

Tetrataxidae, Palaeotextulariidae y Biseriamminidae (Foraminiferida) del Mississipiense del Área del Guadiato (Córdoba, España)

Mississippian Tetrataxidae, Palaeotextulariidae and Biseriamminidae (Foraminiferida) from Guadiato Area (Córdoba, Spain)

Pedro CÓZAR¹

RESUMEN

En la provincia de Córdoba, con una dirección NO-SE, se extienden los afloramientos del Área del Guadiato, compuestos por materiales del Mississipiense (Viseense superior-Serpujoviense inferior), y divididos en tres unidades estructurales: Unidad del Fresnedoso, Unidad de la Sierra del Castillo y Unidad de San Antonio-La Juliana.

Se ha estudiado la asociación de foraminíferos presentes en las calizas de éstas unidades. En este trabajo se describen los representantes de las familias Tetrataxidae, Palaeotextulariidae y Biseriamminidae. Los taxones incluidos son: *Tetrataxis* ex gr. *angusta* VISSARIONOVA, *T.* ex gr. *conica* EHRENBERG emend. MOELLER, *T.* ex gr. *maxima* SCHELLWIEN, *T.* ex gr. *bogushi* UENO & NAKAZAWA, *T.* ex gr. *minima* LEE & CHEN, *T.* ex gr. *hemisphaerica* MOROZOVA, *T. obtusa* MALAKHOVA, *Pseudotaxis eominima* (RAUSER-CHERNOUSSOVA), *Valvulinella youngi* (BRADY), *Valvulinella* sp., *Consobrinella consobrina* (LIPINA), *C. minima* (LIPINA), *Palaeotextularia eximia* (EICHWALD), *P. longiseptata* LIPINA, *Koskinotextularia bradyi* (MOELLER), *K. cribriformis* EICKHOFF, *Cribrostomum lecomptei* CONIL & LYS, *C. exiformis* (LIPINA), *Koskinobigenerina prisca* (LIPINA), *Climacammina* spp., y *Biseriella* ex gr. *parva* (CHERNYSHEVA).

Palabras clave: Foraminíferos, Tetrataxacea, Palaeotextulariacea, Viseense superior, Serpujoviense inferior, Sierra Morena, España.

¹ Depto. de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, Ciudad Universitaria s/n, 28040-Madrid. E-mail: pcozar@eucmos.sim.ucm.es

ABSTRACT

The Guadiato Area is located on Córdoba province (SW Spain), with a direction NW-SE. It is composed of Mississippian rocks (upper Viséan-Lower Serpukhovian), which are divided in three structural units: «Fresnedoso» Unit, «Sierra Castillo» Unit, and «San Antonio-La Juliana» Unit.

The foraminiferal assemblages of calcareous rocks from these units have been studied. The species belonging to the families Tetrataxacea and Palaeotextulariacea are described in this contribution: *Tetrataxis* ex gr. *angusta* VISSARIONOVA, *T.* ex gr. *conica* EHRENBERG emend. MOELLER, *T.* ex gr. *maxima* SCHELLWIEN, *T.* ex gr. *bogushi* UENO & NAKAZAWA, *T.* ex gr. *minima* LEE & CHEN, *T.* ex gr. *hemisphaerica* MOROZOVA, *T. obtusa* MALAKHOVA, *Pseudotaxis eominima* (RAUSER-CHERNOUSSOVA), *Valvulinella youngi* (BRADY), *Valvulinella* sp., *Consobrinella consobrina* (LIPINA), *C. minima* (LIPINA), *Palaeotextularia eximia* (EICHWALD), *P. longiseptata* LIPINA, *Koskinotextularia bradyi* (MOELLER), *K. cribriformis* EICKHOFF, *Cribrostomum lecomptei* CONIL & LYS, *C. exiformis* (LIPINA), *Koskinobigennerina prisca* (LIPINA), *Climacammina* spp., and *Biseriella* ex gr. *parva* (CHERNYSHEVA).

Key words: Foraminifera, Tetrataxacea, Palaeotextulariacea, late Viséan, early Serpukhovian, Sierra Morena, Spain.

INTRODUCCIÓN

Al Noroeste de la provincia de Córdoba, en el ámbito de Sierra Morena, afloran los materiales del Área del Guadiato (Fig. 1), pertenecientes al Mississipiense, y con una dirección Noroeste-Sureste. Los materiales han sido divididos en tres unidades estructurales (CÓZAR & RODRÍGUEZ, 1999):

- Unidad del Fresnedoso: areniscas y lutitas con algunas calizas y conglomerados; corresponden a facies de plataforma tanto interna como externa. Se han identificado dos zonas de foraminíferos (14 y 15) de las propuestas por MAMET (1974a), encuadradas en el Viseense superior.
- Unidad de la Sierra del Castillo: formada fundamentalmente por calizas con algunas zonas con margas y conglomerados. Básicamente representan sedimentos de la plataforma interna. Se identificaron las zonas 14, 15, y 16 de foraminíferos, que son las que constituyen todo el Viseense superior.
- Unidad de San Antonio-La Juliana: se pueden encontrar abundantes margas y lutitas con pasadas de calizas, donde las zonas de foraminíferos identificadas son la 17 y 18 (Serpujoviense inferior). En estos

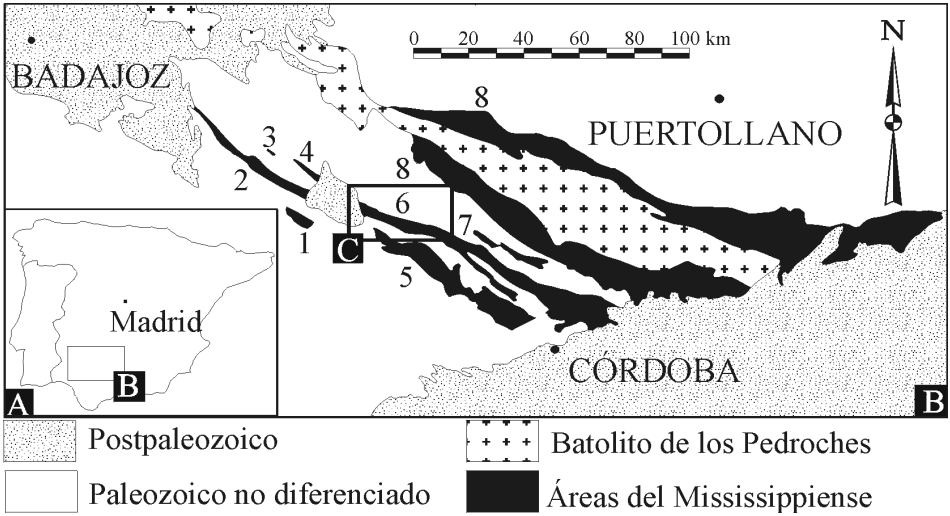


Figura 1.—Localización de la zona de estudio. A Península Ibérica. B: Áreas que consideramos incluidas en la Cuenca del Mississipiense de la zona Norte de Sierra Morena, 1. Berlanga, 2. Matachel, 3. El Casar, 4. Campillo de Llerena, 5. Benajarafe, 6. Guadiato-Guadalmellato, 7. Guadalbarbo, 8. Pedroches. C: Sector Norte del Área del Guadiato (Modificado de CÓZAR & RODRÍGUEZ 1999).

Figure 1.—Location of the studied area. A: Iberian Peninsula. B: Areas included in the northern zone Mississippian Sierra Morena Basin, 1. Berlanga, 2. Matachel, 3. El Casar, 4. Campillo de Llerena, 5. Benajarafe, 6. Guadiato-Guadalmellato, 7. Guadalbarbo, 8. Pedroches. C: North sector of the Guadiato Area. (Modified from CÓZAR & RODRÍGUEZ 1999).

materiales tenemos representados ambientes desde llanuras mareales hasta el talud. Intercalados en los sedimentos del talud son muy frecuentes los exoolistolitos y depósitos de «debris flow», en los que encontramos asociaciones de foraminíferos pertenecientes a las zonas 14, 15 y 16.

La distribución de especies y grupos de especies descritos en este trabajo a lo largo de las unidades del Fresnedoso, Sierra del Castillo y San Antonio-La Juliana es mostrada en la Fig. 2.

Las láminas delgadas (próximas a 1800) realizadas en los carbonatos del Área del Guadiato han mostrado una amplia asociación de foraminíferos (CÓZAR-MALDONADO, 1998). En este trabajo se describen y figuran los representantes de las superfamilias Tetrataxacea y Palaeotextulariacea; el resto de los foraminíferos de la asociación será descrito en trabajos futuros. Debido a lo complejo de la sistemática existente, se ha optado por describir

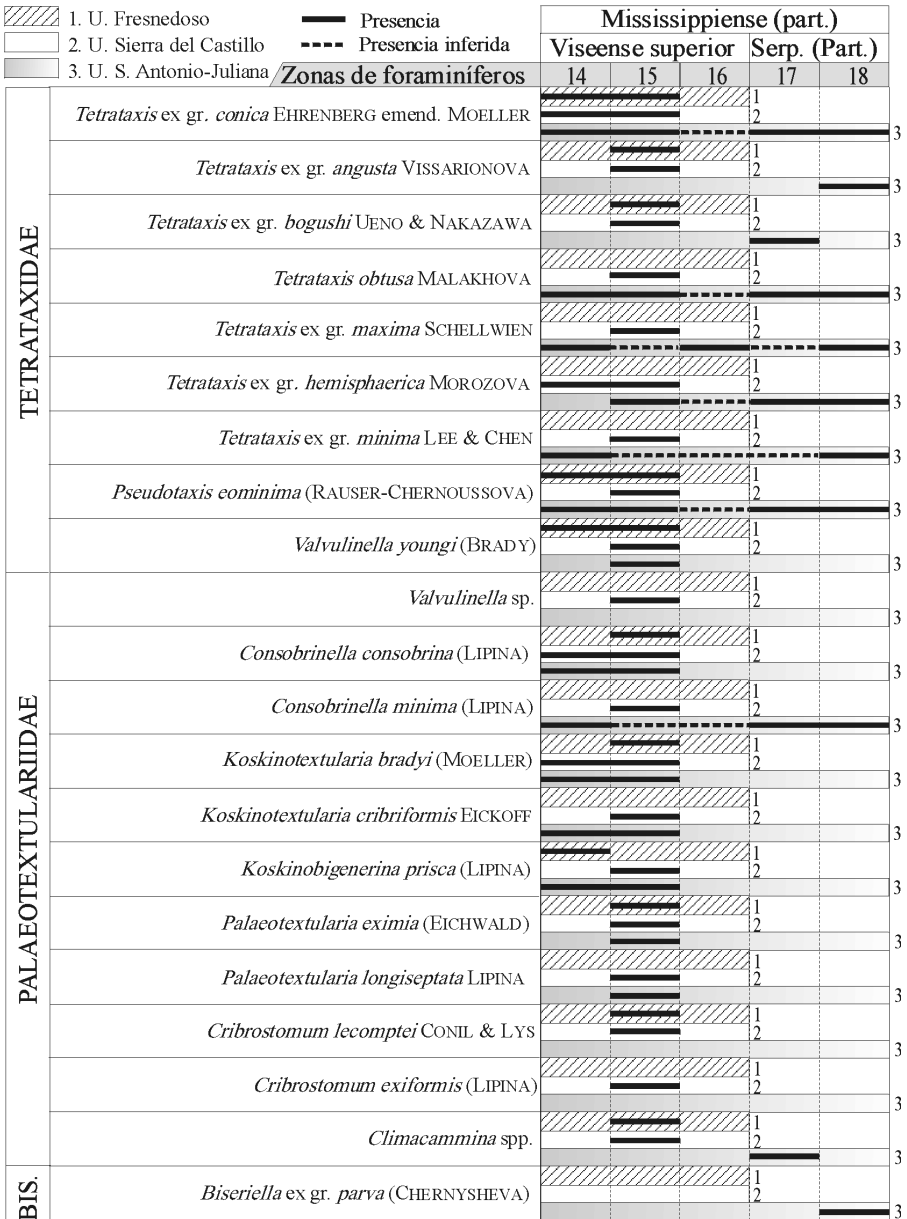


Figura 2.–Distribución de los foraminíferos pertenecientes a las familias Tetratixidae, Palaeotextulariidae y Biseriamminidae del Área del Guadiato.

