

## EL CALLOVIENSE DE LOS IBERIDES (DOMINIO IBERICO, ESPAÑA). SINTESIS BIOESTRATIGRAFICA

L. Sequeiros (\*) y G. Meléndez (\*\*)

### RESUMEN

Se han estudiado más de 60 perfiles geológicos de edad Calloviense en los Ibérides (entre Burgos y Alicante). El Calloviense de Ricla (Zaragoza) se toma como esquema bioestratigráfico de referencia, documentándose casi todas las zonas y subzonas y muchos de los biohorizontes del Calloviense de la Mesogea. Los demás perfiles se describen sumariamente en relación al elegido como referencia, destacando su escasa potencia y la falta de Calloviense superior y frecuentemente de Calloviense medio.

**Palabras clave:** *Bioestratigrafía, Ammonoideos, Ibérides, Jurásico medio, Calloviense, Mesogea, España.*

### ABSTRACT

More than 60 Callovian geological profiles in the Iberides (between Burgos and Alicante) have been studied. The Ricla (Zaragoza) Callovian section as reference biostratigraphic outline has been established, documenting almost all Callovian Mesogean Zones and Subzones and many biohorizons. The others profiles in relation with the elected as reference are briefly described, standing out the scarce thickness and Upper Callovian and frequently Middle Callovian absence.

**Key words:** *Biostratigraphy, Ammonite, Iberides, Middle Jurassic, Callovian, Mesogea, Spain.*

### Introducción

En los últimos 15 años el conocimiento del Jurásico de la Cordillera Ibérica y la Cadena Costero-Catalana (Ibérides, *sensu* Canerot, 1979, 1985 a) ha progresado muy rápidamente. La síntesis del Jurásico de España (Schmidt-Effing, 1975), especialmente en lo que se refiere al Calloviense de las Cordilleras Ibéricas y Costero-Catalana, ha quedado obsoleta: solamente se tabulan dos referencias bibliográficas referidas al Calloviense de esta región.

Sin embargo, desde los años 1970-1975 hasta la fecha son muchos los geólogos españoles y extranjeros que han aportado una información altamente valiosa sobre aspectos estratigráficos, sedimentológicos, bioestratigráficos, paleontológicos y paleobiogeográficos sobre estos materiales. Cabe destacar, en primer lugar, la abundante producción científica de geólogos españoles de las Universidades de Zaragoza, Complutense de Madrid y Granada principalmente (Sequeiros y Meléndez, 1986). Por otra parte, son muchos los geólogos extranjeros (franceses, alemanes y holandeses sobre todo) que han realizado (o realizan aún) su tesis doctoral en estos dominios y cuya aportación ha sido y sigue siendo de gran interés científico para el conocimiento del Calloviense. Este interés se basa, principalmente, en la privile-

giada posición de la península Ibérica en el Jurásico medio y superior como punto de encuentro de la penetración de faunas boreales, mesogreas y pacíficas (Westermann, 1984; Marchand, 1982, 1984; Enay y Mangold, 1982; Thierry, 1982, 1985; Cariou, 1984 b; Cariou, Contini, Dommerges, Enay, Geysant, Mangold y Thierry, 1985; Meléndez Sequeiros, Brochwicz-Lewinski, Mycynski y Chong, 1986).

Está, sin embargo, aún por hacer la síntesis de toda la información disponible, así como de los nuevos datos recogidos por los autores entre 1976 y 1983. Esta nota pretende ofrecer la síntesis bioestratigráfica a partir de datos originales completados con la información, excesivamente dispersa y fragmentaria, contenida en la copiosa bibliografía disponible, así como su revisión crítica incluso dentro del marco bioestratigráfico de referencia.

En este momento disponemos ya de una síntesis bioestratigráfica del Calloviense, perfeccionable sin duda, pero que en sus líneas generales puede servir de punto de referencia para todo el Calloviense Ibérico y Catalán. Esta síntesis se ha elaborado a partir de los datos del corte del Calloviense de Ricla (Zaragoza), el más potente y completo de los estudiados hasta ahora (Sequeiros y Cariou, 1984). En sus jalones más importantes coincide con el propuesto por Cariou (1980) para el centro-oeste de Francia y homologable para el mismo autor (Cariou, 1984) con algunas modificaciones para la provincia submediterránea.

Dentro de la Acción Integrada Hispanofrancesa 40/157 se pretende correlacionar minuciosamente los horizontes españoles con los franceses para elaborar una síntesis bioestratigráfica Mesogea.

(\*) Dep. de Geología SAFA. Ap. 5; 23400 UBEDA (Jaén).

(\*\*) Departamento de Geología. Fac. Ciencias. Univ. Zaragoza.



Fig. 1.—Localización geográfica del sector estudiado y del perfil-tipo de Ricla (Zaragoza).

### Esquema bioestratigráfico de referencia: el corte de Ricla

La magnífica exposición en el campo de la sucesión estratigráfica, la potencia general de la serie y la abundancia relativa de fauna de ammonioideos, junto con su fácil acceso, hacen de Ricla (Zaragoza) (fig. 1) el lugar idóneo para establecer la sucesión bioestratigráfica de referencia para toda la cadena de los Ibérides.

Se han estudiado nivel a nivel un total de 4 perfiles, a partir de los cuales se elaboró una primera síntesis ya publicada (Sequeiros y Cariou, 1984, con añadidos durante la impresión), que ha sido posteriormente revisada y cuyas conclusiones se presentan ahora (fig. 2).

Con una muestra de más de 600 ammonioideos recogidos nivel a nivel en una serie de 70 metros de espesor se ha elaborado la presente síntesis siguiendo el modelo propuesto por los autores franceses (Cariou, 1980, 1984).

En Ricla se han documentado con ammonioideos las Zonas *Macrocephalus*, *Gracilis*, *Anceps* (*sensu* Cariou, 1984), *Coronatum*, *Athleta* y posiblemente parte de *Lamberti* (*sensu* Cariou, 1984), así como las subzonas *Bullatus* (horizonte I), *Prahecuense* (horizonte II), *Rehmanni* (horizonte III), parte inferior de *Gracilis*, *Patina* (horizonte VII), *Baylei* (con los horizontes XI y XII), *Leuthardi* (horizonte XIII), ¿*Rota*?, *Trezeense* (horizonte XV), *Collotiformis* y posiblemente *Nodulosum* (horizonte XVIII) (Sequeiros, Cariou y Thierry, 1986).

Las faunas más características son las siguientes:

- I. HORIZONTE BULLATUS (niveles 23-60, 12 metros): *B. (K.) bullatus* (d'Orb.), *M. (M.) macrocephalus* (Schloth.), *H. (H.) balinensis* (Neum.) y *H. (H.) furculus* (Neum.).
- II. HORIZONTE PRAHECUENSE (niveles 61-70, 5 metros): *Bomburites prahecuense* (Petitcl.) y *M. macrocephalus* (Schloth.).
- III. HORIZONTE REHMANNI (niveles 71-95, 8,4 metros): *B. globuliforme* (Gemm.), *M. macrocephalus* (Schloth.), *Rehmannia (R.) rehmanni* (Oppel) f. *revili*.
- IV-V-VI. Parte inferior y media de la Zona *Gracilis* con fauna poco significativa (niveles 96-128, 12 metros): *Chana-*

*sia* sp. (nivel 116), *M. compressus* (Quenst.) y *D. gracilis* (Spath) (nivel 96), junto a *Rehmannia* no identificada específicamente.

