

*Textulariina (Foraminiferida)  
del Pliensbachiense superior  
y Toarciense inferior en la Cordillera Ibérica \**  
*Upper Pliensbachian and Lower Toarcian  
Textulariina (Foraminiferida) from the Iberian Range*

Concha HERRERO \*\*

**RESUMEN**

Se figuran y describen por primera vez en la Cordillera Ibérica los representantes fósiles del Suborden Textulariina. *Ammodiscus asper* (TERQUEM), *Reophax densa* TAPPAN, *Haplophragmoides barrowensis* TAPPAN, *Haplophragmoides* sp., *Ammobaculites barrowensis* TAPPAN, *Trochammina* sp. y *Verneulinoides mauritii* (TERQUEM), presentes en los materiales carbonáticos del Pliensbachiense superior y Toarciense inferior. Respecto al rango estratigráfico de las especies registradas se amplía el de *Verneulinoides mauritii* (TERQUEM), encontrada por primera vez en el Toarciense.

**ABSTRACT**

For the first time, the Upper Pliensbachian and Lower Toarcian Foraminifera, Suborder Textulariina, from the Iberian Range, *Ammodiscus asper* (TERQUEM), *Reophax densa* TAPPAN, *Haplophragmoides barrowensis* TAPPAN, *Haplophragmoides* sp., *Ammobaculites barrowensis* TAPPAN, *Trochammina* sp. y *Verneulinoides mauritii* (TERQUEM), have been figured and described. In relation to the stratigraphical range of the species found, one of them, *Verneulinoides mauritii* (TERQUEM), has been recorded for the first time in the Toarcian.

---

\* Este trabajo ha sido financiado por el Proyecto n.º PB88-0066 DGICYT-CSIC.

\*\* Dpto. Paleontología, Facultad CC. Geológicas, UCM, Ciudad Universitaria, 28040 Madrid. Dirección actual: Departament de Geologia, Universitat de València, Dr. Moliner 50, 46100 Burjassot, València.

**Palabras clave:** Foraminiferida, Textulariina, Jurásico inferior, Sistemática, Bioestratigrafía, Cordillera Ibérica, España.

**Key Words:** Foraminiferida, Textulariina, Lower Jurassic, Systematic paleontology, Biostratigraphy, Iberian Range, Spain.

## INTRODUCCION

La presencia de representantes fósiles del Suborden Textulariina en los materiales carbonáticos del Jurásico inferior, es bien conocida en muchos países de Europa (Francia, Gran Bretaña, Alemania, Suecia, Italia, ...) y en algunas áreas de la Península Ibérica, fundamentalmente en Portugal y en la Cordillera Bética.

En el Lías de la Cordillera Ibérica, foraminíferos de este Suborden han sido citados en las memorias de los Mapas Geológicos de España a escala 1:50.000. En ellas se dan referencias de estos fósiles a nivel de familia o a lo sumo a nivel genérico. HERRERO (*in litt.*) cita la presencia de *Ammodiscus asper* (TERQUEM), *Trochammina* sp. y *Haplophragmoides* sp. en el Pliensbachense y Toarciense de la Sección de la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel) y ARIAS *et al.*, (*in litt.*) figuran ejemplares pertenecientes a este grupo taxonómico en la sección anteriormente citada.

Sin embargo, hasta el momento en la Cuenca Ibérica, este grupo de fósiles no ha sido objeto de un estudio paleontológico detallado. En este trabajo se pretende realizar un estudio sistemático de los representantes de Textulariina, encontrados en las alternancias de margas y calizas del Pliensbachense superior y Toarciense inferior.

## CONTEXTO ESTRATIGRAFICO

Los materiales del Lías de la Cordillera Ibérica (fig. 1) han sido subdivididos por GOY *et al.* (1976) en unidades litoestratigráficas formales. Los microfósiles analizados se encuentran en sedimentos que corresponden a la parte superior de la Fm. Calizas bioclásticas de Barahona y la parte inferior de la Fm. Alternancia de margas y calizas de Turmiel, ambas dentro del denominado Grupo Ablanquejo.

Las Fm. Calizas bioclásticas de Barahona está constituida por calizas bioclásticas de aspecto noduloso de color gris o pardo con tonos amarillentos y rojizos, estratificadas en capas medias a finas con superficies onduladas y de escasa continuidad lateral. La parte inferior suele tener intercalados niveles poco potentes de margas o margocalizas y la superior presenta pocas intercalaciones margosas de excasa potencia y aspecto lajoso. El límite superior se sitúa coincidiendo, casi siempre, con un «hardground» bien desarrollado. Esta unidad, cuya edad es Domeriense y que en algunas secciones

puede llegar a ser de edad Toarciense inferior, está bien representada en toda la Cordillera Ibérica, excepto en el sector nororiental, comprendido entre Riela y Torrecilla de Cameros, en el cual es sustituida por una alternancia de calizas y margas bituminosas, Fm. Calizas y margas bituminosas de Préjano (COMAS-RENGIFO, 1982), que termina con una calcarenita gris con importantes concentraciones de óxidos.