Figura 2.–Foraminiferal distribution belonging to Tetratixidae, Palaeotextulariidae and Biseriamminidae from Guadiato Area.

el género *Tetrataxis* a nivel de grupos de especies, que están lo suficientemente justificados como para clarificar la taxonomía del género. Se describen un total de 6 grupos de especies y 14 especies (2 en nomenclatura abierta). Se incluye también una breve reseña sobre *Biseriella* ex gr. *parva* (CHERNYSHEVA, 1941), cuyos representantes, a pesar de ser muy abundantes, aparecen siempre muy fragmentados en facies de alta energía, por lo que no se ha considerado oportuno la descripción y medida detallada de los caracteres diagnósticos.

CRITERIOS Y JUSTIFICACIÓN DE LA TAXONOMÍA UTILIZADA

ARMSTRONG & MAMET (1977), reconocen hasta 86 especies válidas de *Tetrataxis*, pero indicando que la lista es claramente un ejemplo de duplicación. PINARD & MAMET (1998) añaden 21 especies a esta lista de taxones válidos. La razón fundamental de esta duplicación, pero no la única, es el tipo de corte sobre el que se han erigido los nuevos taxones. Teóricamente debería tratarse de una sección axial que pasase por el prolóculo, condición que no siempre se cumple; es más, dentro de una única especie nominal, en la que se han figurado varias secciones, algunas de ellas pueden pertenecer a otras especies diferentes. Esto sucede en *Tetrataxis media*, en la que VISSARIONOVA (1948) incluye como lectotipo la fig. 2, que es más próxima a *Tetrataxis paraminima* VISSARIONOVA, 1948, pero con una determinación algo dudosa debido a que se trata de un corte oblicuo (GROVES, 1983).

Otro problema añadido es la flexibilidad o rigidez de las diagnósis, que en algunos casos, restringen las morfologías afines a unos parámetros muy determinados, como son el diámetro basal, altura y ángulo apical (i.e. *Tetrataxis minima* LEE & CHEN en LEE *et al.*, 1930; *Tetrataxis volongaensis* GROZDILOVA & LEBEDEVVA, 1960); o por el contrario, las diagnósis tienen una gran variabilidad, incluyendo formas bastante diferentes (i.e. *Tetrataxis irregularis* MOROZOVA, 1949; *Tetrataxis lata* BOGUSH & JUFEREV, 1962; *Tetrataxis paraminima* VISSARIONOVA, 1948); además algunos autores han ampliado el rango de variabilidad cuantitativo o cualitativo de algunas, como por ejemplo la convexidad-concavidad de los flancos, diámetro, altura, etc. Debido a estos problemas, la homogeneidad en la taxonomía del grupo queda bastante disminuida, para lo que existen dos posibles alternativas: la primera, en la que basaríamos nuestras determinaciones con total fidelidad a las diagnósis y figuraciones originales; y la segunda, basada en el funcionamiento mediante grupos. El primero tiene el defecto que no es funcional, ya que la variabilidad del taxón puede llegar a ser extrema, lo que implicaría una duplicación

aún mayor de la ya existente, y habría que definir muchas especies nuevas para poder catalogar todos los tipos de cortes, tanto los que hemos obtenido nosotros, como citados en la bibliografía, y que no se ajustan exactamente a los holotipos. Una vez desechado este método, trabajar con grupos de especies es la única solución viable, a pesar de los problemas de inexactitud que esto conlleva, pero es el método utilizado ya por varios autores en sus estudios de *Tetrataxis*. Analizando fundamentalmente el ángulo apical y el desarrollo de la capa fibrosa, se puede ver una diferenciación en grupos de especies en PINARD & MAMET (1998), con un resultado similar a los grupos considerados por nosotros (Tabla 1).

Grupo	Diámetro basal	Altura	Flancos	Ángulo apical	Desarrollo de la capa fibrosa
<i>T. ex gr. angusta</i> Vissarionova	600-856 μm	480-830 μm	Rectos	46°-60°	Fuerte
<i>T. ex gr. conica</i> Ehrenberg emend. Moeller	380-1130 μm	211-1200 μm	Rectos a convexos	60°-104°	Fuerte
<i>T. ex gr. bogushi</i> Ueno & Nakazawa	625-1100 μm	336-670 μm	Rectos	90°-104°	Escaso
<i>T. ex gr. hemisphaerica</i> Morozova	556-1000 μm	250-550 μm	Convexos	90°-110°	Fuerte
<i>T. ex gr. maxima</i> Schellwien	470-1760 μm	144-851 μm	Rectos a convexos	116°-133°	Fuerte
<i>T. ex gr. minima</i> Lee & Chen	268-394 μm	134-221 μm	Rectos a convexos	>90°	Escaso

Tabla 1.—Principales parámetros diagnósticos de los grupos de especies de *Tetrataxis* del Área del Guadiato.

Table 1.—Main diagnostic features of the species groups of Tetrataxis from Guadiato Area.

El modo de vida de *Tetrataxis* ha sido bastante mal entendido y poco estudiado, como en general ocurre con la mayor parte de los foraminíferos que estamos tratando. Se pueden exceptuar algunos trabajos puntuales, y entre éstos un trabajo basado en el género *Tetrataxis* (COSSEY & MUNDY, 1990). La concepción original del género, por ejemplo en LOEBLICH & TAPPAN (1964), es de una forma de vida libre. Esta deducción es fácilmente aceptable debido al modo de presentación habitual en sedimentos no alterados mecánicamente, sin exceso de transporte hidráulico, así como en sedimentos fuertemente resedimentados; en estos sedimentos no se habían encontrado *Tetrataxis* incrustantes, pero esta afirmación no es cierta, ya que estas formas no se supieron apreciar y diferenciar (MUNDY, 1980). Una lista de los trabajos en los que se pueden ver *Tetrataxis* incrustantes se puede consultar en COSSEY & MUNDY (1990). En este trabajo se pone de manifies-

to una estructura presente en la base del organismo, entendiendo por base la zona circundante a la región apertural o umbilical; dicha estructura es llamada por los autores «pods» (Lám. 1, Fig. 1), con una pared de la misma naturaleza que el resto de la concha, y rellena de esparita. Definieron dos tipos diferentes, «pods» regulares, cuya morfología es similar a la de una cámara, pero de mayor tamaño, y «pods» irregulares, cuyo propio nombre indica la forma irregular, pero con una constante, ser más anchos en la zona central y más estrechos hacia los bordes (cerca de los flancos). La explicación de los autores para las dos morfologías está basada en la ecología de foraminíferos actuales, el primer caso está basado en la adición de nuevas cámaras, y la segunda como medio de incrustación, facilitando los procesos de alimentación y locomoción a través de los complejos algales (HAYNES, 1981). Nosotros compartimos estas ideas, sobre todo para el caso de formación de nuevas cámaras, ya que por similitud con foraminíferos actuales, la pared de estas nuevas cámaras es originalmente de una calcita microgranular a granular y de una densidad menor, entendiendo en este caso por densidad menor, el tamaño más grande de los cristales, con un bajo grado de compactación, lo que provoca una peor definición de los límites de la pared de la cámara, así como un aspecto más poroso; como resultado se obtiene una pared de color más claro y más ancha que el resto del ejemplar, con límites difusos.

Hemos realizado un breve análisis del estado incrustante de *Tetrataxis*, o mejor dicho, semiincrustante, ya que no lo consideramos como un estado permanente, hecho fácilmente constatable por que la incrustación la realizan mediante la zona apertural (de crecimiento y alimenticia), funciones que no podrían realizarse más que por breves períodos de tiempo. De este análisis, lo más destacable es la presencia de «pods», carácter que nosotros no hemos utilizado como diagnóstico para su sistemática, ya que es transitorio, cuestión no siempre aceptada, puesto que algunos autores (BRAZHNIKOVA & VDOVENKO en AISENBERG *et al.*, 1983; LOEBLICH & TAPPAN, 1988; VDOVENKO *et al.* en RAUSER-CHERNOUSSOVA *et al.*, 1996), han determinado y clasificado ejemplares bajo el género *Globotetrataxis* basándose en este estado.

MAMET (1974b) define la familia Pseudotaxidae, que está compuesta por géneros de concha cónica, enrollamiento trocoespiral y pared microgranular. La familia estaba compuesta por los géneros *Pseudotaxis* MAMET, 1974b, *Valvulinella* SCHUBERT, 1908 y *Vissariotaxis* MAMET, 1970. LOEBLICH & TAPPAN (1984) crearon la familia Valvulinellidae basada en la división secundaria de las cámaras en camarillas. PINARD & MAMET (1998) consideran oportuno mantener la familia tal y como fue definida, ya que los *Vissariotaxis-Pseudotaxis-Valvulinella* constituyen una línea filogenética

completa. Otro hecho sería valorar si estas diferencias pueden ser consideradas suficientes para definir familias. En consonancia con otras familias, por ejemplo Palaeotextulariidae, estas diferencias de la pared podrían corresponder a subfamilias. Además, en este trabajo no se han descrito los representantes de *Vissariotaxis*, ya que para nosotros está incluido dentro de Lasiodiscidae.

MAMET (1974b) supone que *Pseudotaxis* es el antecesor de *Tetrataxis* en el Tournaisiense, de *Valvulinella* en el Viseense, y opina que es probable que también lo sea de *Biseriella* en el Namuriense; si vemos las figuras de PERRET (1993), podemos comprobar que los cortes mal orientados de *Biseriella* y *Pseudotaxis*, pueden llegar a ser casi idénticos, por lo que nosotros también estamos de acuerdo en dicha relación filogenética. Tras una revisión del holotipo de *Pseudotaxis* por BRECKLE, en la que observó una capa fibrosa muy poco marcada, GROVES (1988) concluye que la especie tipo del género no sería válida, y pertenecería a *Tetrataxis*. En este caso, el género sinónimo (posterior) es *Endotaxis* BOGUSH & BRAZHNIKOVA en AISENBERG *et al.*, 1983, y la especie tipo sería *Tetrataxis? brazhnikovae* BOGUSH & JUFEREV, 1966. Puesto que no parece existir ninguna publicación en la que se figure esta presencia de la capa fibrosa, vamos a mantener el género definido por MAMET (1974b); éste también es el criterio seguido por PERRET (1993). A pesar de lo poco publicado acerca de la controversia de la capa fibrosa en el holotipo, según MAMET (com. pers.), quien revisó el material tipo previamente a BRECKLE, en las láminas en las que se basó RAUSER-CERNOUSOVA existen verdaderos *Tetrataxis*, con capa fibrosa, y que este autor clasificó dentro de la misma especie, pero el holotipo y paratipo, están desprovistos de la mencionada capa fibrosa, aunque el holotipo así como otros paratipos, tienen una ligera capa de cemento fibroso, lo que parece haber llevado a esta confusión.