- VIIa. HORIZONTE BOGINENSE (Cariou, 1984) (niveles 129-135, 3 metros): *H. boginense* Petitcl., *H. proximum* Elmi y *H. (Z.) pseudolunula* (Elmi).
- VIIb. HORIZONTE KILIANI (Cariou, 1984) (niveles 136-139, 3,5 metros): *M. gr. lamellosus* (Sow.), *R. (R.) aff. spinosa* Jean., *R. (R.) aff. turgida* Cariou, *C. oxyptycha* f. *douxensis*, *C. aff. pamprouxensis* Cariou.
- VIII. HORIZONTE BANNENSE (niveles 140-145, 3 metros): nivel condensado en la base con *H. (H.) bannense* Elmi, *Macrocephalites* sp., *Indosphinctes* sp., *Reineckeia* sp.
- IX. HORIZONTE TURGIDUM (niveles 146-166, 7 metros): *H. (H.) turgidum* (Loczy), *H. (Ross.) metomphalum* (Bon.) y *H. (Ross.) rossiensis* (Teiss.), *R. (L.) greppini* (Oppel) y *R. (R.) anceps* (Rein.).
- X?. (Subzona Tyranniformis) (niveles 167-169, 1,6 metros): fauna escasa y poco representativa: belemnites, bivaldos y crinoideos con *H. (Brightia)* sp.
- XI. HORIZONTE VILLAYENSIS (niveles 170-176, 6 metros): a partir del nivel 170 son frecuentes *Flabellia* sp. y *Flabellisphinctes villayensis* (Till), base de *Coronatum*.
- XII. HORIZONTE BAYLEI (niveles 177-178, 0,75 metros): *Erymnoceras* gr. *baylei* Jean.
- XIII. HORIZONTE WAAGENI (*sensu* Cariou, 1980) (niveles 179-183, 1,75 metros): en el nivel 179, un gran ejemplar de *Erymnoceras* sp. junto a *R. (R.) fehmanni* Jeann.
- XIV. HORIZONTE ROTA (no hay hasta ahora criterios paleontológicos para documentar su presencia).
- XV. HORIZONTE TREZEENSE (niveles 184-185, 0,30 metros): primer *Pseudopeltoceras* sp. y *Orionoides* sp.
- XVI. HORIZONTE PIVETEAU (niveles 186-196?, 9,70 metros): primer *Collotia thiebauti* (Ger. y Con.).
- XVII. (Horizonte *Collotiformis*?) (nivel condensado 197, 0,60 metros): estudiado por Meléndez, Sequeiros y Brochwicz-Lewinski (1982 a) Reconocen tres generaciones de cavidades de edades comprendidas entre el Calloviense superior y el Oxfordiense inferior. Ha sido identificado con más precisión en Aguilón (Sequeiros, Cariou, Meléndez, 1984) con *Collotia falloti* (Ger. y Cont.).

### El Calloviense de los Ibérides

Desde el punto de vista metodológico y con el fin de agrupar en conjuntos sedimentarios homo-



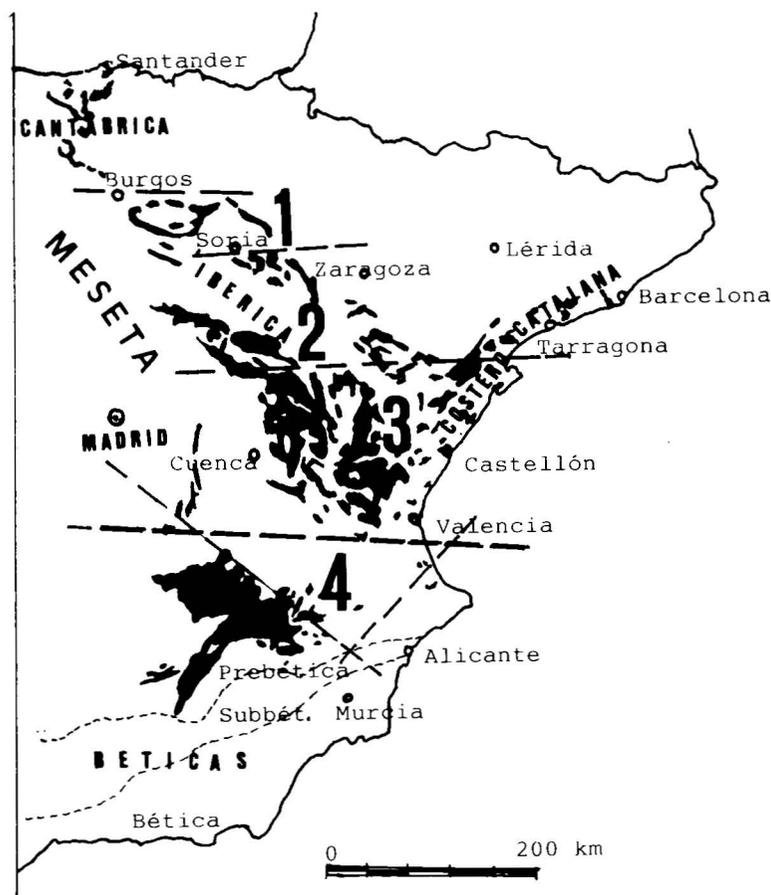


Fig. 3.—Afloramientos más importantes de materiales de edad jurásica en los Ibérides (tomado de Goy, 1985) con los conjuntos estructurales adoptados en este trabajo.

géneos los diversos datos del Calloviense de los Ibérides se ha adoptado en este trabajo la subdivisión tectosedimentaria propuesta por Canerot (1985 b, p. 13 ss.). Se han diferenciado cuatro conjuntos estructurales principales separados unos de otros por sistemas de fallas de dirección oeste-este y norte-80° (fig. 3).

