 1:50.000, debidos a SOLÉ-SABARÍS y LLOPIS-LLADÓ (1947) y SOLÉ-SABARÍS (1971), así como en el resumen a escala 1:200.000 realizado por RIBA-ARDERIU (1971), que hemos tomado como referencia principal en la elaboración del mapa adjunto.

● Núcleos importantes
 — Cursos fluviales
 - - - Límites comarcales
 x x x x Límites nacionales
 Curvas de nivel de 500 en 500 metros
 0 2 4 6 8 10km Escala gráfica



SIGNOS	CONVENCIONALES
	JURÁSICO
	CRETÁCICO
	PALEOGENO
	CONGLOMERADO EO - OLIGOCENO
	NEOGENO LACUSTRE
	PLIEGUES
	FRACTURAS

AMBITO DEL VII CONGRESO INTERNACIONAL
 DE ESTUDIOS PIRENAICOS
GEOLOGÍA

ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS

Granito. — Las estructuras hercinianas de la parte N. de Cerdaña y S. de Andorra quedaron desorganizadas por la intrusión de un plutón granítico, que ROGGEVEN denomina de Lles-Aristot, y otros autores de Mont Louis — Andorra.

Dicho granito es una roca de grano medio, bastante uniforme, con cuarzo, ortosa y plagioclasa como elementos leucocratas esenciales y biotita y hornblenda como melanócratas. Como accesorios se observan: apatito, circón, titanita y oligisto, y como secundarios clorita, sericita y moscovita.

El origen herciniano (carbonífero) de dicho granito es aceptado mayoritariamente, basándose en sus relaciones con los sedimentos paleozoicos.

Cerca de la periferia aparecen microgranitos, así como estructuras cataclásicas por todo el batolito. En la misma periferia aparecen dioritas y enclaves, estos últimos más frecuentemente en las zonas de microgranitos.

Es apreciable un tránsito de las dioritas a dioritas cuarcíferas y granito normal a medida que nos alejamos de la periferia.

La masa granítica aparece atravesada por numerosos diques de rocas filonianas, que pueden también atravesar las rocas sedimentarias inmediatas. Estos diques pueden ser de carácter ácido, aplitas y pegmatitas, o básico, lamprófidos, siendo éstos algo posteriores.

Porfiritas. — Al pie del Cadí, interestratificado entre el Carbonífero y el Permotrias se presenta una verdadera colada volcánica constituida esencialmente por riocacitas y andesitas.

Rocas metamórficas. — Los sedimentos paleozóicos más cercanos al granito estuvieron sometidos a un metamorfismo de contacto que los transformó en rocas diferentes, variables según la composición inicial del material y la distancia al granito; en principio las pizarras ordovicienses dieron lugar a micacitas nodulosas y cornubianitas, que presentan la mayor riqueza en minerales accesorios.

Las pizarras ampelíticas del Silúrico se transformaron en pizarras maclíferas, rocas más oscuras que las originales, sobre las que destacan cristales de quiastolita, de color claro.

Cuando el material afectado han sido las calizas, en general se transforman en calizas cristalinas, en menor extensión en vesubianas y granatitas. Un buen ejemplo de calizas sacaroideas aparece en la carretera de Martinet a Montellá, donde en una mis-

ma muestra pueden coexistir zonas de estructura granoblástica con zonas de calcita granular, no transformada en mármol.

LOS MATERIALES PALEOZOICOS

Los grandes rasgos de la Estratigrafía del Paleozoico del Pirineo Central son conocidos desde antiguo. Aunque en general los fósiles suelen ser escasos, especialmente en los términos inferiores de la serie, la zona de Cerdaña - Alto Urgel presenta algunos yacimientos de interés.

Un Cámbrico-Ordovícico, nerítico, deja paso a las pizarras ampelíticas del Silúrico; una secuencia de calcoesquistos y calizas, esencialmente devónicos, están coronados por un Carbonífero, de facies Culm en su mayor parte.