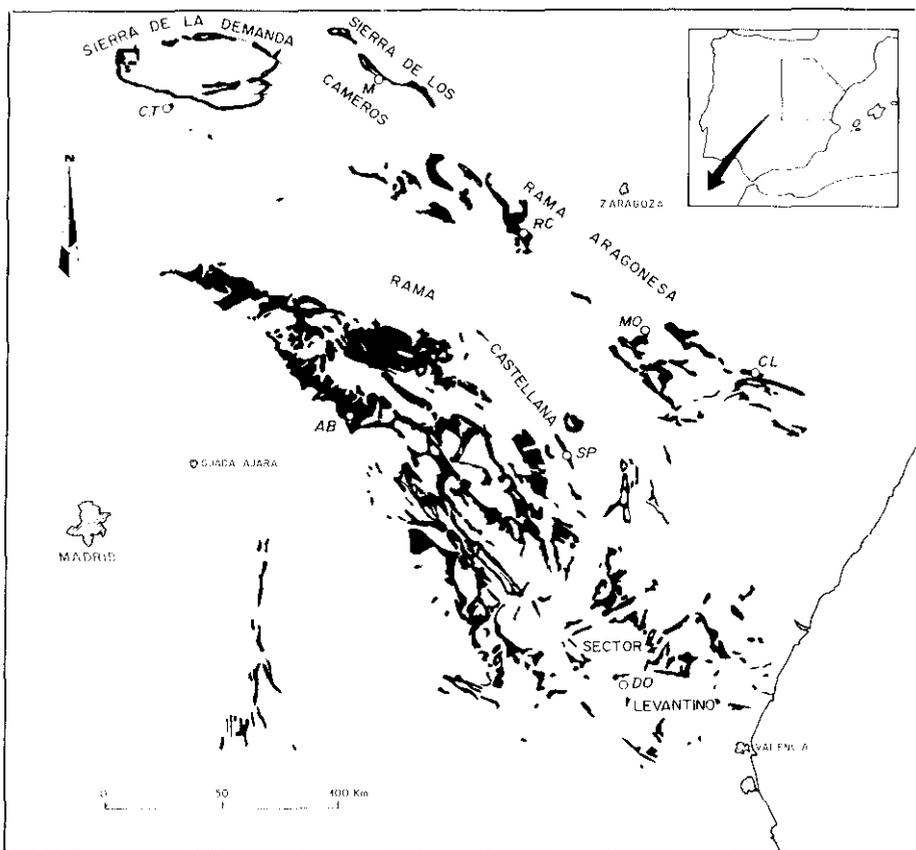


Figura 1.—Afloramientos de materiales del Lias en la Cordillera Ibérica y situación geográfica de las secciones estudiadas. C. T.: Barranco de las Alicantas, M: Muro de Aguas, RC: Riela, MO: Moneva, CL: Calanda, AB: Ablanquejo, SP: Rambla del Salto, DO: Domeño.  
Figure 1.—Distribution of Lower Jurassic outcrops and location of the studied sections in the Iberian Range. C. T.: Barranco de las Alicantas, M: Muro de Aguas, RC: Riela, MO: Moneva, CL: Calanda, AB: Ablanquejo, SP: Rambla del Salto, DO: Domeño.

La Fm. Alternancia de margas y calizas de Turmiel, dividida a su vez en cinco miembros por GOY *et al.* (*o. c.*), está constituida por margas y calizas, a veces con carácter rítmico y gran cantidad de fósiles de moluscos y

braquiópodos. Su edad puede ser de Domeriense (Zona Spinatum) a Toarciense (Zona Insigne). El límite superior, a consecuencia de los cambios laterales de facies en los distintos sectores, es difícil de establecer. Esta formación se identifica prácticamente en toda la Cordillera Ibérica, se reconocen los cinco miembros en la parte noroccidental, sector septentrional de la Rama Castellana y parte central de la Rama Aragonesa. Desde la Sierra de Albarracín hacia el S los dos miembros superiores presentan menor contenido en margas, pasando lateralmente a la Fm. Carbonatada de Chelva, del Grupo Turia, definida por GOMEZ & GOY (1979).

Se han seleccionado y muestreado 8 secciones (fig. 2) distribuidas en la Sierra de la Demanda, Sierra de los Cameros, Rama Aragonesa, Rama Castellana y Sector Levantino de la Cordillera Ibérica.

**Sección del Barranco de las Alicantas:** Situada en la provincia de Burgos en el Barranco de las Alicantas, a 2 km. al NE de Castrovido. Se accede al corte por la carretera de Salas de los Infantes a Cenicero por Nájera. M. T. N. y M. G. E. a escala 1:50.000, hoja nº 277, Salas de los Infantes. Sigla de las muestras recogidas: 1C. T. nivel de procedencia. Escala Zonal de referencia de COMAS-RENGIFO *et al.* (1988).

**Sección de Muro de Aguas:** Situada en la provincia de Logroño, a 0,5 km. al NNW de la localidad de Muro de Aguas en la ladera de La Pedriza, carretera entre Arnedo y Cervera del Río Alhama. M. T. N. y M. G. E. a escala 1:50.000, hoja nº 281, Cervera del Río Alhama. Sigla de las muestras 2M. más el número de nivel. Escala Zonal de referencia de COMAS-RENGIFO (1982) y GOY (comunicación personal).

**Sección de Riela:** Situada en la provincia de Zaragoza, en el km. 266,5 de la trinchera de ferrocarril Madrid-Zaragoza, al W del valle del río Jalón y del pueblo de Riela. M. T. N. y M. G. E. a escala 1:50.000, hoja nº 382, Epila (no publicada). Siglas de las muestras RC. P. número del nivel y RC. T. número del nivel. Escala Zonal de referencia de GOY *et al.* (1988).

**Sección de Moneva:** Situada en la provincia de Zaragoza, a lo largo del denominado Barranco de la Vega, al SE de la localidad de Moneva. Se accede a la sección por una pista forestal a la derecha de la carretera de Moneva a Ventas de Muniesa. M. T. N. y M. G. E. a escala 1:50.000, hoja nº 467, Muniesa. Sigla de las muestras MO. número del tramo. Escala Zonal de referencia de GOY (comunicación personal).

**Sección de Calanda:** Situada en la provincia de Teruel, aproximadamente a 3 km. al SE del pueblo de Calanda. Se accede al corte por la carretera que va de Calanda a Torrelilla, desviándose por la carretera del Embalse. M. T. N. y M. G. E. a escala 1:50.000, hoja nº 494, Calanda. Siglas de las muestras 1CL. número del nivel y 2CL. número del nivel. Escala Zonal de referencia de GOY (comunicación personal).