Desde el NW al SE se distinguen los conjuntos siguientes:

a) *Los Ibérides noroccidentales* (sierras de la Demanda y Cameros); incluye series mesozoicas potentes (Burgos y Soria) y se continúa por la Rioja al NW hacia las cadenas cantábricas cantábricas (Salomon, 1982). Desde el punto de vista paleogeográfico corresponde al mar Cantábrico (Bulard, 1972; Bulard, Gómez, Thierry, Tintant y Viillard, 1974; Gómez, 1979).

b) *Los Ibérides centrales*. Están separados de los anteriores por el «estrecho de Soria» (Bulard,

1972) y se caracterizan por el espesor cada vez más reducido hacia el sudeste de la cobertura sedimentaria y por un zócalo paleozoico que puede llegar a aflorar en algunos puntos (macizos de Ateca y de Agreda-Montalbán).

c) *Los Ibérides sudorientales*, que se desarrollan más allá del «corredor de Tarragona» y que se caracterizan por el gran espesor de los materiales mesozoicos (más de 5.000 metros en la Cuenca del Maestrazgo). Durante el Calloviense abundan los depósitos de oolitos ferruginosos del «Mar Levantino» y su distribución y sedimentología ha sido minuciosamente estudiada (Geyer, Behmel y Hinkelbein, 1974; Gómez, 1979).

d) *Los confines ibero-béticos*, que, al sur de la fractura de Valencia (Canerot, 1985 b), ponen en contacto las cadenas Ibéricas con la zona Prebética. Se refiere en especial al Jurásico manchego de Albacete y su contacto con Murcia y Jaén.

Esta subdivisión del conjunto estructural no

tiene una exacta caracterización para los materiales del Calloviense. Sin embargo seguiremos tal subdivisión en este trabajo más por criterios de sistematización funcional que geológicos.

**Datos generales:** Son muy numerosas las publicaciones que, de modo general, hacen referencia a diversos aspectos del Calloviense de los Ibérides. Tal vez la información más antigua procede de Dereims (1898) y posteriormente de Joly (1927). Se aportan datos sobre Calloviense en trabajos de recopilación general de información científica (Schmidt-Effing, 1975; Geyer, 1965; Mouterde, 1971; Mouterde y Suárez Vega, 1971; Gómez y Goy, 1979; Gómez, 1979; Bulard, 1971, 1972; Bulard *et al.*, 1974; Geyer, Behmel y Hinkelbein, 1974; Benke, 1981; Canerot y Goy edit., 1985). En estos trabajos se representan síntesis actualizadas de los datos bibliográficos relativos a aspectos fundamentalmente bioestratigráficos y paleogeográficos del Jurásico, con alusiones más o menos documentales al Calloviense.

#### *El Calloviense de los Ibérides noroccidentales*

Los primeros datos fiables son de Ciry (1940). Sin embargo, a partir de los años sesenta el profesor H. Mensink (Bochum) y posteriormente sus alumnos han estudiado (y aún continúan haciéndolo) los materiales Jurásicos de los provincias de Rioja, Burgos y Soria con especial insistencia en el tránsito entre el Jurásico medio y superior. Los datos bioestratigráficos proceden de Mensink (1966), Benke (1981), Errenst, Mensink, Mertmann, Schudack y Visser (1984), Mensink y Mertmann (1984 a y b), Conze, Errenst y Mensink (1984), y Errenst (1984). Por otro lado, P.F. Bulard, en su tesis doctoral (1972) y otros trabajos (1970, 1971...), ha generado gran cantidad de información válida para una interpretación general, aunque los aspectos bioestratigráficos están superficialmente tratados.

Los perfiles estudiados en los Ibérides noroccidentales son los siguientes:

Trevijano (Rioja) (Benke, 1981).  
Luezas (Rioja) (Bulard, 1972; Benke, 1981).  
Torrecilla en Cameros (Rioja) (Benke, 1981; Mensink, 1966; Geyer *et al.*, 1974).  
Venta del Hambre (Rioja) (Benke, 1981).  
Ortigosa (Rioja) (Benke, 1981).  
Montenegro (Soria) (Benke, 1981).  
Santa Inés (Soria) (Benke, 1981).  
Anguiano (Rioja) (Bulard, 1972; Benke, 1981).  
Neila (Rioja) (Mensink, 1966).  
Canales (Rioja) (Mensink, 1966; Bulard, 1972; Benke, 1981).  
Jubera (Rioja) (Bulard, 1972; Benke, 1981).  
Préjano (Rioja) (Benke, 1981).  
Muro de Aguas (Rioja) (Benke, 1981).  
Valdegutur (Rioja) (Benke, 1981).

Canicosa (Burgos) (Benke, 1981).  
Hontoria del Pinar (Soria) (Benke, 1981).  
Talveila (Soria) (Mauthe, 1975; Benke, 1981).  
Soria (Mauthe, 1975; Benke, 1981).  
Renieblas (Soria) (Bulard, 1972; Mensink, 1966; Benke, 1981).  
Aldealpozo (Soria) (Benke, 1981).  
Olvega (Soria) (Mensink, 1966; Bulard, 1972).  
Noviercas (Soria) (Benke, 1981).  
Ciria (Soria) (Mensink, 1966; Bulard, 1970, 1972; Benke, 1981).  
Bijuesca (Zaragoza) (Bulard, 1970, 1972; Benke, 1981).  
Cueva de Agreda (Soria) (Benke, 1981).  
Añón (Zaragoza) (Bulard, 1972).  
Talamantes (Zaragoza) (Bulard, 1972; Benke, 1981).  
Ricla (Zaragoza) (Mensink, 1966; Bulard, 1972; Benke, 1981; Sequeiros y Cariou, 1984).

El Calloviense en los Ibérides noroccidentales muestra por lo general una potencia considerable en relación con otras áreas de la región, pudiendo alcanzar en algunos puntos el centenar de metros. Se presenta como una serie rítmica de calizas micríticas negras, localmente bioclásticas o detríticas intercaladas con margas. Bulard (1972) y Gómez (1979) han interpretado estas facies como típicas de un área de rápida subsidencia localizada entre los macizos del Ebro e Ibérico constituyendo el «estrecho de Soria», que se abre hacia el noroeste al «Mar Cantábrico» y hacia el sureste hacia el «Mar Levantino».

Por este estrecho, desde dominios boreales comunicados con el primitivo Cantábrico, penetraron (aunque con dificultad) algunas faunas de *Kosmoceras* citadas por Benke (1981), Sequeiros, Cariou y Meléndez (1984) y Conze, Errenst y Mensink (1984).

Hacia el norte (Soria, Burgos, Rioja) la fauna de ammonoideos preservada es escasa, siendo rica localmente la de braquiópodos, que constituyen auténticas lumaquelas (Ciria, citado por Bulard, 1970 y 1972). Hacia la salida sur del estrecho de Soria la abundancia de registro preservado es mayor y ha permitido establecer la secuencia bioestratigráfica-tipo para toda el área de los Ibérides en la localidad de Ricla (Zaragoza) (Sequeiros y Cariou, 1984).

En Neila (Rioja) (Mensink, 1966) la potencia del Calloviense podría ser de 90 metros y la fauna ha podido documentar las zonas *Macrocephalus*, *Anceps* y posiblemente *Athleta* (con *Kosmoceras* cfr. *enodatum*) (fig. 2). No hay información relativa a las zonas *Gracilis*, *Coronatum* y/o *Lamberti*.

En Canales (Mensink, 1966) y Torrecilla en Cameros (Benke, 1981) la sucesión es menos potente (62 metros) y parecen faltar parte del Calloviense medio (*Zona Coronatum*) y el superior. Sí tienen documentación paleontológica las zonas *Macrocephalus*, *Gracilis* y *Anceps*.

