

## ASPECTOS PALEONTOLOGICOS DEL MUSCHELKALK DE LA ZONA DE CALANDA (PROVINCIA DE TERUEL)

POR

A. MÁRQUEZ-ALIAGA \*; L. MÁRQUEZ \*; M. MARCH \*;  
A. GOY \*\* y J. M. BRITO \*

## RESUMEN

El hallazgo de numerosos fósiles en el Muschelkalk superior del anticlinal de Calanda, motivó la realización de un muestreo detallado del mismo, así como el estudio de su bio-microfacies.

Referente a la macrofauna, se hallan bien representados los bivalvos y en general con buen estado de conservación. Las especies *Pseudocorbula gregaria* (MUSTER), *Placunopsis teruelensis* WURM, *Bakewellia subcostata* (GOLDFUSS), *Modiolus myoconchaeformis* (PHILIPP) y *Gervillia joleaudi* (SCHMIDT) son elementos muy característicos de las «Capas de Royuela» que constituyen los niveles terminales del Muschelkalk en toda la Cordillera Ibérica. Se hallan, aunque con menor número de ejemplares las especies *Entolium discites* (SCHLOTHEIM), *Limea? vilasecai* SCHMIDT, *Pleuromya hispanica* WURM, que son elementos frecuentes de niveles equivalentes en Cataluña y Menorca, junto con el ammonites *Protachyceras cf. hermitei* SCHMIDT.

Se han podido determinar foraminíferos pertenecientes a Nodosariidae, entre los que cabe citar a *Nodosaria ordinata* TRIFONOVA, pero su presencia es relativamente escasa presentando baja diversidad y mal estado de conservación. No obstante, su interés estriba en las pocas citas que sobre los mismos existen en la Cordillera Ibérica. Los conodontos se hallan representados por la asociación *Pseudofurnishius murcianus* BOOGAARD y *Metapolygnathus mungoensis* (DIEBEL). El

\* Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Valencia.

\*\* Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid.

primero es muy frecuente en la Ibérica y el sector Prebético y el segundo empieza a ser más abundante en Cataluña.

La citada distribución de fauna permite proponer a Calanda, como una zona de confluencia entre ambos dominios geográficos. El contenido paleontológico indica una edad Ladiniense superior para estos depósitos del Triásico medio.

## ABSTRACT

The finding of numerous fossils in the Upper Muschelkalk facies of Calanda, give rise to the realization of a study of its microfaunal content.

About macrofauna, the bivalves are in good proportional representation. The species: *Pseudocorbula gregaria* MUSTER, *Placunopsis teruelensis* WURM, *Bakevella subcostata* (GOLDFUSS), *Modiolus myoconchaeformis* (PHILIPPI) y *Gervillia joleaudi* (SCHMIDT) are very typical elements of the «Capas de Royuela», which are equivalents to the uppermost levels of Muschelkalk in the whole Iberic range. In lesser proportion are present the species *Entolium discites* (SCHLOTHEIM), *Limea? vilasecai* SCHMIDT, *Pleuromya hispanica* WURM which are frequently elements in the equivalent levels in Catalonia and Minorca with the ammonoidea *Protachyceras cf. hermitei* SCHMIDT.

About the microfauna, several foraminifers of Nodosariidae family, as *Nodosaria ordinata* TRIFONOVA, have been determined but its presence is scanty and their diversity very low, and, in general, with bad preservation; and conodonts *Pseudofurnishius murcianus* BOOGAARD y *Metapolygnathus mungoensis* (DIEBEL). The first one is frequent in the Iberic range and the Prebetic zone, the second one in Catalonia.

The faunal composition permit us to propose to Calanda as a confluence zone, between Catalonia and the Iberic Range, and a upper Ladinian age to this Triassic deposits.

## INTRODUCCION

La riqueza faunística del Muschelkalk de Calanda y la buena preservación de la mayoría de los ejemplares recogidos por ANADON y ALBERT (1973), motivó una revisión detallada de los mismos que fue incluida en un trabajo general sobre bivalvos de la Cordillera Ibérica y los Catalánides (MARQUEZ-ALIAGA, 1985).

Posteriormente, se ha muestreado la zona, levantando un corte que se sitúa en el flanco norte del anticlinal de Calanda; a unos tres kilómetros al oeste de la localidad del mismo nombre (fig. 1). Estos estudios han permitido el hallazgo de nuevo material paleontológico que consideramos de interés para el conocimiento general del Triásico de la Cordillera Ibérica.

