

ESTRATIGRAFIA DEL JURASICO MARINO EN EL SECTOR SUR-OCCIDENTAL DE LA PROVINCIA DE BURGOS

I. VALLADARES*

RESUMEN.—Se exponen en este trabajo las conclusiones estratigráficas obtenidas en el Jurásico marino del borde occidental de la cuenca de Cameros. Se describen las diversas unidades litoestratigráficas que lo integran, así como las variaciones observadas en los distintos puntos. Esto permite ver una evolución desde un medio salobre a una plataforma de cierta profundidad, pasando posteriormente dentro de la plataforma a dos subcuencas separadas por un umbral. Finaliza bajo estas condiciones la sedimentación marina del Jurásico y se inicia la sedimentación de la facies Purbeck.

SUMMARY.—This work shows the stratigraphic conclusions obtained about the marine Jurassic in the east margin of the Cameros Basin. Various formations are defined so that changes in different places may be noticed. This allows us to see an evolution from a brackish environment to a platform at some depth, which later becomes two basins divided by a threshold. At this stage in the evolution the Jurassic marine sedimentation ends and the sedimentation of Purbeck beds begins.

INTRODUCCION

La región estudiada se sitúa al SE de la Sierra de la Demanda y al E de la depresión terciaria del Duero, formando el borde occidental de la cuenca de Cameros (figura 1).

El Jurásico marino aparece únicamente sobre el substrato Triásico en el borde sur de la Sierra de la Demanda, mientras que en los restantes puntos de la región, aparece a favor de estructuras, lo que impide observar los niveles inferiores.

Desde el punto de vista litológico se han distinguido varias unidades perfectamente delimitadas con una cartografía a escala 1/50.000 y con un cierto valor cronoestratigráfico. Los datos bioestratigráficos se basan fundamentalmente en los resultados de MENSINK (1965) y BULARD et al. (1973).

* Departamento de Estratigrafía. Universidad de Salamanca.