Al norte de Ciria (Soria), en Muela Cerrada (Bulard, 1970, 1972; Mensink, 1966) la secuencia

calloviense tiene una potencia de 83 metros con facies y faunas muy características. Abundan los niveles de braquiópodos que han sido indentificados por Bulard (1970) como *Ornithella* cf. *miltonensis* Dougl. y Arkell, *Kallyrhynchia mozieri* (Daw.), *Rhynchonella* cf. *fischeri* (Rouï.) y *Rh.* cf. *sublacunosa* Szan. Un muestreo nivel a nivel ha dado, encima de la primera lumaquela, *Macrocephalites compressu* (Quenst.). Sobre la segunda lumaquela, *Reineckeinae* y *Choffatia* sp. y unos metros más arriba *Rossienceras metomphalum* (Bon.). En las calizas oolíticas y gravelosas con granos de cuarzo redondeados (Bulard, 1970) se ha citado *Pseudopeltoceras* sp. del Calloviense superior.

Mensink (1966) cita *Kosmoceras* cf. *enodatum* y *Kosmoceras* sp. unos centímetros por encima de los primeros *Reineckeinae* y *Quenstedtoceras* cf. *henrici* (Douv.) en la zona de Athleta (para Cariou, 1980, base de Lamberti, horizonte XIX). La secuencia de Ciria, por tanto, está bastante completa, con registro de las zonas *Macrocephalus*, *Gracilis*, *Anceps*, *Athleta* y posiblemente parte de *Lamberti*.

El Calloviense de Talamantes (Zaragoza), en la vertiente oriental de la Sierra del Moncayo, presenta grandes semejanzas litológicas con Ricla (Bulard, 1972, p. 196; Benke, 1981), pero la fauna es escasa y la potencia más reducida (algo más de 35 metros). En la base se han recogido *Macrocephalites macrocephalus*, en la parte media *M. compressus* y formas inclasificables en los tramos superiores. El Calloviense, a semejanza con Ricla, termina con unas estructuras en cavidades (Meléndez, Sequeiros, Brockwicz-Lewinski, 1982 a).

#### *El Calloviense de los Ibérides Centrales*

El Calloviense de los Ibérides Centrales se caracteriza por su potencia reducida, series condensadas, oolitos e incluso ausencia de estos materiales en algunos puntos. La tectónica de bloques (Canerot, 1985 b) afecta a la plataforma carbonatada jurásica y el depósito es de muy poca profundidad (Sequeiros, 1983). Ello hace que la fauna sea abundante, aunque su rentabilidad bioestratigráfica es limitada.

Los aspectos litoestratigráficos han sido tratados con suficiencia por Sánchez de la Torre, Agueda y Goy (1971), Goy, Gómez y Yébeniz (1976) y Gómez (1979).

Bulard (1966, 1971, 1972), Bulard, Gómez, Tintant y Thierry (1974) y Gómez (1979) han estudiado de modo muy particular los aspectos se-

dimentológicos de la transición Jurásico medio/superior, completados más recientemente con datos paleontológicos (Meléndez, Sequeiros y Brockwicz-Lewinski, 1982 a y b, Sequeiros, 1984) y geoquímicos (Brockwicz-Lewinski *et al.*, 1984, 1985).

Los perfiles bioestratigráficos del Calloviense de los Ibérides Centrales son:

- Aguilón (Zaragoza) (Bulard, 1972; Sequeiros y Meléndez, 1979).
- Ventas de San Pedro (Ariño, Teruel) (Marín y Toulouse, 1972; Meléndez, 1978).
- Moneva (Zaragoza) (Sequeiros, 1982 a).
- Belchite (Zaragoza) (Sequeiros, 1982 b).
- Alustante (Guadalajara) (Goy, Meléndez, Sequeiros, Villena, 1979).
- Anquela (Teruel) (Goy, Meléndez, Sequeiros, Villena, 1979).
- Pozuel (Teruel) (Goy, Meléndez, Sequeiros, Villena, 1979).
- Calanda (Teruel) (Geyer *et al.*, 1974).
- Cañada de Verich (Teruel) (Geyer *et al.*, 1974; Bulard, 1972).
- Rafales (Teruel) (Bulard, 1972; Gómez, 1979).
- Sierra Palomera (Teruel) (Fernández López, Meléndez y Sequeiros, 1985).
- Ejulve (Teruel) (Bulard, 1972).
- Fuentespalda (Teruel) (Bulard, 1972).
- Alcorisa (Teruel) (Bulard, 1972).
- Beceite (Teruel) (Bulard, 1972).
- Tivenys (Tarragona) (Bulard, 1972).
- Cardó (Tarragona) (Bulard, 1972).
- Tivisa (Tarragona) (Bulard, 1972).
- Mas Riudoms (Tarragona) (Bulard, 1972).

El Calloviense de los Ibérides Centrales difiere muy claramente en sus facies del correspondiente noroccidental (Sequeiros, 1984). Hacia el sudoeste la potencia es cada vez más reducida y también desaparecen progresivamente los términos: en la Rama aragonesa, en Aguilón, llega hasta el Calloviense superior (Sequeiros y Meléndez, 1979; Sequeiros, Cariou y Meléndez, 1984). En Moneva podría estar representada la Zona Athleta (Sequeiros, 1982 a y datos inéditos), mientras en Belchite la secuencia se corta en la Zona *Anceps* (Sequeiros, 1982 b y datos inéditos). En Ariño sólo hay documentación paleontológica de edad Calloviense inferior (Meléndez, 1978; Sequeiros, 1984; Gómez, 1979, p. 285, fig. 47).

Más hacia el sur, en la rama castellana, en Alustante la serie es similar a la de Ricla o Aguilón (Goy, Meléndez, Sequeiros y Villena, 1979), con Calloviense inferior y parte del medio. Sin embargo, en Sierra Palomera (Fernández López, Meléndez y Sequeiros, 1985) el Calloviense presenta 3,5 metros de potencia con fauna del inferior, seguido de un nivel de oolitos ferruginosos con *Kosmoceras* ?sp., *H. (Orbignyceras)* cfr. *trezeense* (Ger. y Cont.), *Peltoceras* cf. *athleta* (Phill.) y fauna del Oxfordiense inferior. Los niveles de oolitos ferruginosos han sido objeto de numerosas controversias (cfr. las referencias de Bulard, 1972; Gómez, 1979; Meléndez, Sequeiros

y Brochwicz Lewinski, 1982 a), que caen fuera del objeto de este trabajo.

En la Cordillera Costero-Catalana hay numerosos indicios de Calloviense (Bulard, 1972), que están poco estudiados desde el punto de vista bioestratigráfico.

En la figura 4 se resumen algunos de los datos mejor conocidos.

#### *El Calloviense de los Ibérides sudorientales*

Geográficamente ocupa una amplia extensión en las provincias de Teruel, Castellón, Valencia y Cuenca, limitando al sur con el Jurásico de Albacete.