Los macrofósiles son, generalmente, moluscos, y en su mayoría bivalvos, hay algunos gasterópodos y escasos ammonoideos. Los bival-

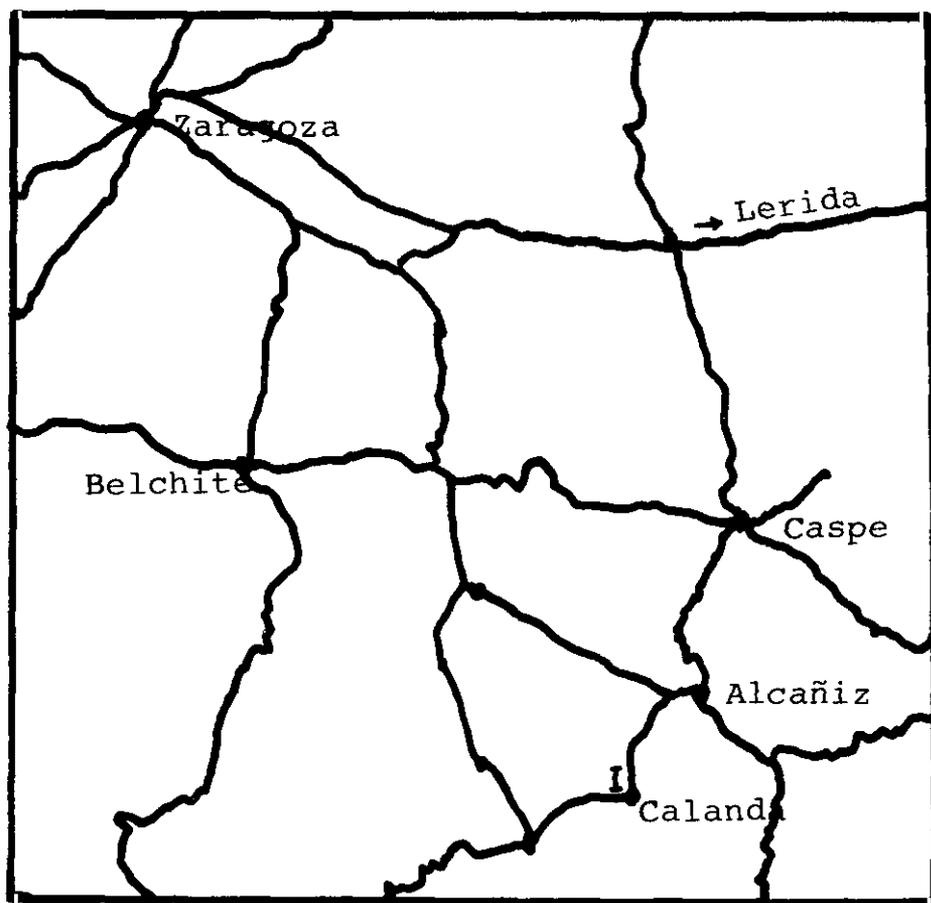


FIG. 1.—*Situación geográfica del perfil de Calanda.*

*Geographic location of Calanda section.*

vos se hallan representados por especies características de los niveles terminales del Muschelkalk de la Cordillera Ibérica («Capas de Royuela»). Por otro lado, es de destacar la presencia de otras especies, si bien peor representadas, que son muy frecuentes en los niveles fosilíferos del Muschelkalk de los Catalánides (M3 de VIRGILI, 1958). El rango estratigráfico de las especies de bivalvos citadas es muy amplio, pero cabe anotar la convergencia de todas ellas en el Ladiniense. El único ammonoideo reconocido es *Protrachyceras hermitei*, especie conocida en el Ladiniense superior de Menorca.

Especial interés, por las pocas citas existentes en la Cordillera Ibérica, tiene el contenido micropaleontológico de foraminíferos y conodontos. Los foraminíferos están representados por formas, relativamente numerosas, de Nodosariidae; la especie mejor representada es *Nodosaria ordinata*, en menor proporción *Dentalina* y *Astacolus*. El rango estratigráfico de estas especies es muy amplio, desde el Anisiense superior hasta el final del Triásico.

Los conodontos se hallan representados por la asociación *Pseudofurnishius murcianus* y *Metapolygnathus mungoensis*. La primera es más abundante que la segunda y, a su vez, su hallazgo es frecuente en la Cordillera Ibérica. *M. mungoensis* resulta más característica de los Catalánides. Su rango estratigráfico es Ladiniense Superior.

#### *Contenido faunístico del perfil de Calanda y aspectos tafonómicos*

El contenido faunístico del perfil de Calanda queda esquematizado en la figura 2, en donde se sitúan sobre la columna estratigráfica cada una de las muestras que han aportado distintos fósiles en los diferentes tramos.