Cámbrico-Ordovícico. — Es una serie esencialmente pizarrosa; entre las capas más antiguas aparecen conglomerados de cantos bien rodados y esencialmente cuarzosos, que hacia el E. se transforman en rocas detríticas más finas. Estos conglomerados pueden apreciarse en las cercanías de Seo de Urgel (Km. 134-135 de la carretera a Puigcerdá).

Por encima de los anteriores aparecen depósitos más finos de pizarras, calizas arenosas y calcoesquistos que han dado fauna del Caradoc, la cual se cuenta entre las más antiguas del Pirineo. Un yacimiento clásico es el del Cerro de San Pedro, situado unos cientos de metros al N. del Km. 135 (de la carretera de Seo de Urgel a Puigcerdá), entre los barrancos de Sant Pere y de la Osa. Las pizarras abigarradas y grisáceas, y los esquistos azulados, superiores a los niveles del Caradoc, son pobres en fauna, aunque recientemente el hallazgo de unos yacimientos en Andorra ha replanteado la cuestión de su verdadera edad.

Silúrico. — La formación típica del Silúrico, omnipresente en todo el Paleozoico pirenaico, son las ampelitas negras. En la parte inferior de éstas aparecen importantes intercalaciones de cuarcitas, generalmente verdosas, y por encima de las ampelitas negras empieza una serie calcárea que pasa insensiblemente al Devónico inferior.

El límite Ordovícico-Silúrico clásicamente se colocaba entre los esquistos azulados y las primeras pizarras negras ampelíticas. El hallazgo de una abundante fauna de *Graptolites* en Andorra permitió a LLOPIS-LLADÓ (1966) incluir por lo menos 250 m. de pizarras azuladas en el Silúrico; las ampelitas negras comprenden desde el Valentiense superior al Ludlow, mientras que la par-

te superior de los esquistos es del Valentiense inferior. Esto implica una revisión a fondo del Ordovícico pirenaico.

Las ampelitas han jugado un importante papel en la tectónica herciniana, en la morfología, pues al ser rocas más blandas determinan depresiones, y en el asentamiento humano, pues actúan de nivel impermeable para las calizas superiores, dando origen a numerosas fuentes.

Devónico. — La sedimentación del Gotlandiense continuó en el Devónico inferior con análogas características. Los calcoesquistos y calizas margosas de estos niveles son visibles en la carretera de Seo de Urgel a Puigcerdá. SCHMIDT (1931) cita un yacimiento de crinoideos en el Km. 138. El Devónico medio se individualiza con dificultad, y es muy pobre en fósiles.

Puede decirse que la fauna devónica no aparece en el valle del Segre hasta el Devónico superior. Este es esencialmente calizo y más fácil de reconocer. Sobre calizas grises descansa una formación rojiza, típica, de caliza griotte, amigdalóidea, donde casi cada nódulo contiene un ammonoideo del género *Cheiloceras*. Los yacimientos de este cefalópodo abundan en los alrededores de Martinet, al SE. de Bescarán y en la zona de Bellver (SOLÉ y LLOPIS, 1944).

Existen manifiestas diferencias de potencia en los sedimentos devónicos de un extremo a otro de la cuenca de Cerdaña-Alto Urgel: hacia el W., en la zona de Bescarán, el espesor total es del orden de 400 m., mientras que al E., zona de Bellver, apenas superan los 50 m.

Carbonífero. — Es radicalmente distinto el Carbonífero superior del inferior. Este, aunque se inicia con materiales análogos a los del Devónico superior, rápidamente cambia de características, depositándose una serie detrítica con conglomerados cuarzosos, areniscas y pizarras arenosas, con algunas intercalaciones calcáreas; esta serie ha proporcionado abundante fauna en otros lugares del Pirineo. Es la conocida facies Culm. Al E. de Seo de Urgel las características marinas son más acentuadas que en el Pirineo Central, convirtiéndose las calizas en verdaderas lumachelas.

En esta región se atribuye al Culm una potencia de 250 m., aunque los numerosos cambios laterales de facies hacen la estratigrafía compleja.