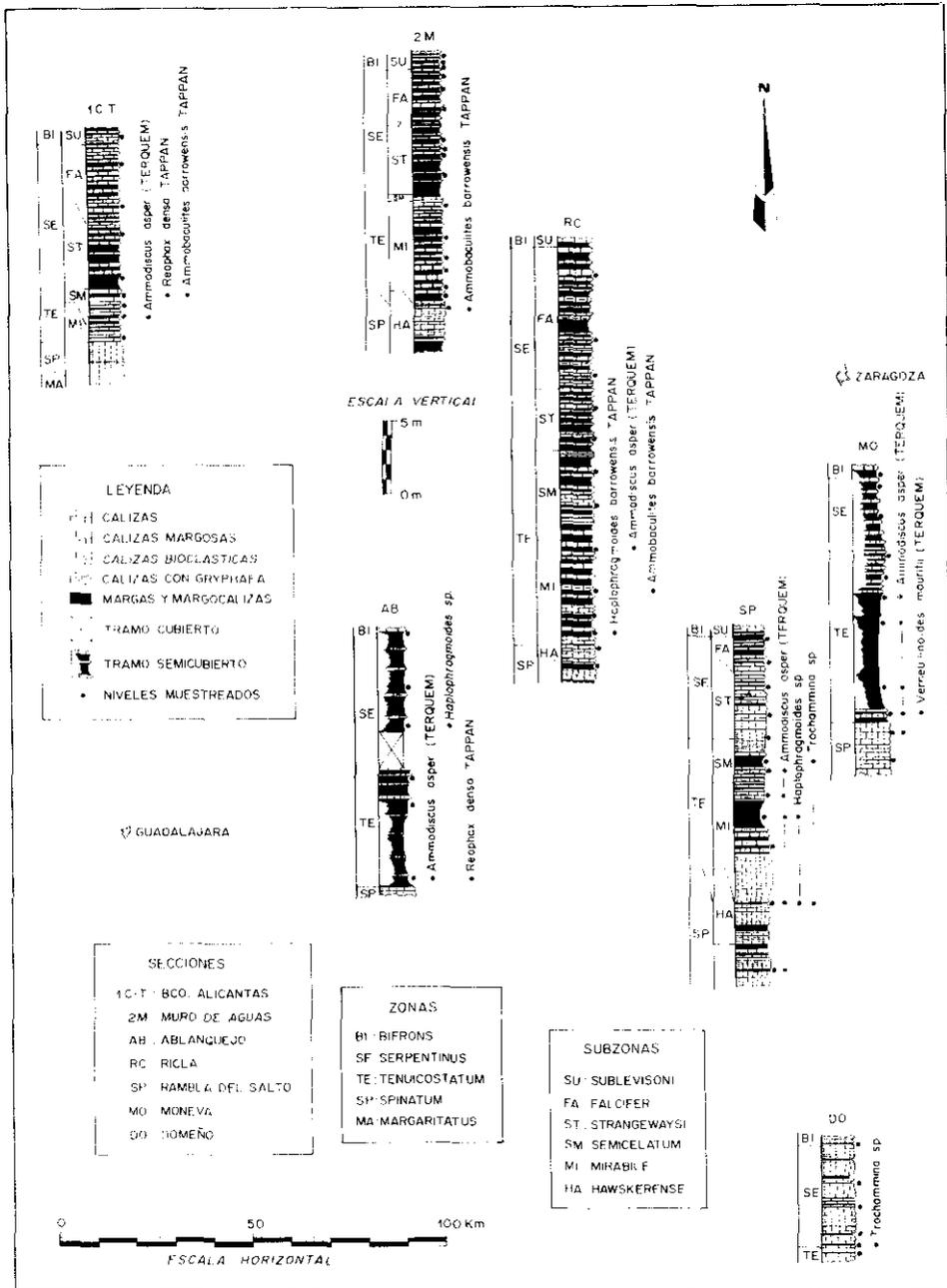


Figura 2.- Perfiles estratigráficos y distribución estratigráfica de las especies estudiadas.  
Figure 2. -Sections and stratigraphic distribution of the studied species.

**Sección de la Rambla del Salto:** Situada en la provincia de Teruel, en la Sierra Palomera, sobre el sendero que desde la localidad de Torrelacárcel conduce a la Ermita de la Virgen del Castillo a unos 6,5 km. al E del pueblo. M. T. N. y M. G. E. a escala 1:50.000, hoja nº 541, Santa Eulalia. Sigla de las muestras SP. número del nivel. Escala Zonal de referencia de COMAS-RENGIFO & GOY (1978).

**Sección del Ablanquejo:** Situada en la provincia de Guadalajara, al N del pueblo de Huertahernando en el denominado Cerro de Cabeza Quemada, aproximadamente a 2,2 km. al SE de la confluencia del río Ablanquejo y Salado. M. T. N. y M. G. E. a escala 1:50.000, hoja nº 488, Ablanque. Sigla de las muestras AB. número del tramo. Escala Zonal de referencia de GOY (comunicación personal).

**Sección de Domeño:** Situada en la provincia de Valencia en la margen izquierda del río Turia, a 1,2 km. al SW de la localidad de Domeño. M. T. N. y M. G. E. a escala 1:50.000, hoja nº 666, Chelva. Sigla de las muestras DO.T. número del nivel. Escala Zonal de referencia de GOY (comunicación personal).

## **MATERIAL Y METODOS**

Se han muestreado los niveles margosos y margocalizos de las 8 secciones de manera que existieran 2 muestras por subzona de ammonites, en los casos en los que se disponía de una cronoestratigrafía de detalle y 2 ó 3 muestras por zona en caso contrario. En total se han analizado 74 muestras de las cuales 20, distribuidas en 7 de los 8 perfiles, han proporcionado ejemplares del Suborden Textulariina.

El estudio se ha realizado sobre levigados y secciones orientadas de los ejemplares, con objeto de conocer la disposición de las cámaras, tipo de enrollamiento y estructura de la pared. Las técnicas empleadas en la extracción de los foraminíferos han sido las clásicas, lavado-tamizado, sometiendo las muestras a un ataque químico con agua, agua oxigenada al 30 % e hidróxido sódico y empleando una columna de tamices de malla 1mm., 0,500 mm., 0,250 mm., 0,125 mm. y 0,060 mm. Para la realización de las secciones orientadas se han seguido las técnicas de preparación de láminas delgadas, previa inclusión de los ejemplares en una resina sintética.

Los fósiles de foraminíferos se han estudiado bajo lupa binocular WILD M-8 con objetivos x1 y x1,6 y oculares x10, x15 y x32 y las fotografías se han realizado con microscopio electrónico de barrido JEOL JSM-6400 y microscopio óptico Leitz EF 25-0250.

**SISTEMATICA**

En este trabajo se ha utilizado la clasificación del Orden Foraminiferida propuesta por LOEBLICH & TAPPAN (1987).

Phyllum **SARCODINA** SCHMARDA, 1871

Clase **RHYZOPODA** VON SIEBOLD, 1845

Orden **FORAMINIFERIDA** EICHWALD, 1830

Suborden **TEXTULARIINA** DELAGE & HEROUARD, 1896

Superfamilia **AMMODISCACEA** REUSS, 1862

Familia **AMMODISCIDAE** REUSS, 1862

Subfamilia **AMMODISCINAE** REUSS, 1862

Género *Ammodiscus* REUSS, 1862

**Especie-tipo** *Ammodiscus infimus* BORNEMANN, 1874

(*non Orbis infimus* STRICKLAND, 1846)

*Ammodiscus asper* (TERQUEM, 1863)

(lám. 1; fig. 1-4)

- 1863 *Involutina aspera* TERQUEM, p. 221, pl. X, fig. 21a, b.  
 1908 *Ammodiscus asper* (TERQUEM) - ISSLER, s. 41, taf. I, fig. 9-10.  
 1936 *Ammodiscus infimus* (STRICKLAND) - FRANKE, s. 15, taf. 1, fig. 14a, b.  
 non 1941 *Ammodiscus asper* (TERQUEM) - MACFADYEN, p. 15, pl. 1, fig. 7.  
 1950 *Ammodiscus asper* (TERQUEM) - BARNARD, p. 351, fig. 1a, i, ii.  
 1955 *Involutina aspera* TERQUEM - TAPPAN, p. 38, pl. 8, fig. 10-13.  
 1960 *Involutina aspera* TERQUEM - BIZON, p. 4, pl. 1, fig. 1.  
 1965 *Ammodiscus asper* (TERQUEM) - McGUGAN, p. 86, pl. 1, fig. 1.  
 1969 *Ammodiscus asper* (TERQUEM) - BROUWER, p. 24, pl. 1, fig. 6-9.  
 1977 *Ammodiscus asper* (TERQUEM) - HORTON & COLEMAN, pl. 2, fig. 8.  
 1978 *Ammodiscus asper* (TERQUEM) - KARAMPELAS, taf. 1, fig. 2.  
 1979 *Ammodiscus asper* (TERQUEM) - EXTON, p. 3, pl. 4, fig. 2.  
 1980 *Involutina aspera* (TERQUEM) - BOUTAKIOUT, pl. 7, fig. 12.

- 1981 *Involutina aspera* (TERQUEM) - MIRA & MARTINEZ-GALLEGO, p. 231, lám. I, fig. 2a-b.  
1984 *Ammodiscus siliceus asper* (TERQUEM) - RIEGRAF, LUTERBACHER & LECKIE, p. 679, pl. 4, fig. 114, 117.  
1986 *Ammodiscus asper* (TERQUEM) - MIRA, p. 58, lám. 2, fig. 1.

