



**IGME**

445

33-17

# MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

E. 1:50.000

# CORNUDELLA

Segunda serie - Primera edición

386	387	388	389	390	391	392
386A	387A	388A	389A	390A	391A	392A
39-15	31-15	32-15	33-15	34-15	35-15	36-15
414	415	416	417	418	419	420
414A	415A	416A	417A	418A	419A	420A
36-16	31-16	32-16	33-16	34-16	35-16	36-16
442	443	444		445	447	448
442A	443A	444A		445A	447A	448A
36-17	31-17	32-17		34-17	35-17	
489	470	471	472	473		
489A	470A	471A	472A	473A		
29-18	31-18	32-18	33-18	34-18		
495	496	497	498			
495A	496A	497A	498A			
36-19	31-19	32-19	33-19			

**INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA**

---

**MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA**  
**E. 1:50.000**

**CORNUDELLA**

**Segunda serie - Primera edición**

mapa

**SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA**

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por FINA IBERICA, S. A., con normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

En *Geología de Campo y Síntesis*: Ignacio Colodrón, Alfonso Núñez y Vicente Ruiz.

En *Sedimentología y Micropaleontología*: Isabel Cabañas y M.<sup>a</sup> Angeles Uralde.

En *Petrografía*: Teresa Nodal (ENADIMSA).

En *Delineación*: Ramón Bretones.

*Laboratorio*: FINA IBERICA, S. A.

Con la colaboración de Cecilio Quesada Ochoa como Supervisor, Angel Martín Alegre y Jaime Suárez.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M. 39.530-1978

Imprime: Gráficas URPE, S. A. - Rufino González, 14 - 28037 Madrid

La presente Hoja y Memoria han sido realizadas por FINA IBERICA, S. A., con normas, dirección y supervisión del IGME, habiendo intervenido los siguientes técnicos superiores:

En *Geología de Campo y Síntesis*: Ignacio Colodrón, Alfonso Núñez y Vicente Ruiz.

En *Sedimentología y Micropaleontología*: Isabel Cabañas y M.<sup>a</sup> Angeles Uralde.

En *Petrografía*: Teresa Nodal (ENADIMSA).

En *Delineación*: Ramón Bretones.

*Laboratorio*: FINA IBERICA, S. A.

Con la colaboración de Cecilio Quesada Ochoa como Supervisor, Angel Martín Alegre y Jaime Suárez.

## INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Se pone en conocimiento del lector que en el Instituto Geológico y Minero de España existe para su consulta una documentación complementaria de esta Hoja y Memoria, constituida fundamentalmente por:

- Muestras y sus correspondientes preparaciones
- Informes petrográficos, paleontológicos, etc., de dichas muestras.
- Columnas estratigráficas de detalle con estudios sedimentológicos.
- Fichas bibliográficas, fotografías y demás información varia.

Servicio de Publicaciones - Doctor Fleming, 7 - Madrid-16

Depósito Legal: M. 39.530-1978

Imprime: Gráficas URPE, S. A. - Rufino González, 14 - 28037 Madrid

## **INTRODUCCION**

El área ocupada por la Hoja de Cornudella pertenece en su totalidad a la provincia de Tarragona, estando situada muy cerca del límite con la provincia de Lérida.

Geológicamente está enmarcada dentro de la unidad «Cadenas Costero-Catalanas», pudiendo distinguir dentro de ella tres unidades estructurales:

- A) Macizo del Priorato que, ocupando casi toda la Hoja, está formado por el basamento de rocas metamórficas y plutónicas, junto con todos los afloramientos mesozoicos.
- B) Depresión Reus-Valls, de la que sólo entra un pequeño retazo en el ángulo SE.
- C) Depresión del Ebro que, al igual que la anterior, está representada únicamente en el ángulo NO.

Queremos reseñar en este apartado que consideramos a Wenceslao Martínez como coautor de la Hoja, por haber tomado como dato de partida su cartografía previa.

## **1 ESTRATIGRAFIA**

En nuestro mapa se pueden distinguir tres conjuntos bien diferentes:

- La serie carbonífera (mezclada con intrusiones de pórfidos al sur de la Hoja) que, junto con los afloramientos de granodioritas, forman el basamento sobre el que se apoyan sedimentos mesozoicos.

- La serie mesozoica tiene un Triásico bien representado y un Jurásico únicamente inferior, no existiendo afloramientos cretácicos.
- Del Terciario, aunque no está completo, tenemos representaciones tanto paleógenas como neógenas.

Por último, existen dentro de la zona cartografiada depósitos de edad cuaternaria que corresponden a las estribaciones del Campo de Tarragona.

## 1.1 PALEOZOICO

El estudio del Paleozoico Catalán presenta serias dificultades, derivadas todas éllas de sus malas condiciones de observación y de su escasa expresividad morfológicas.

La falta de elementos paleontológicos, claros criterios de polaridad y niveles guía, junto con la monótona alternancia de los materiales no nos han permitido hacer separaciones cartográficas a pesar de que existen en algunas zonas paquetes de facies perfectamente diferenciables, ya que el seguirlos sería una labor para una escala muchísimo mayor y no una 1: 50.000.

De las rocas plutónicas y de los filones cartografiados, nos ocuparemos en el apartado de petrografía.

### 1.1.1 CARBONIFERO (H)

El Carbonífero comprendido en la Hoja es muy homogéneo y consta de una potente serie en la que se han podido medir en zonas vecinas cerca de 1.000 metros de potencia. En nuestra Hoja sólo hemos podido levantar una serie de 100 m. debido no sólo a la tectonización sino también a la falta de criterios de polaridad. La correlación entre las distintas series existentes en zonas vecinas es totalmente fortuita, ya que no hay criterio de ningún tipo que nos permita saber donde estamos dentro de los mil metros medidos; ésto sin duda alguna es debido a la existencia de cambios laterales de facies y a grandes variaciones de potencia dentro de los distintos paquetes, según hemos podido comprobar sobre el terreno.