Terminada ya la fase de mayor actividad del plegamiento herciniano con la correspondiente intrusión granítica, todo ello durante el Carbonífero inferior, quedaron cubetas aisladas de aguas relativamente someras, en las que se depositaron materiales du-

rante el Westfaliense y el Estefaniense, en el Carbonífero superior. En la región de Cerdaña - Alto Urgel sólo queda el manchón del Pla de Sant Tirs, al S. de Seo de Urgel, donde sobre una base de conglomerados y areniscas se depositaron areniscas micáceas y pizarras carbonosas con intercalaciones de hulla. La serie finaliza con areniscas, arcillas y pizarras de tonos rojizos y verdosos, con flora estefaniense, que pasan de modo insensible al Pérmico.

MATERIALES MESOZOICOS

Aunque al S. y al SW. de la depresión de Cerdaña el desarrollo de los materiales secundarios es tan extraordinario que hemos creído que su descripción rebasaría los estrechos límites de esta guía, no podemos por menos que dar un breve resumen de los niveles que aparecen en la muralla N. de la Sierra del Cadí, límite meridional de la gran cubeta objeto de nuestro interés.

Permotrias. — Considerada como representante del Pérmico y del Trias inferior, es una serie muy típica, tanto por su extensión general en todo el Pirineo como por sus litofacies características, de color rojo vinoso y esencialmente detríticas (conglomerados muy cuarcíferos, areniscas generalmente micáceas y argilitas).

Es una serie discordante con los materiales más antiguos. En algunos puntos se ha indicado otra discordancia dentro de la serie, que separaría entonces el Pérmico del Buntsandstein, pero rara vez es visible.

Se considera que esta serie se depositó sobre una penillanura post-herciniana; sin embargo las variaciones de ésta determinaban fuertes diferencias de potencia en los materiales del Permotrias (1.400 m. en el corte del Segre, 100 m. más al E., en Greixa, 800 m. al N. de Pobla de Lillet). En la Cerdaña - Alto Urgel los materiales permotriásicos forman una banda al pie de la Sierra del Cadí.

Trias medio y superior.—El Trias de esta región se aparta poco del típico esquema germánico. Sobre los términos detríticos inferiores del Permotrias se depositaron los materiales del Muschelkalk, calizas negras duras, con indicios de hidrocarburos, separadas por niveles margosos y dolomíticos. Aparece además un horizonte de yesos diferenciable de los del Keuper.

El Keuper se presenta con la típica facies de margas versicolores y evaporitas; es un nivel sumamente plástico, que facilita el despeque de los materiales superiores, jugando en la tectónica alpina el mismo papel que las pizarras ampelíticas en la herci-

niana, pero más acentuado. Es frecuente su ausencia en muchos lugares, p. ej., en la mayor parte de la zona N. del Cadí, aunque un poco más al W., en el corte del Segre, aparece una gran acumulación de estos materiales, jugando un papel decisivo en la formación del Manto del Montsec de Tost y en otras estructuras localizadas al S. de la Sierra del Cadí.

Cretácico. — Aunque al S. de la Sierra del Cadí el Cretácico está muy bien representado, con multitud de niveles, y más aún al W., en las Sierras de Carren, Prada y el Montsec, no ocurre lo mismo en la barrera que limita la Cerdaña por el S., pues en el Cadí aparece una serie cretácica incompleta, donde un Campañense - Maestrichtiense da paso a los materiales más potentes de la base del Eoceno.

MATERIALES TERCIARIOS

Al igual que el Cretácico, el Terciario está muy bien representado al S. de Cerdaña, donde aparece una serie completa eoceno-oligocena, con las características alternancias calcareo-detriticas (en el Eoceno) y los frecuentes cambios laterales de facies, especialmente en las formaciones detriticas.

Pero en la misma depresión de Cerdaña - Alto Urgel tienen gran interés las dos antiguas cubetas lacustres (la de Seo de Urgel y especialmente la de Puigcerdá - Bellver, con la villa de Prats en su centro). Se trata de depósitos lacustres miocenos y pliocenos, que contienen abundantes fósiles (fauna de mamíferos y restos de flora).