El primer tramo está constituido por cuatro metros de dolomías en capas de medias a finas (30 a 80 cm.), con intercalaciones margosas que contienen foraminíferos. En los tramos basales, la muestra CAL-1 ha aportado entre otros *Nodosaria ordinata* abundante, y *Nodosaria* sp., *Dentalina* cf. *bicornis* y *Astacolus* cf. *karnica*, escasos. Los tramos carbonáticos contienen moluscos. En la parte media inferior, ammonites escasos, *Protrachyceras* cf. *hermitei* y a techo del tramo, abundantes bivalvos y en menor proporción gasterópodos. Todos ellos se hallan condensados en un pequeño nivel con mayor contenido en arcilla que en el resto del tramo. Los fósiles no presentan, en general, aspectos bioestratinómicos destacables, si bien, llama la atención la alta aglomeración de individuos, todos ellos de pequeño tamaño, posiblemente juveniles, y, en ocasiones, con las delicadas conchas bien conservadas y presentando las dos valvas. Por otro lado, no se observan direcciones de orientación aparentes, ni estructuras sedimenta-

CONTENIDO  
FAUNISTICO  
DEL  
PERFIL  
DE  
CALANDA

Tramo	Columna	N° Muestra	Protachyeras hermitae SCHMIDT	Modiolus myoconchaeformis (PHILIPPI)	Modiolus sp.	Bakevella costata (SCHLOTHEIM)	Bakevella sp.	Bakevella cf. subcostata GOLDFUSS	Gervillia joleaudi (SCHMIDT)	Entolium (E.) discites (SCHLOTHEIM)	Enantiostreon difforme (SCHLOTHEIM)	Placunopsis teruelensis WURM	Limea? vilascai (SCHMIDT)	Myophoria cf. vulgaris (SCHLOTHEIM)	Neoschizodus laevigatus GOLDFUSS	Pseudocorbula gregaria MUNSTER	Pseudocorbula sp.	Pleuromya cf. hispanica WURM	Pleuromya sp.	"Natica" sp.	Loxonema sp.	Nodosaria ordinata TRIFONOVA	Nodosaria sp. 1	Nodosaria sp. 2	Dentalina cf. bicornis (TERQUEM)	Astacolus cf. karnica (OBERHAUSER)	Pseudofornishius murcianus BOOGAARD	Metapolygnathus mungoensis (DIEBEL)	Ostracodos	Equinodermos	Gasteropodos indet.	Bivalvos indet.					
5	[Stratigraphic column]	CAL-5																																			
		CAL-4																																			
3	[Stratigraphic column]	CAL-3e																																			
		CAL-3d																																			
		CAL-3c																																			
		CAL-3b																																			
		CAL-3a																																			
2	[Stratigraphic column]	CAL-2c																																			
		CAL-2b																																			
		CAL-2a																																			
1	[Stratigraphic column]	CAL-1T																																			
		CAL-1																																			
		CAL-1B																																			

FIG. 2.—Contenido faunístico del perfil de Calanda.  
Faunal occurrence in Calanda section.

rias que indiquen alta energía (SEILACHER, 1981, y NELSON, 1982), por lo que se presupone una ausencia de transporte para estas asociaciones de moluscos y las consideramos posiblemente autóctonas. Se han podido contabilizar hasta un total de 172 bivalvos y 63 gasterópodos en una superficie no superior a los 0,20 m<sup>2</sup>, lo que da idea de la alta densidad faunística de este nivel. Los gasterópodos «*Natica*» sp. y *Loxonema* sp. se hallan siempre como moldes internos, así como los bivalvos *Pseudocorbula gregaria* y algunas *Bakevellia* sp. Preservan la concha, a veces en buen estado de conservación, *B. costata*, *B. subcostata*, *Limea? vilasecai*, *Enantiostreon difforme* y *Placunopsis teruelensis*. Por último, aporta abundantes conodontos atribuidos a los multielementos *Metapolygnathus mungoensis* y *Pseudofurnishius murcianus*. Los elementos de esta última se hallan en mayor proporción que los de la primera, siendo *P. murcianus* muy frecuente en todos los niveles de la Cordillera Ibérica y Prebética, en donde se han encontrado. Los conodontos aparecen asociados con escleritos de holoturias; escamas, dientes y piezas dentarias de peces, así como numerosos fragmentos de huesos. Así mismo es de anotar la presencia de ostrácodos, radiolas de equinoideos, tallos de crinoideos, todo ello en abundancia, y escasos *Spirorbis?*

El segundo tramo está constituido por 5,5 m. de dolomías en capas finas de 5 cm. que en ocasiones se hacen más finas y no superan los 2 cm. Como en el tramo anterior, el contenido en fósiles es relativamente alto, aunque menor en cuanto a la microfauna. Se han encontrado conodontos, las mismas especies que en el tramo anterior y en menor cantidad (ver Tabla 1), si bien los ejemplares presentan un mayor grado de diagénesis. En ambas muestras se muestran muy corroídas las partes basales de algunos elementos plataforma; su color es blanco, y aunque en general se hallan muy fragmentados, en ocasiones se conservan bien los denticulos. Aparecen también, en menor cantidad, ostrácodos, equinodermos y escasísimos *Spirorbis?* Referente a los moluscos, son muy abundantes los bivalvos y gasterópodos, tanto en la base del tramo como en el techo del mismo. En la muestra CAL-2a se han podido contabilizar hasta 300 bivalvos y 72