El origen de los Palaeotextulariidae es más controvertido que en las familias anteriores, ya que pocos son los autores que se han decantado por un origen preciso. VACHARD & BECKARY (1991) plantean una hipotética filogenia de algunos Fusulinina multiseriados, endothyroides y biseriados. En este modelo, a partir de una forma próxima a *Granuliferella*, surgen en ramas independientes *Eotextularia*, *Palaeospiroplectammina*, *Pseudotaxis-Tetrataxis*, *Palaeotextularia* y *Globispiroplectammina*. Para PINARD & MAMET (1998) los Palaeotextulariidae surgen a partir de los Forschiidae en el Tournaisiense superior, ya que consideran el género *Eotextularia* MAMET, 1970 como la forma más primitiva de la subfamilia Koskinobigeninae.

Originalmente *Palaeotextularia* y *Consobrinella* estaban incluidas bajo el primer género, cuestión bastante ilógica, ya que el resto de géneros de la familia estaban separados por la posesión o no de la capa fibrosa; finalmente MAMET & PINARD (1992) definen formalmente el género *Consobrinella*

para diferenciar las formas sin capa fibrosa. Esta diferenciación de géneros está ampliamente justificada, no solamente por la diferente naturaleza de la pared, hecho formalmente aceptado también en otras familias, sino por una razón bioestratigráfica muy práctica, ya que la aparición de *Palaeotextularia* queda restringida a la base de la zona 15, V3b, o Cf6.

Consobrinella fue definida previamente por PINARD (1990), pero debido a que se trata de una tesis doctoral inédita, no podemos considerarla como válida hasta la publicación de MAMET & PINARD (1992); en ésta se reconocen como especies válidas en el género los siguientes taxones: *C. asper* (COOPER, 1947), *C. consobrina* (LIPINA, 1948), *C. consobrina intermedia* (LIPINA, 1948), *C. consobrinaeformis* (GOLUBSOV, 1957), (?) *C. convexa* (BRAZHNIKOVA, 1956), *C. latissima* (BRAZHNIKOVA en AISENBERG *et al.*, 1983) y *C. lipinae* (CONIL & LYS, 1964) (*nom. nov. pro Palaeotextularia gibbosa minima* LIPINA, 1948).

SISTEMÁTICA

Familia Tetrataxidae GALLOWAY, 1933

Subfamilia Tetrataxinae GALLOWAY, 1933

Género *Tetrataxis* EHRENBERG, 1854, emend. MOELLER, 1879

Tetrataxis ex gr. *conica* EHRENBERG, 1854, emend. MOELLER, 1879

Lám. 1, Figs. 1, 2

Material: 28 ejemplares.

Descripción: Concha cónica, con los flancos rectos o ligeramente convexos (afines a *T. quasiconica* BRAZHNIKOVA 1956), nunca cóncavos. El diámetro basal de las conchas oscila entre 384 µm y 1300 µm. La altura de la concha es de 211-1200 µm. El ángulo apical oscila entre 60° y 104°. El número de vueltas de los ejemplares es desde 4 hasta 9. La pared está compuesta de dos capas, una interna microgranular, y otra externa fibrosa, generalmente bien desarrollada, pero que en algunos ejemplares afines a *T. paraminima* VISSARIONOVA, 1948, no se desarrolla tanto. Su espesor máximo en la última vuelta es de 30 µm a 124 µm.

Discusión: En PINARD & MAMET (1998) se expone una sinonimia del grupo bastante completa. ARMSTRONG & MAMET (1977) consideran *T. conica* EHRENBERG, 1854, *T. paraminima* VISSARIONOVA, 1948, *T. quasiconica* BRAZHNIKOVA, 1956, y *T. media* VISSARIONOVA, 1948 como los taxones más comunes dentro del grupo de *T. conica* EHRENBERG, 1854 emend. MOELLER, 1879. Además de estos taxones, cabe resaltar que *T. paraconica* REITLINGER,

1950 es sinónimo de *T. paraminima* VISSARIONOVA, 1948. Entre los representantes del grupo, en la diagnosis de la última especie citada, la pared es ambigua, es decir, puede tener la capa fibrosa muy bien o poco desarrollada, por lo que habría que separar dos taxones independientes en función de la naturaleza de la pared.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en las zonas 14 y 15 de la Unidad del Fresnedoso, en las zonas 14 y 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y en las zonas 14, 15, 17 y 18 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Tetrataxis ex gr. *angusta* VISSARIONOVA, 1948

Lám. 1, Fig. 3

Material: 10 ejemplares.

Descripción: Concha cónica elevada, con los flancos rectos y las suturas marcadas. El diámetro de la concha en la parte basal oscila entre 600 µm y 865 µm. La altura del cono es 480-830 µm. El número de vueltas es de 6 a 8. El ángulo apical varía entre 46° y 60°. La pared es claramente bilaminada, con una capa fibrosa externa bien desarrollada; el espesor máximo de la última vuelta es de 24 µm a 60 µm.

Discusión: En PINARD & MAMET (1998) se expone una sinonimia del grupo bastante completa. PERRET (1993), restringe el grupo sólo a taxones con un ángulo apical más reducido, aunque nosotros vamos a mantener la diagnosis a partir de los parámetros de ARMSTRONG & MAMET (1977), en lo que se refiere a los valores máximos del ángulo apical. Entre las especies con valores más altos del ángulo apical está incluida *T. barkhatovae* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1960 (= *T. volongaensis* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1960, corte ligeramente oblicuo), que sería la especie a la que se parecen más nuestros ejemplares.

Distribución: En el Guadiato aparece en la zona 15 de la Unidad del Fresnedoso y Unidad de la Sierra del Castillo, y en la zona 18 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Tetrataxis ex gr. *bogushi* UENO & NAKAZAWA, 1993

Lám. 1, Fig. 4

Material: 8 ejemplares.

Descripción: Concha cónica. Los flancos son rectos y las suturas apenas están marcadas. El diámetro basal de las conchas es 625 µm a 1100 µm. La

altura de las conchas varía entre 336 μm y 670 μm . El número de vueltas es de 5 a 7. El ángulo apical es de 90° a 104°. La pared es bilaminada, con un fuerte desarrollo de la capa microgranular, y escaso desarrollo de la fibrosa; su espesor en la última vuelta es de 34 μm a 67 μm .

Discusión: UENO & NAKAZAWA (1993) definen *T. bogushi* nom. nov. para *T. lata* BOGUSH & JUFEREV, 1962, ya que el nombre de la especie estaba ya definido para *T. conica lata* SPANDEL, 1901.

En este trabajo se incluyen en el grupo las especies *T. donetzica* PUTRIA, 1956, *T. eomaxima* PUTRIA, 1956, *T. bogushi* UENO & NAKAZAWA, 1993 (= *T. lata* BOGUSH & JUFEREV, 1962) y *T. postminima* POTIEVSKAYA, 1962. En el grupo no están incluidas las especies referidas como *Tetrataxis conica lata* SPANDEL, 1901, ya que esta morfología es diferente.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad del Fresnedoso y Unidad de la Sierra del Castillo y en la zona 17 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Tetrataxis obtusa MALAKHOVA, 1956

Lám. 1, Fig. 5

1956 *Tetrataxis obtusa* MALAKHOVA, Lám. 14, fig. 12.

1964 *Tetrataxis compactus* CONIL & LYS, Lám. XII, figs. 222-223.

1964 *Tetrataxis subcylindricus* CONIL & LYS, Lám. XIV, figs. 258-259.

Material: 6 ejemplares.

Descripción: Concha cónica bastante redondeada y convexa en su ápice, con los flancos que se vuelven paralelos o pseudoparalelos con el crecimiento. El diámetro basal oscila entre 580 μm y 800 μm . La altura de la concha es de 480 μm a 1000 μm . El ángulo apical es de 48° a 107°. El número de vueltas es de 3,5 para ejemplares juveniles a 9 en adultos. La pared es casi monolaminada, donde se aprecia bien la capa microgranular con elementos aglutinados, y muy mal la capa fibrosa; su espesor en la última vuelta es de 26 μm a 105 μm .

Discusión: Los taxones han sido agrupados bajo el mismo nombre, ya que su morfología es muy similar, separándose originalmente por las irregularidades del cono, las cuales no consideramos que justifiquen la existencia de dos especies como *T. subcylindricus* CONIL & LYS, 1964 y *T. obtusa* MALAKHOVA, 1956. *T. compactus* CONIL & LYS, 1964, parece corresponder a secciones juveniles de *T. subcylindricus* CONIL & LYS, 1964. Se diferencian de otras especies conocidas con una morfología similar como *T. angusta serpukhovenssis* REITLINGER, 1950 o *T. hemisphaerica elongata* MOROZOVA, 1949

LÁMINA 1/PLATE 1

- Fig. 1.– *Tetrataxis* ex gr. *conica* EHRENBERG. PÑR2/13b-9, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 15 (x25).
- Fig. 2.– *Tetrataxis* ex gr. *conica* EHRENBERG. VCR/0^o-1, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 17 (x37).
- Fig. 3.– *Tetrataxis* ex gr. *angusta* VISSARIONOVA. CAG1/1^obis-2, Unidad del Fresnedoso, zona 15 (x65).
- Fig. 4.– *Tetrataxis* ex gr. *bogushi* UENO & NAKAZAWA. CAG1/20h^o-1, Unidad del Fresnedoso, zona 15 (x65).
- Fig. 5.– *Tetrataxis obtusa* MALAKHOVA. SPL7/3^o-1, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 17 (x65).
- Fig. 6.– *Tetrataxis* ex gr. *maxima* SCHELLWIEN. PÑR4/2b-18, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 14 (x65).
- Fig. 7.– *Tetrataxis* ex gr. *hemisphaerica* MOROZOVA. COR/5a-22, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 17 (x95).

Todas las muestras pertenecen a la colección del Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid. Las abreviaturas utilizadas corresponden a las secciones estratigráficas: CAG1 (Camino del Águila 1), CAG2 (Camino del Águila 2), CCS (Cantera del Castillo), COR (Cornuda), COU (Couce), FRE (Arroyo del Fresnedoso), MIN (Lavadero de la Mina), NVC (Navacastillo), PÑR2 (Peñarroya 2), PÑR3 (Peñarroya 3), PÑR4 (Peñarroya 4), SPL2 (Sierra Palacios 2), SPL7 (Sierra Palacios 7), SSE1 (Sierra de la Estrella 1), SSE2 (Sierra de la Estrella 2), VCR (Vía Crucis). La localización de estas secciones estratigráficas está expuesta en CÓZAR-MALDONADO (1998).

All samples belong to the collection in the Department of Paleontology of the Geologic Sciences Faculty of the Complutense University of Madrid. The abbreviations belonging to the stratigraphical sections: CAG1 (Camino del Águila 1), CAG2 (Camino del Águila 2), CCS (Cantera del Castillo), COR (Cornuda), COU (Couce), FRE (Arroyo del Fresnedoso), MIN (Lavadero de la Mina), NVC (Navacastillo), PÑR2 (Peñarroya 2), PÑR3 (Peñarroya 3), PÑR4 (Peñarroya 4), SPL2 (Sierra Palacios 2), SPL7 (Sierra Palacios 7), SSE1 (Sierra de la Estrella 1), SSE2 (Sierra de la Estrella 2), VCR (Vía Crucis). The location of these stratigraphical sections is showed in CÓZAR-MALDONADO (1998).