Dentro de la zona cartografiada sólo se ha visto un nivel de poca potencia de calizas que tan solo se ha podido seguir varios centenares de metros. Existen también gran cantidad de lítitas al SO de la Hoja que no se han cartografiado por no ser en absoluto expresivas, ya que se trata de una alternancia y no de un único nivel replegado, siendo además una cartografía para una escala muchísimo mayor, como antes se dijo. De cualquier forma,

estos niveles desaparecen en todas direcciones, quedando únicamente de ellos dos niveles en el contacto con la Hoja de Flix.

En general el Carbonífero está formado por pizarras (finas, de color negruzco, fácilmente exfoliables), areniscas (de grano fino con granoselección), pizarras arenosas, areniscas silíceas (en bancos masivos y de grano fino) y grauwackas, con intercalaciones de lítitas, conglomerados y algún nivel de caliza. Los conglomerados siempre en lentejones y con poca potencia; sólo hay un nivel cartografiable de varios metros, formado por cantos exclusivamente de cuarzo, cuyo tamaño medio es de 5 mm. de diámetro, la matriz es arenosa.

La edad se establece por correlación con zonas vecinas donde ha sido datado (Hoja de Flix).

Todos estos materiales presentan dos tipos de metamorfismo; el primero, regional de muy bajo grado, a veces muy difícil de detectar, o bien sin él. El segundo, de contacto, provocado por la intrusión granodiorítica. Todo ello se tratará más adelante.

## 1.2 TRIASICO

Está representado por facies que de modo general se mantienen muy constantes a lo largo de la región catalana. Fue y es objeto, en especial su estratigrafía, de un intenso estudio por parte de C. VIRGILI, al cual poco podemos aportar. En él ha definido edades, formaciones y facies que han llegado a ser ya clásicas y todavía valederas según corroboran nuevos estudios paleontológicos. Todo ello ha servido de base importante para nuestros trabajos sobre el Triás, cuya cronología hemos establecido por correlación de litofacies, de acuerdo con dichos estudios.

### 1.2.1 BUNTSANDSTEIN ( $T_{c1}$ )

Formado por las típicas facies detríticas rojas, su potencia es variable dentro de ciertos límites dado su carácter de relleno. Podemos establecer como orden de cifra que varía entre los 80 y 100 m. para la zona.

Litológicamente pueden separarse dos tramos:

Una parte inferior formada por elementos detríticos groseros, en los que a su vez se observa un aumento del tamaño de los mismos hacia la base, donde fundamentalmente abundan los conglomerados; son de color rojo, cemento escaso y cantos casi exclusivamente de cuarzo y cuarcita, bien rodados y heterométricos con tamaños máximos de 10 cm. de diámetro. Dentro de este tramo, hacia el techo, se encuentran como predomi-

nantes las arenas y areniscas rojas y eventualmente amarillentas, normalmente cargadas de arcillas. En estos niveles es normal la estratificación cruzada, en la que se observa clasificación de tamaños gradada dentro de cada lámina.

El tramo superior, formado por arcillas rojas y verdes, con débiles pasadas de areniscas, tiene una potencia aproximada de 20 m. Cuando las condiciones de afloramiento son buenas no es raro encontrar pequeñas laminaciones. Hay que señalar en este tramo la presencia de yesos localmente.

En cuanto a su fauna, no se ha encontrado ninguna, por lo que nos remitimos al trabajo de C. VIRGILI (1958).

## 1.2.2 MUSCHELKALK

Está constituido por tres tramos perfectamente diferenciables y cuya datación está perfectamente clara y vigente en los trabajos citados de C. VIRGILI (1958).

### 1.2.2.1 **Muschelkalk 1 ( $T_{G21}$ )**

Constituido por calizas y dolomías microcristalinas gris azuladas, cuya potencia oscila entre 70 y 90 m.

Su litología es esencialmente carbonática, formada por calizas micríticas de color gris azulado en corte fresco. Normalmente están dispuestas en bancos regulares de 50 cm. aproximadamente. Es frecuente que la dolomitización adquiera un carácter irregular, aunque parece ser más frecuente en la parte superior.

En el contacto con el Bunt a veces se observan «ripples», pero lo más característico es la bioturbación que afecta a las calizas y cuya huella persiste en muchos casos en las dolomías, aunque no es frecuente.

Las características petrográficas más acusadas son el tamaño micro a criptocristalino de sus constituyentes (micrita y dolomicrita).

### 1.2.2.2 **Muschelkalk 2 ( $T_{G22}$ )**

Está representado por arcillas rojas con intercalaciones de arenisca arcillosa, igualmente de tonos rojizos, y en muchas ocasiones bancos o inclusiones de yesos dispuestos arbitrariamente, pero que a veces llegan a ser predominantes sobre las arcillas. La potencia de esta serie oscila, para la zona, entre 70 y 80 m.

Este tramo no presenta fauna, quedando datado por su posición estratigráfica.

#### **1.2.2.3 Muschelkalk 3 ( $T_{c3}$ )**

Está representado por calizas dolomitizadas duras con delgadas intercalaciones margosas. La dolomitización es irregular y adquiere grandes proporciones. Tanto la caliza como la dolomía son de grano fino, observándose a veces filamentos, restos de Equinodermos y otros bioclastos.

Hacia la parte superior se va cargando progresivamente de margas hasta que éstas llegan a dominar sobre el conjunto, reduciéndose las dolomías a plaquetas centimétricas que se encuentran bioturbadas en extremo, pues realmente están constituidas por fucoides.

El paso al Keuper es de forma gradual e insensible.

La potencia para la zona es de unos 100 m. Hay que señalar que este nivel cambia tanto de facies como de potencia, llegando a alcanzar 200 m., estando constituido casi exclusivamente por margas dolomíticas.

En este tramo y en la carretera de Alcover a Ciurana existen canteras donde se han encontrado peces perfectamente conservados.

#### **1.2.3 KEUPER ( $T_{c3}$ )**

Presenta facies de arcillas dolomíticas grises y localmente rojas y versicolores con yesos intercalados no muy frecuentes. Suele presentar dentro de la Hoja pasadas dolomíticas y a veces carniolizadas. Su potencia es difícilmente evaluable, ya que su contacto con el tramo inferior se hace de forma progresiva e insensible; se puede evaluar entre 50 y 130 m.