TABLA 1

	<i>M. mungoensis</i>		<i>P. murcianus</i>		Elementos conjunto
	F	C.	F.	C.	
Nivel 1	3	5	18	6	104
Nivel 2	1	0	8	0	20

gasterópodos; en la muestra CAL-2c se contabilizan 64 bivalvos y 13 gasterópodos, para una superficie estudiada próxima, en ambos casos, a la del tramo anterior. Se ha podido determinar: *Modiolus myoconchaeformis*, *M. sp.* *Bakevellia costata*, *B. sp.*, *B. cf. subcostata*, *Enantiostreon difforme* y *Pseudocorbula gregaria*. Esta fauna se sitúa en placas dolomíticas con intercalaciones arcillosas y en altos niveles de condensación. Las consideraciones tafonómicas que hemos aludido para el tramo anterior resultan válidas en el presente.

El tercer tramo está constituido 7 m. de dolomías en capas finas y medias con intercalaciones de aspecto noduloso que en ocasiones muestran alta bioturbación. En el mismo se encuentra abundante *Nodosaria ordinata* que en lámina delgada presenta un alto grado de diagénesis. En la misma muestra (CA-3b) aparecen abundantes ostrácodos y equinodermos. Los moluscos son escasos, y en una superficie estudiada de aproximadamente 0,20 m<sup>2</sup> (CAL-3), se han encontrado 24 bivalvos y 32 gasterópodos. Destaca la presencia de *Limea? vilasecai* con ejemplares que conservan la concha, así como *Enantiostreon difforme* y *Bakevellia sp.*, generalmente mal conservados. Las radiolas de equinoideos y los tallos de crinoideos son abundantes.

El cuarto tramo está constituido por 1 m. de dolomías masivas ocreas y muy bioturbadas en el techo. El estudio de la microfacies ha permitido el hallazgo de abundantes *Nodosaria ordinata*, cuyo grado de diagénesis es, asimismo, elevado. Existen algunos bivalvos, muy mal conservados y, por tanto, indeterminables, que se sitúan en algunas zonas de relleno más detrítico entre los depósitos carbonáticos.

El último tramo, lo constituyen 8 m. de margas con intercalaciones de dolomías de poca espesor. El levigado de las margas ha resultado estéril en cuanto a su contenido en microfauna, así como el estudio en lámina de los niveles carbonáticos. Entre las margas, han aparecido sueltos abundantes *Pseudocorbula gregaria* y muy escasos ejemplares de *Gervillia joleaudi* y *Placunopsis teruelensis*, así como un solo ejemplar de *Myophoria cf. vulgaris* (para el total del conjunto —CAL-5— no se superan los 30 ejemplares). La abundancia de *P. gregaria* suele coincidir en toda la Cordillera Ibérica con la llegada a los niveles terminales de las capas de Royuela, Muschelkalk superior, en medios de crisis salina y de muy poca profundidad (MARQUEZ-ALIAGA *et al.*, 1984).

### *Aspectos paleobiogeográficos y cronoestratigráficos*

El presente estudio no representa sensibles variaciones, en lo referente a bivalvos, con respecto a estudios precedentes (MARQUEZ-ALIAGA, 1985). Cabe anotar, que la visión más amplia que en el mo-

mento actual se posee, respecto al conocimiento de los mismos en las facies Muschelkalk de Catalánides, Cordillera Ibérica, Zona Prebética y Baleares, nos permite plantear que en Calanda se encuentran bien representados dos conjuntos faunísticos. Uno de ellos es característico del conjunto de bivalvos de las «Capas de Royuela» (HINKELBEIN y GEYER, 1965; HIRSCH, *et al.*, presente volumen), como lo demuestra la presencia de *Pseudocorbula gregaria* MUSTER, *Placunopsis teruelensis* WURM, *Bakevella costata* SCHLOTHEIM, *B. subcostata* (GOLDFUSS), *Modiolus myoconchaeformis* (PHILIPPI), *Gervillia joleaudi* (SCHMIDT); el otro es parte integrante de los niveles superiores del Muschelkalk (M3 de VIRGILI, 1958) en los Catalánides, constituido por las especies *Entolium discites* (SCHLOTHEIM), *Limea? vilasecai* SCHMIDT, *Pleuromya hispanica* WURM. Por otro lado, queremos significar la presencia de elementos cosmopolitas y/o característicos de las faunas germánicas del triásico, así como de otros elementos, *P. teruelensis* y *G. joleaudi*, considerados como constituyentes del Dominio Sefardí (MARQUEZ-ALIAGA *et al.*, in lit.).