## Material

26 ejemplares en diferentes estados de conservación. Procede 1 del Barranco de las Alicantas (1C. T. 7), 1 de Riela (RC. T. 22), 8 de Moneva (1 en MO. L4. 2, 2 en MO. L5. 1. 1, 2 en MO. L5. 1. 2, 1 en MO. L5. 1. 3, 2 en MO. L5. 1. 4), 11 de la Rambla del Salto (1 en SP. 168, 3 en SP. 182, 4 en SP. 196, 1 en SP. 197I, 2 en SP. 197S) y 5 del Ablanquejo (AB. L5. 1. 1).

## Dimensiones

Sobre un total de 16 ejemplares completos, se han medido los diámetros y espesores, variando entre 1,50-0,65 mm. y 0,20-0,10 mm. respectivamente.

## Descripción

Concha discoidal, con sección de circular a elipsoidal algo irregular en vista lateral y bicóncava en vista periférica. Prolóculus esférico no recubierto, generalmente no distinguible o no conservado, seguido de una cámara tubular en enrollamiento planoespiral evolutivo. El número de vueltas de dicha cámara es variable oscilando entre 4 y 7, la última de las cuales puede llegar a recubrir ligeramente la vuelta anterior. Sutura espiral distinguible en algunos ejemplares. Abertura terminal. Pared aglutinada de grano medio y aspecto granular, variando ligeramente la naturaleza y los tamaños de grano de unas secciones estratigráficas a otras. El material aglutinado es tanto de tipo carbonático como siliciclástico.

## Observaciones

BARNARD (1950) señala, en ejemplares procedentes del Lias inferior de la Costa de Dorset, la existencia de un crecimiento excéntrico que no se ha observado en el material procedente de la Cordillera Ibérica.

TERQUEM describe dos especies *Involutina silicea* en 1862 e *Involutina aspera* en 1863. El autor, en su diagnóstico diferencial, indica que *Invo-*

*lutina aspera* TERQUEM tiene menor tamaño, textura mucho más rugosa y mayor número de vueltas que *Involutina silicea* TERQUEM, si bien hay que señalar que las figuraciones dadas de esta última especie no coinciden con la descripción original. BARNARD (*o. c.*) subraya que ambas especies parecen la misma a la vista de las descripciones y figuraciones originales, pero evita ponerlas en sinonimia hasta que existan más evidencias al respecto. TAPPAN (1955) advierte la no coincidencia de figuración y descripción original de *Involutina silicea* TERQUEM y revisa el material de esta especie sito en el Museo de Historia Natural de París, indicando que el lectotipo presenta 7 vueltas y no 10 a 12 como indica TERQUEM (*o. c.*) en la descripción original. Para TAPPAN (*o. c.*) el número de vueltas no es un carácter de alta significación taxonómica ya que es bastante variable, y propone el diámetro de la cámara tubular y el número de vueltas en conchas de igual tamaño, como caracteres diagnósticos diferenciales entre estas dos especies, siendo mayor el diámetro y menor el número de vueltas en *Involutina silicea* TERQUEM. BIZON (1960) revisa el material original de la Colección Terquem, figurando los lectotipos de ambas especies. Mantiene las consideraciones hechas por TAPPAN (*o. c.*) y retiene las dos denominaciones. A partir de los años setenta, algunos autores han puesto ambas especies en sinonimia sin realizar ninguna discusión al respecto, ni aportar nuevos datos. En este trabajo se mantienen las dos especies tal como propusieron los autores que las revisaron.

### Distribución geográfica y estratigráfica

Esta especie ha sido ampliamente citada en todo el Lías, tanto de Europa como de América y N de África. En Francia aparece en el Lías inferior en Metz (TERQUEM, 1863), de la «Zone à *A. semicostatum*» al Lotharingense en la región de Lorraine (BIZON, 1960) y en el Toarciense superior y Aaleniense inferior en la Cuenca de París (BROUWER, 1969). En Gran Bretaña BARNARD (1950) señala su presencia en las Zonas Bucklandi, Obtusum y Raricostatum del Lías inferior en la Costa de Dorset. McGUGAN (1965) en el Lías en Whitepark Bay y HORTON & COLEMAN (1977) en el Toarciense, Zona Bifrons, en Empingham. En Alemania se han encontrado ejemplares asignados a esta especie en el Lías beta en Schwaben (ISSLER, 1908), en el Lías inferior y medio en el SW de Alemania (FRANKE, 1936), en el Pliensbachiense en Grube Friederike (BROUWER, 1969) y del Hettangiense al Pliensbachiense superior en Nordbaden (KARAMPELAS, 1978). En Marruecos es citada por BOUTAKIOUT (1980) en el Domeriense medio en Dehar en Nsour y por RIEGRAF *et al.* (1984) del Sinemuriense al Pliensbachiense superior en el margen continental de Marruecos (W de Casablanca). En América aparece en el Lías infe-

rior, Pliensbachiense superior y Toarciense inferior en la Fm. Kingak Shale en el N de Alaska (TAPPAN, 1955).

En la Península Ibérica es citada en Portugal por EXTON (1979) en la Zona Jamesoni en la Sección de Zambujal, y en España por MIRA & MARTINEZ-GALLEGO (1981) del Carixiense superior al Domeriense medio en las secciones de La Cerradura, Huescar y Carchel (Zona Subbética de la Cordillera Bética), por MIRA (1986) en el Carixiense superior, Domeriense y base del Toarciense, Zona Polymorphum, del Lias en 8 secciones en la Zona Subbética de la Cordillera Bética y por ARIAS *et al.* (*in litt.*), en el Sector Central de la Cordillera Ibérica, en las Zonas Spinatum y Tenuicostatum en la sección de la Rambla del Salto.

Se han encontrado ejemplares de esta especie en las Zonas Spinatum y Tenuicostatum en la Sierra de la Demanda, Rama Aragonesa y Rama Castellana de la Cordillera Ibérica.

Barranco de las Alicantas: Zona Tenuicostatum, Subzona Mirabile.

Ricla: Zona Tenuicostatum, Subzona Mirabile.

Moneva: Zonas Spinatum y Tenuicostatum.

Rambla del Salto: Zona Spinatum y Zona Tenuicostatum, Subzonas Mirabile y Semicelatum.

Ablanquejo: Zona Tenuicostatum.

Superfamilia **HORMOSINACEA** HAECKEL, 1894

Familia **HORMOSINIDAE** HAECKEL, 1894

Subfamilia **REOPHACINAE** CUSHMAN, 1910

Género *Reophax* DE MONTFORT, 1808

Especie-tipo *Reophax scorpiurus* DE MONTFORT, 1808

*Reophax densa* TAPPAN, 1955

(lám. 1; fig. 8, lám. 2; fig. 4-5)

1955 *Reophax densa* TAPPAN, p. 35, pl. 8, fig. 1-6.

## Material

8 ejemplares bien conservados, 7 de ellos encontrados en el Barranco de las Alicantas (IC. T. 12) y 1 en la sección del Ablanquejo (AB. L5. 1. 1).

