

# MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

INSTITUTO TECNOLOGICO GEOMINERO DE ESPAÑA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA

ESCALA 1:50.000

INFORME COMPLEMENTARIO SOBRE EL MUSCHELKALK  
Y EL CRETACICO SUPERIOR CALCAREO DE LA HOJA NUMERO  
435 (23-17) ARCOS DE JALON

A. Meléndez

(UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA)

Noviembre-1988



## HOJA DE ARCOS DE JALON 23-17

### 1.- MUSCHELKALK

Sobre los materiales terrígenos del Buntsandstein, se sitúa el Muschelkalk o "Formación carbonatada media" del Trías en facies germánica, constituido por una sucesión carbonatada-dolomítica.

De los tres tramos que caracterizan el Muschelkalk en gran parte de la Cordillera Ibérica, los materiales que afloran en esta región corresponden, como han puesto de manifiesto distintos autores (CAPOTE et al. 1982, ARRIBAS, 1984, ARRIBAS Y PEÑA, 1984, GOMEZ, 1985 JURADO et al. 1986, MELENDEZ, 1987), al tramo superior  $M_3$  o tramo dolomítico superior.

Para el estudio del Muschelkalk en la presente Hoja se han realizado tres perfiles completos, (JUBERA y LODARES) situados en el borde Sur y Miño de Medinaceli en sector occidental. Los dos primeros presentan las características generales de estas facies consistentes en una parte inferior de dolomías estratificadas y una parte superior de margas grises y verdosas con niveles de dolomías tableadas intercaladas. El tercero se muestra con abundantes tramos de margas verdosas y rojas intercaladas en la serie dolomítica, y unos niveles de arenas y lutitas arenosas sobre las que aparecen unas dolomías estratificadas y tableadas.

Los perfiles de JUBERA y LODARES correspondientes a los sectores Sur y Este del mapa muestran de muro a techo la siguiente sucesión litológica: En primer lugar aparece un nivel de transición de aproximadamente 1,5 m de limos y arcillas arenosas con intercalaciones de lechos dolomíticos. En estos niveles se observa estratificación flaser y lenticular así como ripples de oscilación y de corriente. Por encima se disponen entre 8 y 10 m de dolomías con estratificación ondulada y superficies de ripples, ocasionalmente se observa estratificación cruzada de pequeña escala. A continuación y con una potencia de 2 m aproximadamente aparece un nivel también dolomítico con nódulos de sílex que se disponen preferentemente según la estratificación. Continúa la serie con un tramo de desarrollo desigual, entre 1 y 5 m de espesor, con abundantes estructuras de corriente y oleaje, estratificación cruzada en surco y planar, de pequeña escala, laminación cruzada debida a ripples, ripples de oscilación, laminación paralela y estratificación hummocky.

La parte superior de los niveles dolomíticos lo constituyen unos tramos de dolomías bioturbadas con estratificación irregular, porosidad móldica y superficies ferruginosas.

Sobre estos niveles aparecen un conjunto de secuencias marga-caliza de escala métrica y con una potencia entre 15 y 20 m. Las margas están frecuentemente bioturbadas y las dolomías muestran laminación paralela, laminación estromatolítica, ripples de oscilación, porosidad fenestral, grietas de desecación y tepees.

La sucesión en el sector noroccidental presenta importantes cambios laterales de facies y potencias. Se trata de una sucesión que comienza con unos niveles dolomíticos brechoides con intercalaciones lutíticas sobre las que se disponen 20 m constituidas por paquetes dolomíticos de 1 a 2 m con estratificación ondulada o nodulosa, con superficies de ripples, estratificación cruzada en surco o planar con huellas de bioturbación alternando con tramos de margas verdes y rojas cuya importancia disminuye hacia techo. Por encima se sitúa un importante conjunto (35 m) de margas verdes y rojas en las que se intercalan esporádicos niveles de dolomías tableadas que hacia techo son progresivamente más ferruginosas con señales de desecación.

A continuación se intercalan 10 m de arenas, limos y lutitas arenosas y dolomías arenosas en las que se observa estratificación cruzada y estructuras de corriente y marmorizaciones. El techo de la serie lo constituyen 12 a 15 m de dolomías estratificadas con laminación paralela, estromatolítica, porosidad fenestral y grietas de desecación.

