

## SINTESIS BIOESTRATIGRAFICA DEL CALLOVIENSE DE RICLA (ZARAGOZA, CORDILLERA IBERICA) (\*)

L. Sequeiros (\*\*) y E. Cariou (\*\*\*)

### RESUMEN

Se presenta en esta nota un avance de esquema bioestratigráfico para el Calloviense de Ricla (Zaragoza) sobre una muestra de 567 ammonoideos a lo largo de un perfil de 70 metros. Se ha identificado el Calloviense inferior (subzonas Bullatus y Rehmanni, subzonas Voultenensis /Michalskii y Patina), Calloviense medio (zonas Jason y Coronatum) y Calloviense superior (zonas Athleta y Lamberti?). Se añade una interpretación cuantitativa.

**PALABRAS CLAVE:** Bioestratigrafía, Jurásico medio, Calloviense, Ammonoidea, Cordillera Ibérica, Ricla, Zaragoza, España.

### ABSTRACT

A biostratigraphic outline about the Callovian of Ricla (Zaragoza) is introduced upon a sample of 567 ammonoids along a profile of 70 m. The Lower Callovian (Bullatus and Rehmanni subzones and Voultenensis/Michalskii and Patina subzones), Middle Callovian (Jason and Coronatum zones) and Upper Callovian (Athleta and Lamberti? zones) are identified. Quantitative interpretation is added.

**KEY WORDS:** Biostratigraphy, Middle Jurassic, Callovian, Ammonoidea, Iberian Chain, Ricla, Zaragoza, Spain.

### Introducción

Los aspectos paleobiogeográficos y paleoecológicos de los ammonoideos han sido objeto de estudio por parte de especialistas en paleobiología del Jurásico (Thierry, 1982; Marchand, 1982; Enay y Mangold, 1982; Tintant, Marchand y Mouterde, 1982). En especial hacen referencia a la delimitación y evolución paleogeográfica de los dominios mesogeos y boreales a lo largo del Jurásico, así como los "ritmos faúnicos" (Enay, 1980) y correlaciones entre las provincias (Mangold, Elmi y Thouaria, 1978). Una primera síntesis ha sido publicada recientemente en relación con el Jurásico de Francia (Enay *et al.*, 1980), pero los problemas son todavía muy grandes.

Los acontecimientos paleogeográficos durante el Calloviense revisten especial interés por la complejidad de fenómenos sedimentológicos y faúnicos. El Jurásico de España presenta caracteres paleoecológicos y paleobiogeográficos privilegiados que han hecho intensificar estos estudios en nuestro país. Existen trabajos de síntesis de obligada referencia (Mensink, 1966; Bulard, 1972; Gómez, 1978; Benke, 1981) y otros actualmente en elaboración (Meléndez, Sequeiros y Brochwicz-Lewinski, 1983a, 1983b), pero aún persisten muchos problemas no resueltos.

La interpretación precisa de la paleobiogeografía del Calloviense en la Cordillera Ibérica exige previamente una bioestratigrafía rigurosa, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo (Sequeiros, 1981; Fernández-López, 1982) dentro del límite de posibilidades (Marchand y Thierry, 1982).

Las precisiones bioestratigráficas de edad Calloviense referidas a la Cordillera Ibérica son escasas. Los estudios realizados en facies nodulosas adolecen de bajo poder de resolución bioestratigráfico debido a la condensación de fauna (Román, 1923; Bataller, 1963; Sequeiros, 1982a y 1982b), aunque cuantitativamente sean niveles ricos en información (Sequeiros, 1983).

El Calloviense de Ricla (Zaragoza) cuenta con abundantes referencias bibliográficas, pero hasta ahora no había sido estudiado en profundidad desde el punto de vista bioestratigráfico. La existencia de un registro geológico continuado con densidad suficiente de información paleontológica a lo largo de una serie bastante potente (Sequeiros, 1983) permite estudiar la secuencia fosilífera y diferenciar asociaciones significativas.

Por otro lado, el registro geológico Calloviense de Ricla está situado, desde el punto de vista paleogeográfico, en el quicio entre el denominado Estrecho de Soria y el mar

(\*) Trabajo realizado dentro de la Acción Integrada Hispanofrancesa, 40/157.

(\*\*) Sección de Geología. La Rábida, Palos de la Frontera (Huelva).

(\*\*\*) Lab. de Géologie Stratigr. et Struct., Université de Poitiers. Centre de Géodyn. sédim. et Evol. géobiol., L. A.-CNRS. 157-Dijon.

Levantino (Bulard, 1972). Este hecho confiere al perfil de Ricla un interés paleobiogeográfico excepcional, dado que la distribución de las provincias faunísticas en ammonioideos viene más determinada por la existencia o no de vías de comunicación que por los factores climáticos (Meléndez, 1983, en prensa).