### **1.3 JURASICO**

Los materiales jurásicos comprendidos en la Hoja se reducen en extensión a la Sierra de la Musara y en edad al Jurásico Inferior; no existiendo depósitos más jóvenes hasta los constituyentes del Terciario.

Forman un paquete fundamentalmente dolomítico, al menos en su base. Se han distinguido tres miembros, que presentan gran continuidad lateral. Su descripción, de más antiguo a más moderno, es la siguiente:

#### **1.3.1 LIAS 1 ( $J_1d$ )**

Este tramo, considerado como base del Lias por existir un cambio en el medio de sedimentación y por lo tanto podría señalar el principio de la transgresión jurásica, está en discusión, ya que se piensa que es el Triás (Keuper) terminal. En realidad no hay datos concluyentes ni se ha encontrado fauna que permita atribuirlo a una u otra edad; los únicos hechos a

considerar son, de una parte, el paso gradual, que en algunos puntos se ha podido observar, entre las arcillas del Keuper y este tramo, y de otra parte, la existencia (también local) de un «hard-ground» entre estos materiales y en suprayacentes. Ambas cosas no nos parecen suficientes como para atribuirle una edad concreta. De cualquier forma, nosotros sólo queremos plantear la problemática surgida sin que el hecho de haber incluido, en leyenda y memoria, su descripción dentro del Lias haga pensar al lector que somos partidarios de una u otra tendencia; simplemente correlacionamos con zonas vecinas (Hojas de Mora de Ebro, Perelló, Reus, Valls) hasta que no existan datos concluyentes.

El tramo en sí está formado por dolomías generalmente de grano fino, que a veces presentan fantasmas de calcarenitas. Su color es gris claro y se encuentran dispuestas en estratos tableados de menos de un metro. Su potencia oscila entre 20 y 50 m.

Son frecuentes los ripples y las laminaciones cruzadas, así como la presencia de intraclastos, sobre todo en su base.

### 1.3.2 LIAS 2 ( $J_1$ )

Posee una típica litofacies, estando constituido fundamentalmente por una brecha dolomítica de grano grueso fácilmente identificable por su color rosáceo; su potencia (muy variable en Hojas vecinas) se mantiene casi constante en nuestra Hoja, pudiendo ser evaluada en 80-90 m.

Esta brecha incluye a veces, sobre todo en su parte inferior, elementos dolomíticos de niveles triásicos, mientras que otras veces es una brecha intraformacional. Es frecuente encontrar niveles intercalados de dolomía fina, bien estratificados en contraposición con el resto, que presenta una estratificación masiva. La interpretación de este tramo es un tanto enigmática:

Cuando la brecha es poligénica, podemos deducir una gran energía en el medio de transporte, habiéndose interpretado incluso como depósitos resultantes de deslizamientos de ladera. De cualquier forma, la escasa redondez de sus componentes, así como la distribución caótica de los mismos, nos indican un transporte corto.

En este tramo no hemos encontrado fauna ni en la Hoja que ahora nos ocupa ni en las vecinas. En la Hoja de Mora de Ebro el tramo en sí ha sido datado, con reservas, de posible Sinemuriense.

Por encima de esta brecha tan característica, existen dataciones (en todas las Hojas circundantes) pliensbachientes, por lo tanto se le ha considerado por debajo del Pliensbachiente.

En nuestra Hoja y en la Sierra de la Musara, dentro de la brecha dolomítica C. VIRGILI y J. ROSELL en el año 1959 encontraron fauna toarciente.

Esto plantea una problemática, ya que la correlación litológica de la serie estratigráfica hecha en la Sierra, en la que ha sido hecho el hallazgo fosilífero, y las demás series es clara; por lo tanto tendríamos que pensar en una migración en el tiempo de estas facies, y una laguna, o al menos condensación, de todo el Lías Inferior.

Ante estas dos hipótesis y teniendo en cuenta, no sólo la igualdad de microfacies, sino también el corto espacio que separa los lugares datados de distintas maneras, nosotros hemos decidido considerar la brecha de edad Lías Inferior, es decir, bajo el Pliensbachiense, por ser ésta una datación hecha por muy distintos autores a lo largo de toda la zona.

### 1.3.3 LIAS 3 ( $J_{1-14}^{0-2}$ )

Superponiéndose a los niveles anteriores y en perfecta continuidad, se observa una serie de calizas micríticas en su parte Inferior, de color beige claro a blanquecinas, donde existen foraminíferos difíciles de identificar. En posición superior aparecen unas calcarenitas gravelosas oolíticas en las que no es difícil encontrar secciones de Lamelibranquios y Gasterópodos; estas calcarenitas están generalmente dolomitizadas.

Por correlación con zonas vecinas es evidente que este tramo está reducido, ya que tan solo hemos podido medir en él 40 m.

El techo del conjunto ha sido perfectamente datado de Toarcieno Medio en Hojas vecinas, por tanto en nuestra Hoja, siendo clara su correlación podríamos asegurar que el techo del Lias 3 cartografiado no sobrepasa el Toarcieno Medio.

Sin embargo, una problemática semejante a la expuesta en el Lias 2 se nos plantea, ya que nosotros, dentro de la Hoja, no tenemos dataciones concretas y C. VIRGILI y J. ROSELL, en la misma publicación de 1959 antes reseñada, comentan el hallazgo de fauna bajociense en las facies inmediatamente superiores a las brechoides, cartografiadas de Lias 2.

Ante estas dos hipótesis y teniendo en cuenta que las correlaciones para toda la zona son claras, además del corto espacio que separa los lugares con distintas dataciones, admitimos una edad para el paquete que no supera el Toarcieno, ya que para datarlo de Bajociense tendríamos que admitir migración de las mismas facies en el tiempo, además de cambio lateral de facies, ya que los materiales que constituyen el Bajociense son, en zonas vecinas, de facies muy uniformes y totalmente distintas a las cartografiadas como Lias 3.