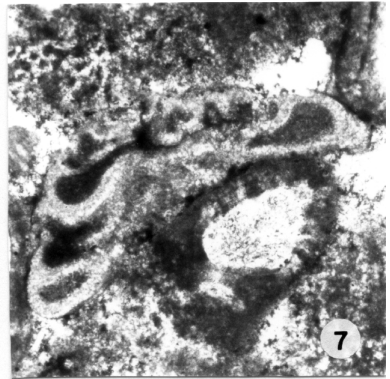
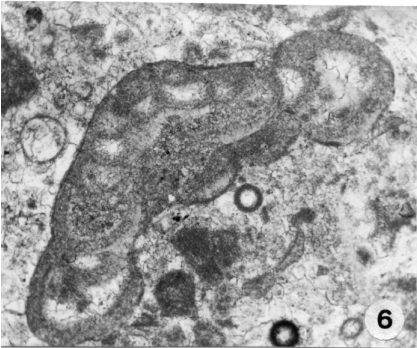
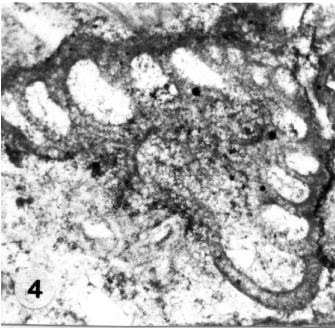
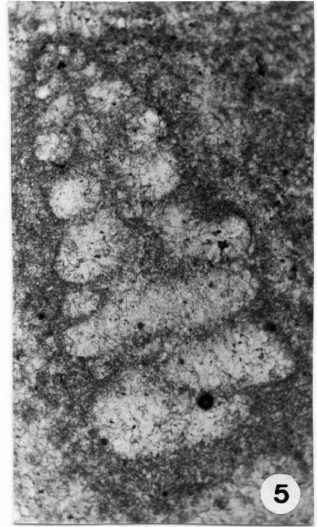
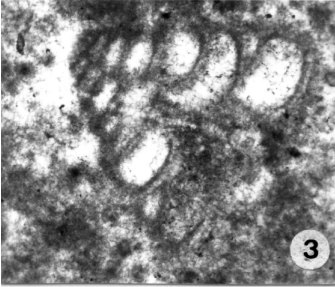
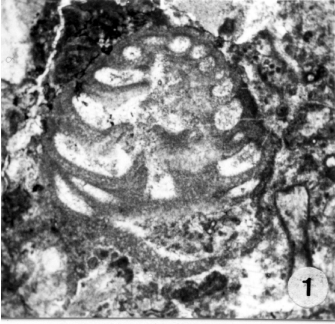


LÁMINA 1

y otras especies del grupo de *T. angusta* VISSARIONOVA, 1948, por la ausencia de una capa fibrosa marcada.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y en las zonas 14, 15, 17 y 18 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Tetrataxis ex gr. maxima SCHELLWIEN, 1898

Lám. 1, Fig. 6

Material: 10 ejemplares.

Descripción: Concha en forma de cono aplastado. Los flancos son planos o ligeramente convexos. Las suturas entre las vueltas apenas están marcadas. El diámetro basal oscila entre 470 μm y 1760 μm . La altura de la concha varía entre 144 μm y 851 μm . El ángulo apical es de 116°-133°. El número de vueltas es desde 4 hasta 6. La pared es bilaminada, con una capa microgranular oscura interna y otra fibrosa externa, bien desarrollada, la pared tiene un espesor en la última vuelta 24-60 μm .

Discusión: Los taxones que nosotros incluimos en el grupo son *T. maxima* SCHELLWIEN, 1898 y *T. pressula* MALAKHOVA, 1956. UENO & NAKAZAWA (1993) exponen una lista completa de sinonimias de estas dos especies. Difieren fundamentalmente por las dimensiones, siendo la primera especie de tamaño mayor. Otras especies con apariencia similar (i.e. *T. maxima depressa* SCHELLWIEN, 1898, *T. concava* GALLOWAY & RYNIKER, 1930 y *T. corona* CUSHMAN & WATERS, 1928), ha sido descartadas por su marcado carácter cóncavo en sus flancos. Otras especies similares (i.e. *T. donetzica* PUTRIA, 1956, *T. eomaxima* PUTRIA, 1956 y *T. pressula gigantea* CONIL & LYS, 1964), por el poco desarrollo de la pared fibrosa, así como un ángulo apical algo inferior.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y en las zonas 14, 16, y 18 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Tetrataxis ex gr. hemisphaerica MOROZOVA, 1949

Lám. 1, Fig. 7

Material: 10 ejemplares.

Descripción: Concha cónica bastante aplastada, con los flancos convexos bien marcados en su comienzo, y en las últimas vueltas tienden a ser más rectos y paralelos entre sí. El diámetro basal oscila entre 556 μm y 1000 μm . La

altura de la concha varía entre 250 μm y 550 μm . El ángulo apical es de 90°-120°. Las suturas apenas están marcadas. El número de vueltas es de 4 a 7. La pared es bilaminar, con una capa interna microgranular con elementos aglutinados, y una capa externa fibrosa bien marcada; su espesor medido en la última vuelta es de 20-50 μm .

Discusión: El grupo está compuesto por las especies *Tetrataxis bashkiri-ca* MOROZOVA, 1949, *Tetrataxis hemiovoides* MOROZOVA, 1949, *Tetrataxis hemisphaerica* MOROZOVA, 1949 y *Tetrataxis plana* MOROZOVA, 1949.

Se diferencia de las especies del grupo de *T. bogushi* UENO & NAKAZAWA, 1993 por el mayor desarrollo de la capa fibrosa, mayor convexidad de los flancos y un ángulo apical mayor. Difiere de las especies del grupo de *T. maxima* SCHELLWIEN, 1898, por tener un ángulo apical algo menor y mayor convexidad de los flancos.

Parte de los escasos elementos aglutinados observados en la pared microgranular puede deberse a recristalización de la capa microgranular.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en las zonas 14 y 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y en las zonas 15, 17 y 18 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Tetrataxis ex gr. *minima* LEE & CHEN en LEE *et al.*, 1930

Lám. 2, Fig. 1

Material: 10 ejemplares.

Descripción: Concha cónica baja. Las suturas pueden estar marcadas. Los flancos pueden ser rectos o irregulares, algo convexos. El diámetro de la base es 268 μm a 394 μm . La altura de la concha varía entre 134 μm y 221 μm . El número de vueltas que componen un ejemplar adulto es 4 ó 6. La pared es bilaminada, con un desarrollo muy pobre de la capa fibrosa; su espesor medido en la última vuelta es 7 μm a 18 μm , con un ejemplar anómalo de 40 μm .

Discusión: Las especies y subespecies incluidas en el grupo son *T. minima* LEE & CHEN en LEE *et al.*, 1930, *T. minima latispiralis* REITLINGER, 1950, *T. minima mosquensis* REITLINGER, 1950, y (?) *T. immatura* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954. Se incluye con dudas *T. immatura* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954, ya que debido a procesos de recristalización de la capa microgranular, no está claro si posee capa fibrosa. Si no poseyese esta capa, la especie debería ser considerada como un *Pseudotaxis*. Los ejemplares del Guadiato, debido a sus reducidas dimensiones, se parecen más a *T. immatura* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954; que de ser considerada como un *Pseudotaxis*, corresponderían a una especie nueva.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo, y las zonas 14 y 18 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Subfamilia Pseudotaxinae MAMET, 1974b

Género *Pseudotaxis* MAMET, 1974b

Pseudotaxis eominima (RAUSER-CHERNOUSSOVA, 1948)

Lám. 2, Fig. 2

Material: 39 ejemplares.

Descripción: Concha cónica baja, con un ángulo apical bastante grande (mayor de 90°), y una zona umbilical bien marcada y profunda. La concha está compuesta de 4 a 6 vueltas enrolladas trocoespíralmente, con suturas entre las vueltas no muy marcadas. Los flancos son convexos en la mayoría de los casos, aunque puede haber ejemplares bastante planos. El número de cámaras por vuelta oscila entre 3 y 5. La tasa de crecimiento de la concha es moderada y constante, excepto en la última vuelta, que puede sufrir variaciones tanto en incrementos como decrecimientos de la altura esperada. El diámetro basal varía entre 172 µm a 480 µm con un máximo de 624 µm. La altura de la concha es 90-290 µm. La pared es microgranular con un espesor es 5-24 µm.

Discusión: Como se mencionó previamente, se han considerado como sinónimos los géneros *Pseudotaxis* y *Endotaxis*, así como sus especies tipo *P. eominima* (RAUSER-CHERNOUSSOVA, 1948) y *E. brazhnikovae* (BOGUSH & JUFEREV, 1966). Se puede observar una lista completa de la sinonimia de ambos taxones en GROVES (1988) y PINARD & MAMET (1998).

Entre los taxones incluidos en *Pseudotaxis*, algunos son cortes poco válidos para su determinación rigurosa (MAMET, 1974b), estos son *P. dzhezkazganicus* (VDOVENKO, 1962), *P. expansus* (MALAKHOVA, 1956), *P. ovalis* (VDOVENKO, 1962), y *P. sussaicus* (MALAKHOVA, 1956); también conviene señalar que los cortes de *P. planiformis* (BOGUSH & BRAZHNIKOVA en AISENBERG *et al.*, 1983), corresponden claramente a cortes oblicuos de *P. eominima* y posiblemente *P. vulgaris* (MALAKHOVA, 1956) y *P. kingiricus* (VDOVENKO, 1962), podrían entrar en el rango de variabilidad de la especie (GROVES, 1988).

Se diferencia de *Tetrataxis minima* LEE & CHEN en LEE *et al.*, 1930 por la ausencia de la capa fibrosa.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en las zonas 14 y 15 de la Unidad del Fresnedoso, en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y en las zonas 14, 15, 17 y 18 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Género *Valvulinella* SCHUBERT, 1908*Valvulinella youngi* (BRADY, 1876)

Lám. 2, Fig. 3

Material: 25 ejemplares.

Descripción: Concha cónica dividida en cámaras; las cámaras están subdivididas en dos o tres filas de camarillas por tabiques finos y bien definidos, dando una organización interna de las vueltas bien marcada. El diámetro basal de las conchas es de 490 μm a 1200 μm . La altura que alcanza la concha suele ser mayor de las 500 μm . El número de vueltas que puede alcanzar son 8. El ángulo apical de los flancos suele situarse entre los 50° y 70°. Los flancos son generalmente rectos o ligeramente convexos. La pared es microgranular, oscura, con un espesor en la última vuelta de 5-15 μm .

Discusión: Una lista de sinonimias de la especie está recogida en UENO & NAKAZAWA (1993). Se diferencia de *V. tchotchiai* GROZDILOVA & LEBEDEVA, 1954, por su mayor tamaño y ángulo apical, así como una mayor regularidad en los flancos. Se diferencia de otras especies del género (también de *V. ceunacumensis* HANCE, 1988), por el tabicado tan delgado y perfecto, dando una organización interna bastante bien definida.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en las zonas 14 y 15 de la Unidad del Fresnedoso, en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y Unidad de San Antonio-La Juliana.

Valvulinella sp.

Lám. 2, Fig. 4

Material: 2 ejemplares.

Descripción: Concha cónica con cámaras divididas en camarillas por tabiques anchos e irregulares, lo que da a la concha un reticulado difuso y grosero, con grandes camarillas. Los dos cortes encontrados son oblicuos, por lo que ángulo apical no ha podido ser medido. El diámetro basal medido es 318-400 μm . La altura medida es 258-300 μm . El número de vueltas observadas son 4-5. Los flancos, en la porción más alargada que se ve, parecen rectos, sin suturas ni irregularidades. El espesor de la pared externa es de 6 μm a 10 μm , ésta es microgranular.

Discusión: Se diferencia de *V. youngi* (BRADY, 1876) por su aspecto más rudimentario, con tabiques más gruesos y habitáculos más amplios, siendo una especie menos evolucionada. Pero, no se han podido clasificar los especí-

menes a nivel específico debido al escaso material del que se dispone, además de no estar perfectamente orientado.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo.