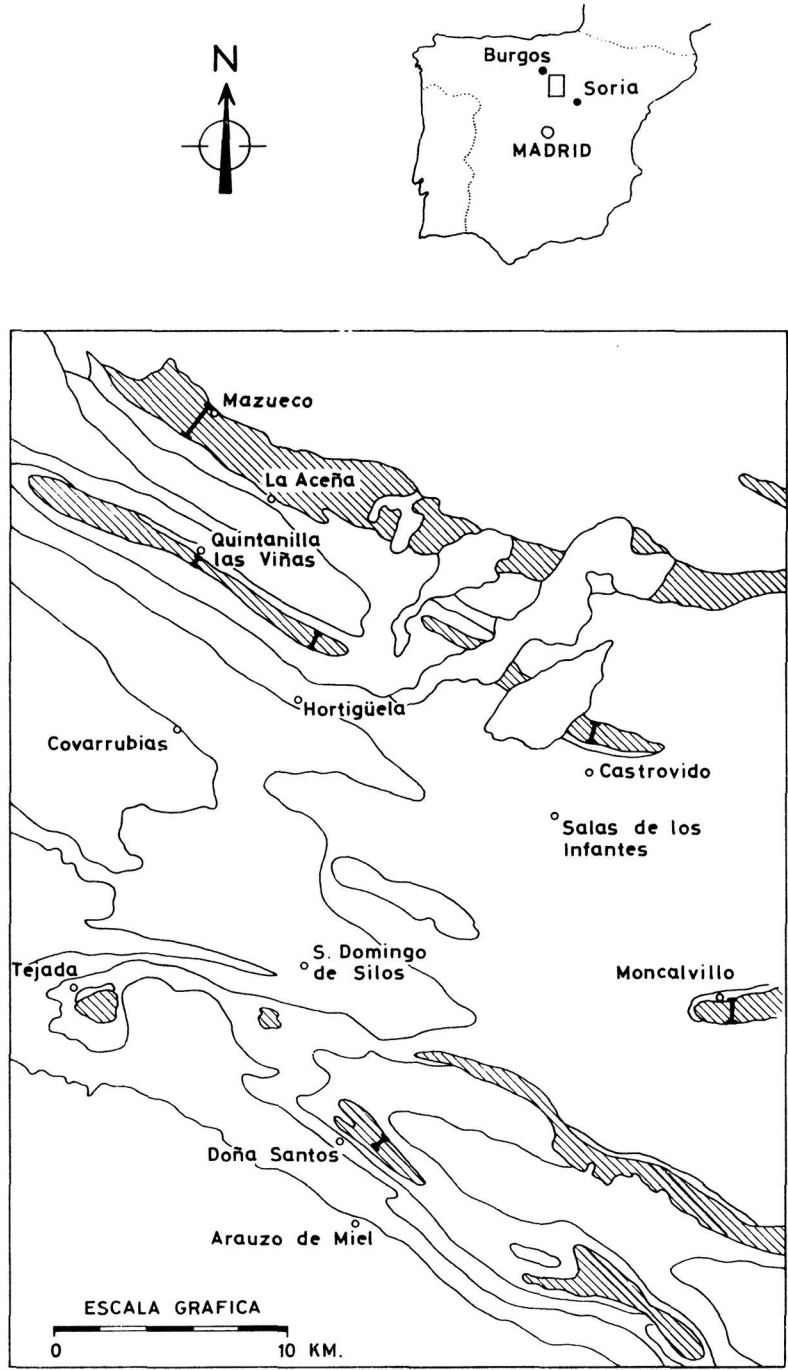


FIG. 1
*Situación geográfica. Distribución de afloramientos jurásicos
y situación de las series realizadas*

ESTRATIGRAFIA

Dentro de los sedimentos pertenecientes al Jurásico marino, se pueden distinguir varias unidades, de muro a techo, cuyos caracteres se describen a continuación:

TRAMO DOLOMÍTICO

Se incluyen bajo esta denominación los depósitos basales del ciclo jurásico que se inicia con la llamada "facies carniolas".

La serie tipo (figura 2) está tomada 500 m. al W de la localidad de Mazueco (figura 1), por el camino vecinal que va a San Millán de Lara y es de muro a techo:

Muro: Margas del Keuper.

1. 12 m. Calizas dolomíticas cavernosas, color rosa, con abundantes recristalizaciones y geodas de calcita; aspecto masivo.
2. 4 m. Dolomías margosas bien estratificadas, color verde; tienen laminaciones debidas a algas.
3. 73 m. Calizas dolomíticas cavernosas, a menudo brechificadas; color rosa, con abundantes recristalizaciones y geodas de calcita. Pasan hacia arriba de forma gradual a calizas ligeramente dolomíticas de grano muy fino, color gris oscuro, bien estratificadas con frecuentes laminaciones debidas a algas.
4. 1,5 m. Dolomía de grano fino, color rosa, muy recristalizada; estratificada en bancos de 30 cm, con laminaciones debidas a algas de color amarillo.
5. 1 m. Dolomía de grano fino, color gris, muy recristalizada; estratificada en bancos de 20 cm.
6. 1,4 m. Caliza dolomítica de grano fino, colores rosa y amarillo, muy recristalizada; estratificada en bancos de 30-60 cm, disminuyendo el espesor hacia arriba. Tiene laminación paralela y ondulada marcada por recristalizaciones de calcita que se pierden hacia el techo, donde adquiere tonos grises.
7. 0,1 m. Margas calcáreas compactas, color blanco.
8. 1,5 m. Caliza dolomítica de grano fino recristalizada; estratificada en bancos de 70 cm separados por niveles margosos de 10 cm. En la base de los bancos presenta laminaciones debidas a algas que se pierden hacia arriba.

Techo: Calizas del tramo margoso.

Dentro de esta unidad se pueden diferenciar dos subtramos. Al inferior corresponden los cinco niveles inferiores de la serie tipo, mientras que al superior pertenecen los niveles 6, 7 y 8. El paso del subtramo inferior al superior se hace de una forma gradual con la pérdida paulatina de magnesio, lo que hace que presente caracteres muy similares al inferior, con la única diferencia algo notable de que se presenta estratificada en bancos aunque de una forma bastante irregular.

La edad es desconocida debido a ser completamente azoico en toda la región, aunque MENSINK (op. cit.) cita fósiles indeterminables en localidades situadas al E de las que aquí se estudian. Sin embargo en el techo del tramo aparecen margas y calizas con gran contenido en fauna que definen la zona *raricostatum* del Sinemuriense superior.