## 1.4 TERCARIO

Dos tramos se pueden distinguir dentro de la Hoja, uno de edad paleó-

gona, situado al NO, formado por depósitos correspondientes a la Depresión del Ebro y otro de edad neógena, que se limita a un pequeño afloramiento situado al SE, que correspondería al relleno de la Depresión Rèus-Valls.

#### 1.4.1 EOCENO ( $T_{c2}^A$ )

Litológicamente se pueden separar dos tramos: una parte inferior, formada por una alternancia de calizas, calcarenitas (a veces dolomías) de color gris amarillento con filamentos y oogonios de Charáceas y margas a veces arcillosas de colores rosados a ocres, y una parte superior, constituida fundamentalmente por yesos rojos y blancos con arcillas a veces margosas e indentaciones detríticas hacia la parte alta.

La potencia total no se puede evaluar por estar bajo una formación discordante; únicamente podemos decir que se han medido más de 200 m. de serie.

Su edad eocena ha sido datada por GRAMBAST con:

*Maedleriella sp.*

*Maedleriella cf. mangenotii*

*Maedleriella cf embergeri*

*Chara sp.*

que nos determinan Eoceno Inferior, Luteciense y Eoceno Superior, pero seguramente no terminal.

Por encima de la última muestra no azoica existen todavía unos 40 m. de esta formación sin datar, con lo que no sabemos si el límite Eoceno-Oligoceno se encuentra dentro de estas facies o por el contrario la parte inferior del siguiente tramo aún es Eoceno. Así pues, hemos trazado el límite (sin ningún criterio paleontológico) justamente en el contacto de estas facies con las superiores, claramente detríticas.

#### 1.4.2 OLIGOCENO ( $T_{c3}^A$ ) ( $T_{c3}^A$ cg)

Discordante sobre los materiales anteriores y en facies similares pero más detríticas, existen cerca de 200 m. de margas amarillentas, a veces arenosas, con algunos cristales de yeso, con intercalaciones de areniscas y conglomerados amarillentos de cemento calcáreo, no siendo raro encontrar alguna pasada de caliza gris oquerosa ( $T_{c3}^A$ ).

La separación de este tramo con el anterior no es clara y neta debido a que los elementos detríticos se acuñan, cambian de potencia y su aparición no es brusca, siendo el paso insensible.

Como antes dijimos, parte de este nivel puede ser de edad eocena.

En forma discordante, erosiva y progresiva, existe sobre el tramo anteriormente descrito una potente serie de conglomerados de matriz arenosa y cemento calcáreo. Los cantos, heterométricos y heteromorfos, son fundamentalmente calizos y dolomíticos aunque no es raro encontrar cantos de cuarcita y de rocas plutónicas. Hacia el techo existen intercalaciones de areniscas rosadas y arcillas con *Microcodium* y tubos de Algas ( $T_2^A$ cg).

No existiendo dentro de la Hoja el contacto con tramos superiores y, aunque así fuera, teniendo en cuenta que la deposición de estos conglomerados es en forma de «prograding», su potencia es difícilmente evaluable; de lo que estamos seguros es de que es superior a 200 m., que son los que afloran en la zona cartografiada.

En cuanto a su edad oligocena está dada sin fauna, en base a que el tramo ( $T_2^A$ ) está datado de Eoceno Superior y depósitos muy por encima (en la serie) de los conglomerados han sido datados de Oligoceno Superior-Mioceno (Hoja de Flíx).

#### 1.4.3 MIOCENO ( $T_1^B$ ) ( $T_1^B$ cg)

En el ángulo SE de la Hoja y, apoyándose sobre unos afloramientos triásicos, existen, en un pequeño afloramiento, unos depósitos marinos cuya edad ha sido datada de Mioceno por la asociación de:

- Algas melobesias y coralináceas*
- Elphidium sp.*
- Heterostegina sp.*
- Robulus sp.*
- Eggerella sp.*
- Globorotalia sp.*
- Globigerinas*
- Ammonia sp.*

Hemos separado dos niveles, aunque su relación no está muy clara debido a las difíciles condiciones de observación, al estar el contacto muy cuaternarizado y casi totalmente cubierto por las recientes construcciones.

El primer tramo ( $T_1^B$ ) está formado por calizas, arenas, calcarenitas y calizas bioclásticas con alguna intercalación de arenas y areniscas calcáreas. Su color es beige claro y su potencia debe sobrepasar los 100 m.

El segundo tramo ( $T_1^B$ cg) es sumamente detritico y está compuesto por arenas limosas y conglomerados de grandes cantos angulosos provenientes del zócalo en su inmensa mayoría. Se trata seguramente de un depósito producto de un desmantelamiento muy rápido y corto, tal vez una línea de costa.

## 1.5 CUATERNARIO

Los depósitos que de esta edad existen en la zona (salvo algún que otro recubrimiento) no son más que continuación de los que forman el llamado Campo de Tarragona, estudiados ampliamente en la Hoja de Reus (en base al trabajo efectuado por L. C. PEREZ GARCIA y G. LERET VERDU) a la cual nos remitimos.

Continuando con el análisis hecho para la Hoja de Reus, efectuaremos las descripciones guardando lo que, como dijimos, podría ser una cronología relativa.

### 1.5.1 GRAVAS CON COSTRA CALCAREA SUPERIOR (Qg<sub>1</sub>)

Se trata de un piedemonte que forma una orla alrededor de los macizos circundantes. Sin apenas grado de cementación, está formado por cantos heterométricos y angulosos de 10 a 20 cm. de diámetro, con una matriz arcillo-límosa; el 75 por 100 de ellos son materiales no mesozoicos, predominando los pizarrosos. Posee intercalaciones de arenas.

El depósito está frecuentemente cubierto por una costra calcárea de débil potencia que engloba numerosos cantos. Allá donde la costra no existe la cartografía es difícil, ya que es fácilmente confundible con los depósitos que denominamos de la Depresión Reus-Valls, siendo pues el límite un mero contacto geomorfológico.

### 1.5.2 DEPOSITOS DE LA DEPRESION REUS-VALLS Y TERRAZAS (Qg<sub>2</sub>) (Qt)

A pesar de que en la Hoja que ahora nos ocupa apenas están representados, son los depósitos que más extensión tienen en toda la Depresión. Son materiales esencialmente detríticos con inclusiones de paleocanales y cantos gruesos distribuidos irregularmente.