### Localización y antecedentes

En el borde noreste de la Cordillera Ibérica, junto a la Depresión del Ebro, se extienden afloramientos de tamaño desigual de materiales jurásicos. Los cortes situados en el Valle del río Jalón, entre las localidades de Morata y Ricla (fig. 1), fueron ya descritos hace más de un siglo por Do-

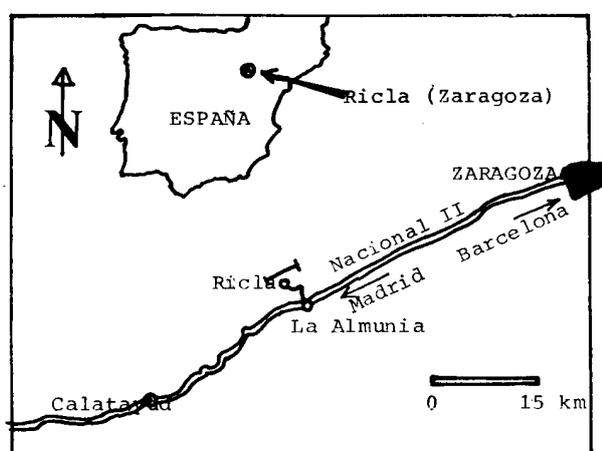


Fig. 1.—Localización geográfica del Calloviense de Ricla (Zaragoza).

mayre (1983), que señaló la presencia de Oxfordiense. Posteriormente fue revisado por Joly (1927) con motivo del Congreso Geológico Internacional y reinterpretado por Mensink (1966), dentro de la síntesis estratigráfica del noroeste de la cordillera.

Según Mensink los niveles del Lías y Dogger se sitúan a ambos lados de la carretera N-II (Madrid-Barcelona), entre los kilómetros 266,5 y 268,0, mientras que la serie completa (Bajociense-Cretácico) se observa en un barranco al oeste de Ricla. Mensink ha evaluado una potencia aproximada de 100 metros para el Calloviense, constituido por calizas detríticas oscuras bituminosas y margas intercaladas.

Bulard, en diversos trabajos (1971, 1972; Bulard *et al.*, 1974), ha reconocido en Los Costados, al oeste de Ricla, la misma secuencia litológica de Mensink (1966), con mayores precisiones bioestratigráficas: Calloviense inferior (zona de Macrocephalus) en los 40 primeros metros, Calloviense medio (zona de Coronatum) en la parte superior de la serie alternante, y Calloviense superior (zona de Athleta), unos metros por debajo del techo de la serie. Describe con precisión las irregularidades de la superficie terminal de las calizas con restos ferruginosos que llenan las cavidades y en las que recoge la mezcla de faunas Calloviense y Oxfordiense.

Un estudio más detallado del contacto entre el Jurásico medio y superior se debe a Benke (1981) y, sobre todo, a Meléndez, Sequeiros y Brochwicz-Lewinski (1983a, 1983b).

Se presenta en esta nota un avance de esquema bioestratigráfico para el Calloviense de Ricla (Zaragoza) sobre una muestra de 567 ammonioideos.

### Análisis cuantitativo

La figura 2 sistematiza los datos y muestra la representación gráfica de la secuencia fosilífera de taxones superiores de ammonioideos. Se ha prescindido de braquiópodos, belemnites, bivalvos y otros organismos que serán citados después.

El perfil geológico estudiado tiene 70 metros de Calloviense y se han numerado 198 niveles. No todos ellos tienen igual riqueza faunística y ha sido imprescindible agrupar niveles para conseguir conjuntos más representativos. Estas clases tienen una potencia similar y, en general, se ha procurado no incluir en la misma clase niveles que pertenecen a divisiones bioestratigráficas diferentes. Tales divisiones se han establecido en función de taxones genéricos y/o específicos, como se expresa más adelante.

A lo largo de la secuencia fosilífera destacan tres conjuntos faunísticos que presentan una familia/superfamilia dominante: Perisphinctidae (en la subzona de Bullatus), Macrocephalidae (en la subzona Rehmanni y Voulensis/Michalskii) y Haplocerataceae (en la zona de Jason).

### Bioestratigrafía (figs. 3, 4, 5, 6)

A partir de la fauna de ammonioideos recogida se pudo establecer una bioestratigrafía general referida a las biozonas (Sequeiros, 1983) homologables a otros sectores de la Cordillera Ibérica.

#### \* Bathoniense (fig. 3)

NIVELES 18-22 (tres metros): Calizas negras y rojizas bien estratificadas en bancos de 0,5-1 metros. En el nivel 18 se han recogido grandes *Procerites* y *Bullatimorphites bullatimorphus* (BUCKMAN), y en los niveles altos:

- P. (Nodiferites)* sp.
- P. (N)* aff. *splendens* (ARKELL).
- P. (Paroecotraustes)* sp.
- "*Grossouvria*" s. lat.
- H. (Parachoffatia)* sp.
- Homoeoplanulites* sp.
- Junto con *Entolium*, belemnites y "*Terebratula*".

En conjunto, puede atribuírsele una edad Bathoniense medio, sin más precisiones.

#### \* Calloviense inferior (niveles 23-139; 43.90 m.)

NIVELES 23-70 (17 metros): calizas micríticas fétidas negras, que alternan a partir del nivel 38 con margas calcáreas grises ricas en belemnites.