Los datos bioestratigráficos son abundantes aunque todavía imprecisos. Las primeras informaciones proceden de Román (1923) para Sarrión y Bataller (1963) para Abejuela (Teruel). Una visión general del Jurásico (incluido el Calloviense) de las sierras del sur de Teruel (Albarracín, Javalambre, Mira) procede de Riba (1959), de los autores alemanes de la escuela de Geyer (Behmel y Geyer, 1966; Hinkelbein, 1975) y franceses (Bulard, *et al.*, 1971; Canerot, 1971, 1974; Viallard, 1973; Tintant y Viallard, 1970).

Los aspectos litológicos han sido estudiados por Goy y Gómez (1979), los tectónicos-sedimentarios por Simón (1984) y Canerot y Goy (1985), y los sedimentológicos por J.J. Gómez (1979).

Los perfiles bioestratigráficos citados en este sector son los siguientes:

Frías de Albarracín (Teruel) (Riba, 1959; Geyer *et al.*, 1974).  
 Gea de Albarracín (Teruel) (Riba, 1959; Geyer *et al.*, 1974).  
 Moscardón (Teruel) (Fernández López, Meléndez y Suárez Vega, 1978).  
 Jabaloyas (Teruel) (Dereims, 1898; Geyer, 1965).  
 Abejuela (Teruel) (Bataller, 1963).  
 Sarrión (Teruel) (Román, 1923).  
 Griegos (Teruel) (Gómez, 1979; Riba, 1959).  
 Arroyofrío (Teruel) (Gómez, 1979).  
 Arcos de Salinas (Teruel) (Gómez, 1979).  
 Serranía de Cuenca (Meléndez y Ramírez del Pozo, 1972).  
 Argelita (Castellón) (Canerot, 1974).  
 Corbera (Valencia) (Geister y Geyer, 1968).  
 Sot de Chera (Valencia) (Gómez *et al.*, 1971).  
 Rincón de Ademuz (Valencia-Cuenca) (Goy, Gómez y Bacelar, 1973).  
 Chelva-Domeño (Valencia) (Fernández López y Gómez, 1978).  
 Talayuelas (Valencia) (Gómez, 1979).  
 Loriguilla (Valencia) (Geyer *et al.*, 1974).  
 Tabernes (Valencia) (Geyer *et al.*, 1974).

El Calloviense, en todos los perfiles señalados, está muy reducido y presenta abundantes oolitos ferruginosos (Gómez, 1979). Por lo general está presente el Calloviense inferior (Zona Macrocephalus, al menos parcialmente, y fauna abundante de Gracilis), pero sin poder precisar horizontes. Sólo en Griegos y el Rincón de Ademuz parece

estar representado el Calloviense medio, y éste parcialmente (fig. 5).

#### *El Calloviense en los confines Ibero-Béticos*

Al sur de la falla de Valencia (Canerot, 1985) se extiende hasta tocar la zona Prebética un Calloviense mal conocido. Los datos proceden de Darder Pericas (1945) y Gaibar-Puertas y Geyer (1969), para la Mancha; de Azema (1977), Fourcade (1970, 1971) y Champetier (1965, 1972), para la estratigrafía general de Albacete-Alicante.

El Calloviense, al menos por los datos que se tienen, está mal representado y las determinaciones paleontológicas son dudosas. Los perfiles más fiables son:

Oliva (Valencia) (Champetier, 1965).  
 Tuéjar (Valencia) (Gómez, 1979).

Sólo está representada una parte del Calloviense inferior (zona Gracilis) de acuerdo con la revisión crítica de las faunas citadas por Gómez (1979) (fig. 5).

#### **Conclusiones bioestratigráficas y paleobiogeográficas**

Se han estudiado 67 perfiles estratigráficos de edad Calloviense de los Ibérides (Cordillera Ibérica y Cordillera Costero-Catalana).

De acuerdo con los datos aportados por Gómez (1979) se diferencian diversos elementos paleogeográficos que han condicionado el depósito de los materiales de edad Calloviense.

Los Ibérides noroccidentales, abiertos al Mar Cantábrico, presentan las secuencias litológicas más completas, así como los jalones bioestratigráficos con influencias boreales y que permiten reconocer casi todo el Calloviense Mesogeo (sensu Cariou, 1984): seis zonas bioestratigráficas clásicas (Macrocephalus, Gracilis, Anceps, Coronatum, Athleta y Lamberti) y 15 horizontes.

Más al sudeste del Estrecho de Soria (entre la Meseta y el Macizo del Ebro) las secuencias se hacen más reducidas y condensadas hasta desaparecer localmente (umbral de Ejulve). Este Mar Levantino, durante el Calloviense, presenta una sedimentación irregular con ausencia de las zonas superiores (Calloviense superior y en ocasiones también el Calloviense medio).

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecemos cordialmente a los doctores Cariou (Poitiers), Thierry y Tintant (Dijon) sus sugerencias durante las jornadas de campo entre 1970 y 1985.

	ZONAS	CARIOU		AGUILON	BELCHITE	MONEVA	ARIÑO	ALUSTANTE.
		1980	1985	Seq.y Mel.1979 Seq.Car.Mel.1984	Sequeiros 1982	Sequeiros 1982 Sequeiros, inéd	Meléndez 1978 Sequeiros inéd	Goy et al 1979 Sequeiros inéd
SUPERIOR	LAMBERTI	XX XIX	XX XIX	S.lairense S.nodosulcatum C. fraasi 0.5m O.trezeense		?????		
	ATHLETA	XVIII XVII XVI XV	XVIII XVII XVI XV					
MEDIO	CORONATUM	XIV XIII	XIV XIII	Lunuloceras Putealicerias 2m		Putealicerias 0.27 m		
		XII XI	XII XI	Erymnoceras Flabellia 3 m		Rossienceras 0.28 m		
	ANCEPS = =JASON	X IX VIII	X IX VIII	???? R.anceps 2 m Ch.bannense		Reineckeia L.britannica 0.60 m		
INFERIOR	GRACILIS	VII	VII	E. lunula Ch.kuhni 3.5m Ph.giganteum Loczyceras	Rehmannia .5m	Zieteniceras I.patina .2m H.boginense Reineckeinae	M.boonei Reineckeia 0.30 m	Reineckeia 10m
		VI V IV	VI V IV	M.compressus Reineckeinae Chanasia 3.5m	T.franconica 1.5 m	T.franconica M.compressus Chanasia .3m	B.devauxi Ch.navense .35m D.gracilis .35m	M.compressus D.gracilis
	MACROCEPHAL	III	III	Rehmannia 3.5m	Rehmannia 0.75	Rehmann. 0,17m	R.rehmanni .2m	Thraxites 12 m
		II	II	????? 1 m	???? .5m	B.prahecq. .27m	B.prahecquense	
		I	I	B.bullatus .5	B.bullatus 1m	B.bullatus .6m	B.bullatus .8m	B.bullatus

Fig. 4.—Esquemas bioestratigráficos para el Sector Central, con los perfiles de Aguilón, Belchite, Moneva, Ariño y Alustante.