El carácter litológico de los cantos es sumamente variable de unas zonas a otras, siendo los más representados los cantos paleozoicos y de rocas granitoideas.

La génesis del depósito no está realmente clara, puesto que en ocasiones se presenta con caracteres torrenciales y en otras claramente aluvial, habiendo influido posiblemente ambos fenómenos.

Seguramente de esta edad (aunque no existen relaciones geométricas ni fauna que nos permita saber si son anteriores a posteriores) existen unas terrazas (Qt) a lo largo del río Ciurana formadas por conglomerados

poco rodados y casi sin cementar, de matriz arenoso-limosa, situadas a unos 8 m. por encima de cauce actual, que no han sido cartografiadas debido a su escasa importancia.

### 1.5.3 CUATERNARIO ACTUAL (Q) (Q<sup>A1</sup>) (Q<sup>Cd</sup>)

A lo largo de las distintas ríos y en el lecho de las mismas, pueden observarse depósitos detríticos (Q<sup>A1</sup>) correspondientes a los actuales aluviones, de los cuales sólo se han cartografiado los dos más representativos.

Se han cartografiado los conos de deyección (Q<sup>Cd</sup>) cuyo depósito, en este caso, lo forman grandes bloques procedentes del Muschelkalk Inferior (T<sub>e21</sub>).

Existen además una serie de conos superpuestos al SE del mapa, cuya granulometría es mucho menos y que han sido alimentados por el pequeño afloramiento de Mioceno.

Por último hemos cartografiado como Cuaternario indiferenciado (Q) los suelos de alteración que, por ser de poca potencia y enmascarar la geología, hemos reducido al mínimo imprescindible.

## 2 TECTONICA

En el esquema tectónico a escala 1: 250.000 representado en el mapa se han definido tres unidades estructurales:

- Macizo del Priorato, compuesto por la cobertura mesozoica y el basamento paleozoico.
- La Depresión Riu-Valls, representada tan solo en el ángulo SE de la Hoja.
- La Depresión del Ebro, que ocupa únicamente la esquina NE del mapa.

Todas ellas no son más que parte de las estructuras de mayor magnitud que integran la región catalana y su interpretación no se entiende sino dentro de un marco regional que ha sido expuesto y discutido en Hojas vecinas. En esta Memoria resumen nos remitidos a ellas y nos limitaremos al ámbito geográfico cartografiado.

### 2.1 MACIZO DEL PRIORATO

El Macizo del Priorato está formando parte del Gran Horst Prelitoral que corresponde a una estructura elevada de más de 200 km. de longitud que

separa la depresión del Ebro de las existentes al SE. (depresión Reus-Valls y depresión del Vallés-Penedés).

En líneas generales, la arista norte de la estructura, aunque en nuestra Hoja no puede verse, está en falla inversa sobre el Paleógeno del Ebro, mientras que la arista sur se nos presenta como una falla normal que, recubierta por el Cuaternario, atraviesa la Hoja en su parte Sur con dirección NE-SO.

El mecanismo de formación de esta estructura participa a priori de dos hipótesis:

Génesis atribuida al movimiento diferencial de bloques rígidos de zócalo, que al hundirse hacen que fallas fundamentalmente normales en profundidad se tornen inversas en superficie.

Esta hipótesis, además de los problemas que presenta al considerar el Horst como una estructura residual (elemento pasivo no hundido), nos haría pensar que las depresiones del Ebro y de Reus eran contemporáneas y por tanto rellenas de depósitos también contemporáneos, cosa que no es así al ser el relleno del Ebro paleógeno y el de Reus neógeno fundamentalmente, lo que nos indica que durante el Paleógeno la fosa de Reus-Valls no existía, al menos tal y como se nos presenta hoy día con más de 1.000 m. de profundidad.

Para aceptar esta teoría tendríamos que pensar en dos etapas de distensión sin que hubiera habido compresión.

Una segunda hipótesis sería considerar al Horst como una estructura activa: una cuña cuya expulsión hacia arriba es una consecuencia de fallas inversas producto de efectos de compresión.

Esta segunda hipótesis supone la posibilidad de que el Horst «cabeza» no sólo al Paleógeno de la Cuenca del Ebro sino también a la Depresión de Reus-Valls. Esto no aparece en nuestra Hoja debido a que las huellas de la posible y pequeña depresión (en cuanto a profundidad se refiere) de Reus-Valls existentes en la etapa de compresión, eran tapadas en la etapa de distensión, como luego comentaremos al hablar de la Depresión de Reus-Valls.

Dentro del Macizo del Priorato hemos distinguido dos unidades de comportamiento tectónico diferente. En primer lugar el basamento paleozoico cuyo estudio ha sido laborioso y complicado debido a la monótona serie alternante que lo constituye y a la falta de niveles guía dentro de la zona. Es de destacar, a pesar de que en líneas generales las estructuras tienen direcciones NO-SE, que aparecen muchas con direcciones totalmente distintas, cosa que no ocurre en la vecina Hoja de Flix; sin embargo, casi todos los pliegues medios si mantienen direcciones constantes NO-SE.

La dirección de los diques en NE-SO, junto con otra dirección totalmente perpendicular que aparece en el borde sur de la Hoja.

Por último, es de destacar que en algún punto (carretera de Poboleda a Cornudella) se han observado dos fases de deformación junto con una hipotética y posible tercera fase.

Sobre este zócalo, que tras su estructuración mecánica se comporta rigidamente, se apoya la cubierta mesozoica que en nuestra Hoja no presenta más estructuración que una serie de fallas normales localizadas fundamentalmente en su límite Norte. En conjunto forma un ligero sinclinal.

Hay que destacar la existencia de una falla (en las inmediaciones del desvío que, en la carretera de Alforja a Cornudella, hay hacia Arboli) cuya dirección es NO-SE, aproximadamente. Esta falla no se puede seguir cartográficamente, al perderse entre los materiales paleozoicos, lo que hace pensar en una falla sin importancia; sin embargo, puede corresponder a un accidente de mayor envergadura.