Familia Palaeotextulariidae GALLOWAY, 1933

Subfamilia Koskinobigenerinae LOEBLICH & TAPPAN, 1984

Género *Consobrinella* MAMET & PINARD, 1992

Consobrinella consobrina (LIPINA, 1948)

Lám. 2, Fig. 5

Material: 22 ejemplares.

Descripción: Concha formada por cámaras dispuestas biserialmente, que se van ensanchando progresivamente conforme se van añadiendo a las precedentes; los flancos de la concha son planos o ligeramente cóncavos. Los septos son largos, curvados o rectos, llegando a sobrepasar ligeramente la línea media de la concha, con pequeñas aberturas entre las cámaras debido a la presencia de depósitos finiseptales marcados. El diámetro máximo varía entre 360 μm y 720 μm ; la altura máxima que alcanzan los ejemplares

LÁMINA 2/PLATE 2

Fig. 1.– *Tetrataxis* ex gr. *minima* LEE & CHEN. COR/9bis-9, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 18 (x240).

Fig. 2.– *Pseudotaxis eominima* (RAUSER-CHERNOUSSOVA). VCR/14ah-7, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 18 (x155).

Fig. 3.– *Valvulinella youngi* (BRADY). FRE2'bis-32, Unidad del Fresnedoso, zona 14 (x65).

Fig. 4.– *Valvulinella* sp. CCS/12h-20, Unidad de la Sierra del Castillo, zona 15 (x95).

Fig. 5.– *Consobrinella consobrina* (LIPINA). COU2/4'-14, Unidad de la Sierra del Castillo, zona 14 (x65).

Fig. 6.– *Consobrinella minima* (LIPINA). VCR/0h'-1, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 17 (x65).

Fig. 7.– *Palaeotextularia eximia* (MOELLER). PÑR2/10b-1, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 15 (x95).

Fig. 8.– *Palaeotextularia longiseptata* LIPINA. SSE2/4d'-2, Unidad de la Sierra del Castillo, zona 15 (x65).

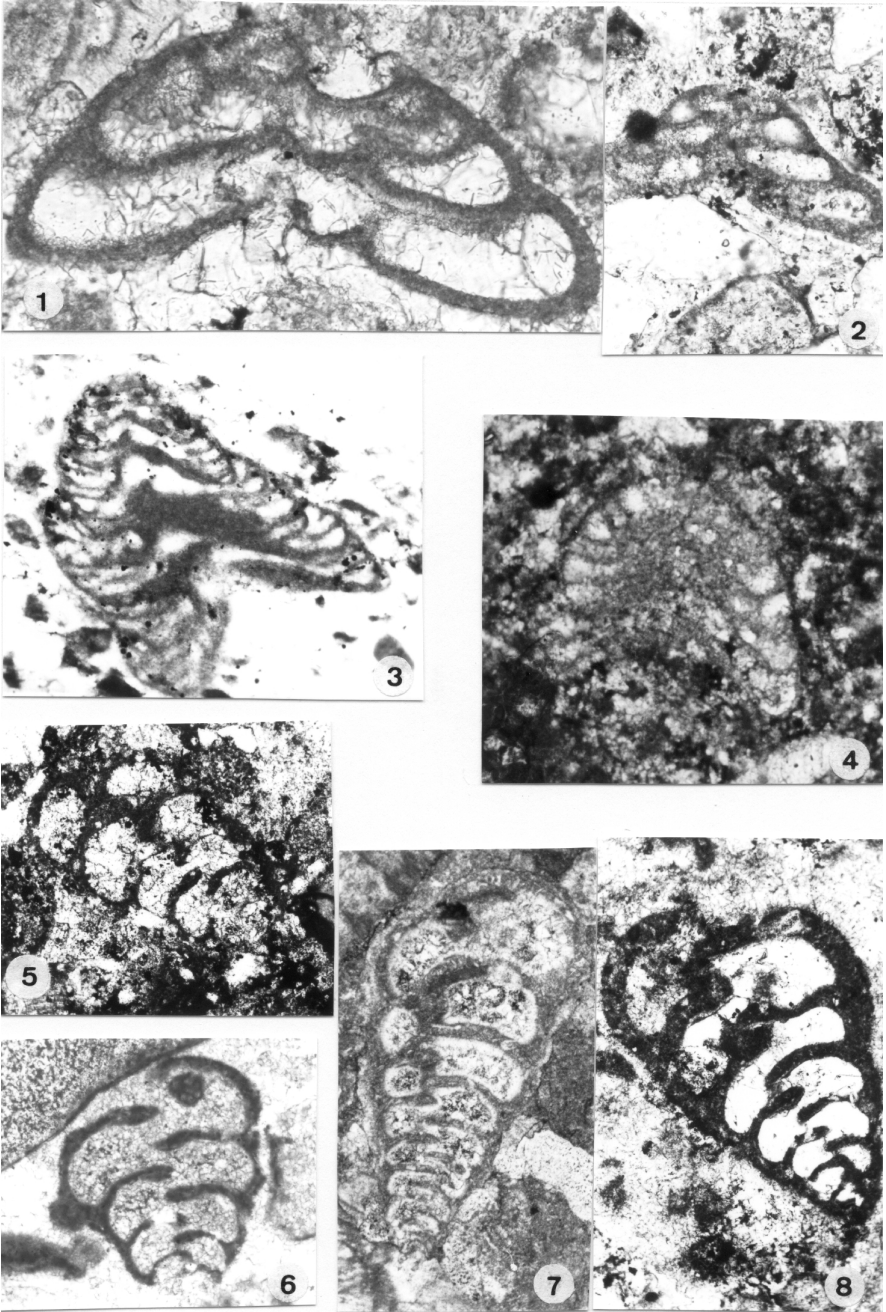


LÁMINA 2

es 475-1035 μm . La relación entre la altura y el diámetro oscila en 0,9-1,8. El número de pares de cámaras oscila entre 4 y 7,5. Las suturas entre las cámaras están generalmente marcadas. La pared es microgranular, con algunos elementos aglutinados, sin pared fibrosa; su espesor en la última cámara puede alcanzar las 86 μm , pero lo más habitual es que los valores se aproximen a 50 μm .

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad del Fresnedoso, en las zonas 14 y 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y Unidad de San Antonio-La Juliana.

Consobrinella minima (LIPINA, 1948)

Lám. 2, Fig. 6

Material: 9 ejemplares.

Descripción: Concha donde todas sus cámaras se ensanchan rápidamente, con sección circular u ovalada; formada por cuatro a cinco pares de cámaras alternantes, incrementándose gradual y regularmente en tamaño según se van añadiendo excepto en los estadios adultos; suturas débiles al principio, llegando a estar bien marcadas en la última parte. El diámetro varía entre 335 μm y 630 μm . La altura máxima de la concha es de 430-810 μm . Los septos son curvados, llegando hasta la línea media, o sobrepasándola muy ligeramente; en el final de los septos podemos apreciar depósitos finiseptales. La pared es microgranular, con elementos aglutinados, sin pared fibrosa; su espesor es 15-37 μm .

Discusión: En la literatura se puede encontrar citada la especie bajo dos nombres diferentes, *C. minima* (LIPINA, 1948) y *C. lipinae* (CONIL & LYS, 1964). La especie está definida como una subespecie, *Palaeotextularia gibbosa minima* LIPINA, 1948. Esta subespecie fue definida a partir de *Textularia gibbosa* D'ORBIGNY, que pertenece al Plioceno-actualidad, además no está estudiada más que en su morfología externa, por lo que no disponemos datos sobre la estructura de la pared; la diferenciación se realizó en base al tamaño menor de *P. gibbosa minima* LIPINA, 1948, pero creemos que la afinidad entre las dos morfologías es simplemente debida a un tipo de evolución iterativa, y que la relación filogenética entre la especie y la subespecie es nula.

Para el Carbonífero, existe otra cita de *Textularia gibbosa* en BRADY, (1876), la cual es posteriormente puesta en sinonimia con *Palaeotextularia davisella* CUMMINGS, 1956, y citada por SAID & ANDRAWIS (1961). La primera, sólo es estudiada externamente, pero las otras dos lo son también en lámina delgada. La relación de *Palaeotextularia gibbosa minima* LIPINA,

1948 con ésta parece ser la misma que con *Textularia gibbosa*, es decir, es de menor tamaño, por lo que podría justificar una subespecie, pero en las estudiadas en lámina delgada, *P. davisella* CUMMINGS, 1956, tiene una capa fibrosa incipiente, que está totalmente ausente en todos nuestros ejemplares.

Después de analizar todos los datos, lo aconsejable era cambiar el nombre de la subespecie, o elevarla al rango de especie. Éste es el proceso que siguieron CONIL & LYS (1964), que definen *Palaeotextularia lipinae*, poniendo en sinonimia los ejemplares de *P. gibbosa minima* LIPINA, 1948. El problema es que las dos figuras de CONIL & LYS (1964), son más semejantes a secciones de *Palaeotextularia consobrina* que a los originales de LIPINA (1948). De tal forma, la variabilidad en la morfología comprendería un amplio espectro si consideramos válidas tanto las formas de CONIL & LYS como las de LIPINA.

En este trabajo se ha decidido finalmente utilizar el nombre de *Conso-brinella minima* (LIPINA, 1948) a nivel de especie, ya que corresponde a las morfologías que se encuentran en el Guadiato, se conoce perfectamente cual es el tipo de pared y no existía en la literatura (VACHARD, com. per.).

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y en las zonas 14, 17 y 18 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Género *Koskinotextularia* EICKHOFF, 1968

Koskinotextularia bradyi (MOELLER, 1879)

Lám. 3, Fig. 1

1879 *Cribrostomum bradyi* MOELLER, Lám. 3, fig. 1, Lám. 6, fig. 1.

1948 *Cribrostomum bradyi* LIPINA, Lám. 11, figs. 4, 6-7.

1948 *Cribrostomum recurrens* LIPINA, Lám. 10, figs. 11, 13, 16.

1991 *Koskinotextularia bradyi* (MOELLER); VACHARD & TAHIRI, Lám. IV, fig. 11, Lám. V, fig. 18.

Material: 14 ejemplares.

Descripción: Concha formada por una serie de cámaras dispuestas bise-rialmente. El número de pares de cámaras oscila entre 4 y 7. El diámetro de la concha es 480-703 μm . La altura máxima de los ejemplares oscila entre 720 μm y 1300 μm . Las suturas están generalmente marcadas. Los septos son largos, sobrepasando el eje medio de las cámaras, y depósitos finiseptales desarrollados. El ángulo apical de la concha en general es muy pequeño, próximo a los 30°, pero en las primeras cámaras es mucho más alto, siendo

mayor de 90°; la última cámara suele disponerse encima de las dos anteriores, sin sobresalir mucho. La pared es microgranular con elementos aglutinados, con un espesor de 37 µm a 80 µm. La abertura entre las cámaras es generalmente una hendidura simple en forma de media luna, excepto para las dos últimas cámaras, que es cribada, formada por pocos elementos.

Discusión: originalmente fue descrita como un *Cribrostomum*, pero en la diagnosis no hay reseñas de la capa fibrosa que diferencia los dos taxones, a pesar de esto, algunos autores han clasificado sus ejemplares como *Cribrostomum bradyi* (MOELLER, 1879); entre ellos, algunos son *Koskinotextularia* pero hay otros con la pared claramente bilaminada, y que tendrían que ser traspasados a otro tipo de *Cribrostomum*, como por ejemplo los ejemplares de ARMSTRONG & MAMET (1977).

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad del Fresnedoso, en las zonas 14 y 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y Unidad de San Antonio-La Juliana.