	Z O N A S	GRIEGOS Gómez, 1979	ARCOS Gómez, 1979	MOSCARDON FdezLopez, 1978	ADEMUZ Gomez, 1079	TUEJAR Gómez, 1979
CALLOVIENS SUPERIOR	LAMBERTI					
	ATHLETA					
CALLOVIENSE MEDIO	CORONATUM				Erymnoceras 0.20 m oolitos ferr. ????	
	ANCEPS = =JASON					
CALLOVIENSE INFERIOR	GRACILIS	???????	o.15 M.triangelus D.dolius G.chanasiense J.gr,zeissi Reineckeinae	0.40-0.20 m 0.35 m D.gracilis J.pleurospan. 0.35 Chanasia Bullatim.	0.1 m H.aff.posteriorum Lunuloceras Jeanneticeras 0.25m Macrocephalites D.gracilis	o.20 m G.chanasiense Ch.navense Ch.kuhni Zieteniceras 1 m. M-compressus D.gracilis
		Chanasia .35m				
	MACROCEPHALUS	Reineck. 1 m B.bullatus Macroceph. 5m	0.80 m M.macrocephal. I.transitorius	0.30 Bullatimorph. Macrocephal. Thraxites		

Fig. 5.—Esquemas bioestratigráficos para los Sectores Sudoriental y de los confines Ibero-Béticos, con los perfiles de Griegos, Arcos de Salinas, Moscardón, Rincón de Ademuz y Tuéjar.

## Referencias

- Almela, A. y Ríos, J. (1951): Estudios sobre el Mesozoico del borde meridional de la cuenca del Ebro. Consideraciones estratigráficas y tectónicas sobre el Bajo Aragón y el Maestrazgo. *Inst. Geol. Min. España*, Libro Jubilar (1849-1949). 2: 333-379.
- Azema, J. (1977): *Etude Géologique des Zones Externes des Cordillères Bétiques aux confins des provinces d'Alicante et de Murcia* (Espagne). Thèse Doct. Univ. P. et M. Curie, 393 pp.
- Azema, J.; Bourrouilh, R.; Champetier, Y.; Fourcade, E., y Rangheard, Y. (1974): Rapports stratigraphiques, paléogéographiques et structuraux entre la Chaîne Ibérique, les Cordillères Bétiques et les Baléares. *Bull. Soc. Géol. France*, 16, 140-160.
- Bataller, J. R. (1963): El Calloviense de Abejuela (Teruel). *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 69, 131-174.
- Behmel, H. y Geyer, O.F. (1966): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Juras von Ostspanien. III. Stratigraphie und Fossilführung im Unterjura von Albarracín (prov. Teruel). *N. Jh. Geol. Paläont. Abh.*, 124, 1-52.
- Benke, K. (1981): Middle to Upper Jurassic sequences in the Northwestern Celtiberian Chains (Spain) and the adjacent Areas-Sedimentology, Stratigraphy and Paleogeography. *Facies*, 4, 95-164.
- Brochwicz-Lewinski, W.; Meléndez, G.; Sequeiros, L.; Suffczynski, y Szatrowski, K. (1984): Middle-Upper Jurassic boundary events-effects of a worldwide phenomenon? *Intern. Symp. Jur. Stratigraphy*, 304-314.
- Brochwicz-Lewinski, W.; Gassiewicz, A.; Meléndez, G.; Sequeiros, L.; Suffczynski, S.; Szatrowski, K.; Tarkowski, R., y Zbik, M. (1985): A possible Middle/Upper Jurassic Boundary event. *Rare Event in Geology Sympos.*, Gwatt, Suiza, 20-22 mayo.
- Bulard, P.-F. (1966): Sur les faciés et l'extension du Jurassique supérieur au sud de Saragosse (Espagne). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 263, 220-223.
- Bulard, P.-F. (1968): Nouvelles données sur les faciés de l'Oxfordien dans le nord des chaînes Ibériques (Espagne). *C. R. Soc. Geol. France*, 7, 226.
- Bulard, P.-F. (1970): Le Jurassique moyen et supérieur des Chaînes Ibériques près de Ciria et de Bujesca (prov. de Soria et Saragosse). *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 106, 88-98.
- 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.
- Bulard, P.-F. (1972): *Le Jurassique moyen et supérieur de la Chaîne Ibérique sur la bordure du bassin de l'Ebre* (Espagne). Thèse Doct. Univ. Nice, 702 pp.
- Bulard, P.-F.; Canerot, J.; Gautier, F., y Viillard, P. (1971): Le Jurassique de la partie Orientale des Chaînes Ibériques. *Cuad. Geol. Ibér.*, Madrid, 2, 333-344.
- Bulard, P.-F.; Gómez, J.J.; Thierry, J.; Tintant, H., y Viillard, P. (1974): La discontinuité entre le Jurassique moyen et supérieur dans les Chaînes Ibériques. *C.R. Acad. Sc. Paris*, 278, 2107-2110.
- Canerot, J. (1971): Le Jurassique dans la partie Méridional du Maestrazgo (prov. de Castellón). Stratigraphie et Paléogéographie. *Cuad. Geol. Ibér.*, 2, 323-331.
- Canerot, J. (1974): *Recherches géologiques aux confins des Chaînes Ibériques et Catalogne* (Espagne). Enadimsa, Madrid, 4 vol., 514 pp.
- Canerot, J. (1979): Essai de synthèse structurale. *Acta Geol. Hisp.*, 14, 167-171.