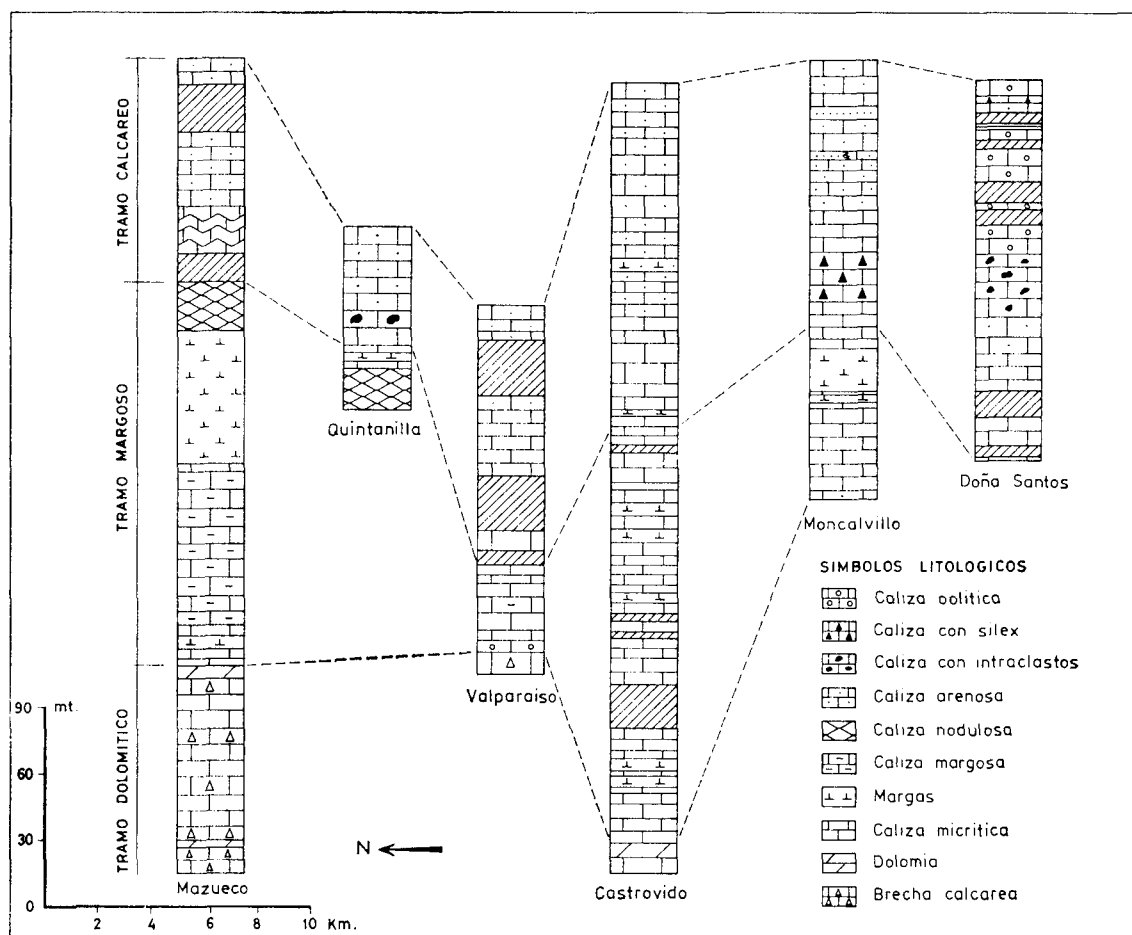


FIG. 2

Serie del Jurásico marino y correlación de las mismas

Este tramo sólo se ha podido encontrar completo en Mazueco, mientras que en los demás puntos de la región, no llega a encontrarse, o donde lo hace como ocurre en Valparaíso (corresponde al extremo oriental de la banda jurásica de Quintanilla, al N de Hortigüela) y Castrovido (figura 2), únicamente están representados los niveles más superiores pertenecientes al subtramo superior. Esta incompleta aparición, impide decir algo sobre la evolución paleogeográfica de la cuenca para esta etapa inicial del Jurásico.

TRAMO MARGOSO

Sobre el tramo inferior dolomítico aparece este segundo tramo, caracterizado por una alternancia de margas y calizas. Varía la relación entre ambas tanto vertical como lateralmente, pero en general se observa una mayor abundancia de margas hacia la parte alta del tramo y al N de la región (figuras 1 y 2).

La serie tipo (figura 2) está tomada en las proximidades de Castrovido, iniciándola en el Km. 4,5 de la carretera comarcal de Salas de los Infantes a Nájera (figura 1) y es de muro a techo:

Muro: Dolomías del tramo inferior.