- Fauna: *Paroecotraustes (Paroecotraustes)* sp. (en la base)
- Bullatimorphites bullatus* (d'ORB.)
- Macrocephalites* sp. (desde el nivel 23)
- M. (Dolikephalites)* sp.
- M. (M.) macrocephalus* (SCHLOTH)
- M. (Kamptokephalites)* sp.
- M. (D.) typicus* (BLAKE)
- M. (K.)* aff. *kheraensis* SPATH
- Parapatoceras* sp. (en la parte alta del tramo)
- Choffatia* sp.
- Grossouvria* sp.
- H. (Parachoffatia)* sp.
- Homoeoplanulites* sp.
- H. (H.) balinensis* (NEUM.)
- H. (H.) furculus* (NEUM.)

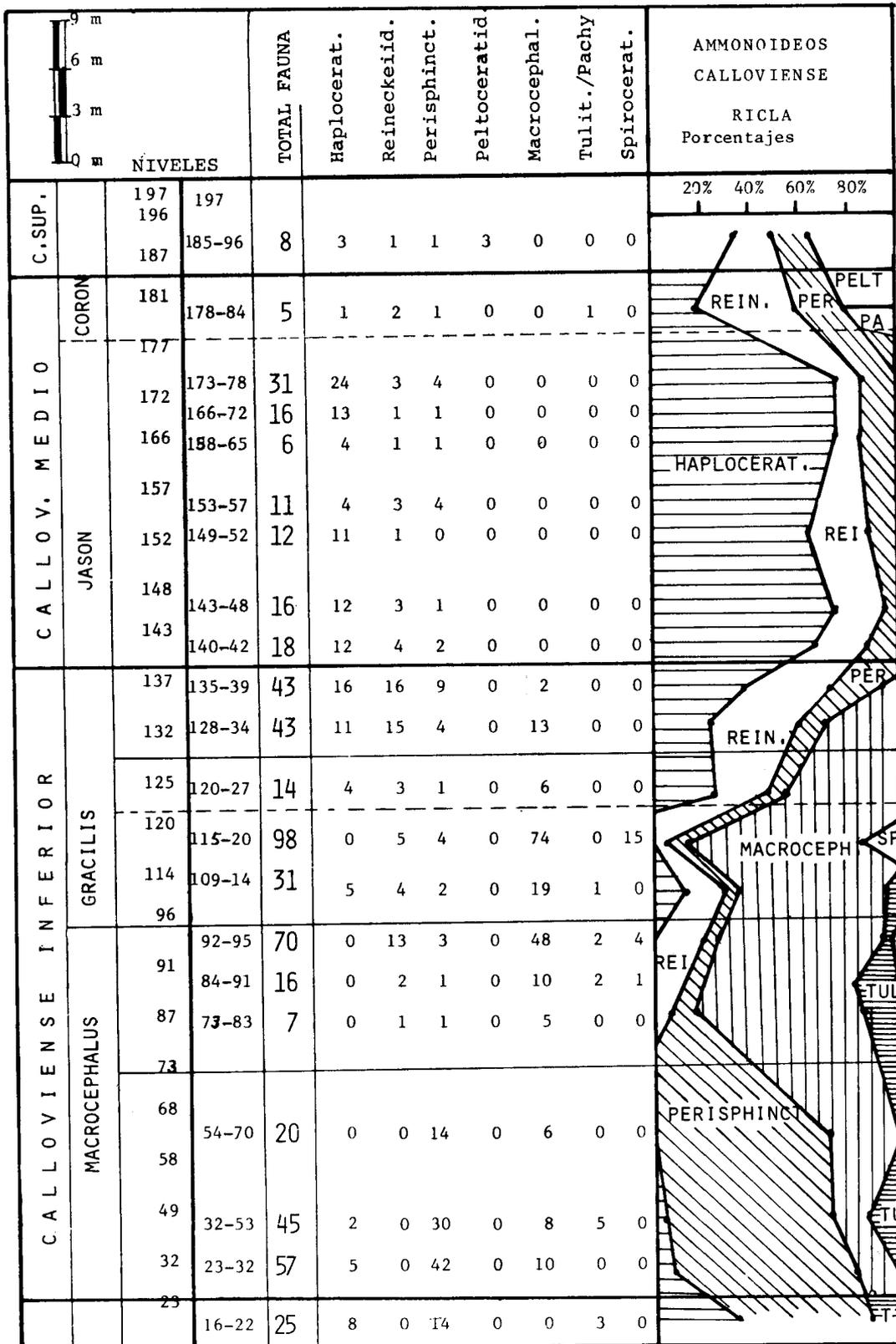


Fig. 2.—Datos cuantitativos de la secuencia fosilífera en función de los taxones superiores (familias).