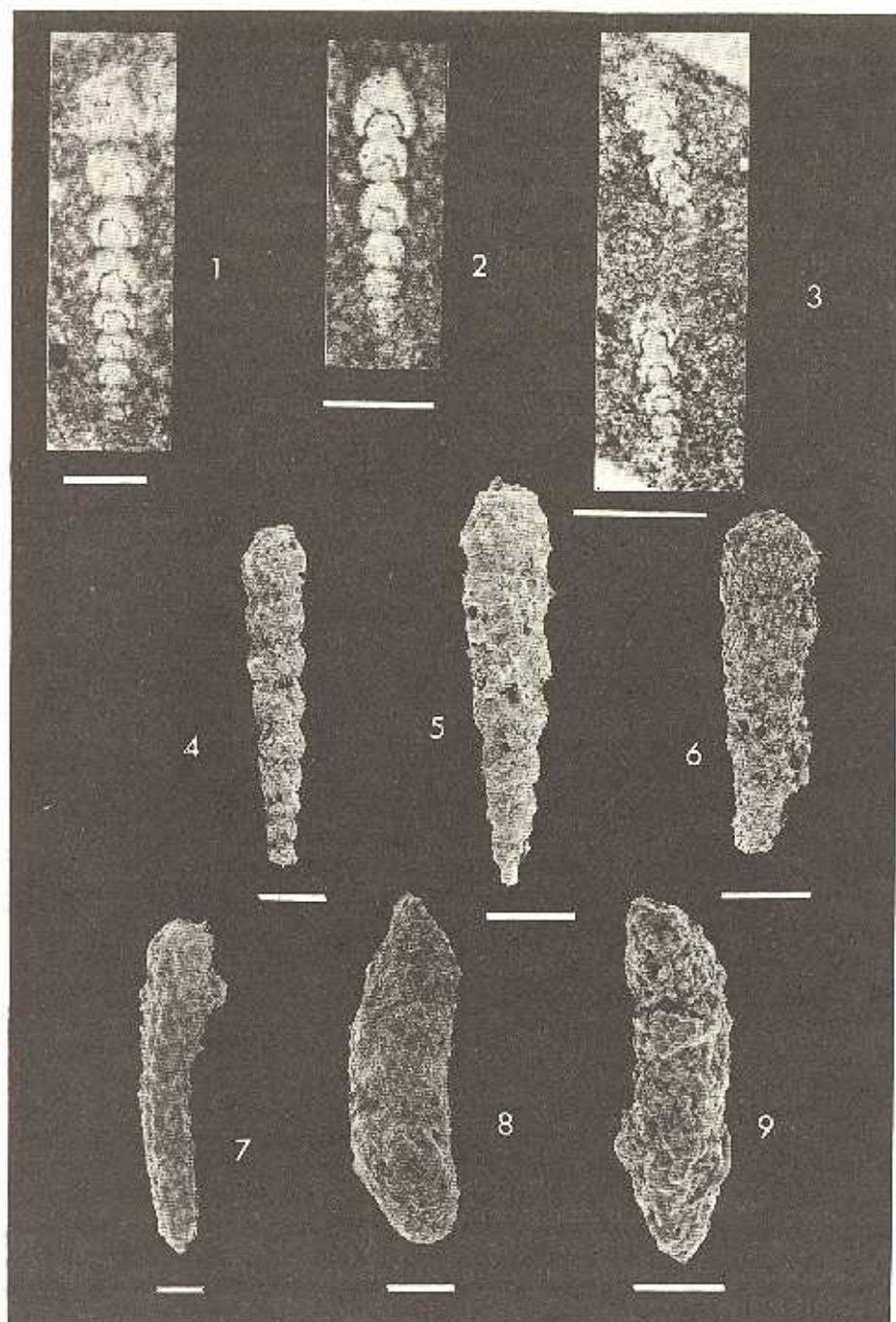
El hallazgo de *Protrachyceras cf. hermitei* SCHMIDT, permite correlacionar los depósitos de Calanda con niveles equivalentes del Muschelkalk de Menorca, del Ladiniense superior. El estado deficiente de conservación de los ejemplares no ha permitido por el momento una determinación cerrada de los mismos.

Existen muy pocas referencias de foraminíferos triásicos en la Cordillera Ibérica. El Muschelkalk estudiado está constituido en general por facies muy someras que se han mostrado estériles en distintos muestreos que venimos realizando en Bugarra (Valencia), Henarejos (Cuenca), Libros (Teruel) y otras localidades del citado dominio. En Calanda se han encontrado foraminíferos sueltos, obtenidos por levigado de los niveles margosos y como bioclastos de los niveles carbonáticos, observables en lámina delgada. En ambos casos el estado de conservación de los mismos es muy deficiente. En conjunto se ha podido determinar: *Nodosaria ordinata* TRIFONOVA, *Nodosaria* sp. 1, *Nodosaria* sp. 2, *Astacolus cf. karnica* (OBERHAUSER) y *Dentalina cf. bicornis* (TERQUEM).