## Dimensiones

Se han medido todos los ejemplares extraídos, variando la longitud entre 2,70 y 1,50 mm., el diámetro del prolóculus entre 0,45 y 0,65 mm. y la anchura máxima, correspondiente a la última cámara, entre 0,70 y 1,00 mm.

## Descripción

Conchas de desarrollo uniserial, rectas y crecientes, con sección transversal de circular a elíptica y sección longitudinal casi elíptica a algo triangular. Prolóculus esférico no recubierto, seguido de 3 a 6 cámaras, bajas y anchas, hemisféricas a cónicas con sección longitudinal de semicircular a algo triangular, siendo siempre la anchura superior a la longitud. Suturas, en general, distinguibles, rectas y deprimidas, aunque en algunos casos no se aprecian bien. Abertura terminal, central, circular y simple. Concha lisa con pared aglutinada de gran grueso a medio, dando un aspecto rugoso.

## Observaciones

Las morfologías encontradas se corresponden con las formas macroféricas descritas por TAPPAN (1955), si bien los tamaños de los ejemplares son ampliamente superiores. No se han encontrado formas microféricas.

Esta especie se diferencia de *Reophax agglutinans* (TERQUEM) por tener suturas de distinguibles a deprimidas y nunca estranguladas, de *Reophax liassica* FRANKE y de *Reophax metensis* FRANKE por ser conchas uniserials rectas, por el mayor número de cámaras, por la ausencia de cámaras piriformes y por poseer una pared aglutinada de grano grueso.

## Distribución geográfica y estratigráfica

Esta especie ha sido citada en el Lias inferior, Pliensbachiense terminal y Toarciense inferior en la Formación Kingak Shale en el South Barrow Test Well 2 y 3, en el N de Alaska (TAPPAN, *o. c.*).

En la Cordillera Ibérica se ha encontrado en 2 secciones de las estudiadas, situadas en la Sierra de la Demanda y Rama Castellana, de dicha Cordillera.

Barranco de las Alicantas: Zona Tenuicostatum, Subzona Semicelatum.  
Ablanquejo: Zona Tenuicostatum.

Superfamilia **LITUOLACEA** DE BLAINVILLE, 1827  
Familia **HAPLOPHRAGMOIDIDAE** MAYNC, 1952

Género *Haplophragmoides* CUSHMAN, 1910

**Especie-tipo** *Nonionina canariensis* D'ORBIGNY, 1839

*Haplophragmoides barrowensis* TAPPAN, 1951

*fide* ELLIS & MESSINA, 1940-1990

(lám. 1; fig. 6-7)

- 1951 *Haplophragmoides? barrowensis* TAPPAN, p. 1, pl. 1, fig. 5a, b (*fide* ELLIS & MESSINA, 1940-1990).
- 1955 *Haplophragmoides barrowensis* TAPPAN-TAPPAN, p. 42, pl. 11, fig. 1-5.
- 1984 *Haplophragmoides barrowensis* TAPPAN - RIEGRAF, LUTERBACHER & LECKIE, p. 680, pl. 1, fig. 11.

## Material

4 ejemplares en buen estado de conservación, todos ellos procedentes de la muestra RC. T. O. de la sección de Ricla.

## Dimensiones

Se han medido los diámetros máximo y mínimo y el espesor máximo en los 4 ejemplares encontrados, variando éstos entre 0,23 y 0,27 mm., entre 0,16 y 0,23 mm. y entre 0,10 y 0,12 mm., respectivamente.

## Descripción

Conchas con enrollamiento planoespiral evolutivo con 1 vuelta y 1/2 visibles. Forma discoidal con periferia redondeada. Sección circular en vista lateral y oval en vista periférica. Prolóculus no visible en los ejemplares estudiados excepto en uno que, por inmersión, puede apreciarse que es esférico. Cámaras con sección trapezoidal en vista lateral, con la anchura mayor que la longitud en la parte periférica. De 7 a 9 cámaras en la última vuelta, siendo el resto de las cámaras prácticamente no visibles. Suturas rectas, distinguibles, y en algún caso, algo deprimidas. Abertura no visible. Concha lisa con pared aglutinada de grano muy fino y superficie no rugosa.

## Observaciones

Los ejemplares estudiados presentan unos tamaños considerablemente inferiores a los de TAPPAN (1951 *fide* ELLIS & MESSINA, 1940-1990) y algo menores al figurado por RIEGRAF, LUTERBACHER & LECKIE (1984), si bien hay que tener en cuenta que el número de cámaras en la última vuelta es también menor.

La naturaleza y granulometría de los clastos aglutinados no se consideran como caracteres de alta significación taxonómica ya que son función del tipo y tamaño de material disponible en el medio, y en el caso de la sección de Ricla nos encontramos con materiales muy finos y la práctica inexistencia de clastos de tamaño medio a grueso.

*Haplophragmoides barrowensis* TAPPAN se distingue de *Haplophragmoides kingakensis* TAPPAN en el carácter evolutivo de la planoespira, en la posesión de un mayor número de cámaras en la última vuelta y en el carácter poco saliente y globoso de éstas, y de *Haplophragmoides lincolniensis* COPESTAKE en presentar una concha elipsoidal, no biconvexa comprimida, en tener cámaras de forma trapezoidal, no tubular, y por encontrarse éstas en un número de 7 a 9 y no de 3 como ocurre en la especie creada por COPESTAKE (1985).

### **Distribución geográfica y estratigráfica**

Esta especie ha sido citada por TAPPAN (*o. c.*) en el Pliensbachiense superior y Toarciense inferior en la Formación Kingak Shale en South Barrow Test Well 3 y en el Jurásico inferior no diferenciado al W de Cape Simpson (ambos dos lugares en el N de Alaska) y por RIEGRAF *et al.* (1984) en el Sinemuriense-Pliensbachiense en el sondeo 547B situado en la parte distal del margen continental de Marruecos al W de Casablanca.

En la Cordillera Ibérica el registro de esta especie se limita a la Zona Tenuicostatum, Subzona Mirabile en la sección de Ricla en la Rama Aragonesa.

*Haplophragmoides* sp.  
(lám. 2; fig. 6)

### **Material**

3 ejemplares en mal estado de conservación. Procedentes 2 de la Rambla del Salto (1 en SP. 182, 1 en SP. 196) y 1 de la sección del Ablanquejo (AB. L5. 3. 1).

### **Dimensiones**

Debido al mal estado de conservación sólo se han podido medir los diámetros máximo y mínimo en un ejemplar, siendo éstos 0,17 y 0,16 mm., respectivamente.

### **Descripción**

Conchas con enrollamiento planoespiral evolutivo con la última vuelta y 1/2 visible. Forma general discoidal con periferia redondeada y muy ancha. Sección circular en vista lateral y rectangular en vista periférica. Prolóculus

no visible. De 6 a 7 cámaras en la última vuelta. Cámaras salientes con anchura prácticamente doble a la longitud y sección casi rectangular en vista periférica y trapezoidal en vista lateral. Suturas rectas y deprimidas. Abertura no visible. Pared aglutinada de grano medio a fino.