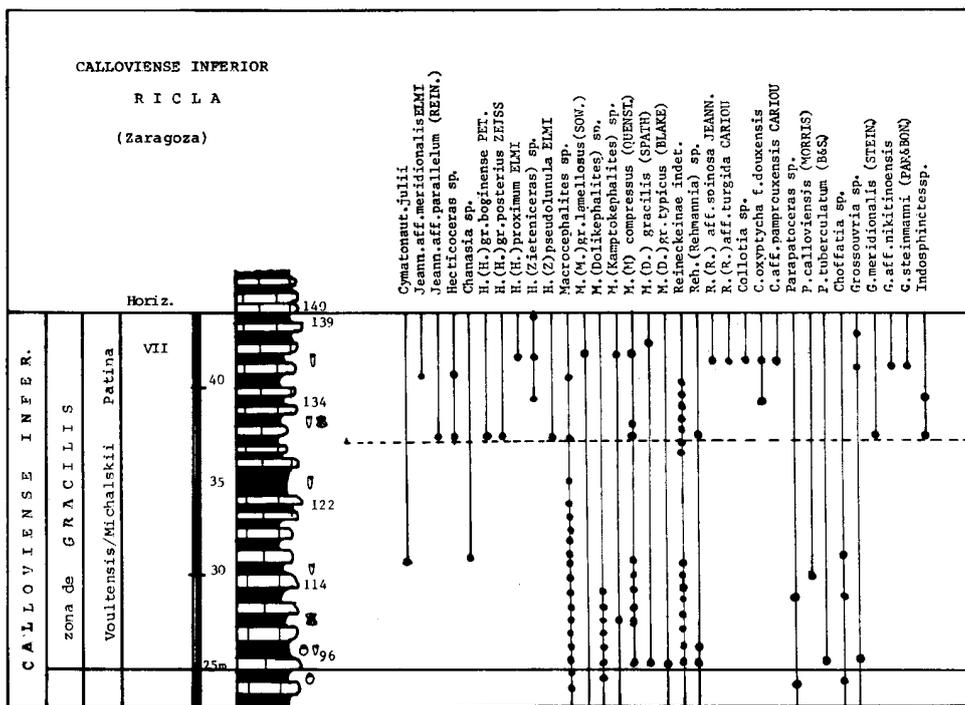


Fig. 4.— Distribución estratigráfica de los ammonoides de la zona de Gracilis (Calloviense inferior, parte alta).

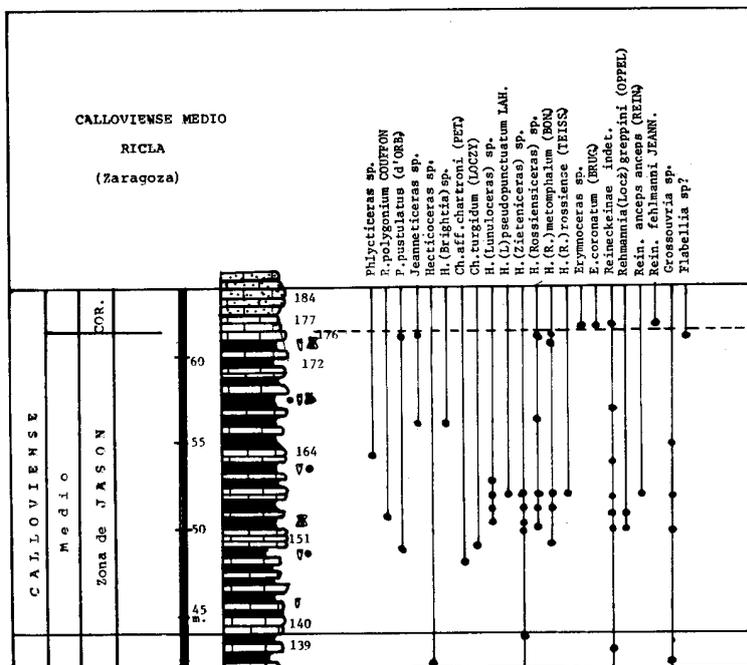


Fig. 5.— Distribución estratigráfica de los ammonoides del Calloviense medio (zonas Jason y Coronatum).

*Phlycticeras* sp.  
*Ph. polygonium* COUFFON  
*Ph. pustulatus* (d'ORB.)  
*Jeanneticeras* sp.  
*Hecticoceras* (*Brightia*) sp.  
*H. (Chanasia)* aff. *chartroni* (PETITCL)  
*H. (Chanasia)* *turgidum* (LOCZY).  
*H. (Lunuloceras)* sp.  
*H. (L.) pseudopunctatum* (LAHUS.)  
*H. (Zieteniceras)* sp.  
*H. (Rossiensiceras)* sp.  
*H. (R.) metomphalum* (BONAR.)  
*H. (R.) rossiense* (TEISS.)  
*Reineckeia* sp.  
*Rehmannia (Loczyeras)* cfr. *greppini* (OPPEL)  
 en la parte inferior  
*Reineckeia (Rein.) anceps anceps* (REIN.)  
 en la parte inferior  
*Choffatia* sp.  
*Grossouvria* sp.  
*Flabellia?* sp. en la parte superior.

La ausencia de Kosmoceratidos impide hasta el momento en la región estudiada (Sequeiros y Meléndez, 1979) precisar la zona de Jason, que es adoptada aquí con carácter nomenclatural. El conjunto faunístico tiene, para las formas mesogeas, grandes semejanzas con el descrito por Cariou *et al.* (1971) para la zona de Jason: aparición de *Lunuloceras*, abundancia de *Phlycticeras* y presencia de *Reineckeoides* de ornamentación fuerte.