---

LÁM. I.—Foraminíferos. Figs. 1-5. *Nodosaria ordinata* TRIFONOVA. Figs. 1-3. Muestra CAL-IT. Figs. 4, 5. Muestra CAL-1. Fig. 6. *Nodosaria* sp. 1. Muestra CAL-1. Fig. 7. *Nodosaria* sp. 2. Muestra CAL-1. Fig. 8. *Astacolus cf. karnica* (OBERHAUSER). Muestra CAL-1. Fig. 9. *Dentalina cf. bicornis* (TERQUEM). Muestra CAL-1. (Barra=100 micras.)

Foraminifers. Figs. 1-5. *Nodosaria ordinata* TRIFONOVA. Figs. 1-3. Sample CAL-IT. Fig. 6. *Nodosaria* sp. 1. Sample CAL-1. Fig. 7. *Nodosaria* sp. 2. Sample CAL-1. Fig. 8. *Astacolus cf. karnica* (OBERHAUSER). Sample CAL-1. Fig. 9. *Dentalina cf. bicornis* (TERQUEM). Sample CAL-1. (White bar = 100 microns.)



La fauna de conodontos está constituida por los multielementos *Metapolygnathus mungoensis* (DIEBEL), representado por tres fragmentos y cinco ejemplares completos, en el tramo uno y por un elemento plataforma en el tramo dos; y *Pseudofurnishius murcianus* BOOGAARD, con dieciocho fragmentos y seis ejemplares completos en el tramo uno, y ocho fragmentos en el tramo dos.

La especie *P. murcianus* es muy frecuente en la Cordillera Ibérica y región Prebética (HIRSCH, 1977; BOOGAARD & SIMON, 1973) y actualmente se cuenta con un hallazgo importante de ejemplares en distintas localidades: Henarejos (Cuenca); Bugarra, Chelva, Jarafuel y Macastre (Valencia); Hornos y Siles (Jaén), que son motivo de un estudio más exhaustivo de los mismos por uno de nosotros (M. March). La especie *M. mungoensis* se encuentra con mayor abundancia relativa en los Catalánides (Tivisa, Alfara, Benifallet, Coll de Jou y Mora del Ebro (Tarragona), si bien en ocasiones, en asociación con la especie anterior. HIRSCH *et al.* (presente volumen) han planteado una relación ambiental que permite justificar la preponderancia de una u otra especie en base a su relación con condiciones marinas más someras o de plataforma más abierta, caso de *M. mungoensis*.

La asociación de conodontos citada ha sido establecida por numerosos autores (HIRSCH, 1972, 1977; BOOGAARD & SIMON, 1973) como característica del Ladiniense superior. Por otro lado, desde el punto de vista paleogeográfico, la misma es característica del Dominio Sefardí, tal como ha sido puesto de manifiesto por HIRSCH (1977) y MARQUEZ-ALIAGA *et al.* (in llit.).