1. 22 m. Caliza micrítica, color gris oscuro, estratificada en bancos de 50-60 cm que se hacen más finos hacia arriba. Contiene braquiópodos, lamelibranquios, belemnites, crinoides, gasterópodos y microfauna orientada según la estratificación. Asimismo tiene pequeños cristales de pirita.
2. 16 m. Alternancia de caliza micrítica, color gris oscuro, en bancos de 15 cm y margas de color ocre. A partir de los 2 m las margas desaparecen y los bancos calcáreos se hacen más potentes. Tiene braquiópodos piritizados.
3. 4 m. Cubiertos.
4. 10 m. Caliza micrítica, color gris oscuro, estratificada en bancos de 10-40 cm. Contiene braquiópodos.
5. 20 m. Cubiertos.
6. 21 m. Caliza micrítica, color gris oscuro, estratificada en bancos de 15-20 cm que ocasionalmente llegan a ser de 45 cm con planos de estratificación irregulares. Presenta braquiópodos y belemnites piritizados. Son frecuentes los nódulos de limonita, estilolitos y burrows.
7. 3 m. Cubiertos.
8. 5,5 m. Caliza micrítica, color gris oscuro, estratificada en bancos de 15-20 cm. Tiene fauna de braquiópodos limonitizada.
9. 3 m. Cubiertos.
10. 5,5 m. Caliza micrítica, color gris oscuro. Presenta grandes ejemplares de lamelibranquios, braquiópodos y belemnites. Tiene glauconita.
11. 8 m. Alternancia de margas ocreas, con espesor de 40 cm y calizas margosas, color gris oscuro en bancos de 10 cm. Presenta belemnites, braquiópodos y lamelibranquios.
12. 13,5 m. Caliza micrítica, color gris oscuro, estratificada en bancos de 30 cm. Contiene braquiópodos, pectínidos, belemnites y gasterópodos, estos últimos concentrados en algunas zonas.
13. 40 m. Alternancia de margas ocreas de 30 cm de espesor, con calizas micríticas gris oscuro de 10 cm de espesor. A 20 m disminuyen de forma

notable las margas. Presenta belemnites, pectínidos, braquiópodos y ammonites. Las calizas tienen pirita.

14. 7 m. Caliza micrítica, color gris oscuro, estratificada en bancos de 30-40 cm, con planos de estratificación irregulares. Presenta lamelibranquios, braquiópodos y ammonites. Hay algunas costras de limonita y burrows.
15. 4 m. Cubiertos.
16. 7 m. Caliza micrítica, color gris oscuro, estratificada en bancos de 30-40 cm, con planos de estratificación irregulares. Contiene lamelibranquios, braquiópodos, ammonites y belemnites a menudo limonitizados. Tiene burrows y estilolitos.

Techo: Calizas del tramo superior.

Lateralmente sobre todo hacia el N (Mazueco) hay un mayor predominio de margas que llegan a formar niveles bastante potentes (figura 2). En Valparaíso, el tramo se inicia con calizas oolíticas algo arenosas con laminación cruzada a gran y pequeña escala y en ocasiones laminación paralela, para pasar rápidamente hacia arriba a tener caracteres similares a los de la serie tipo. De forma similar en Moncalvillo se inicia el tramo con calizas que presentan un elevado contenido en materia orgánica y material detrítico, pasando hacia arriba a la serie típica de calizas y margas.

Este tramo aparece completo en casi todos los puntos, excepto en Quintanilla, donde sólo aflora la parte superior, debido a una falla que le pone en contacto con la "facies Purbeck" y en Doña Santos donde no llega a aflorar.

Su edad comprende desde el Sinemuriense superior (MENSINK, 1965) con la aparición de la zona *raricostatum* hasta el Bajociense inferior (MENSINK, op. cit. y MORILLO & MELÉNDEZ, 1972), con la identificación de la zona *murchisonae*. Según MENSINK (op. cit.) existe una laguna en el Toarciense inferior por ausencia de las zonas *tenuicostatum* y *falcifer*, pero las observaciones de campo no han permitido ver ningún carácter sedimentológico que pudiera indicar la citada laguna. En Quintanilla únicamente está representado a partir del Toarciense superior como indica WESTERMANN (1957).