Los primeros *Rossiensiceras* aparecen en el nivel 148, por encima de las formas atribuidas a los horizontes Banense y Medea por Carou (1980), junto con *Reineckeia an-*

NIVELES 177-184 (2,5 metros): calizas negras con bioclastos y granos de cuarzo intercaladas con margas negras con belemnites y crinoideos. La superficie de los estratos es irregular (pseudonodulosa), con estructuras de corriente. El contenido faunístico es el siguiente:

*Phylloceras* sp. (varios, de gran tamaño)  
*Lytoceras* sp. (de gran tamaño)  
*Hecticoceras* sp.  
*Erymnoceras* sp.  
*E. coronatum* (BRUG.)  
*Reineckeinae* ind.  
*R. (R.) fehlmanni* JEANNET

La fauna recogida hasta el momento es escasa y en muchos casos difícil de clasificar debido a la deficiente conservación. Llama la atención la presencia de fauna típicamente mesogea, como los *Phylloceras* (Cariou, 1974; Thierry, 1982; Marchand, 1982, ...), y la aparición de los escasos *Erymnoceras*. *R. (R.) fehlmanni* JEANNET ha sido situada bioestratigráficamente por Cariou (1980) en la subzona inferior de Coronatum principalmente. Sin embargo, los argumentos paleontológicos de Ricla son escasos e impiden subdivisiones más precisas.

#### \* Calloviense superior (fig. 6) (niveles 185-197, 10.6 m.)

NIVELES 185-196 (10 metros): calizas micríticas negras con material detrítico intercaladas con margas calcáreas negras. La superficie de los estratos es irregular (pseudonodulosa) y contienen escasa fauna identificable:

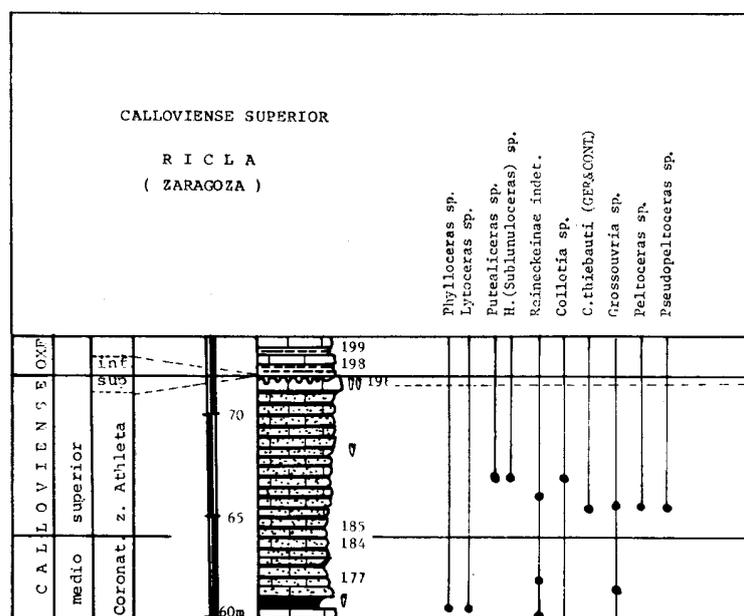


Fig. 6.—Distribución estratigráfica de los ammonoideos del Calloviense superior.

*ceps*. Los argumentos son débiles para establecer subzonas, pero el nivel 150 debe ser atribuido a la subzona de Medea por *Ch. turgidum*.

Una "*Flabellia*" del nivel 176 podría delimitar el techo de la zona de Jason (Cariou, 1980).

*Richeiceras* sp.  
*H. (Putealicerias)* sp.  
*H. (Sublunuloceras)* sp.  
*Reineckeia* sp.  
*Collotia* sp.

*Collotia thiebauti* (GER. y CONT.)  
*Grossouvria* sp.  
*Peltoceras* sp.  
*Pseudopeltoceras* sp. (gran tamaño)

La fauna de *Peltoceras/Pseudopeltoceras* ha permitido documentar la zona de *Athleta* en el Calloviense superior junto a los primeros *Taramelliceratinae*. *Collotia thiebauti* (nivel 189) se sitúa estratigráficamente (según Cariou, 1980) en la base de la zona (horizontes Trezeense-Pivetaui), así como el género *Pseudopeltoceras*, y falta documentación para la parte alta.

NIVEL 197 (9,60 metros): caliza micrítica negra bioturbada con signos de corrosión y posterior relleno de los huecos en el techo del estrato. Han sido estudiados recientemente (Meléndez, Sequeiros, Brochwicz-Lewinski, 1983b) con la adición de nuevos datos de campo. Bulard (1972) señalaba en este nivel de fauna removilizada formas mezcladas pertenecientes al Calloviense superior: *Lunuloceras* gr. *lunula* (REIN.), *Sublunuloceras* gr. *dynastes* (WAAG.), *Peltoceras* gr. *trifidum* (QU.), *Grossouvria* sp. y *Distichoceras*, así como Oxfordiense inferior (?) con *Concavites* sp.