### Observaciones

El menor tamaño y mayor robustez de la concha, unido a un menor número de cámaras y a una morfología substancialmente distinta de las cámaras, ha llevado a no incluir a estos ejemplares en la especie *Haplophragmoides barrowensis* TAPPAN.

Los caracteres descritos tampoco se ajustan a otras especies del género *Haplophragmoides* CUSHMAN, descritos en el Lias, pero la escasez de material y la mala conservación no permiten, por el momento, la atribución de un nuevo taxón.

### Distribución geográfica y estratigráfica

Los ejemplares encontrados están restringidos a la parte más oriental de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica.

Rambla del Salto: Zona Spinatum, Subzona Hawskerense y Zona Tenuicostatum, Subzona Mirabile.

Ablanquejo: Zona Serpentinus.

Familia LITUOLIDAE DE BLAINVILLE, 1827

Subfamilia AMMOMARGINULININAE PODOBINA, 1978

Género *Ammobaculites* CUSHMAN, 1910

**Especie-tipo** *Spirolina agglutinans* D'ORBIGNY, 1846

*Ammobaculites barrowensis* TAPPAN, 1955

(lám. 1; fig. 9-12, lám. 2; fig. 7-11)

1955 *Ammobaculites barrowensis* TAPPAN, p. 45, pl. 11, fig. 7-12.

1986 *Ammobaculites cf. barrowensis* TAPPAN - MIRA, p. 61, lám. 1, fig. 3.

### Material

132 ejemplares en buen estado de conservación. Proceden 130 del Barranco de las Alicantas (IC. T. 12), 1 de Muro de Aguas (2M. 256) y 1 de Riela (RC. T. 12).

## Dimensiones

Sobre un total de 50 ejemplares se ha medido la longitud total, que varía entre 1,50 y 2,25 mm., la longitud de la parte enrollada, entre 0,60 y 1,00 mm., la longitud de la parte uniserial, entre 0,75 y 1,50 mm., la anchura de la parte enrollada, entre 0,80 y 1,5 mm., y la anchura de la parte uniserial, entre 0,50 y 1,25 mm.

## Descripción

Concha grande y robusta con una parte inicial con enrollamiento planoespiral involuto seguido de una porción uniserial recta a algo curva. Forma discoidal en la parte enrollada y cilíndrica en la porción uniserial. Sección transversal de circular a elíptica y longitudinal de forma ovalada. Prolóculus esférico, sólo visible en lámina delgada. 4 a 5 cámaras con enrollamiento planoespiral poco salientes seguidas de 1 a 3 cámaras, aproximadamente del mismo tamaño, en la parte uniserial. La última cámara es hemiesférica con sección semicircular y en algunos casos piriforme. Suturas poco distinguibles, rectas y radiales en la porción enrollada y deprimidas y rectas a algo incurvadas en la parte uniserial. Abertura terminal, central, circular y simple. Concha lisa con pared aglutinada de grano grueso con mucho cemento y distribución heterogénea de las partículas.

## Observaciones

Con respecto a las formas descritas y figuradas por TAPPAN (1955) hay que señalar que los tamaños de los ejemplares estudiados son ligeramente superiores, las cámaras en la porción planoespiral menos salientes y las suturas menos deprimidas.

*Ammobaculites barrowensis* TAPPAN se diferencia de *Ammobaculites fontinensis* (TERQUEM) en el carácter involuto, menor número de cámaras de la porción planoespiral y en el mayor tamaño de las conchas; de *Ammobaculites vetusta* (TERQUEM & BERTHELIN) en el menor número de cámaras en la porción uniserial, en el carácter hemiesférico de las cámaras y en la sección transversal circular y de *Ammobaculites alaskensis* TAPPAN en el menor número de cámaras tanto de la parte planoespiral como de la uniserial, así como en el carácter completamente involuto de la parte planoespiral de las conchas.

### Distribución geográfica y estratigráfica

Esta especie ha sido citada en el South Barrow Test Well 3 en materiales pertenecientes a la Formación Kingak Shale del Lias inferior del N de Alaska (TAPPAN, *o. c.*).

En la Península Ibérica ha sido citada por MIRA (1986) en el Toarciense inferior, Zona Polymorphum en la sección de Iznalloz en la Zona Subbética de la Cordillera Bética.

En la Cordillera Ibérica se ha encontrado en la Sierra de la Demanda, Sierra de los Cameros y Rama Aragonesa.

Barranco de las Alicantas: Zona Tenuicostatum, Subzona Semicelatum.

Muro de Aguas: Zona Spinatum, Subzona Hawskerense.

Ricla: Zona Tenuicostatum, Subzona Mirabile.

Superfamilia **TROCHAMMINACEA** SCHWAGER, 1877

Familia **TROCHAMMINIDAE** SCHWAGER, 1877

Subfamilia **TROCHAMMININAE** SCHWAGER, 1877

Género *Trochamina* PARKER & JONES, 1859

**Especie-tipo** *Nautilus inflatus* MONTAGU, 1808

*Trochamina* sp.

(lám. 2; fig. 1-3)

### Material

4 ejemplares en mal estado de conservación. Proceden 2 de la Rambla del Salto (1 en SP. 182, 1 en SP. 198) y 2 de Domeño (DO. T. 9).

### Dimensiones

Debido al mal estado de conservación con fragmentación de las conchas sólo se ha podido estimar en un ejemplar la anchura máxima de la espira que es de 0,27 mm.

### Descripción

Concha con enrollamiento trocoespiral, espira baja, siendo visible una sola vuelta. Forma cónica muy baja con sección circular en corte transversal tanto al margen dorsal como ventral y sección triangular baja en corte axial. Proloculus no visible. 4 a 5 cámaras algo salientes y con sección semicircular en la última vuelta. Suturas arqueadas algo deprimidas. Abertura no visible. Ombligo pequeño. Concha lisa con pared aglutinada de grano muy fino.

## Observaciones

Debido a la fragmentación y mal estado general de preservación del escaso material encontrado, no ha podido ser asignado a ninguna especie.

## Distribución geográfica y estratigráfica

Se han hallado ejemplares en el sector más oriental de la Rama Castellana y en el Sector Levantino de la Cordillera Ibérica.

Rambla del Salto: Zona Spinatum, Subzona Hawskerense a Zona Tenuicostatum, Subzona Semicelatum.

Domeño: Zona Serpentinus.