Koskinotextularia cribriformis EICKHOFF, 1968

Lám. 3, Fig. 2

1927 *Cribrostomum jeffersonensis* HARLTON, Lám. 4, figs. 1a-b.

1968 *Koskinotextularia cribriformis* EICKHOFF, Lám. 19, figs. 1-2, Lám. 20, figs. 1-2.

1993 *Koskinotextularia* aff. *posteximium* (REITLINGER); PERRET, Lám. FVII, fig. 4.

Material: 16 ejemplares.

Descripción: Concha formada por cámaras dispuestas biserialmente. El ángulo apical es constante, agudo, con un rango de unos 30° a partir del prolóculo. Las suturas suelen estar marcadas. Los septos son largos, curvados, y sobrepasan ligeramente la línea media de la concha, con depósitos finiseptales desarrollados. El diámetro de la concha es de 500-740 µm. La altura que pueden alcanzar las conchas es 590-1370 µm. El número de pares de cámaras observados es 3 a 7. La pared es microgranular con elementos aglutinados, sin restos de pared fibrosa; su espesor máximo medido en la última cámara puede alcanzar 75 µm, con un mínimo de 28 µm. La abertura entre las cámaras es simple, y en las dos últimas es cribada.

Discusión: Se diferencia de *K. bradyi* (MOELLER, 1879) por el ángulo apical, que en la primera especie es constante desde el prolóculo, manteniéndose bien definido en todo el flanco de la concha, mientras que en la segunda especie el ángulo apical de las primeras cámaras es recto u obtuso, y pos-

teriormente se vuelve agudo como en la especie precedente. Además, en *K. bradyi* (MOELLER, 1879), los septos quedan más separados, mientras que en la otra especie llegan a la zona central, entrecruzándose ligeramente.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y en las zonas 14 y 15 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Género *Koskinobigenerina* EICKHOFF, 1968

Koskinobigenerina prisca (LIPINA, 1948)

Lám. 3, Fig. 6

1948 *Climacammina prisca* LIPINA, Lám. 11, figs. 8-11.

1973 *Koskinobigenerina prisca* (LIPINA); MAMET, Lám. 6, fig. 1.

1993 *Koskinobigenerina prisca* (LIPINA); PERRET, Lám. F7, figs. 1, 3, 10-11.

Material: 15 ejemplares.

Descripción: Concha inicialmente cuneiforme y al final cilíndrica, compuesta por dos series de cámaras, en un primer estadio formado por 4 a 14 cámaras dispuestas biserialmente, con una tasa de ensanchamiento moderada, y a continuación se disponen uniserialmente de 2 a 4 cámaras. Las suturas entre las cámaras de la parte biserial y uniserial están poco marcadas, pero sí quedan bien definidas entre las dos partes. Los septos son largos, curvados y con ligeros depósitos finiseptales en la parte biserial, llegando a sobrepasar claramente la línea media de disposición de las cámaras, mientras que en la parte uniserial son cortos y anchos. El diámetro de la concha en la porción biserial, que es la más ancha, alcanza 148-770 μm . La altura máxima de la concha es de 630 μm a 1670 μm . La pared es microgranular con elementos aglutinados, con un espesor que varía entre 37 μm y 90 μm . La abertura entre las cámaras biserial es simple, en la zona interna de la cara apertural, y en las uniserial es cribada, bastante compleja y formada por varios agujeros.

Discusión: Se diferencia de *K. brevisseptata* EICKHOFF, 1968 fundamentalmente por la longitud de los septos de la porción biserial, que en esta especie solo llegan hasta la línea media, mientras que *K. prisca* (LIPINA, 1948) lo sobrepasan claramente.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 14 de la Unidad del Fresnedoso, en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y en las zonas 14 y 15 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Subfamilia Palaeotextulariinae GALLOWAY, 1933

Género *Palaeotextularia* SCHUBERT, 1921

Palaeotextularia eximia (EICHWALD, 1860)

Lám. 2, Fig. 7

1860 *Textularia eximia* EICHWALD, Lám. 22, figs. 19a-d.

1876 *Textularia eximia* EICHWALD; BRADY, Lám. 10, figs. 27-29.

1879 *Cribrostomum eximium* (EICHWALD); MOELLER, tex-fig. 12 [sólo].

1936 *Palaeotextularia* cf. *eximia* (EICHWALD); RAUSER-CHERNOUSSOVA & REITLINGER en RAUSER-CHERNOUSSOVA *et al.*, Lám. V, fig. 4.

Material: 8 ejemplares.

Descripción: Concha formada por cámaras dispuestas biserialmente, con la base cuneiforme y el final más estrecho. Las cámaras son convexas, con las suturas ligeras. El diámetro de la concha varía entre 336 μm y 780 μm . La altura que puede alcanzar la concha es 412-1480 μm . Los septos son largos, curvados, y suelen sobrepasar la línea media de la concha, con las aberturas generalmente ocluidas por depósitos finiseptales. El número de pares de cámaras varía desde 3 para ejemplares juveniles, hasta 8,5 como máximo en ejemplares adultos. La pared es microgranular, con elementos aglutinados, que en algunos ejemplares puede tener restos de una capa fibrosa incipiente en algunas cámaras; el espesor de esta capa fibrosa es escasamente 5 ó 6 μm . El espesor total de la pared en la última cámara es de 30-86 μm .

Discusión: Se diferencia de *P. longiseptata* LIPINA, 1948 fundamentalmente por el escaso desarrollo de la capa fibrosa.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad del Fresnedoso, Unidad de la Sierra del Castillo y Unidad de San Antonio-La Juliana.

Palaeotextularia longiseptata LIPINA, 1948

Lám. 2, Fig. 8

Material: 9 ejemplares.

Descripción: Concha compuesta por cámaras dispuestas biserialmente, con los flancos bastante rectos, o ligeramente convexos o cóncavos. Cámaras poco convexas. El número de pares de cámaras que encontramos es de 3,5 a 7. El diámetro máximo de la concha oscila entre 340 μm y 600 μm . La altura de la concha es 575-1100 μm . Los septos son largos no muy curvados, suelen llegar hasta el eje o sobrepasarlo ligeramente; en el final de los mismos

podemos observar ligeros depósitos finiseptales. La pared es bilaminada, formada por una capa interna microgranular oscura con elementos aglutinados, y otra capa externa fibrosa bien desarrollada, que llega a representar desde un tercio a dos tercios del espesor total de la pared, el cual oscila entre 29 μm y 50 μm en la última cámara.

Discusión: En PINARD & MAMET (1998) se expone una lista de sinonimias de la especie. *P. longiseptata* LIPINA, 1948 se diferencia otras especies por su pared fibrosa bien desarrollada.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y Unidad de San Antonio-La Juliana.

Género *Cribrostomum* MOELLER 1879 emend. EICKHOFF, 1968

Cribrostomum lecomptei CONIL & LYS, 1964

Lám. 3, Fig. 3

1879 *Cribrostomum eximium* (EICHWALD); MOELLER, Lám. VI, fig. 2 [sólo].

1964 *Cribrostomum lecomptei* CONIL & LYS, Lám. XI, fig. 204.

1968 *Cribrostomum curvatum* EICKHOFF, Lám. 19, fig. 3, Lám. 20, fig. 3.

1968 *Cribrostomum lecomptei* CONIL & LYS; EICKHOFF, Lám. 19, fig. 7, Lám. 20, fig. 7.

Material: 7 ejemplares.

Descripción: Concha de forma cónica, bastante alta y grande; los flancos suelen ser irregulares, incluso curvados, con las suturas marcadas. El diámetro máximo de los ejemplares oscila entre 890 μm y 1200 μm . La altura máxima de la concha varía entre 1300 μm y 2330 μm . Los septos en la parte juvenil llegan hasta el eje o lo sobrepasan ligeramente, y en el estadio adulto se aproximan al eje. Los depósitos secundarios finiseptales están bien desarrollados, sobre todo en las últimas cámaras. El número total de pares de cámaras oscila entre 4,5 en los ejemplares menos desarrollados, y 8 pares en los mayores. La pared está bilaminada, formada por una capa microgranular externa, con muchos elementos aglutinados, y otra capa fibrosa interna bien desarrollada; el espesor máximo que puede alcanzar la pared en la última cámara es de 50-105 μm . La abertura es cribosa, en las dos últimas cámaras, formada en el frente de la cara apertural.

Discusión: Como ya se ha expuesto, la determinación de los Palaeotextulariidae depende en gran medida del tipo de corte que encontremos; los ejemplares de EICKHOFF (1968), *C. curvatum* y *C. lecomptei*, corresponden a

un mismo taxón, que en el segundo de ellos es un corte frontal del espécimen, ligeramente oblicuo, por lo que faltan las cámaras del estadio juvenil, ya que no creemos que la concha esté ligeramente curvada sea un carácter taxonómicamente válido, sino más bien una deformación de origen paleoecológico. De esta misma forma, el ejemplar figurado por CONIL & LYS (1964), tampoco parece un ejemplar perfectamente orientado, sino que es el mismo tipo de corte oblicuo que en el de EICKHOFF (1968).

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad de la Sierra del Castillo y Unidad de San Antonio-La Juliana.

Cribrostomum exiformis (LIPINA, 1948)

Lám. 3, Fig. 4

1948 *Cribrostomum eximum* var. *exiformis* LIPINA, Lám. 10, figs. 12, 14-15.

1980 *Cribrostomum posteximum* REITLINGER; RICH, Lám. III, fig. 15.

Material: 5 ejemplares.

Descripción: Concha compuesta por una serie de cámaras dispuestas biserialmente. El diámetro oscila entre 430 μm y 700 μm . La altura de la con-

LÁMINA 3/PLATE 3

Fig. 1.—*Koskinotextularia bradyi* (MOELLER). PÑR3/3-6, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 14 (x37).

Fig. 2.—*Koskinotextularia cribriformis* EICKHOFF. NVC/1h-7, Unidad de la Sierra del Castillo, zona 15 (x37).

Fig. 3.—*Cribrostomum lecomptei* CONIL & LYS. NVC/2bh'-19, Unidad de la Sierra del Castillo, zona 15 (x25).

Fig. 4.—*Cribrostomum exiformis* (LIPINA). SSE1/1'-12, Unidad de la Sierra del Castillo, zona 15 (x65).

Fig. 5.—*Climacammina* sp. CAG2/16a-2, Unidad del Fresnedoso, zona 15 (x25).

Fig. 6.—*Koskinobinerina prisca* (LIPINA). SPL2-2'-3, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 15 (x25).

Fig. 7.—*Biseriella* ex gr. *parva* (CHERNYSHEVA). COR/9-40, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 18 (x65).

Fig. 8.—*Biseriella* ex gr. *parva* (CHERNYSHEVA). MIN/1d-12, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 18 (x65).

Fig. 9.—*Biseriella* ex gr. *parva* (CHERNYSHEVA). COR/9-42, Unidad de San Antonio-La Juliana, zona 18 (x65).