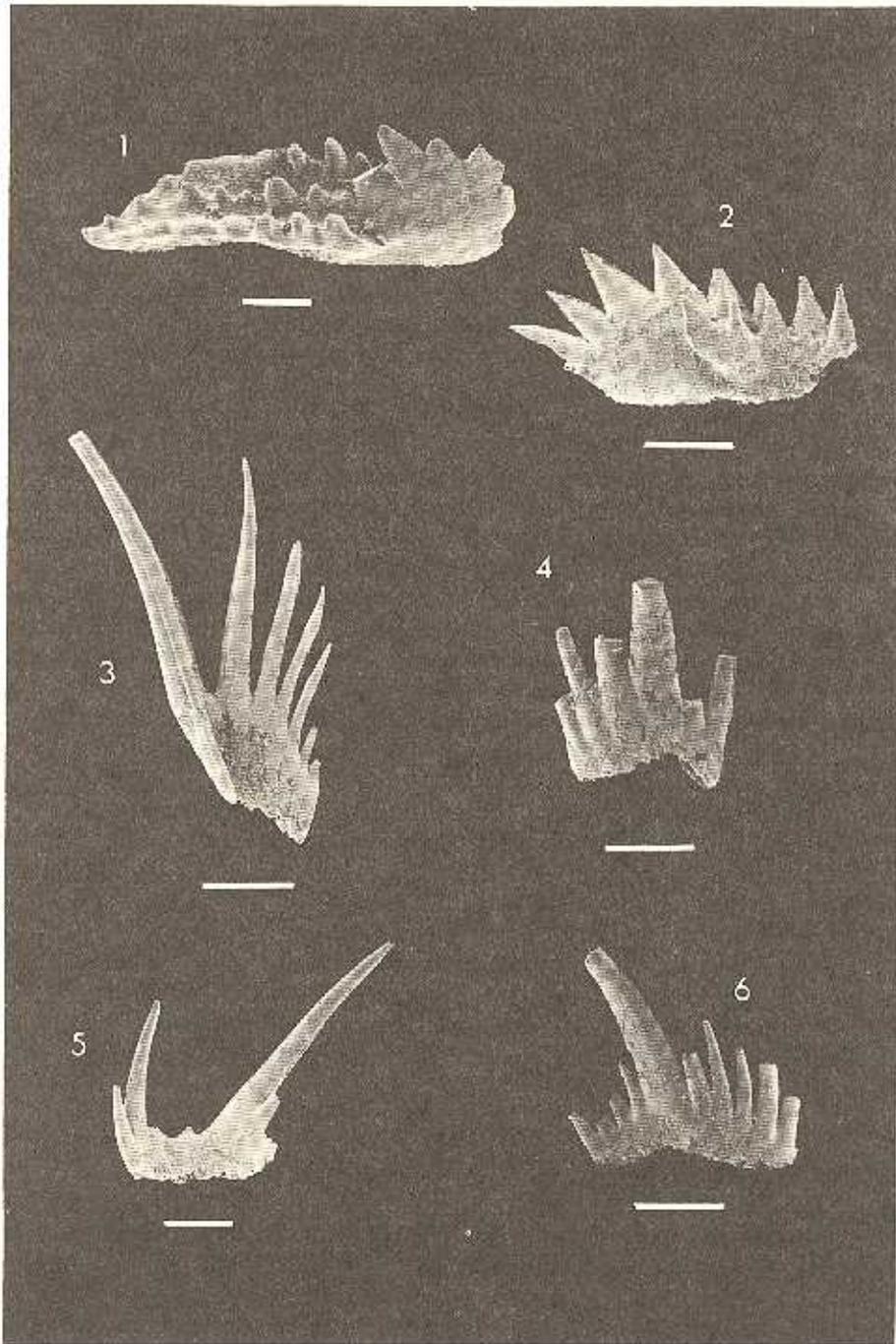
Referente a la edad, los bivalvos desde el punto de vista cronoestratigráfico son banales, ya que la mayoría de las especies poseen un rango muy amplio, que abarca en ocasiones todo el Triásico medio. Sin embargo, la presencia de elementos propios del Dominio Sefardí (*P. teruelensis* y *G. joleaudi*) hace que el conjunto no sea incompatible con una edad Ladiniense superior.

El ammonites *P. cf. hermitei* es considerado por SCHMIDT (1935) del Ladiniense superior. Recientemente, en Menorca se ha encontrado esta especie y se ha podido situar en un contexto estratigráfico más amplio (LLOMPART *et al.*, presente volumen). No sería incompatible

---

LÁM. II.—Conodontos. Fig. 1. *Metapolygnathus mungoensis* (DIEBEL). Muestra CAL-1. Fig. 2. *Pseudofurnishius murcianus* BOOGAARD. Muestra CAL-1. Fig. 3. Elemento Pb. Muestra CAL-1. Fig. 4. Elemento M. Muestra CAL-1. Fig. 5. Elemento Sa. Muestra CAL-1. Fig. 6. Elemento Sb. Muestra CAL-1. (Barra = 100 micras.)

Conodonts. Fig. 1. *Metapolygnathus mungoensis* (DIEBEL). Sample CAL-1. Fig. 2. *Pseudofurnishius murcianus* BOOGAARD. Sample CAL-1. Fig. 3. Element Pb. Sample CAL-1. Fig. 4. Element M. Sample CAL-1. Fig. 5. Element Sa. Sample CAL-1. Fig. 6. Element Sb. Sample CAL-1. (White bar = 100 microns.)



la edad propuesta, si nuevos hallazgos permitieran una determinación cerrada de los especímenes de Calanda.

Por último, el rango de los foraminíferos es muy amplio, *N. ordinata* abarca desde el Anisiense superior hasta el final del Triásico (SALAJ *et al.*, 1983), mientras que *A. karnica* se extiende desde el Ladiniense al Noriense (ORAVECZ-SCHEFFER, 1967).

## CONCLUSIONES

En los depósitos del Triásico del anticlinal de Calanda existe una asociación faunística constituida por Moluscos, Foraminíferos y Conodontos, principalmente, y restos de otros grupos, ostrácodos, equinodermos, vertebrados y serpulidos.

Los bivalvos, en su mayoría, son característicos de las «Capas de Royuela» (niveles terminales del Muschelkalk de la Cordillera Ibérica) y están representados por *Pseudocorbula gregaria*, *Placunopsis teruelensis*, *Bakevella costata*, *B. subcostata*, *Modiolus myconchaeformis* y *Gervillia joleaudi*. En menor proporción, se han podido determinar *Entolium discites*, *Limea? vilasecai* y *Pleuromya hispanica*, que son elementos frecuentes en los Catalánides, lo que permite considerar que Calanda es una zona de confluencia entre ambos dominios geográficos. El mismo supuesto se verifica con las faunas de conodontos determinadas: *Pseudofurnishius murcianus* es una especie frecuente en la Ibérica y el área Prebética, mientras que *Metapolygnathus mungoensis* es característico de los Catalánides.