Superfamilia **VERNEUILINACEA** CUSHMAN, 1911

Familia **VERNEUILINIDAE** CUSHMAN, 1911

Subfamilia **VERNEUILINOIDINAE** SULEYMANOV, 1973

Género *Verneuilinoides* LOEBLICH & TAPPAN, 1949

**Especie-tipo** *Verneuilina schizea* CUSHMAN & ALEXANDER, 1930

*Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM, 1866)

(lám. 1; fig. 5)

- 1866 *Verneuilina mauritii* TERQUEM, p. 448, pl. XVIII, fig. 18a, b.  
 1866 *Verneuilina georgiae* TERQUEM, p. 448, pl. XVIII, fig. 19a, b.  
 non 1936 *Verneuilina mauritii* TERQUEM - FRANKE, s. 126, taf. 12, fig. 22, 23.  
 non 1937 *Verneuilina mauritii* TERQUEM - BARTENSTEIN & BRAND, s. 183, taf. 1A, fig. 22.  
 non 1952 *Verneuilina mauritii* TERQUEM - USBECK, s. 385, taf. 14, fig. 10.  
 1960 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) - BIZON, p. 4, pl. 1, fig. 3a, b, pl. 4, fig. 10.  
 p.p. 1969 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) - BROUWER, p. 26, pl. II, fig. 4, non fig. 2-3.  
 1975 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) - MAUPIN, pl. I, fig. A.  
 1979 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) - EXTON, p. 8, pl. 1, fig. 4.  
 1979 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) - OUMALCH, pl. 10, fig. 2, 5.  
 1980 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) - BOUTAKIOUT, pl. 1, fig. 2.  
 1981 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) - COPESTAKE & JOHNSON, p. 90, pl. 6. 1. 1, fig. 5, 6, 10.

- 1984 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) - EXTON & GRADSTEIN, pl. I, fig. 1.  
non 1985 *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) - RIEGRAF, s. 100, taf. 6, fig. 28, 29.

### Material

2 ejemplares procedentes de la sección de Moneva (MO. L5. 1. 1).

### Dimensiones

Los ejemplares encontrados tienen una longitud de 0,42 mm. y 0,36 mm. y un diámetro máximo de 0,28 mm. y 0,29 mm., respectivamente.

### Descripción

Conchas con cámaras en disposición triserial, siendo visible únicamente la última vuelta. Forma cónica con sección transversal circular y sección longitudinal triangular. Prolóculus no visible. Cámaras poco distinguibles. En la última vuelta se aprecian 3 cámaras salientes y de forma hemisférica. Suturas no distinguibles. Superficie oral de plana a algo cóncava en la que no es visible la abertura. Concha lisa con pared aglutinada de grano fino con mucho cemento.

### Observaciones

Los ejemplares encontrados, así como todos los figurados y descritos en los trabajos consultados, se ajustan perfectamente a las descripciones y figuraciones hechas por BIZON (1960) en la revisión del material original de TERQUEM (1866).

No se han considerado como pertenecientes a esta especie los ejemplares figurados por FRANKE (1936), BARTENSTEIN & BRAND (1937), USBECK (1952) y RIEGRAF (1985), por presentar éstos cámaras visibles, esféricas y globosas desde el prolóculus a la abertura, características que no se observan en *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM).

### Distribución geográfica y estratigráfica

Esta especie ha sido citada en el Lías en Francia, Gran Bretaña, Portugal y Marruecos. En Francia es citada por TERQUEM (1866) en el Lías medio, «Zone à *Terebratula numismalis*», en el Departamento de Indre, por BIZON (1960) en el Pliensbachiense inferior en Lorraine, por BROUWER

(1969) en el Pliensbachiense inferior, Zona Davoei, en la sección de Fontaineilles (SE de Francia) y por MAUPIN (1975) en el Pliensbachiense superior, Zona Spinatum, en la región de Vendée. En Gran Bretaña COPES-TAKE & JOHNSON (1981) indican la presencia de esta especie en el Pliensbachiense inferior en la Costa de Dorset. En Marruecos OUMALCH (1979) la cita en el Domeriense en Jbel Dhar En Nsour y BOUTAKIOUT (1980) en el Domeriense medio en Dehar En Nsour.

En la Península Ibérica ha sido citada en Portugal por EXTON (1979) en las Zonas Ibex y Margaritatus en la sección de Zambujal.

En la Cordillera Ibérica se han encontrado ejemplares de esta especie en la Zona *Tenuicostatum* en la sección de Moneva en la Rama Aragonesa.

## CONCLUSIONES

Se figuran y describen, por primera vez en la Cordillera Ibérica, representantes fósiles de las especies, *Ammodiscus asper* (TERQUEM), *Reophax densa* TAPPAN, *Haplophragmoides barrowensis* TAPPAN, *Haplophragmoides* sp., *Ammobaculites barrowensis* TAPPAN, *Trochamnina* sp. y *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM), del Suborden Textulariina presentes en los materiales de la Zona Spinatum a la Zona Serpentinus de 7 perfiles estratigráficos (Barranco de las Alicantas, Muro de Aguas, Riela, Moneva, Rambla del Salto, Ablanquejo y Domeño) seleccionados en la Sierra de la Demanda, Sierra de los Cameros, Rama Aragonesa, Rama Castellana y Sector Levantino de la citada Cordillera.

En el intervalo estratigráfico estudiado, la abundancia relativa de ejemplares y la diversidad taxonómica son muy bajas en relación al conjunto de todos los representantes del Orden Foraminiferida presentes en las muestras estudiadas. En general se aprecian porcentajes menores del 5 %, siendo frecuentes los comprendidos entre el 1 y 0,1 %, excepto en la asociación de la muestra 1C. T. 12 (Zona *Tenuicostatum*, Subzona *Semicelatum*) de la sección del Barranco de las Alicantas, en la que este grupo supera el 10 % de los foraminíferos identificados; hecho probablemente provocado por representar el nivel 12 de dicha sección un momento de somerización y ralentización de la sedimentación por debajo de una discontinuidad presente en todo el área (COMAS-RENGIFO *et al.*, 1988).

El valor cronoestratigráfico de los taxones estudiados es pequeño ya que su presencia o ausencia está altamente controlada por las condiciones del medio (disponibilidad de material a aglutinar, tamaño y naturaleza de las partículas aglutinantes...). Los 7 taxones reconocidos tienen una distribución estratigráfica (fig. 2) muy similar a la registrada en otras cuencas de Europa, África y América del Norte, a excepción de *Verneuilinoides mauritii* (TERQUEM) que hasta el momento no había sido citada en el Toarciense (Zona *Tenuicostatum*).

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los Dres. M.<sup>a</sup> José Comas-Rengifo y Antonio Goy la lectura crítica del manuscrito, a D. Agustín Blanco por la delineación de las figuras y al Centro de Microscopia Electrónica de la UCM y D. Eulogio Martín Caballero la realización de las fotografías que ilustran este trabajo.

Recibido el 10 de octubre de 1990.

Aceptado el 31 de enero de 1991.