Benke (1981) ha revisado el paso Calloviense-Oxfordiense en Ricla identificando una asociación de *Hecticoceras* sp., *Camp.* (*Neoprinosceras?*) sp., *Concavites* sp., *Kosmoceras* (*K.*) *spoliatum*, *Grossouvria?* sp., *P.* (*Properisph.*) *bernensis*, *Clambites* (*E.*) *perarmatum*, *C.* (*E.*) *ferrugineum* y *Clambites* (*Euaspidoceras*) sp.

Los datos aportados por Meléndez, Sequeiros y Brochwicz-Lewinski (1983a) permiten identificar tres generaciones diferentes de cavidades debidas a corrosión que contienen fauna significativa. La fauna alojada en la primera generación de cavidades tiene una edad Calloviense superior: *Peltoceras* sp., *Lunuloceras* sp., *Concavites* sp., *Distichoceras* sp., *Grossouvria* sp., junto a abundantes fragmentos de belemnites.

Sobre la génesis de estas generaciones de cavidades, ver el trabajo ya citado de Meléndez, Sequeiros, Brochwicz-Lewinski (1983a).

**Conclusiones**

La secuencia estratigráfica y fosilífera de Ricla (Zaragoza) es, hasta el momento, la más completa en cuanto a desarrollo vertical y acumulación de información paleontológica. A lo largo de un perfil de más de 70 metros se puede seguir con suficiente resolución la superposición de faunas de edad Calloviense, principalmente cefalópodos ammonoideos. Se han clasificado 567 muestras pertenecientes a ocho familias (Haploceratidae, Reineckeidae, Perisphinctidae, Peltoceratidae, Macrocephalitidae, Tulitidae, Pachyceratidae y Spiroceratidae).

La distribución cuantitativa de los individuos de cada taxón superior parece independiente de las condiciones de fosilización, la velocidad de sedimentación y el tipo de facies (Sequeiros, 1983). Por ello se concluye que la abundancia relativa de los diversos factores, teniendo en cuenta incluso el error introducido por conjuntos faunísticos reducidos, parece tener relación con el nivel bioestratigráfico.

Se suceden en importancia cuantitativa los Perisphinctidae (en la subzona de *Bullatus*), Macrocephalitidae (parte superior de la zona de *Macrocephalus* y parte inferior de *Gracilis*) y Haploceratidae (en el Calloviense medio).

Se han separado ocho conjuntos faunísticos diferentes (figura 7), pertenecientes al Calloviense inferior (cuatro conjuntos), al Calloviense medio (dos conjuntos) y al Calloviense

superior (dos conjuntos). La composición cualitativa de estos conjuntos es muy semejante con la descrita por Cariou (1980) para el centro-oeste de Francia.

En Ricla está presente fauna de la subzona de *Bullatus* pero no ha sido posible, por momento, diferenciar los horizontes I y II (*sensu* Cariou, 1980), por carecer de argumentos paleontológicos suficientes.

La aparición de *Reineckeinae* a partir del nivel 71, con persistencia de *M. macrocephalus*, nos inclina a considerar

		zona	subzona	horizonte
OXFORDIENSE		Oxf.i.	Oxf.inf.	... ? ...
8	CALLOVIENSE	A+L?		
7		Athleta	Trez/Coll.?	
6		Coronat		
5		Jason	Medea/Jason	
4	inferior	Gracil.	Patina	VII Patina
3			Voult/Mich.	
2		Macrocephal.	Rehmanni	III Rehmanni
1			Bullatus	I-II ?
	BATHONIENSE			

Fig. 7.—Síntesis bioestratigráfica del Calloviense de Ricla (Zaragoza).

equivalentes el segundo conjunto faunístico (niveles 71-95) con el horizonte III (*Rehmanni*), aunque no se tengan las especies características.

La zona de *Gracilis* parece bien documentada, pero es difícil la identificación de las correspondientes subzonas y horizontes. La parte inferior del tramo podría ser equivalente a las subzonas *Voultensis/Michalskii*, y la parte superior sí contiene una asociación similar a la del horizonte VII de Cariou (1980), subzona de *Patina*.

La bioestratigrafía del Calloviense medio de Ricla no parece contener la información paleontológica suficiente para delimitar subzonas. Un conjunto faunístico inferior (niveles 140-176) incluye faunas mesogeas similares a las descritas para la zona de *Jason* (Cariou *et al.*, 1971).

Los primeros metros de calcarenitas presentan una mezcla de fauna típicamente mesogea junto con *Eryminoceras* que permiten identificar la zona de *Coronatum* sin precisiones biozoales más exactas.

La bioestratigrafía del Calloviense superior se ve dificultada por la escasez de fauna, y en la parte alta por las "generaciones de cavidades" (Meléndez, Sequeiros, Brochwicz-Lewinski, 1983a), que incluyen fauna que va desde la zona de *Athleta* al Oxfordiense inferior. Un primer conjunto faunístico parece ser equivalente a los horizontes XV y/o XVI de Cariou (1980) (niveles 185-196) pertenecientes a la subzona de *Trezeense* y parte inferior de *Collotiformis*.