El hallazgo de numerosos foraminíferos, *Nodosaria ordinata* y *Astacolus cf. karnica*, entre ellos, hace que se puedan considerar a estos depósitos como de gran interés, desde el punto de vista paleontológico, ya que son muy escasas, sino nulas, las citas de los mismos en el Triásico Medio de la Cordillera Ibérica.

La presencia de *Protrachyceras cf. hermitei*, así como la citada asociación de conodontos, permiten datar los depósitos del Triásico medio de Calanda como del Ladiniense superior. El rango, más amplio, de los bivalvos y foraminíferos no es incompatible con la edad propuesta.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primer lugar a F. Hirsch (Instituto Geológico de Israel) y E. Trifonova (Geological Inst., Sofía, Bulgaria) su ayuda y sugerencias sobre las faunas de conodontos y foraminíferos respectivamente. Así mismo, nuestro reconocimiento a los doctores C. San-

tisteban por su ayuda en los aspectos sedimentológicos y M. de Renzi por la lectura crítica del manuscrito (Departamento de Geología de la Universidad de Valencia).

## REFERENCIAS

- ANADÓN, P., y ALBERT, J. F. (1973): «Hallazgo de una fauna del Muschelkalk en el Triás del anticlinal de Calanda (provincia de Teruel)». *Acta Geológica Hispanica*, 8 (5), pp. 151-152.
- HINKELBEIN, K., y GEYER, O. F. (1965): «Der Muschelkalk der zentralen Hesperischen Keten (Provinz Teruel, Spanien)». *Oberrh. geol. Abh.*, 14, pp. 55-95.
- HIRSCH, F. (1972): «Middle Triassic conodonts from Israel, Southern France and Spain». *Mitt. Ges. Geol. Bergbaustud.*, 21, pp. 811-828.
- HIRSCH, F. (1977): «Essai de corrélation biostratigraphique des niveaux méso et néotriasiques de faciés "Muschelkalk" du domaine sépharade». *Cuad. Geol. Ibér.*, 4, pp. 511-526.
- HIRSCH, F.; MÁRQUEZ-ALIAGA, A., y SANTISTEBAN (en prensa): «Distribución de moluscos y conodontos del tramo superior del Muschelkalk en el sector occidental de la provincia Sefardí». *Cuad. Geol. Ibér.*
- HUCKRIEDE, R. (1958): «Die Conodonten der mediterranen Trias und ihr stratigraphischer Wert». *Palaont. Z.*, 32, pp. 141-175.
- LLOMPART, C.; ROSELL, J.; MÁRQUEZ-ALIAGA, A., y GOY, A. (en prensa): «El Triásico de Menorca». *Cuad. Geol. Ibérica*.
- MÁRQUEZ-ALIAGA, A.; SANTISTEBAN, C., y MÁRQUEZ, L. (1984): «Triásico medio de Bugarra (Valencia, España)». *Estudios Geológicos*, 40, pp. 365-374.
- MÁRQUEZ-ALIAGA, A. (1985): «Bivalvos del Triásico Medio del Sector Meridional de la Cordillera Ibérica y de los Catalánides» (Tesis Doctoral). *Publicaciones de la Universidad Complutense de Madrid*, 40, pp. 1-429.
- MÁRQUEZ-ALIAGA, A.; HIRSCH, F., y LÓPEZ-GARRIDO, A. C. (en prensa): «Middle Triassic Bivalves from the Hornos-Siles formation (Sephparadic province)». *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaeontol.*
- NELSON, C. H. (1982): «Modern shallow-water graded sand layer from surges, Bering shelf: a mimic of Bouma sequences and turbidite systems». *Journal of sedimentary petrology*, 52 (2), pp. 537-547.
- ORAVECZNE SCHEFFER, A. (1965): «Karni Foraminiferá a Bakony Hegysebol». *M. All. Foldt. Int. Evi Jelen.*, a. 1965, pp. 181-217.
- SALAJ, J.; BORZA, K., y SAMUEL, O. (1983): «Triassic Foraminifers of the West Carpathians». *Inst. Geol. Dionyza Striva, Bratislava*, 213 pp.
- SEILLACHER, A. (1981): «Towards and Evolutionary Stratigraphy». *Acta Geológica Hispana*, 16 (1-2), pp. 39-44.
- SCHMIDT, M. (1938): «Die Lebewelt unterer Trias». Eds. Hohenlohesche Buchhandlung Ferdinand Ran, 144 pp.
- VAN DEN BOOGAARD, M., y SIMON, O. J. (1973): «Pseudofurnishius (Conodonta) in the Triassic of the Betic Cordilleras, S.E. Spain». *Scripta Geologica*, 16, pp. 1-23.
- VIRGILI, C. (1958): «El Triásico de los Catalánides». *Bol. Inst. Geol. y Minero*, 69, pp. 1-831.