## BIBLIOGRAFIA

- ARIAS, C. F.; COMAS-RENGIFO, M. J.; GOY, A., y HERRERO, C. (*in litt.*): «Variations dans les associations de brachiopodes, foraminifères et ostracodes du Toarcien basal dans le Secteur Central de la Cordillere Iberique: Un exemple dans la Rambla del Salto (Teruel, Espagne)». *Cah. Inst. Cathol., Sér. Sci.*, Lyon.
- BARNARD, T. (1950): «Foraminifera from the Lower Lias of the Dorset Coast». *Q. J. Geol. Soc.*, **105**: 347-391. London.
- BARTENSTEIN, H., & BRAND, E. (1937): «Mikro-pälaontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nord west deutschen Lias und Dogger». *Abh. Senckenbergiana Natur. Ges.*, **439**: 224 pp. Frankfurt.
- BIZON, G. (1960): «Revision de quelques espèces-types de Foraminifères du Lias du Bassin Parisien de la collection Terquem». *Rev. Micropaleontol.*, **3**: 3-18. Paris.
- BOUTAKIOU, M. (1980): «Contribution à l'étude micropaléontologique du Lias du Dehar en Nsour (Rides Sud-Rifaines, Maroc)». Thèse 3e cycle. Univ. Cl. Bernard, 140 pp., inédite, Lyon.
- BROUWER, J. (1969): «Foraminiferal assemblages from the Lias of de NW Europe». *Ver. K. Ned. Akad. Wet. Afd. Naturk., 1 Reeks Deel.*, **25**: 48 pp., Amsterdam.
- COMAS-RENGIFO, M. J. (1982): «El Pliensbachense de la Cordillera Ibérica». *Colección Tesis Doctorales*, **19/85**: 591 pp., ed. Univ. Compl., Madrid.
- COMAS-RENGIFO, M. J., & GOY, A. (1978): «El Pliensbachense y Toarciense en la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel)», en: *El Jurásico de la Cordillera Iberica*. Extraído de la Guía de Excursiones, pp. IV. 1-IV. 11. Madrid.
- COMAS-RENGIFO, M. J.; GOY, A., & YEBENES, A. (1988): «El Lias en el Sector Suroccidental de la Sierra de la Demanda (Castrovido, Burgos)». *Ciencias de la Tierra, Geol.*, **11**: 119-147. Logroño.
- COPESTAKE, P. (1985): «*Haplophragmoides lincolnensis sp. nov.*, a widespread foraminiferal index species in the Pliensbachian (Early Jurassic) of Europe». *Rev. Esp. Microp.*, **XVII**, **3**: 403-411. Madrid.

- COPESTAKE, P., & JOHNSON, B. (1981): «The Hettangian to Toarcian». In: JENKINS, D. G., & MURRAY, S. W. (eds.): *British Micropaleontological Society Series*, 81-105. Ellis Horwood Ltd., Chichester.
- ELLIS, B., y MESSINA, A. (1940-1990): *Catalogue of Foraminifera*. Mus. Nat. Hist., New York.
- EXTON, J. (1979): «Pliensbachian and Toarcian microfauna of Zambujal, Portugal: Systematic paleontology». *Carleton Univ. Geol. Pap.*, **79** (1): 104 pp. Ottawa.
- FRANKE, A. (1936): «Die foraminiferen des deutschen Lias». *Abh. preuss. Geol. Landesant N. F.*, **169**: 140 pp. Berlin.
- GOMEZ, J. J., & GOY, A. (1979): «Las Unidades Litoestratigráficas del Jurásico medio y superior en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica». *Estud. Geol.*, **35**: 569-598. Madrid.
- GOY, A.; GOMEZ, J. J., & YEBENES, A. (1976): «El Jurásico de la Rama Castellana de la Cordillera Ibérica (Mitad Norte). I. Unidades Litoestratigráficas». *Estud. geol.* **32**: 391-423. Madrid.
- GOY, A.; MARTINEZ, G., & URETA, S. (1988): «Bioestratigrafía del Toarciense y Aaleniense en el Sector comprendido entre La Almunia de Doña Godina y Ricla (provincia de Zaragoza)». *Ciencias de la Tierra, Geol.*, **11**: 237-250. Logroño.
- HERRERO, C. (*in litt.*): «Asociaciones de Foraminíferos en el Toarciense inferior de la Rambla del Salto (Sierra Palomera, Teruel)». *Rev. Esp. Micropal.*, XXIII. Madrid.
- HORTON, A., & COLEMAN, B. E. (1977): «The Lithostratigraphy and Micropaleontology of the Upper Lias at Empingham Rutland». *Bull. Geol. Surv. G. B.*, **62**: 1-12. London.
- ISSLER, A. (1908): «Beitrag zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben». *Palaeontogr.*, **55**: 103 pp. Stuttgart.
- KARAMPELAS, G. (1978): «Foraminiferen eines vollständigen Lias Profils aus der Langenbrücker Senke (Nordbaden)». *Jahresh. Geol. Land. Baden-Württemberg*, **20**: 43-66. Freiburg.
- LOEBLICH, A. R. Jr., & TAPPAN, H. (1987): «*Foraminiferal genera and their classification*». 2 vol., 970 pp., Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- MAUPIN, C. (1975): *Etude stratigraphique et micropaléontologique du Lias de la côte vendéenne*. Thèse 3e cycle. Univ. P. et M. Curie., 202 pp., inédite, Paris.
- McGUGAN, A. (1965): «Liassic foraminifera from Whitepark Bay, County Antrim». *The Ir. Nat. J.*, **15**, **4**: 85-87.
- MIRA, F. J. (1986): «*Foraminíferos del Lias margoso de las Cordilleras Béticas. Zona Subbética*». Tesis Doctoral. Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Univ. de Granada, inédita, 242 pp. Granada.
- MIRA, F. J., & MARTINEZ-GALLEGO, J. (1981): «Foraminifera del Lias margoso (Carixiense superior, Domeriense inferior y medio) en el Sector Central de las Cordilleras Béticas». *Rev. Esp. Micropal.*, **13** (3): 313-342. Madrid.

- OUMALCH, F. (1979): «*Etude stratigraphique et micropaléontologique du Jurassique du Jbel Dhar en Nsour (Rides Sud-Rifaines, Maroc)*». Thèse 3e cycle. Fac. Sci., 190 pp., inédite. Paris.
- RIEGRAF, W. (1985): «Mikrofauna, Biostratigraphie und Fazies im Unteren Toarcium Südwestdeutschlands und Vergleiche mit Benachbarten Gebieten». *Tübinger Mikropaläont.*, **3**: 233 pp. Tübingen.
- RIEGRAF, W.; LUTERBACHER, H., & LECKIE, R. M. (1984): «Jurassic foraminifera from Site 547 B, D. S. D. P. Leg. 79 off Morocco». *Intl. Reports D. S. D. P.*, **LXXIX**: 671-702. Washington.
- TAPPAN, H. (1955): «Foraminifera from the Arctic slope of Alaska». Part II. Jurassic Foraminifera. *Geol. Surv. Prof. Pap. U. S.*, **236-B**: 21-90. Washington.
- TERQUEM, O. (1862): «Recherches sur les Foraminifères de l'étage moyen et de l'étage inférieur du Lias, 2eme mémoire». *Mém. Acad. Imper. Metz.*, **42**: 415-466. Metz.
- (1863): «Troisième mémoire sur les Foraminifères du Lias des départements de la Moselle, de la Côte-d'Or, du Rhône de la Vienne et du Calvados». *Mém. Acad. Imper. Metz.*, **44** (2): 151-228, Metz.
- (1866): «Cinquième mémoire sur les Foraminifères du Lias des Departements de la Moselle, de la Côte d'Or et de l'Indre». *Mém. Acad. Imper. Metz.*, 313-454. Metz.
- USBECK, I. (1952): «Zur Kenntnis von Mikrofauna und Stratigraphie im unteren Lias alpha Schwabens». *Neues Jb. Geol. Paläont. Abh.*, **95** (3): 371-476. Stuttgart.