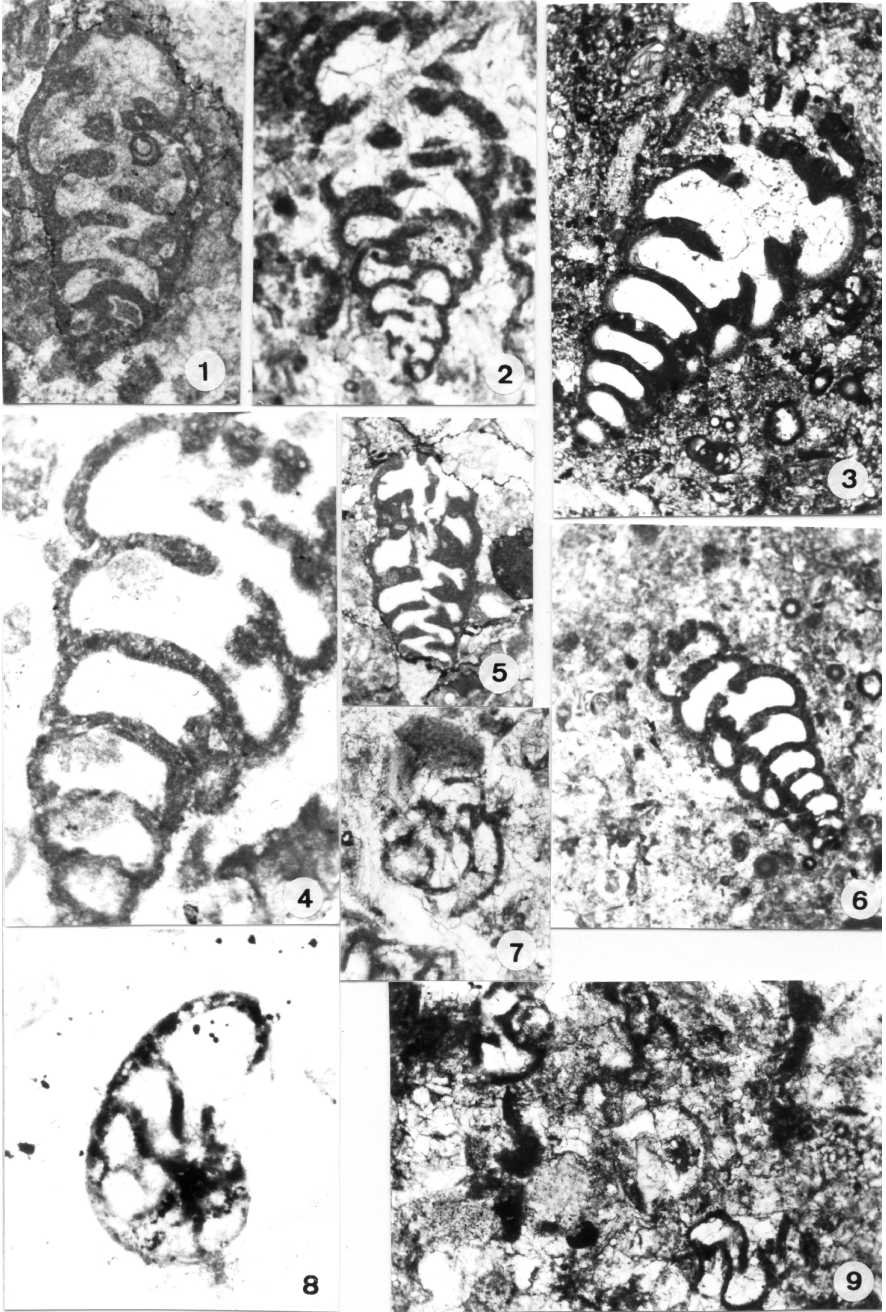


LÁMINA 3

cha es 870-1140 μm . La suturas están marcadas. Los septos sobrepasan ligeramente el eje de crecimiento o solamente llegan hasta él. Los septos son bastante rectos, y tienen depósitos suplementarios finiseptales, pero bastante ligeros, no obstruyendo apenas las aberturas entre las cámaras. El número de pares de cámaras varía entre 3,5 y 7, siendo más frecuente 6 pares. La pared es bilaminada, con una capa microgranular con elementos aglutinados bien desarrollada, y una delgada capa fibrosa, mal desarrollada. El espesor total que puede alcanzar la pared en la última cámara es 30-66 μm . La abertura es cribada, afectando a las dos últimas cámaras, situadas en el frente de la cara apertural, el cual es ligeramente convexo.

Discusión: difiere de *Cribrostomum lecomptei* CONIL & LYS, 1964 por un tamaño algo menor, una pared más estrecha, menor desarrollo de la capa fibrosa, así como lo reducido de sus depósitos finiseptales.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 en la Unidad de la Sierra del Castillo.

Género *Climacammina* BRADY en ETHERIDGE, 1873

Climacammina spp.

Lám. 3, Fig. 5

Material: 4 ejemplares.

Descripción: Concha formada por una primera porción de cámaras dispuestas biserialmente, que en el estadio adulto cambian a uniseriales; el número de pares de cámaras biseriales varía entre tres y cinco, el número de cámaras uniseriales varía entre tres y cuatro. El diámetro máximo de las conchas, generalmente medida en el final de la parte biserial es de 660 μm a más de 1000 μm . La longitud máxima de los ejemplares varía entre 1200 μm y 1800 μm . La cámaras biseriales se van ensanchando progresivamente. La pared está compuesta por dos capas, una microgranular con elementos aglutinados bien desarrollada, y otra capa interna fibrosa bien o mal desarrollada. La abertura en la última cámara biserial y en las uniseriales es cribada, y en el resto es simple. El espesor de la pared oscila entre 30 μm y 90 μm .

Discusión: Los ejemplares encontrados tienen características variables, por lo que no se ha considerado oportuno determinarlos a nivel de especie.

Distribución: En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad del Fresnedoso y Unidad de la Sierra del Castillo y en la zona 17 de la Unidad de San Antonio-La Juliana.

Familia Biseriamminidae CHERNYSHEVA, 1941

Esta familia está representada por los cortes que hemos encontrado de *Biseriella* ex gr. *parva* (CHERNYSHEVA, 1941), los cuales se presentan siempre en un mal estado de preservación, bastante rotos, por lo que no vamos a describirlos, y solamente los figuraremos (Lám. 3, figs. 7-9). Los ejemplares han aparecido siempre en sedimentos datados como zona 18, en la Unidad de San Antonio-La Juliana.

CONCLUSIONES

Se han descrito y figurado parte de las asociaciones de foraminíferos encontradas en el Mississipiense del Área del Guadiato (Fig. 1), que fue datada como Viseense superior-Serpujoviense inferior (CÓZAR-MALDONADO, 1998). Éstos pertenecen a las familias Tetrataxidae, Palaeotextulariidae y Biseriamminidae.

De la primera familia, Tetrataxidae, el género más común es *Tetrataxis*, ampliamente representado en los sedimentos del Guadiato. Debido a lo problemático de su sistemática, se propone trabajar a nivel de grupos de especies, que a pesar de perder precisión taxonómica, son más correctos que las actuales determinaciones a nivel de especies. De esta forma se proponen y describen los grupos de *Tetrataxis angusta* VISSARIONOVA, 1948, *T. conica* EHRENBERG, 1854 emend. MOELLER, 1879, *T. bogushi* UENO & NAKAZAWA, 1993, *T. maxima* SCHELLWIEN, 1898, *T. hemisphaerica* MOROZOVA, 1949, y *T. minima* LEE & CHEN en LEE *et al.*, 1930 (Tabla 1). *Tetrataxis obtusa* MALAKHOVA, 1956 es una forma muy característica, por lo que se ha determinado a nivel de especie.

Otros géneros incluidos en la familia son *Pseudotaxis* y *Valvulinella*. Algunos autores consideran que estos géneros pertenecen a las familias Pseudotaxidae MAMET, 1974b y Valvulinellidae LOEBLICH & TAPPAN, 1984 respectivamente. La principal diferencia con otros géneros de Tetrataxidae es la ausencia de la capa fibrosa en la pared. Ésta puede justificar la diferenciación en subfamilias, como es generalmente admitido en otras familias (Palaeotextulariidae), y que es el criterio adoptado en este trabajo. Se describen *Pseudotaxis eominima* (RAUSER-CHERNOUSSOVA, 1948), *Valvulinella youngi* (BRADY, 1876), y *Valvulinella* sp.

Palaeotextulariidae está dividida en dos subfamilias, Koskinobigenerinae, de la que se han descrito *Consobrinella consobrina* (LIPINA, 1948), *C. minima* (LIPINA, 1948) = *Consobrinella lipinae* (CONIL & LYS, 1964), *Koskinotextularia bradyi* (MOELLER, 1879), *K. cribriformis* EICKHOFF, 1968 y *Koskino-*

bigenerina prisca (LIPINA, 1948). En Palaeotextulariinae, caracterizada por tener la pared bilaminada, se describen *Palaeotextularia eximia* (EICHWALD, 1960), *P. longiseptata* LIPINA, 1948, *Cribrostomum lecomptei* CONIL & LYS, 1964, *C. exiformis* (LIPINA, 1948), y *Climacammina* spp.

La familia Biseriamminidae está representada por asociaciones muy abundantes de *Biseriella* ex gr. *parva* (CHERNYSHEVA, 1941). Se ha dejado la identificación en nomenclatura abierta ya que los especímenes suelen estar rotos.

AGRADECIMIENTOS

La investigación se llevó a cabo gracias a las subvenciones de los proyectos PB91-0083 y PB96-0842 de la DGYCIT. El manuscrito ha sido mejorado gracias a la ayuda del Dr. S. RODRÍGUEZ, Dr. D. VACHARD y la Dra. M-F. PERRET.

Recibido el día 8 de diciembre de 1999

Aceptado el día 13 de febrero de 2000

BIBLIOGRAFÍA

- AISENBERG, D. E., ASTAKHOVA, T. V., BERTCHENKO, O. I., BRAZHNIKOVA, N. E., VDOVENKO, M. V., DUNAEVA, N. N., ZERNENTSKAYA, N. V. & POLETAEV, V. I. 1983. *El subpiso Serpujoviense superior en la Cuenca de Donetz (características paleontológicas)* [en ruso]. 165 págs. Akademiya Nauk Ukraina SSR, Instituta Geologicheskikh Nauk.
- ARMSTRONG, A. K. & MAMET, B. L. 1977. Carboniferous microfacies, microfossils, and corals, Lisburne Group, Arctic Alaska. *U.S. Geological Survey Professional Paper*, **849**: 1-144.
- BOGUSH, O. I. & JUFEREV, O. V. 1962. *Estratigrafía y foraminíferos de los depósitos Carboníferos en Daraton y Talasskiy Ala-Tau* [en ruso]. 234 p. Akademiya Nauk SSSR, Sibirskoye Otdelenie, Instituta Geologii i Geofiziki.
- 1966. *Foraminíferos del Carbonífero y Pérmico del nivel Verkhoyansk* [en ruso]. 208 p. Akademiya Nauk SSSR, Sibirskoye Otdelenie, Instituta Geologii i Geofiziki.
- BRADY, H. B. 1876. *A monograph of Carboniferous and Permian foraminifera (the genus Fusulina excepted)*. 166 págs. Paleontological Society, London.
- CHERNYSHEVA, N. E. 1941. Un nuevo género de foraminífero de los depósitos tournaisienses de los Urales [en ruso]. *Doklady Akademiy Nauk SSSR*, **32** (1): 69-70.