Mioceno. — El Mioceno de la depresión de Cerdaña - Urgellet ha sido objeto de numerosos estudios. En el último tercio del pasado siglo RÉROLLE determina diversos restos vegetales que le hacen atribuir la formación de Bellver al Vindoboniense. Este mismo autor, juntamente con DEPÉRET (1885) estudian los primeros vertebrados hallados en la zona. Después son muchos los autores que trabajan en la zona, tanto en la cubeta de Bellver - Puigcerdá como en la de Seo de Urgel, la cual, a pesar de su menor extensión, ha proporcionado también una fauna de mamíferos abundante. Citaremos entre otros a ALMERA (1898), CHEVALIER (1925), BATALLER (1928), que se ocupan de la fauna, revisada posteriormente por VILLALTA y CRUSAFONT (1947). Estos últimos autores habían realizado (1944) un estudio sobre la flora de la Cerdaña, ampliando hasta un centenar las especies citadas por RÉROLLE. Posteriormente

te J. MENÉNDEZ AMOR (1955) realizó un estudio completo de las características fitopaleontológicas de la depresión de Cerdaña.

Los datos de autores anteriores aparecen resumidos de forma fácilmente accesible por SOLÉ y LLOPIS (1944, 1947) y SOLÉ (1971) de nuevo.

La base de la formación miocena ha sido alcanzada únicamente en Estevar (Cerdaña francesa), en perforaciones mineras. Consta de una serie de capas de arcillas grises o amarillentas y numerosos vertebrados fósiles, claramente Vindobonienses. SOLÉ (1971) cita nueve especies, publicadas por VILLALTA y CRUSAFONT, o procedentes de comunicación directa de BERGOUNTOUX y CROUZEL.

Por el contrario en la zona meridional de la depresión, en la Cerdaña española, las capas de arcilla y lignitos, más modernas, han proporcionado fauna pontiense.

En el Urgellet la cuestión se complica algo más, pues en el yacimiento de la Seo de Urgel (tejerías del Firal, próximas a la población) aparecen juntas formas vindobonienses y formas pontienses, mezcladas, lo cual puede ser debido a que el tránsito se realice en un lapso corto (el yacimiento sólo tiene 15 m. de potencia y los fósiles fueron reunidos y mezclados con posterioridad a su hallazgo, antes de su determinación).

Los hallazgos de plantas han permitido imaginar con bastante certeza el paleoclima de Cerdaña durante el Mioceno superior. El bosque era de tipo más húmedo que el actual, parecido al que tenemos hoy día en la vertiente atlántica de los Pirineos (haya, abetos, castaños, tilos y arces) pero con enclaves de mayor sequedad y temperatura (encina, boj y enebro), quizás en las zonas calcáreas de la solana. Una formación de árboles de ribera (olmos, sauces, fresnos y álamos) debía rodear la cubeta lacustre, de aguas tranquilas, también con vegetación y peces típicos.

Lateralmente los cambios de facies de los sedimentos son importantes. Los materiales son tanto más detríticos cuanto más cercanos al borde de la cuenca lacustre, especialmente en la zona del Coll de Perxa, donde aparecen conglomerados gruesos y mal rodados.

Plioceno. — Encima de las arcillas y areniscas amarillentas del Pontiense se presenta una formación (entre 30 y 50 m. de potencia total) de arcillas rojas y conglomerados, más abundantes éstos cuanto más subimos en la serie, y más gruesos a medida que nos acercamos al borde de la cubeta.

En el nivel de arcillas de la localidad de Alás, cerca de la Seo, se ha encontrado una defensa de *Mastodon*, lo cual, unido al hecho de que estas capas son posteriores al Pontiense, ha justificado

su atribución al Plioceno, con la natural reserva por la casi total ausencia de fauna.

La parte superior de los conglomerados se atribuye al Villafranquiense, por similitud con depósitos de la vertiente N. de los Pirineos y con las rañas de la península ibérica.