Por último, existen deslizamientos de Triás hacia el Sur, seguramente de la etapa de distensión neógena. La única huella restante aflora en el ángulo SE de la Hoja.

Esta cubierta mesozoica está cubierta en el ángulo NO por depósitos terciarios que incluso llegan a apoyarse directamente sobre el zócalo paleozoico. Una falla normal hace que los términos inferiores de la serie aparezcan topográficamente más bajo, no sólo que el Mesozoico, sino también que de materiales paleozoicos.

## 2.2 DEPRESIÓN REUS-VALLS

Formidable graben con una longitud próxima a los 60 km., y anchura media, casi constante, del orden de 15 km.

No podemos saber si su origen en esta zona se inicia en la etapa de compresión, pero de ser así la profundidad en aquella época era mínima, ya que como hemos dicho apenas existen depósitos paleógenos.

De cualquier forma, toda posible huella de esta hipotética depresión en su parte SO (que es la que ahora nos ocupa) no es observable debido a que en una etapa posterior de distensión, fallas normales han hecho que quedara muy por debajo de la topografía actual.

Este gran panel basculado, dilacerado por numerosas fallas normales escalonadas y con algunos reajustes antitéticos, se sumerge en dirección NO, creciendo el relleno mioceno del surco en dirección SE-NO y en sentido NE-SO, debido este último al basculamiento axial que ha afectado la cuenca sedimentaria.

## 2.3 DEPRESIÓN DEL EBRO

Respecto a la Depresión del Ebro, poco podemos decir en esta Memo-

ria ya que dentro de la Hoja geológica tan sólo ocupa el ángulo NO de la misma.

Su origen, como hemos dicho, se debe al efecto de compresión que origina estructuras inversas observables en su límite Sur.

Sin duda es el producto de la translación en dirección SE de su zócalo que origina simultáneamente la Depresión junto con el resurgir del Horst (Macizo del Priorato).

De este movimiento relativo son testigos las fallas de transformación o desgarre del zócalo, producto de la diferente velocidad con que se mueven los bloques. Dichas fracturas se reflejan en las deformaciones de la cobertura que hay más al Este.

### 3 HISTORIA GEOLOGICA

En líneas generales el Carbonífero de esta región se puede considerar como relleno de una cuenca de colmatación, que se inicia con una sedimentación predominantemente detrítica fina, pasando a términos más gruesos hacia la parte superior. Tras su metamorfización regional de bajo grado y de contacto por la posterior intrusión granítica, se establece su relieve iniciándose la erosión de sus materiales.

Hay que aclarar que, con los datos actuales, no podemos precisar si dicho período erosivo se inicia en el Pérmico o en el Bunt, cuyo medio de depósito sería fluvial. Dentro de este medio caben esperar, como de hecho ocurre, frecuentes cambios de espesor. Es interesante destacar la presencia de anhidrita en su parte superior, hecho que nosotros no hemos observado pero que C. VIRGILI apuntó en su estudio sobre el Triás de las Catalánides.

Bruscamente aparecen los depósitos carbonáticos del Muschelkalk 1, formados por calizas y dolomías muy finas y con potencia constante. Marcan estos depósitos la transgresión del Muschelkalk y un ambiente de aguas someras de poca energía y profundidad, relacionadas quizá con amplias plataformas sin grandes pendientes, cuyos límites costeros se encontrarían aún más al Norte de Lérida (sondeo Lérida-1).

De nuevo se observa bruscamente en el Muschelkalk 2 un período regresivo en el que se depositan materiales que nos denuncian un medio claramente de régimen lagunar, como nos hacen pensar las grandes masas de yeso existentes dentro de este tramo.

Una nueva transgresión marina viene demostrada por los depósitos de Muschelkalk 3, estableciéndose un mar de características similares a las del Muschelkalk 1 pero más profundo. Dentro de la Hoja y algo más al

Norte del límite Sur debería existir una línea de flexura denotada por el cambio de facies que de este tramo existe hacia el Sur.

Hasta llegar al Keuper se observa una regresión progresiva que adquiere cada vez mayores signos de continentalidad, encontrándonos con sedimentos de características similares a los del Muschelkalk 2 y que parecen corresponder a sedimentos fluvio-lagunares en los que el aporte de sales y la intensa evaporación, en un sistema posiblemente endorreico, originarían los depósitos de evaporitas.

De estos depósitos se puede observar, en algún punto, un paso insensible a los carbonatos suprayacentes que, bien sean de edad Keuper o Lías, nos denotan el comienzo de una nueva transgresión. Regionalmente podemos establecer que las dolomías tableadas se depositaron en un medio marino de poca profundidad (se observan «ripples» frecuentemente).

Entre este tramo y el que hemos llamado Lías 2 se ha observado localmente un «hard-ground» que, aunque no tiene por qué ser el límite triásico-jurásico, sí nos evidencia un cambio en el medio de sedimentación.

En esta brecha dolomítica del Lías 2 hay que hacer notar que en algunos tramos existen abundantes clastos dolomíticos pertenecientes a depósitos de otras épocas (Muschelkalk y Keuper principalmente). Sin embargo, otras veces se observan grandes paquetes en los que la brecha está constituida por elementos intraformacionales. En este caso la interpretación resulta dudosa, sin embargo, cuando la brecha es poligénica, podemos aludir a una alta energía en el medio de deposición capaz de arrastrar materiales ya cementados en parte. De cualquier forma, no nos parece que sea un medio marino profundo.

Las calizas suprayacentes con sus oolitos y fauna de Braquiópodos nos hacen pensar en un medio de plataforma.

Por encima de estos depósitos, los únicos existentes son de edad paleogena, cuyo medio de depósito puede corresponder al fluvio-lagunar, donde además de arcillas se depositaron gruesos paquetes de yesos.

Durante el último período de la emersión se producen los efectos de compresión que originan los sedimentos, a nuestro entender sinorogénicos, de la Cuenca del Ebro.