- Canerot, J. (1985 a): Ibérides et Domaine Ibérique. *Strata*, 2, 12-13.
- Canerot, J. (1985 b): Structure d'ensemble des Ibérides. *Strata*, 2, 13-14.
- Canerot, J. (1985 c): Cycle alpin des Ibérides. *Strata*, 2, 15-32.
- Canerot, J. y Goy, A. edit. (1985): Le Jurassique des Ibérides Orientales. *Strata*, 2, 56.
- Cariou, E. (1980): *L'étage callovien dans le Centre-Ouest de la France*. Thèse Doct. Univ. Poitiers, part. I: Stratigraphie et Paléogéographie, 37 pp.
- Cariou, E. (1984 a): Les Reineckeiidae (Ammonitina, Callovien) de la Tethys occidentale: dimorphisme et évolution. *Docum., Lab. Géol. Lyon*, 8, 460 pp.
- Cariou, E. (1984 b): Biostratigraphic subdivision of the Calloviaian stage in the Subtethyan province of Ammonites. Correlations with the Subboreal zonal scheme. *Intern. Symp. Jur. Stratigr.*, 2, 315-326.
- Cariou, E.; Contini, D.; Dommerges, J.L.; Enay, R.; Geysant, J.; Mangold, Ch., y Thierry, J. (1985): Biogéographie des Ammonites et évolution structurale de la Tethys au cours du Jurassique. *Bull. Soc. Géol. France*, 1, 679-697.
- Champetier, Y. (1965): Coupe du Jurassique supérieur de l'anticlinal d'Oliva (prov. de Valence, Espagne). *C.R. Acad. Sc. Paris*, 261, 1354-1357.
- Champetier, Y. (1972): *Le Prébetique et Ibérique côtiers dans le Sud de la province de Valence et du Nord de la province d'Alicante* (Espagne). Thèse Doct. Sc. Terre, Univ. Nancy, 24, 1-170.
- Ciry, R. (1940): Etude géologique d'une partie des provinces de Burgos, Palencia, León y Santander. *Thèse Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 74, 1-517.
- Conze, R.; Errenst, Ch., y Mensink, H. (1984): Die Ammoniten des Ober-Callovium bis Unter-Kimmeridgium in den Nordwestlichen Keltiberischen Ketten. *Palaeontogr. Abt.*, 183, 162-211.
- Darder Pericas, B. (1945). Estudio geológico del Sur de la provincia de Valencia y Norte de la de Alicante. *Bol. I.G.M.E.*, 57, 63-775.
- Dereims, A. (1898). Recherches géologiques dans le Sud de l'Aragon. *Ann. Hébert*, 2, 1-199.
- Donayre, F.M. (1893): Descripción geológica de la provincia de Zaragoza. *Com. Map. Geol. España*, Madrid.
- Enay, R. y Mangold, Ch. (1982): Dynamique biogéographique et évolution des faunes d'Ammonites au Jurassique. *Bull. Soc. Géol. France*, 24, 1025-1046.
- Errenst, C. (1984): Der marine Malm in der Nordwestlichen Keltiberischen Ketten, Spanien. *Z. dt. Geol. Ges.*, 135, 45-55.
- Errenst, C.; Mensink, H.; Mertmann, D.; Schudack, M., y Visser, H. (1984): Zum Jura Nordwestlichen Keltiberischen Ketten. *Z. Gt. Geol. Ges.*, 135, 23-25.
- Fallot, P. y Blanchet, F. (1923): Observations sur la faune des terranes Jurassiques de la région de Cardó et Tortosa (Tarragona). *Treballs Inst. Cat. Hist. Nat.*, Barcelona, 11, 73-260.
- Fallot, P. y Bataller, J.R. (1927): Itinerario geológico a través del Bajo Aragón y el Maestrazgo. *Mem. R. Acad. Cienc. y Art. Barcelona*, 20, 1-143.
- Felgueroso, C. y Ramírez del Pozo, J. (1971): Estratigrafía del Jurásico en la zona de Teruel-Morella (Maestrazgo). *Cuad. Geol. Ibér.*, 2, 439-488.
- Fernández López, S. y Gómez, J. (1978): El Jurásico de la región de Chelva-Domeño (Valencia). *Grup. Españ. Mesoz., Jurás, Cord, Ibér.*, VI-1-20.
- Fernández López, S.; Meléndez, G., y Suárez Vega, L. C. (1978): El Dogger y Malm en Moscardón (Teruel). *Grup. Españ. Mesoz., Jur. Cord. Ibér.*, VI-1-20.
- Fernández López, S.; Meléndez, G., y Sequeiros, L. (1985): Le Dogger et le Malm de Sierra Palomera (Teruel). *Strata*, 2, 142-153.
- Fourcade, E., (1970): *Le Jurassique et le Crétacé aux confins des Chaînes Bétiques et Ibériques*. THÈSE DOCT. UNIV. PARIS, 1-397.
- Fourcade, E., (1971): Le Jurassique dans la partie orientale des zones Externes des Cordillères Bétiques: les confins du Prébetique et des Chaînes Ibériques entre le Rio Mundo et le Rio Jucar. *Cuad. Geol. Ibér.*, 2, 157-182.
- Gaibar Puertas, C. y Geyer, O.F. (1969): Estratigrafía, edad y espesor atribuibles al liásico manchego y sus relaciones con algunos sectores de la Cordillera Ibérica. *Bol. Geol. Min.*, Madrid, 80, 1-44.
- Geister, J. y Geyer, O.F. (1968): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Jura von Ostspanien. IV. Der Jura der Sie-