C U A T E R N A R I O

Los depósitos cuaternarios están bien representados en la región. Genéticamente podemos distinguir: morrenas glaciares, terrazas fluviales y fluvio-glaciares, conos de deyección, derrubios de pendiente, etc... Dado su interés desde el punto de vista geomorfológico, y lo incierto de su edad, se les prestará mayor atención al abordar dicho apartado.

Tal como hemos indicado las capas detríticas que recubren las arcillas pliocenas han sido atribuidas al Villafranquiense. Por ello el resto de las terrazas cuaternarias, situadas a niveles inferiores, son más modernas.

Los depósitos de cuevas proporcionan bastantes datos fáunísticos, aunque no son fácilmente correlacionables con las demás formaciones cuaternarias.

Como dato climático interesante podemos citar la presencia de *Citellus major*, elemento de la fauna esteparia fría, que aquí aparece a principios del Wurm (VILLALTA 1972). En el mismo trabajo se identifica la asociación de fauna característica del Wurm II, posterior al spermofilino citado.

PUBLICACIONES CITADAS

- ASTRE, G., 1927. — Le bassin néogène de Bellver. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 56: 231-258, Toulouse.
- BATALLER, J. R., 1928. — Los yacimientos de vertebrados fósiles miocenos de Cataluña. *Congr. Geol. Intern. Compt. Rend. 14 ses., fasc. 3*: 1009-1015, Madrid.
- BOISSEVAIN, H., 1934. — Étude géologique et géomorphologique d'une partie de la vallée de la Haute Segre. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse* 66: 33-170, Toulouse.
- CHEVALIER, M., 1925. — Note sur les terrains néogènes de la Cerdagne. *Butll. Inst. Cat. Hist. Nat.* 25: 126-138, Barcelona
- DÉPERET, Ch.; REROLLE, L., 1885. — Note sur la géologie et sur les mammifères fossiles du bassin lacustre miocène supérieur de la Cerdagne. *Bull. Soc. Géol. France 3.^a serie* 13: 488-506, Paris.

- LLOPIS-LLADÓ, N., 1966. — Sobre la estratigrafía del Silúrico de Andorra y el límite Silúrico-Devónico. *Actas 5º Congr. Int. Est. Pir.* 1: 79-86, Jaca-Pamplona.
- MENÉNDEZ AMOR, J., 1955. — La depresión ceretana y sus vegetales. Características fitopaleontológicas del Neogeno de la Cerdaña española. *Mem. R. Acad. Cienc. Ex. Fis. y Nat. de Madrid. Serie C. Nat.* 18: 345 págnas, Madrid.
- RIBA, O., 1970. — *Mapa geológico 1:200.000. Hoja de Berga*. Inst. Geol. y Min. de España, Madrid.
- SCHMIDT, H., 1931. — Das Palaeozoikum der Spanischen Pyrenäen. *Abh. Gess. Wiss. Gottingen*: 981-1065, Berlin. (Trad. en *Publ. alemanas sobre geología de España* 2: 99-195), Madrid.
- SOLÉ-SABARÍS, L., 1971. — *Mapa geológico de España 1:50.000. Hoja de Puigcerdá (núm. 217)*. Inst. Geol. y Min. de España, Madrid.
- SOLÉ-SABARÍS, L.; LLOPIS-LLADÓ, N., 1944. — Estudios geológicos en el alto valle del Segre. *Ilerda* 2: 275-338, Lérida. —
- 1947. — *Mapa geológico de España 1:50.000. Hoja de Bellver (núm. 126)*. Inst. Geol. y Min. de España, Madrid.
- 1947. — *Mapa geológico de Andorra Esc. 1:50.000*. Inst. Est. Ilerdenses, Lérida.
- VILLALTA, J. F. de. 1972. — Presencia de la marmota y otros elementos de la fauna esteparia en el Pleistoceno catalán. *Acta Geol. Hispánica* 8: 170-173, Barcelona.
- VILLALTA, J. F. de; CRUSAFONT, M., 1944. — La flora miocénica de la depresión de Bellver. *Ilerda* 2: 339-353, Lérida.
- 1947. — Les gisements de Mammifères du Néogène espagnol. *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*: 28-30, Paris.