Más compleja es la interpretación bioestratigráfica del nivel corroído 196) (conjunto 8) con tres generaciones de cavidades (Meléndez, Sequeiros, Brochwicz-Lewinski, 1983a) y mezcla de fauna de edad Calloviense (zonas *Athleta/Lamberti*) y Oxfordiense inferior.

## Bibliografía

- BATALLER, J. R.  
1963. El Calloviense de Abejuela (Teruel). *Not. y Com. Inst. Geol. Min. España, Madrid*, 69, 131-174.
- BENKE, K.  
1981. Middle to upper Jurassic sequences in the North-western Celtiberian Chains (Spain) and the adjacent areas-Sedimentology, Stratigraphy and Paleogeography. *Facies*, 4, 95-164.
- BULARD, P. F.  
1971. La discontinuité entre le Callovien et l'Oxfordien sur la bordure nord-est des chaînes Ibériques. *Cuad. Geol. Ibér.*, 2, 425-438.  
1972. Le Jurassique moyen et supérieur de la Chaîne Ibérique sur la bordure du bassin de l'Ebre (Espagne). *Thèse Doct. Univ. Nice*, 702 págs.
- BULARD, P. F.; GÓMEZ, J. J.; THIERRY, J.; TINTANT, H. y VIALARD, P.  
1974. La discontinuité entre le Jurassique moyen et Jurassique supérieur dans les chaînes Ibériques. *C. R. Acad. Sc. Paris*, 278, 2107-2110.
- CARIOU, E.  
1974. Unités biochronologiques nouvelles dans le Callovien du Sud-Ouest de l'Europe (prov. subtythysienne). *C. R. Acad. Sc. Paris*, 279, 381-384.  
1980. L'étage Callovien dans le Centre-Ouest de la France. *Thèse Doct. Univ. Poitiers*. UER Sc. Fond. et Appl., part. II, 37, 789 págs.  
1984. Structure, origine et paleobiogeographie de la famille des Reineckeidae, Ammonitina, du Jurassique moyen. *C. R. Acad. Sc.*, 298, 245-248.
- CARIOU, E.; ELM, S.; MANGOLD, Ch.; THIERRY, J. y TINTANT, H.  
1971. La succession des faunes dans le Callovien français. Essai de corrélation à l'échelle de la zone. *Coll. Jurass. Luxemb.*, 1967. *Mém. Bur. Rech. Géol. Min.*, 75, 665-692.
- DONAYRE, F. M.  
1893. Descripción geológica de la provincia de Zaragoza. *Mem. Com. Mapa Geol. España*, Madrid, In: Noticia carta geológica 1/50.000, Tabuena.
- ENAY, R.  
1980. Paléobiogéographie et ammonites jurassiques: "Rythmes fauniques" et variations du niveau marin; voies d'échanges, migrations et domaines biogéographiques. *Livr. Jub. Soc. Géol. France*, 10, 261-281.
- ENAY, R. *et al.*  
1980. Synthèse Paléogéographique du Jurassique français. *Docum. Labo. Géol. Lyon, H. S.*, 5, 210 páginas.
- ENAY, R. y MANGOLD, Ch.  
1982. Dynamique biogéographique et evolution des faunes d'Ammonites au Jurassique. *Bull. Soc. Géol. France*, 24, 5-6, 1025-1046.
- FERNÁNDEZ LÓPEZ, S.  
1982. La biozona Garantiana (Bajociense, Jurásico medio) en la región de Tivenys de Cardó (Tarragona). *Estudios geol.*, 38, 75-93.
- GABILLY, J.; CARIOU, E. y HANTZPERGUE, P.  
1983. Les grandes discontinuités stratigraphiques au Jurassique: témoins d'événements eustatiques, biologiques et sédimentaires. *Bull. Soc. Géol. France, Paris*, Réun. Spec. Soc. Géol. France.
- GÓMEZ, J. J.  
1978. El Jurásico en facies carbonatadas del sector Levantino de la Cordillera Ibérica. *Tesis Doct., Sem. Estratigrafía*, serie Monografías, 4, 686 páginas.
- JEANNET, A.  
1951. Stratigraphie und Paleontologie des oolithischen Eisenerzlagers von Herznach und seiner Umgebung. *Beitr. Géol. Schweiz. Geotechn. Sr.*, 13, 5, 1-240.
- JOLY, H.  
1927. Etudes géologiques sur la Chaîne Celtibérique (province Teruel, Saragosse, Soria et Logroño). *Congres. Intern. Geol., Madrid*, 14, 523-586.
- MANGOLD, Ch.; ELM, S. y THOUARIA, A.  
1978. Le Callovien moyen et supérieur: correlations entre les provinces subboreale et Tethysienne. *6.ª Réun. Ann. Sc. Terre, Orsay*, pag. 264.
- MARCHAND, D.  
1982. Rôle des Ammonoides pour les reconstructions paléogéographiques, paléobathimétriques et paléotectoniques. Exemples pris dans le Callovien et l'Oxfordien d'Europe occidentale. *Bull. Soc. Géol. France*, 24, 1017-1023.
- MARCHAND, D. y THIERRY, J.  
1982. Ammonites et coupures biostratigraphiques. Possibilités et limites: exemples pris dans Le Callovien et l'Oxfordien d'Europe occidentale. *9eme Réun. Ann. Sc. Terre, Paris*, Livr. dép. S. G. F., 408 págs.
- MELÉNDEZ, G. (en prensa)  
1983. La fauna de ammonites del Oxfordiense de la Cordillera Ibérica y su posición paleobiogeográfica. *Act. X Congr. Nac. Sedimentología*, Mahón, sept. 1983.
- MELÉNDEZ, G.; SEQUEIROS, L. y BROCHWICZ-LEWINSKI, W.  
1983a. Lower Oxfordian in the Iberian Chain, Spain. Part. I: Biostratigraphy and nature of Gaps. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, Varsovia, 30, 157-172.  
1983b. Lower Oxfordian in the Iberian Chain, Spain. Part. II: Ammonite fauna. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 30, 173-180, VI lám.
- MENSINK, H.  
1966. Stratigraphie und Paläontologie des marinen Jura in Nord-westlichen Iberischen Ketten (Spanien). *Beih. Geol. Jahrb.*, 44, 55-102.
- ROMÁN, F.  
1923. Fauna Calloviense del Mineral de Hierro de Sarrion. *Trab. Mus. Nat. C. Nat., Ser. Geol.*, 33, 29 págs.
- SEQUEIROS, L.  
1981. Modelos cuantitativos en biostratigrafía: aplicación al Dogger de Belchite (Zaragoza). *Estudios geol.*, 36, 275-279.  
1982a. El Calloviense de Moneva (Zaragoza). Precisiones biostratigráficas. *Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 80, 153-162.  
1982b. Precisiones biostratigráficas del Calloviense de Belchite (Cordillera Ibérica, Zaragoza). *Bol. Real. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 80, 163-170.  
1983. Facies y ammonites de edad Calloviense al sur de Zaragoza (Cordillera Ibérica). *Bol. Geol. Min.*,