La interpretación sedimentaria de esta unidad corresponde en sus primeros niveles a la instalación progresiva de una llanura mareal mixta en la que se mantienen los aportes terrígenos pero se deja sentir progresivamente la sedimentación carbonatada. Este episodio corresponde a los niveles basales y se realiza en ambientes de predominio intermareal.

A continuación las estructuras reflejan una sedimentación carbonatada en condiciones de mayor energía con formación de barras y dunas con tendencia a la somerización quedando expuestas al oleaje como muestran las superficies de ripples. La parte alta de la sucesión dolomítica muestra la existencia de ambientes sometidos a las corrientes y oleaje con episodios de tempestades (marejadas), también con tendencia a la somerización como lo señalan los niveles bioturbados, superficies de ripples y los tímidos

intentos de colonización algal. Podemos resumir que el depósito de la sucesión dolomítica tuvo lugar en una llanura mareal carbonatada dominada por la acción de oleaje y corrientes con episodios de marejada (tempestitas). Los nódulos de siles podrían estar relacionados con episodios de sedimentación somera y condiciones de cambios de pH en función de la actividad orgánica.

La parte superior de margas y dolomías se ordena en secuencias de margas con bioturbación en la base y dolomías tableadas con laminación estromatolítica y grietas de desecación, porosidad fenestral, tepees y moldes de sales. Estas secuencias son secuencias de somerización que pasan de términos intermareales someros a supramareales que pueden alcanzar condiciones hipersalinas. Corresponden a la progradación de la llanura supramareal que incluye zonas de sebkha o salt masrhes sobre la llanura intermareal dominantemente fangosa.

Para el área Noroccidental las condiciones varían, fundamentalmente hacia situaciones más proximales con entrada de terrígenos. Durante el depósito de la unidad dolomítica las condiciones de llanura mareal parecen estar sometidas al oleaje como lo señalan las estructuras descritas, y en ella tiene amplio desarrollo la llanura fangosa que presenta episodios intermareales con desarrollo de tapices algales.

El tramo intermedio muestra la configuración de llanura fangosa somera con episodios crecientes de charcas supramareales. Estos depósitos culminan con una entrada de terrígenos en régimen canalizado, que pueden llegar a ser colonizadas subaereamente. Sobre este episodio se desarrollan nuevamente condiciones de llanura mareal carbonatada con predominio de episodios intermareales altos y supramareales, como lo muestran los tapices estromatolíticos, las grietas de desecación y la porosidad fenestral.

Paleogeográficamente nos encontramos en la zona que marca el límite entre el depósito del Muschelkalk en facies terrígenas y que marcarían el límite de línea de costa del mar Muschelkalk en este sector de la península y el depósito del Muschelkalk carbonatado depositado en una vasta llanura mareal carbonatada.

Representa una rápida transgresión basal sobre los materiales terrígenos del Buntsandstein y su estructura en una secuencia regresiva con tendencia a la somerización en condiciones que apuntan a la hipersalinidad, condiciones en las que

continuará durante el depósito de la unidad suprayacente.

## 2.- CRETACICO SUPERIOR

Los materiales del Cretácico superior afloran escasamente en esta hoja, ya que se encuentran ampliamente cubiertos por los materiales terciarios. Sus afloramientos se reducen a escasa extensión y se sitúan en el extremo suroriental, en donde se ha levantado el perfil del Arroyo de los Pilones y al extremo Noroccidental, en donde se ha realizado el perfil de la Carretera de Soria km 170.

Se encuentra representado desde el Cenomaniense en sus términos inferiores hasta el Santoniense en sus términos más altos. Su límite inferior lo constituyen las arenas de Utrillas, mientras que el superior viene definido por la erosión. Los trabajos que tratan sobre el Cretácico superior de la región son los de SAENZ (1931) HERNANDEZ PACHECO ( ); LUNAR y SANCHEZ CELA ( ); (SANCHEZ DE LA TORRE ( ) y mas recientemente los de FLOQUET et al (1981) FLOQUET et al (1982); MELENDEZ y PEDAUYE (1980); MELENDEZ (1987).

Se han reconocido las Formaciones correspondientes al Cretácico superior en los distintos perfiles y afloramientos estudiados, lo que nos ha permitido reconstruir la Serie del Cretácico superior de la región.