Se puede ver una considerable reducción de la potencia del tramo en Valparaíso, en donde además, todos los caracteres sedimentológicos indican condiciones de alta energía (calizas oolíticas, frecuentes estratificaciones cruzadas), mientras que hacia el N y NE aumentan rápidamente los espesores con un carácter más tranquilo en la sedimentación. El mapa de isopacas (figura 3 a) muestra una zona de plataforma, con aumento progresivo de la profundidad hacia el NE, con una mayor amplitud de esta y pendiente ligeramente más suave al N (Mazueco).

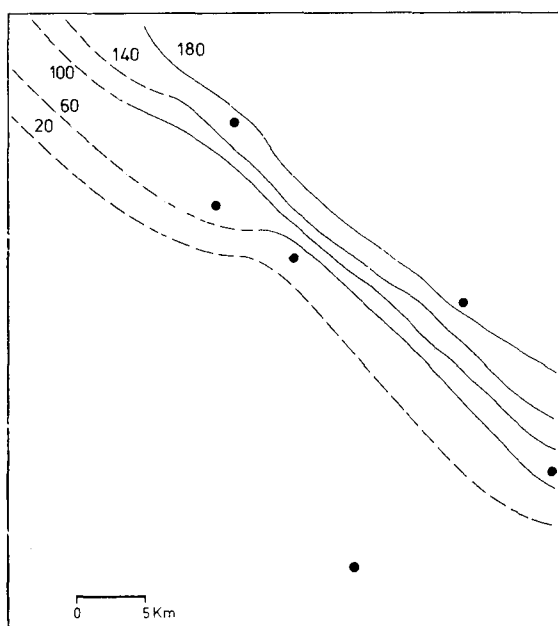


FIG. 3 a

Mapa de isopacas del tramo margoso

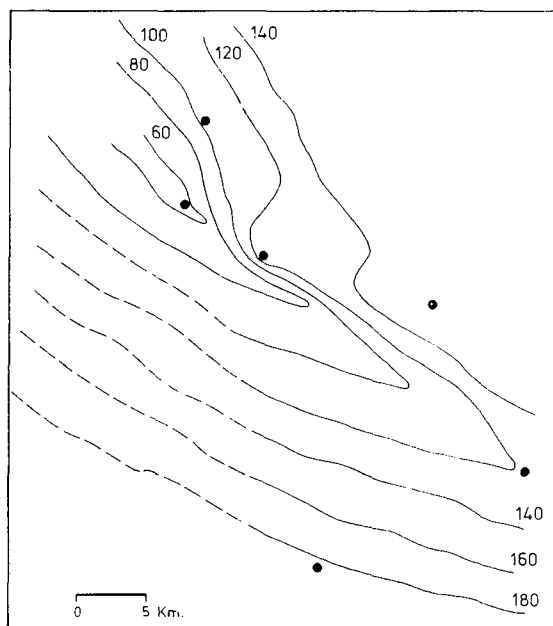


FIG. 3 b

Mapa de isopacas del tramo calcáreo

TRAMO CALCÁREO

El tramo superior calcáreo es el que tiene mejor representación en toda la zona estudiada. Se encuentra siempre sobre el tramo margoso intermedio, excepto en Doña Santos donde este último no llega a aflorar.

La serie tipo (figura 2) está tomada unos 600 m. al S de Quintanilla de las Viñas, por la carretera local que une esta localidad con la nacional 234 (figura 1), a pesar de que en esta zona el tramo calcáreo es donde tiene menor espesor. La serie de muro a techo es:

Muro: Margas blancas del tramo margoso intermedio.

1. 9,5 m. Caliza micrítica, color ocre, estratificada en bancos de 40-45 cm, que hacia arriba se hacen más potentes, estando separados por niveles margosos de 20 cm. Presenta braquiópodos, briozoos, esponjas en posición de vida y algo de microfauna.
2. 6,9 m. Caliza intraclástica, color ocre, estratificada en bancos de 40-60 cm, con planos de estratificación rectos. Los intraclastos forman bandas dentro de los estratos. Aparecen braquiópodos, esponjas y oncolitos.
3. 2 m. Caliza micrítica, color ocre, estratificada en bancos de 40 cm. Tiene microfauna.
4. 1 m. Caliza micrítica algo arenosa, color ocre, estratificada en bancos de 50-60 cm, con planos de estratificación rectos. Tiene microfauna.
5. 4,5 m. Caliza micrítica algo arenosa, color gris, estratificada en bancos de 60 cm, con planos de estratificación rectos. Tiene microfauna.