SEQUEIROS, L. y MELÉNDEZ, G.

1979, publ. 1981. Nuevos datos bioestratigráficos del Calloviense y Oxfordiense de Aguilón (Cordillera Ibérica, Zaragoza). *Cuad. Geol. Univ. Granada*, 10, 167-177.

THIERRY, J.

1982. Téthys, Méditerranée et Atlantique au Jurassique: quelques réflexions basées sur les faunes d'Ammonites. *Bull. Soc. Géol. France*, 24, 1053-1067.

TINTANT, H.; MARCHAND, D. y MOUTERDE, R.

1982. Relations entre les milieux marins et l'évolution des Ammonoidés: les radiations adaptatives du lias. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5/6, 951-964.

VAIL, P. R.; HARDENBOL, J. y TOD, R. G.

1981. Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic and biostratigraphy. *Proceed. of joint Meeting of China Geoph. Explor. for Petroleum*, Beijing, China, 17 págs.

Recibido el 3 de abril de 1984.  
Aceptado el 27 de diciembre de 1984.

### AÑADIDO DURANTE LA IMPRESION

Posteriores investigaciones realizadas sobre el terreno en febrero de 1985 (gracias a una Acción Integrada Hispanofrancesa) por el equipo constituido por J. Thierry, E. Cariou, L. Sequeiros y G. Meléndez, han permitido precisar algunos puntos: 1. Se ha confirmado la presencia de *B. prehecquense* PETITC.) en el nivel 64, con lo que se identifica el horizonte II (Prehecquense); 2. El nivel 137 presenta activa bioturbación y condensación de faunas: *H. boginense*, *H. proximum*, *Z. striatulum* ELMI, *Colloia oxypticha* y *Ch. bannense* ELMI, entre otros. Permite reconocer fauna correspondiente a los horizontes VIIb y VIII; 3. A partir del nivel 170 son frecuentes *Flabellia* y *Flabellisphinctes villanyensis* (TILL), índices del horizonte XI (Villanyensis, base de la zona de Coronatum). En el nivel 177 se encuentra *Erymnoceras* gr. *baylei*, en el nivel 179 un gran *Erymnoceras* junto a *R. (R.) fehlmanni* JEANNET, y en el nivel 185 el primer *Pseudopeltoceras* y *Orioides*. Se pueden precisar, por tanto, los horizontes XII (Bayley), XIII (Waageni) y XV (Trezeense).

Durante la impresión de este artículo se han publicado los trabajos siguientes:

CONZE, R.; ERRENST, CH. y MENSINK, H.

1984. Die Ammoniten des Ober-Calloviium bis Unter-Kimmeridgium in den Nordwestlichen Keltiberischen Ketten. *Palaeontogr.*, A. Stuttgart, 183, 162-211.

ERRENST, C.; MENSINK, H.; MERTMANN, D.; SCHUDACK, M. y VISSER, H.

1984. Zum Jura nordwestlichen Keltiberischen Ketten. *Z. geol. Ges.*, Hannover, número 135, 23-25.