Por último, después de los esfuerzos de compresión cuyos comienzos se iniciaron al menos en el Oligoceno, se observa un período de distensión en el que se origina la cuenca miocena de Reus. El hundimiento progresivo de esta zona permite la comunicación con el mar, estableciéndose un medio a modo de estuario con aportes en muchos casos detriticos, aunque pensamos que, en algunos momentos, el mar mioceno pudo adquirir una considerable profundidad. De esta edad o ligeramente anteriores son los deslizamientos de Trías a los que en el capítulo de Tectónica nos referimos.

Al final se observa una regresión que coincide probablemente con el

Plioceno, a partir de la cual los depósitos se tornan continentales en un medio fluvio-torrencial, dejándonos los depósitos cuaternarios que vemos en la actualidad.

## 4 PETROLOGIA

### 4.1 ROCAS INTRUSIVAS

Dos son los tipos cartografiados: de una parte las rocas plutónicas y de otra los diques porfídicos, de los que sólo se han representado los de mayor potencia.

Macroscópicamente, los dos tipos son difícilmente distinguibles cuando la alteración es grande. La textura es porfídica en ambos (debido a las facies de borde graníticas) y la fracturación intensa.

#### 4.1.1 DIQUES PORFIDICOS (FO<sup>2</sup>)

Corresponden a pórfidos graníticos y cuarcíferos con textura porfídica y matriz microcristalina, finogranular o esferulítica.

Los fenocristales son de plagioclasa, cuarzo y biotita, esta última sumamente alterada. La matriz está constituida por estos mismos minerales y esferulitos de cuarzo y feldespato en intercrecimientos micrográficos.

Los constituyentes accesorios más comunes son: opacos, mineral de hierro, rutilo, apatito y círcón.

En general presentan alteración hidrotermal en mayor o menor intensidad. La plagioclasa aparece alterada a sericitita, mineral de epidota y raramente a carbonatos, mientras que los minerales de transformación de biotita son: clorita, esfena, mineral de epidota, carbonatos y mica blanca.

Algunos presentan alteración del tipo cuarzo-serícítico, estando constituidos esencialmente por estos dos minerales. En algunos casos la alteración es tan intensa que no se puede apreciar cuál es la composición original de la roca (pórfidos cuarcíferos).

#### 4.1.2 ROCAS PLUTONICAS (<sup>b</sup><sub>p</sub>γη<sup>2</sup>)

Las rocas plutónicas están representadas fundamentalmente por granodioritas biotíticas a veces con hornblenda y por escasos granitos adamellites.

El macizo de la Sierra de Rojales ha sido cartografiado por otros autores como diorítico. Nosotros, tanto en las observaciones macroscópicas

como microscópicas, encontramos que, al menos en su borde Sur, su composición es mucho más ácida y corresponde a granitos y granodioritas.

Texturalmente, todas estas rocas son hipidiomórficas, generalmente de grano medio, a veces con tendencia a ser porfídicas (facies de borde).

Su composición mineralógica se reduce a cuarzo, plagioclasa, feldespato potásico y biotita. En alguna muestra aparece además hornblenda como constituyente principal. La plagioclasa es idiomórfica, está maclada y posee zonación acentuada; en ocasiones la composición de los bordes es fuertemente albítica. Normalmente se presenta sericitizada en mayor o menor grado y en relación directa con la cloritización del mineral ferromagnésiano.

El cuarzo y el feldespato potásico son xenomórficos y este último desarrolla micropertitas e incluye a los demás componentes. La biotita presenta inclusiones de círcón opaco y apatito.

La hornblenda, cuando aparece, es de coloración verdosa, a veces zonada, presentando transformación parcial a clorita.

Los constituyentes accesorios son: esfena, opacos, mineral de hierro, epidota, apatito y círcón. En las granodioritas inmediatamente próximas al contacto con rocas encajantes puede aparecer cordierita.

Las características de los granitos adamellites son análogas a la de las granodioritas; la diferencia es debida a la mayor proporción de feldespato potásico y a la presencia de plagioclasa algo más alcalina.

## 4.2 ROCAS METAMÓRFICAS

En la región se pueden distinguir dos tipos de metamorfismo: uno regional de bajo grado, correspondiente a las facies de esquistos verdes, y otro posterior de contacto, producido por la intrusión granítica que alcanza las zonas adyacentes a la masa plutónica, que corresponde a las facies de las corneanas hornbléndicas, apareciendo solapado con efectos pneumatolíticos tardíos.

### 4.2.1 METAMORFISMO REGIONAL

Los efectos de metamorfismo regional son de escasa intensidad, correspondiendo a la epizona superior, zona de la clorita.

Los tipos rocosos estudiados son: pizarras, filitas (en menor proporción), microcuarcitas, metarenitas y metagrauwackas.

Las pizarras y filitas están constituidas por sericita, biotita, cuarzo y feldespato en diversas proporciones (pizarras cuarzosas, cuarzo-feldespáticas, limolíticas, etc.). Los minerales accesorios son: clorita, grafito, esfena,

mineral de hierro, leucoxeno, apatito, circón y esporádicos cubos de pirita oxidados.

Normalmente presentan un bandeados producido por la alternancia de lechos cuarzo-feldespáticos con otros de composición más micácea. Localmente se observan micropliegues irregulares y crenulaciones que se hacen más patentes en los lechos pelíticos.

Las microcuarcitas están constituidas fundamentalmente por cuarzo micro y criptocristalino y, a veces, por cantidades importantes de grafito (grafitosas) y sericitas (micáceas). Con frecuencia se encuentran atravesadas por numerosas venas llenas sobre todo de cuarzo automorfo y en menor proporción por clorita, apatito y carbonatos.

En las metareniscas y metagrauwackas la unidad fragmentaria aparece formada por clastos heterométricos (tamaño desde limo a arena muy gruesa) de cuarzo, feldespato y líticos. Estos últimos corresponden a rocas metamórficas de tipo pizarras, filitas, cuarcitas, microcuarcitas y micaesquistos grafíticos. Sus constituyentes accesorios son: clorita, esfena, grafito, granate, turmalina, apatito, circón y rutilo.