### 2.1.- Estratigrafía - Descripción

#### Formación Arenas, Arcillas y Calizas de Santa María de Las Hoyas

Esta unidad que constituye la base de la serie descansa sobre la Fm. arenas de Utrillas mediante un tránsito gradual rápido. La parte inferior de la unidad tiene gran contenido terrígeno estando constituida por areniscas, arenas y lutitas entre las que se intercalan niveles de packstones bioclásticos y arenosos y /o bioturbados. Las bases de los estratos son irregulares o canalizadas y pueden presentar estratificación cruzada en surco o planar, los niveles de lutitas son irregulares. La parte superior de la unidad está constituida por calizas, a veces dolomitizadas, wackestone ocasionalmente bioclásticas, con bioturbación y laminación estromatolítica. El techo de la unidad está constituido por un paquete de calcarenitas con abundantes bioclástos y un nivel de hard ground con acumulación de rudistas. Su potencia aproximada son 20 m. Aflora en las inmediaciones del Arroyo de los Pilones, en donde no ha podido integrarse en la columna por encontrarse muy cubierta.

#### Formación calizas dolomíticas de Nuévalos

Esta unidad representada en el perfil del Arroyo de Los Pilones descansa mediante un contacto normal y neto sobre el hard-ground de techo de la unidad anterior. Esta constituida por una sucesión de calizas y calizas dolomíticas estratificadas generalmente wackstone con intercalaciones de packstone y grainstone. Contienen restos bioclásticos, son frecuentes los niveles bioturbados y se observan niveles con ripples de oscilación y laminaciones estromatolíticas. También presentan superficies ferruginizadas de interrupción, así como delgados niveles de encrostramiento.

Su potencia es ligeramente superior a los 30 m y parece disminuir rápidamente hacia el Norte. La fauna que contiene, así como los datos de correlación con regiones vecinas, permiten asignarle una edad de Cenomaniense superior.

#### Formación calizas nodulosas de Monterde

Esta unidad es fácilmente identificable por su aspecto característico así como por el entrante morfológico que proporciona en el relieve. Aflora en el Sureste de la hoja, y ha sido estudiada en el perfil del Arroyo de los Pilones en donde presenta 52 m de potencia constituida por calizas nodulosas y margas. Su contacto basal se realiza de manera neta mediante un contacto que viene señalado por la existencia de un nivel ferruginizado de encrostramiento. Sobre este se disponen, de base a techo una sucesión de biomicritas (wackstone) nodulosas, margas grises con paquetes intercalados de wackstones nodulosos, mudstones arcillosas laminadas y tableadas, y a techo nuevamente biomicritas nodulosas y bioturbadas. Su techo es un contacto neto por cambio litológico.

Tiene un alto contenido fosilífero, habiéndose identificado restos de bivalvos, gasterópodos, equinídos, briozoos, esponjas, ammonites, foraminíferos (plantonicos y bentónicos). La edad de esta formación parece corresponder a Cenomaniense superior o Turoniense inferior.

### Formación calizas bioclásticas de Jaraba

Esta formación de aspecto masivo presenta unas características morfológicas que la hacen fácilmente identificable gracias al importante resalte que proporciona en el paisaje. Al igual que la unidad anterior se ha estudiado en el perfil del Arroyo de los Pilones y esta presente en el perfil de la Carretera de Soria. Su contacto inferior es neto por cambio litológico y el superior lo constituye un importante nivel de discontinuidad sedimentaria. Su potencia está cercana a los 70 m y está constituido por un conjunto inferior de dolomías masivas o en gruesos bancos en los que se han observado fantasmales de fósiles (rudistas) así como estratificación cruzada a gran escala, y un conjunto superior estratificado constituido por calcarenitas (packstone-grainstone) y calizas finas (wackstone) con estructuras de corriente, estratificación cruzada, y oleaje, ripples de oscilación, también presentan laminación paralela y algal. Contienen algunos bioclastos y foraminíferos. La edad que atribuimos a esta unidad es Turoniana.