6. 3,1 m. Caliza arenosa, color ocre, estratificada en bancos de 40-50 cm, con planos de estratificación irregulares. Contiene ammonites, braquiópodos y algo de microfauna.
7. 5 m. Cubiertos.
8. 2 m. Caliza arenosa, color rosado, estratificada en bancos de 20-25 cm, con planos de estratificación rectos. Presenta braquiópodos y microfauna.
9. 0,4 m. Caliza arenosa, color ocre, estratificada en bancos de 20 cm, con planos de estratificación rectos. Tiene microfauna. Son frecuentes las vetas rellenas de calcita.
10. 8,7 m. Caliza arenosa, color ocre, estratificada en bancos de 20-25 cm, que hacia el techo se fusionan formando bancos de 1 m de espesor. Los detríticos aumentan hacia arriba y se concentran en niveles paralelos a la estratificación dando una laminación. Presenta braquiópodos y microfauna.

Techo. Conglomerado calcáreo de la facies Purbeck.

Este tramo en su parte media, pasa hacia el SE y sobre todo en Doña Santos (figura 2), a caliza con oolitos ferruginosos, presentando a veces asociadas brechas calcáreas intraformacionales en esta zona. En Moncalvillo, asociados a los niveles de esponjas, se encuentran nódulos de silex; la parte más alta del tramo en esta región tiene un carácter más detrítico que en otros puntos, presentando además estratificación cruzada y granoselección positiva.

El techo del tramo en toda la región lo constituyen los sedimentos de carácter salobre de la "facies Purbeck", finalizando por tanto la sedimentación marina del Jurásico. Se observa claramente este paso en Quintanilla, donde se realiza de una forma perfectamente concordante, así como en Valparaíso, Mazueco y La Aceña, mientras que en Castrovido, Doña Santos, Moncalvillo y otros puntos de la región no se observa por dificultades de afloramiento, sin que por tanto se haya visto la discordancia ni el substrato carstificado que mencionan BULARD et al. (1973), estando de acuerdo con MENSINK (op. cit.) que no observa ninguna discordancia en toda la región.

Su edad comprende desde el Bajociense medio con la aparición de la zona *sowerbyi* (MENSINK, 1965) hasta el Bathoniense superior en toda la banda de afloramientos a la que pertenece Doña Santos (figura 1), y hasta el Calloviense inferior con la zona *macrocephalus* en Quintanilla y Castrovido (MENSINK, 1965 y BULARD et al., op. cit.) correspondiendo Mazueco, Valparaíso y Moncalvillo, probablemente al Calloviense inferior según indican BULARD et al. (op. cit.).

Se observa una considerable reducción de espesor en Quintanilla, aumentando estos con bastante rapidez al NE y SW de esta zona. Esto se ve claramente en el mapa de isopacas (figura 3 b), donde con orientación NW-SE se marca un alto fondo o umbral que separa dos subcuencas.

La subcuenca situada al SW, se encuentra actualmente cubierta en su mayor parte por sedimentos más recientes (cretácicos y terciarios), pero queda claramente marcada por los espesores encontrados en Doña Santos. La situada al NE del umbral, pertenece ya a la cuenca principal de Cameros, donde ya MENSINK (1965) cita los mayores espesores al E de la Demanda, pero con un aumento progresivo a medida que se separa de la Meseta.

El citado umbral situado en la línea Quintanilla-Moncalvillo, presenta pendientes similares en Quintanilla, región en la que así mismo tiene su máxima altura; mientras que al SE, en Valparaíso, se observa una fuerte rotura de pendiente, con un aumento rápido no de la profundidad, según indican los caracteres sedimentológicos, pero sí de la subsidencia, al NE del umbral. Hacia el SW de éste, continúa como en Quintanilla un aumento progresivo de la subsidencia, aunque no de la profundidad como se verá más adelante. Esta asimetría continúa marcándose también al SE (Castrovido), pero no lo hace de forma tan acusada.

INTERPRETACION PALEOGEOGRAFICA

Con los datos presentados anteriormente se realiza la reconstrucción paleogeográfica del borde occidental de la cuenca de Cameros durante esta etapa del Jurásico.

Al iniciarse el ciclo sedimentario jurásico con un carácter transgresivo, lo hace con la deposición del tramo inferior dolomítico (carniolas), la cual se realiza bajo unas condiciones claramente restringidas de salinidad anormal (hipersalina), que permiten la precipitación de dolomía. Estas condiciones se darían además en una zona protegida que permitió el desarrollo de laminaciones debidas a algas.