#### 4.2.2 METAMORFISMO DE CONTACTO

Se pueden distinguir dos grados: uno correspondiente a la facies de albita-epidota, representado por rocas metamórficas mosqueadas con biotita, y otro de mayor intensidad de la facies de las corneanas hornblén-dicas, representado por corneanas cuarzo-feldespáticas con cordierita.

Las pizarras, filitas, metareniscas, metagrauwackas y metaconglomerados afectados por el metamorfismo de contacto tienen igual composición que los ya descritos, pero presentan además abundante biotita de neoformación, que aparece bien en láminas poco desarrolladas y dispersas o bien en concentración microcristalinas (más patente éstas en los microconglomerados).

Las corneanas están formadas por poiquiloblastos cribosos de cordierita, que incluyen cuarzo, biotita y feldespato en una matriz finogranoblástica. A veces se observan en estado fresco, pero generalmente aparecen pinitizados.

Los efectos de una pneumatolisis tardía se ponen de manifiesto principalmente en la moscovitización intensa que afecta, sobre todo, a los feldespato y a la cordierita.

### 5 GEOLOGIA ECONOMICA

Es esta una de las Hojas geológicas que menos importancia tiene en cuanto a minas, canteras y posibles explotaciones de agua se refiere.

## 5.1 MINERIA Y CANTERAS

Salvo una pequeña mina que existe en las inmediaciones de Porrera, abandonada y seguramente de explotación familiar, de donde extraerían algo de plomo, no existe explotación alguna dentro de la Hoja, ya que las pocas mineralizaciones importantes dentro de la zona están en el dique que existe en la vecina Hoja de Mora de Ebro, alrededor del cual se han centrado todos los estudios.

No es así en lo que se refiere a canteras, pues, aunque no son muy numerosas, existen pequeñas explotaciones de las arcillas y yesos del Muschelkalk 2 y Keuper, piedra ornamental del Muschelkalk 3 y 1 y macadán y piedra ornamental de las granodioritas cuando están sin alterar.

## 5.2 HIDROGEOLOGIA

Las posibilidades hidrogeológicas de la zona son de escasa importancia.

Como materiales con cierta porosidad podemos aludir a la dolomía del Lias, sin embargo dicho acuífero se encuentra colgado y los recursos no parecen muy optimistas. Por otro lado, tampoco se tienen datos concretos sobre explotaciones en la zona.

Queda, por último, considerar los materiales cuaternarios, pero el escaso desarrollo que adquieren en la Hoja estudiada hacen despreciable su valor como acuífero en esta zona.

## 6 BIBLIOGRAFIA

- ASHAUER, R., y TEICHMULLER, R. (1935).—«Die variscische und alpidische Gebirgsbildung Kataloniens». *Abh. Gesells. Wiss. Göttingen. Math-Phys. Kl.*, III F., H. 16, pp. 16-98, 48 fig., 3 lám., Berlin (Trad. J. M. Ríos: *Publ. Extr. Geol. España*, tomo III, pp. 7-102, 48 fig., 7 lám., mapa y cort., Madrid, 1945).
- BENZAQUEN, M.; MARTINEZ, W., y NUÑEZ, A. (1972).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 446 (VALLS). Mapa Geológico de España E: 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- (1972).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 473 (TARRAGONA). Mapa Geológico de España E: 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- COMISARIA DE AGUAS DEL PIRINEO ORIENTAL - Servicio Geológico de Obras Públicas (1971).—«Estudio de los recursos hidráulicos totales del Pirineo Oriental. Zona II. Informe Reus-Valls-Tarragona». Barcelona, 1971.

- COLODRON, I.; NUÑEZ, A., y RUIZ, V. (1976).—«Memoria y Hoja Geológica número 472 (REUS). Mapa Geológico de España E: 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- LERET, G., y PEREZ, L. C. (1970).—«Cuaternario del sector occidental del Campo de Tarragona y de la Depresión de Ametlla de Mar (Tarragona)». (Informe inédito.)
- LLOPIS LLADO, N. (1947).—«Contribución al conocimiento de la morfoestructura de los Catalánides. Barcelona». *C.S.I.C., Inst. Lucas Mallada*, 372 páginas, 40 fig., 18 lám., 22 lám. fot.
- ORCHE, E., y COLODRON, I. (1977).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 444 (FLIX). Mapa Geológico de España E: 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- ORCHE, E.; ROBLES, S., y ROSELL, J. (1976).—«Memoria y Hoja Geológica número 497 (PERELLO). Mapa Geológico de España E: 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- (1977).—«Memoria y Hoja Geológica núm. 471 (MORA DE EBRO). Mapa Geológico de España E: 1:50.000 (Segunda Serie)». *IGME*, Madrid.
- ROBLES, S. (1974).—«Estudio geológico del Mesozoico del Bloque del Cardo y sectores adyacentes (Tesis Doctoral)». *Univ. Autónoma*, Barcelona.
- SOLE, L. (1973).—«Nota sobre algunos aspectos de la tectónica del Carbonífero de las Sierras de Pardes (Tarragona)». *Acta Geológica Hispánica*, tomo VIII, núm. 4, pp. 138-144.
- VIA, L., y VILLALTA, J. F. (1971).—«Restos de crustáceos decápodos en el Triásico de Montral». *Cent. Real Soc. Esp. Hist. Nat.*, tomo 1, pp. 495-514, Madrid.
- VIRGILI, C. (1958).—«El Triásico de las Catalánides». *Bol. IGME*, tomo 69, Madrid.
- VIRGILI, C., y ROSELL, J. (1959).—«Fauna toarcense y bajociense en la Sierra de Prades (Tarragona)». *Not. y Com. Inst. Geol. y Min. de España*, número 54, pp. 131-138, Madrid.
- VIRGILI, C., y HERNANDO, S. (1974).—«Datación del Triás medio en la región comprendida entre los Condemios y Miedes de Atienza (NO de la provincia de Guadalajara)». *Sem. Estratigr.*, núm. 9, pp. 1-9, Madrid.

INSTITUTO GEOLOGICO  
Y MINERO DE ESPAÑA  
RIOS ROSAS, 23 - MADRID 28003



SERVICIO DE PUBLICACIONES  
MINISTERIO DE INDUSTRIA