- rra de Corbera (prov. Valencia). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 131, 310-336.
- Geyer, O.F. (1969): Stratigraphie und fazies im mediterranen (Keltiberisch Präbätischen) Jura (Spanien). *Ann. Inst. Geol. Publ. Hungar.*, 54, 216-218.
- Geyer, O.F. edit. (1979): Contribuciones a la Geología y Paleontología del Mesozoico de la Península Ibérica. *Inst. Geol. Paleont. Univ. Stuttgart*, 1-23.
- Geyer, O.F.; Behmel, H., y Hinkelbein, K. (1974): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Jura von Ostspanien. VII. Die Grenzoölithe im Jura von Ostspanien. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 145, 17-57.
- Gómez, J.J. (1979): El Jurásico en facies carbonatadas del sector Levantino de la Cordillera Ibérica. *Semin. Estrat.*, Univ. Complut., 1-686.
- Gómez, J.J.; Sánchez de la Torre, L. y Rivas, P. (1971): El Jurásico calcáreo de Sot de Chera (Valencia). *Cuad. Geol. Ibér.*, 2, 417-484.
- Gómez, J.J. y Goy, A. (1979): Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. *Estudios Geol.*, 35, 569-598.
- Gómez, J.J. y Goy, A. (1979): Evolución lateral de las Unidades litoestratigráficas del Jurásico en facies carbonatadas de la Cordillera Ibérica. *Cuad. Geol.*, 10, 83-93.
- Goy, A. (1985): Jurassique des Ibériques. *Strata*, 2, 32-56.
- Goy, A.; Gómez, J.J., y Bacelar, J. (1973): El Bathoniense, Calloviense y Oxfordiense en facies de oolitos ferruginosos, en el límite SW del Rincón de Ademuz (Valencia-Cuenca). *Estudios Geol.*, 29, 355-366.
- Goy, A.; Gómez, J.J., y Yébenes, A. (1976): El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (Mitad norte). I. Unidades Litoestratigráficas. *Estudios Geol.*, 32, 391-423.
- Goy, A.; Meléndez, G.; Sequeiros, L., y Vilena, J. (1979): El Jurásico superior del sector comprendido entre Molina de Aragón y Monreal del Campo (Cord. Ibérica). *Cuad. Geol.*, 10, 95-106.
- Hinkelbein, K. (1975): Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie des Jura von Ostspanien. VIII. Stratigraphie und Fazies im Mitteljura des zentralen Iberischen Ketten. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 148, 139-184.
- Joly, H. (1927): Etudes géologiques sur la Chaîne Celtibérique (prov. Teruel, Saragosse, Soria et Logroño). *Congr. Intern. Geol., C.R.*, Ses. 14, 523-584.
- Marchand, D. (1982): Rôle des Ammonoïde pour 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. (1984): The Dogger-Malm boundary in western Europe. *Intern. Sump. Jur. Stratigr.*, 2, 333-340.
- Marin, Ph. y Toulouse, D. (1972): Le Jurassique moyen et supérieur du Nord de la province de Teruel (Espagne): un exemple du passage Dogger-Malm dans la région d'Ariño-Oliete. *Estudios Geol.*, 28, 111-118.
- Meléndez Hevia, F. y Ramírez del Pozo, J. (1972): El Jurásico de la Serranía de Cuenca. *Bol. Geol. Min.*, 83, 313-342.
- Meléndez, G. (1978): Estratigrafía del Calloviense y Oxfordiense de Ventas de San Pedro (región de Ariño-Oliete). *Grup. Españ. Mesoz.*, Jurás. Cord. Ibér., III-1-9.
- Meléndez, G.; Sequeiros, L., y Brochwicz-Lewinski, W. (1982 a): Lower Oxfordian in the Iberian Chain. Spain: part. I: Biostratigraphy and Nature of Gaps. *Bull. Acad. Pol. Sci.*, 30, 157-172.
- Meléndez, G.; Sequeiros, L., y Brochwicz-Lewinski, W. Myczynski, R., y Chong, G. (1986): Las sucesiones de Ammonoïdes del Oxfordiense en las provincias mediterránea, cubana y andina. Relaciones paleobiogeográficas. *IV. Congr. Argent. Paleont. Biostr.*, Mendoza.
- Mensink, H. (1966): Stratigraphie und Paläontologie der marinen Jura in den nord-westlichen Iberischen Ketten (Spanien). *Beih. Geol. Jahrb.*, 44, 55-102.
- Mensink, H. y Mertmann, D. (1984): Diskontinuitäten im Unter-Callovium der nordwestlichen Keltiberischen Ketten (Spanien). *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 167, 189-223.
- Mensink, H. y Mertmann, D. (1984): Regressionen/Transgressionen während des Unter-Callovium in der nordwestlichen keltiberischen Ketten. Spanien *Z. dt. Geol. Ges.*, 135, 37-44.
- Mouterde, R. (1971): Esquisse de l'évolution biostratigraphique de la Peninsule Ibérique au Jurassique. *Cuad. Geol. Ibér.*, Madrid, 2, 21-31.
- Mouterde, R. y Suárez Vega, L. C. (1971): Las Zonas de Ammonites del Jurásico inferior y medio de España. *I. Congr. hisp. luso. amer. Geol. Económ.*, Madrid, 473-478.
- Riba, O. (1959): Estudio geológico de la Sierra de Albarracín. *Monogr. Inst. Lucas Mallada*, 16, 1-283.
- Román, F. (1923): Fauna Calloviense del mineral de hierro de Sarrión. *Trab. Mus. Nac. C. Nat., Geol.*, 33, 1-29.
- Salomon, J. (1982): *Les formations continentales du Jurassique supérieur-Crétacé inférieur (Espagne du Nord, Chaîne Cantabrique et NW Ibérique)*. Thèse Dijon, 227 pp.
- Sánchez de la Torre, L.; Agueda, J., y Goy, A. (1971): El Jurásico en el Sector Central de la Cordillera Ibérica. *Cuad. Geol. Ibér.*, 2, 309-322.
- Schmidt-Effing, R. (1975): Der Jura Spaniens. Ein Überblick über Literatur und neue Forschungs-Ergebnisse von etwa 1960 bis 1974. *Zbl. Geol. Paläont.* Stuttgart, 387-439.
- Sequeiros, L. (1982 a): El Calloviense de Moneva (Zaragoza). Precisiones bioestratigráficas. *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, 80, 153-162.
- Sequeiros, L. (1982 b): Precisiones bioestratigráficas del Calloviense de Belchite (Cordillera Ibérica, Zaragoza). *Bol. R. Soc. Españ. Hist. Nat.*, 80, 163-170.
- Sequeiros, L. (1984): Facies y ammonites de edad Calloviense al sur de Zaragoza (Cordillera Ibérica). *Bol. Geol. Min.*, 95, 109-115.
- Sequeiros, L. y Meléndez, G. (1979): Nuevos datos bioestratigráficos del Calloviense y Oxfordiense de Aguilón (Cord. Ibérica, Zaragoza). *Cuad. Geol.*, 10, 167-177.
- Sequeiros, L. y Cariou, E. (1984): Síntesis bioestratigráfica del Calloviense de Riela (Zaragoza, Cord. Ibérica). *Estudios Geol.*, 40, 411-419.
- Sequeiros, L.; Cariou, E., y Meléndez, G. (1984): Algunos ammonoïdes del Calloviense superior de Aguilón (Zaragoza, Cord. Ibérica). *Estudios Geol.*, 40, 399, 410.
- Sequeiros, L.; Cariou, E., y Thierry, J. (1986): Posición bioestratigráfica y datos paleobiogeográficos de los Reineckeinae (Ammonitina) del Calloviense de Aragón. *Rev. Españ. Paleont.*, I, 73-84.
- Sequeiros, L. y Meléndez, G. (1986): Report on the State of Progress of Jurassic Research in Spain (1970-1985). *Intern. Subcomm. Jur. Strat. Newslett.*, 13, 1-7.
- Simón, J.L. (1984): Compresión y distensión alpinas en la Cadena Ibérica Oriental. *Inst. Estud. Turol.*, 269 pp.
- Thierry, J. (1982): Téthys, Mésogée et Atlantique au Jurassique: quelques réflexions basées sur les faunes d'Ammonites. *Bull. Soc. Géol. France*, 24, 1053-1067.
- Thierry, J. (1985): The Lower and Middle Callovian ammonite distribution in France: provincialism or ecology? *2nd. Intern. Ceph. Sympos.*, Tübingen, julio 1985.
- Tintant, H. (1971): Deux espèces nouvelles de Paracymatoceras dans le Jurassique supérieur de la Peninsule Ibérique. *Com. Serv. Geol. Port.*, 55, 87-96.
- Tintant, H. y Viallard, P. (1970): Le Jurassique moyen et supérieur de la chaîne Ibérique sud-Occidentale aux confins des provinces de Teruel, Valencia et Cuenca. *C.R. Somm. Soc. Géol. France*, 6, 207.
- Viallard, P. (1973): Recherches sur le cycle Alpin dans la Chaîne Ibérique Sudoccidentale. *Trav. Lab. Géol. Médit.*, 1-445.
- Villena, J.; Ramírez del Pozo, J.; Linares, A., y Riba, O. (1971): Características estratigráficas del Jurásico de la región de Molina de Aragón. *Cuad. Geol. Ibér.*, Madrid, 2, 355-374.
- Westermann, G.E.G. (1984): Summary of Symposium papers on the Jurassic-Cretaceous biochronology and Paleogeography of North America. In: Westermann, Edit. *Geol. Assoc. of Canada, Spec. Paper*, 27, 1-317.

Recibido, el 9 de mayo de 1986  
Aceptado el 26 de diciembre de 1986