### Formación calizas dolomíticas del Pantano de la Tranquera

Se ha identificado tanto en el Sureste del mapa, en el Arroyo de los Pilones constituyendo el techo de la serie cretácica, como en la trinchera de la carretera de Soria en el km 170, en este punto afloran unos 35 m visibles de dolomías y calizas dolomíticas blancas que en la base presentan bases irregulares, cantos negros, laminación algal, porosidad fenestral y bioturbación de raíces. Hacia techo son frecuentes los niveles laminados, las grietas de desecación y los niveles de encostamiento. Sus restos fósiles se reducen a gasterópodos, bivalvos y mallas de algas. La edad de estos materiales, cuya base es una discontinuidad sedimentaria y cuyo techo no es visible por erosión, se atribuye al Coniaciense en sentido amplio.

### Formación calizas de Hontoria del Pinar

Esta formación ha sido identificada de manera aislada en una cantera situada al margen de la carretera de Soria, en ella no ha podido medirse su potencia ni realizar un estudio detallado, si bien se observa un nivel inferior constituido por packstones de rudistas y pequeños nódulos o patches. Por encima se suceden los niveles de calcarenitas con abundante miliolitos y fragmentos bioclásticos. La presencia de Lacazina elongata en esta unidad permite asignarle una edad Santoniense a Santoniense superior.

## 2.2.- Interpretación

Desde un punto de vista de interpretación sedimentaria se puede señalar que el ambiente de sedimentación de la Fm. de Santa M<sup>a</sup> de Las Hoyas tiene lugar en una llanura de marea mixta, terrígeno-carbonatada, como demuestran las secuencias elementales con base terrígena y techo carbonatado, el conjunto de la unidad muestra, con el predominio de las calizas hacia techo, la instalación de una plataforma interna en ambiente submareal bien estructurada.

Estas condiciones se mantienen durante el depósito de la Fm Nuévalos en donde la ordenación de las facies muestra la presencia de secuencias de somerización en un ambiente de llanura mareal en condiciones sub a intermareal.

Estas dos unidades marcan una secuencia transgresiva a lo largo de la cual tiene lugar la estructuración e instalación de una plataforma carbonatada-llanura mareal. En los primeros momentos se deja sentir la influencia continental terrígena, que desaparece a medida que avanzan las condiciones marinas.

El depósito de la Fm Monterde tiene lugar en condiciones de plataforma abierta relativamente profunda, como pone de manifiesto el tipo de facies nodulosa, la sucesión de margas con niveles nodulosas y las micritas arcillosas, ordenadas en sucesiones de enriquecimiento progresivo en carbonatos. También la fauna presente pone de manifiesto las condiciones de mar abierto de amplia circulación, foraminíferos plantónicos, ammonites, briozoos. Este episodio muestra las condiciones mas abiertas y de máximo transgresivo con relación a las unidades infra y suprayacentes.

La formación Jaraba tiene en función de su intensa dolomitización, una interpretación difícil. No obstante, dadas sus características y geometría podemos situar el depósito de esta unidad en una plataforma interna en donde existirían las condiciones para el desarrollo de Rudist mud mounds y de Sand waves calcareníticas. Hacia techo de esta unidad aparecen señales que marcan una somerización del medio en condiciones energéticas, con desarrollo de pequeñas barras que alcanzarían ambientes intermareales someras.

Esta plataforma interna sometida a la acción de corrientes y oleaje en condiciones energéticas moderadas o altas, constituye un episodio regresivo respecto a la situación de apertura reinante durante el depósito de la unidad anterior. Por tanto ambas formaciones representan una secuencia regresiva en la que progresivamente se alcanzan condiciones de depósito mas internas y someras.

La secuencia queda interrumpida por una superficie de discontinuidad que marca el final de esta secuencia.

Por encima se encuentran en primer lugar los depósitos someros de la Formación del Pantano de La Tranquera, cuya ordenación de facies muestra condiciones de depósito de llanura mareal, en ambientes submareal somero a supramareales.

La plataforma carbonatada ha sido reestructurada y recibe un nuevo impulso transgresivo durante el Santoniense con el depósito de las calizas de Hontoria del Pinar que comienzan por la instalación de una plataforma interna con pactches de rudistas sobre los depósitos proximales infrayacentes. Continua con un cinturon de barras y canales que se superpone a las anteriores pudiendo aparecer restos de depósitos externos o de plataforma abierta. Esta secuencia constituye una nueva secuencia transgresiva cuyo máximo se realiza en condiciones de alta energía, invadiendo la plataforma las barras calcareníticas durante el Santoniense superior.