En el Sinemuriense superior se produce el gran avance del mar, que permite la instalación del medio francamente marino en toda la región, dando lugar a la sedimentación del tramo margoso intermedio. Esta sedimentación se realiza en un mar epicontinental, bajo unas condiciones de baja energía y ambiente reductor, siempre por debajo de la zona de acción del oleaje, en el cual existía una variada y abundante fauna de tipo pelágico. Únicamente la zona de Valparaíso con las calizas oolíticas y las estratificaciones cruzadas, se encontraría bajo condiciones de alta energía, dentro de la zona de acción del oleaje, empezando a formar una barra oolítica que no llega a desarrollarse al continuar el avance de la transgresión con demasiada rapidez. En unas condiciones intermedias se encontraría la región de Moncalvillo al iniciarse la sedimentación marina, presentando un carácter ligeramente restringido, algo

más reductor y con una clara influencia del continente, que hace pensar en un medio protegido de tipo lagoon, el cual estaría situado tras la barra, pero que debido al escaso desarrollo que tiene ésta, queda escasamente reflejado.

El avance de la transgresión continúa durante todo el Lías superior y el principio del Dogger (Bajociense inferior) con una sedimentación de plataforma siempre por debajo de la zona de acción del oleaje, con llegadas de aportes terrígenos procedentes del lavado de la plataforma en algunos momentos.

En el Bajociense superior-Bathonense inferior se empieza a marcar el carácter regresivo de la serie, quedando la región dentro de la zona de influencia del oleaje con la instalación de bancos de esponjas. La regresión se acentúa más hacia la parte superior con sedimentos cada vez más someros y la llegada de detríticos procedentes del continente, que se van haciendo cada vez más abundantes. Al disminuir la profundidad y aumentar la energía, el medio, que anteriormente tenía un carácter reductor marcado, presenta unas condiciones oxidantes a partir de ese momento, con la formación de oolitos ferruginosos y la frecuente limonitización de la fauna.

Sobre los bancos de esponjas se instalan inicialmente en el S las calizas oolíticas, con brechas intraformacionales asociadas y estratificación cruzada, todo lo cual indica unas condiciones fuertemente energéticas, como puede ser la instalación de una barra oolítica y bioclástica que estaría situada inicialmente al SW del umbral que marcan las isopacas aunque con una orientación similar.

Posteriormente esta barra sufre un desplazamiento hacia el NE pasando a tener un carácter fuertemente subsidente la región donde inicialmente estaba instalada, carácter que parece se acentúa posteriormente durante la sedimentación de la "facies Purbeck", pero dándose siempre en esta zona el mismo tipo de sedimentos que continúan indicando un medio muy somero y agitado.

En la nueva zona donde queda instalada la barra oolítica se hace mucho más marcado el carácter detrítico, llegando en ocasiones a constituir una barra clástica en Montalvillo.

La emigración de la barra hacia el NE, como consecuencia del avance de la regresión en la misma dirección, es probablemente la causante de la asimetría y ruptura de pendiente mencionadas anteriormente. Esto último quizás también explicase la ausencia de oolíticos en Valparaíso, los cuales sin embargo, aparecen en los demás puntos de la zona.

En el Calloviense inferior se retira el mar hacia el NE de una forma definitiva de toda la región, iniciándose una nueva etapa con la sedimentación de la "facies Purbeck".

BIBLIOGRAFIA

- BULARD, P. F.; SALOMON, J. & THIERRY, J. (1973): *Le substratum "Antewealdien" dans la Sierra de los Cameros (Espagne). Essais de Paléogéologie*. C. R. Ac. Sci.; 276; 2493-2496; Paris.
- MENSINK, H. (1965): *Stratigraphie und Paläogeographie des Marinen Jura in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien)*. Beith. Geol. Jb.; 44; 55-102.
- MORILLO-VELARDE, M. J. & MELÉNDEZ HEVIA, F. (1972): *La falla de San Leonardo: interpretación paleogeográfica (Cordillera Ibérica, Soria-Burgos)*. Est. Geol.; 28 (1); 65-76; Madrid.
- WESTERMANN, G. (1957): *Investigaciones bioestratigráficas en el Jurásico al Sur de la Sierra de la Demanda*. Not. Comuns. Inst. Geol. Min. Esp.; 45; 181-214; Madrid.