- CONIL, R. & LYS, M. 1964. Matériaux pour l'étude micropaléontologique du Dinanien de la Belgique et de la France (Avesnois). Partie 2, foraminifères. *Mémoires de l'Institut de Géologie de l'Université de Louvain*, **23**: 1-296.
- COSSEY, P. J. & MUNDY, D. J. C. 1990. *Tetrataxis*: a loosely attached limpet-like foraminifer from the Upper Palaeozoic. *Lethaia*, **23**: 311-322.
- CÓZAR, P. & RODRÍGUEZ, S. 1999. Propuesta de nueva nomenclatura para las unidades del Carbonífero Inferior del Sector Norte del Área del Guadiato (Córdoba). *Boletín Geológico y Minero*. **110** (3): 237-254.
- CÓZAR-MALDONADO, P. 1998. *Bioestratigrafía con foraminíferos del Carbonífero Inferior del sector Norte del Área del Guadiato (Córdoba)*. 590 págs. Tesis doctoral de la Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid (Inédita).
- COOPER, C. L. 1947. Upper Kinkaid (Mississippian) microfauna from Johnson County, Illinois. *Journal of Paleontology*, **21**: 81-94.
- CUMMINGS, R. H. 1956. Revision of the Upper Paleozoic Textulariid foraminifera. *Micropaleontology*, **2** (3): 201-242.
- CUSHMAN, J. A. & WATERS, J. A. 1928. Additional Cisco Foraminifera from Texas. *Contributions from the Cushman Laboratory for Foraminiferal Research*, **4** (3): 62-67.
- EHRENBERG, C. 1854. *Zur Mikrogeologie*. L. VOGT, Ed. 374 págs. Leipzig, Alemania.
- EICHWALD, E. D' 1860. *Lethaea Rossica ou Paléontologie de la Russie*. Première section de l'Ancienne Période. E. SCHWEIZERBART, Ed. 681 págs. Stuttgart, Alemania.
- EICKHOFF, G. 1968. Neue Textularien (Foraminifera) aus dem Waldecker Unterkarbon. *Paläontologische Zeitschrift*, **42** (3/4): 162-178.
- ETHERIDGE, R. Jr. 1873. *Notes on certain genera on species mentioned in the foregoing list in explanation of Sheet 23*. 107 págs. Scotland Geological Survey Memoir, Lanarkshire, Scotland.
- GALLOWAY, J. J. 1933. *A manual of Foraminifera*. 229 págs. The Principia Press. Inc, Bloomington, Indiana.
- GALLOWAY, J. J. & RYNIKER, C. 1930. Foraminifera from the Atoka Formation of Oklahoma. *Oklahoma Geological Survey, Circular* **21**: 1-27.
- GOLUBSOV, V. K. 1957. Estratigrafía y foraminíferos de las series viseenses de Pripjat Arch [en ruso]. *Trudy Instituta Geologicheskikh Nauk, Akademiia Nauk Belorusskoi SSR, Sbornik* **2**: 41-191.
- GROVES, J. R. 1983. Calcareous foraminifers and algae from the type Morrowan (Lower Pennsylvanian) region of Northeastern Oklahoma and Northwestern Arkansas. *Oklahoma Geological Survey, Bulletin*, **133**: 1-63.
- 1988. Calcareous foraminifers from the Bashkirian stratotype (Middle Carboniferous, South Urals) and their significance for intercontinental correlations. *Journal of Paleontology*, **62** (3): 368-399.
- GROZDILOVA, L. P. & LEBEDEVA, N. S. 1954. Estratigrafía y foraminíferos del Carbonífero Inferior y del Bachkiriense de Timan-Pechora [en ruso]. *Trudy Vseso-*

- yuznogo Nauchno-Issledovatel'skogo Geologorazvedochnogo Instituta (VNI-GRI), **81** (Mikrofauna SSSR Sbornik 7): 4-236.
- 1960. Foraminíferos de los depósitos carboníferos de la vertiente oeste de los Urales y Timan (en ruso). *Trudy Vsesoyuznogo Nauchno-Issledovatel'skogo Geologorazvedochnogo Instituta (VNIGRI)*, **150**: 1-264.
- HANCE, L. 1988. Le Moliniacien du Synclinorium de Dinant (Belgique) de la région Dinantaise à la Vallée de l'Ourthe. *Mémoires de l'Institut de Géologie de l'Université de Louvain*, **33**: 1-91.
- HARLTON, B. H. 1927. Pennsylvanian foraminifera of the Glenn Formation of southern Oklahoma. *Journal of Paleontology*, **1** (1): 15-26.
- HAYNES, J. R. 1981. *Foraminifera*. 433 págs. Mac Millan Publication Limited, London.
- LEE, J. S., CHEN, S. & CHU, S. 1930. Huanglung limestone and its fauna. *Memoirs of the National Research Institute of Geology*, **9**: 85-143.
- LIPINA, O. A. 1948. Textularidos de la parte superior del Carbonífero Inferior de la parte sur de la Cuenca de Moscú [en ruso]. *Trudy Instituta Geologicheskikh Nauk, Akademiya Nauk SSSR*, **62** (Seriya Geologicheskaya 19): 196-215.
- LOEBLICH, A. R. & TAPPAN, H. 1964. Part C Protista 2: Sarcodina chiefly «Thecamoebians» and Foraminiferida. In: *Treatise on invertebrate Paleontology*. R.C. MOORE, Ed. 900 págs. The Geological Society of America.
- 1984. Suprageneric classification of the Foraminiferida (Protozoa). *Micropaleontology*, **30** (1): 1-70.
- 1988. *Foraminiferal genera and their classification*. 970 págs. Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- MALAKHOVA, N. P. 1956. Foraminíferos de las rocas del Carbonífero de la vertiente oeste de los Urales centrales y del norte [en ruso]. *Trudy Gorno-Geologicheskogo Instituta, Akademiya Nauk SSSR, Ural'skiy Filial* **24** (3): 72-155.
- MAMET, B. L. 1970. Carbonate microfacies of the Windsor Group (Carboniferous), Nova Scotia and New Brunswick. *Geological Survey of Canada*, Paper **70-21**: 1-121.
- 1973. Microfaciès Viséens du Boulonnais (Nord, France). *Revue de Micropaléontologie*, **16** (2): 101-124.
- 1974a. Une zonation par foraminifères du Carbonifère inférieur de la Téthys occidentale. *Comptes Rendus 7^e Congrès International de Stratigraphie et Géologie du Carbonifère*, 3: 391-408.
- 1974b. Taxonomic note on Carboniferous Endothyrea. *Journal of Foraminiferal Research*, **4** (4): 200-204.
- MAMET, B. L. & PINARD, S. 1992. Note sur la taxonomie des petits foraminifères du Paléozoïque supérieur. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **99** (3/4): 373-398.
- MOELLER, V. VON 1879. Die Foraminiferen des russischen Kohkalks. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg*, Ser. 7, **27** (5): 1-131.
- MOROZOVA, V. G. 1949. Representantes de las familias Lituolidae y Textulariidae del Carbonífero superior y depósitos del Artinskiense del Pre-Ural de Bashkiria [en

- ruso]. *Trudy Instituta Geologicheskikh Nauk, Akademiya Nauk SSSR*, **105** (Seriya Geologicheskaya 35): 244-275.
- MUNDY, D. J. C. 1980. *Aspect of the palaeoecology of the Craven reef belt (Dinantian), of north England*. Unpublished Ph.D. Thesis, University of Manchester.
- PERRET, M. F. 1993. Recherches micropaléontologiques et biostratigraphiques (Conodontes-Foraminifères) dans le Carbonifère pyrénéen. *Actes du Laboratoire de Géologie Sédimentaire et Paléontologie de l'Université Paul-Sabatier Toulouse, Série 2, Mémoires*, **21**: 1-597.
- PINARD, S. 1990. *Taxonomie de petits foraminifères du Carbonifère-Permien inférieur du bassin de Sverdrup, Arctique canadien*. 872 págs. Ph.D. Thesis, Université de Montréal, Montréal, Quebec. (Inédite).
- PINARD, S. & MAMET, B. L. 1998. Taxonomie de petits foraminifères du Carbonifère supérieur-Permien inférieur du bassin de Sverdrup, Arctique canadien. *Palaeontographica Canadiana*, **15**: 1-253.
- POTIEVSKAYA, P. D. 1962. Representantes de algunas familias de pequeños foraminíferos del Pérmico Inferior del borde noroeste de la cuenca de Donetz [en ucraniano]. *Trudy Instituta Gologicheskikh Nauk, Akademiya nauk Ukrainskoy SSR, Seriya Stratigrafii i Paleontologii* **44**: p. 49-94.
- PUTRIA, F. S. 1956. Estratigrafía y foraminíferos del Carbonífero Medio de Donbass oriental [en ruso]. *Trudy Vsesoyznogo Neftyanogo Nauchno-Issledomvatel'skogo Geologorazvedochnogo Instituta (VNIGRI)*, **8** (Mikrofauna SSSR 98): 333-485.
- RAUSER-CHERNOUSSOVA, D. M. 1948. Materiales sobre la fauna de foraminíferos del Carbonífero de Kazahstan central [en ruso]. *Trudy Instituta Geologicheskikh Nauk, Akademiya Nauk SSSR*, **66** (Seriya Geologicheskaya 21): 1-27.
- RAUSER-CHERNOUSSOVA, D. M., BELJAEV, G. M. & REITLINGER, E. A. 1936. Foraminíferos del Paleozoicos superior de la región de la Pechora (NW. de los Urales) [en ruso]. *Trudy Polyarnoy Komisii Akademiya Nauk SSSR*, **28**: 159-232.
- RAUSER-CHERNOUSSOVA, D. M., BENS, F. R., VDOVENKO, M. V., GIBSHMAN, N. B., LEVEN, E. YA., LIPINA, O. A., REITLINGER, E. A., SOLOVIEVA, M. N. & CHEDIJA, I. O. 1996. *On the systematics of Paleozoic foraminifera (Endothyroida, Fusulinoida)* [en ruso], 204 págs. Nauka, Moscow.
- REITLINGER, E. A. 1950. Foraminifères des dépôts du Carbonifère Moyen de la Plate-forme Russe a l'exclusion de la famille des Fusulinidae. *Travaux Institut de Géologie de l'Academie des Sciences de l'URSS*, **126** (Seriya Geologicheskaya 47), 1-125. Traduction par Bureau, Institut Français du Pétrole, 1456.
- RICH, M. 1980. Carboniferous calcareous foraminifera from Northeastern Alabama, South-Central Tennessee, and northwestern Georgia. *Cushman Foundation for Foraminiferal Research, Special Publication* **18**: 1-62.
- SAID, R. & ANDRAWIS, S. F. 1961. Lower Carboniferous microfossils from the subsurface Rock of the Western Desert of Egypt. *Contributions from the Cushman Foundation for Foraminiferal Research*, **12** (1): 22-25.
- SHELLWIEN, E. 1898. Die Fauna des Karnischen Fusulinenkalks. *Palaeontographica*, **44** (1897-1898) (5/6): 237-282.

- SCHUBERT, R. J. 1908. Beiträge zu einer natürlicheren Systematik der Foraminiferen. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie*, **25**: 232-260.
- 1921. Paläontologische Daten zur Stammesgeschichte der Protozoen. *Paläontologische Zeitschrift*, **3** (2): 129-188.
- SPANDEL, E. 1901. Die Foraminiferen des Permo-Karbon von Hooserkansas, Nord-Amerika. *Festschrift zur Säkularfeier Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg*: 3-20.
- UENO, K. & NAKAZAWA, T. 1993. Carboniferous foraminifers from the lowermost part of the Omi Limestone Group, Niigata Prefecture, central Japan. *Science Reports of the Institut of Geoscience University of Tsukuba*, serie B, **14**: 1-51.
- VACHARD, D. & BECKARY, S. 1991. Algues et foraminifères bachkiriens des Coal Balls de la Mine Rosario (Truebano, Leon, Espagne). *Revue de Paléobiologie*, **10** (2): 315-357.
- VACHARD, D. & TAHIRI, A. 1991. Foraminifères, algues et pseudo-algues du Viséen de la région d'Oulmès (Maroc). *Géologie Méditerranéene*, **18** (1-2): 21-41.
- VDOVENKO, M. V. 1962. Algunas nuevas especies del Viseense superior y Namuriense inferior de la parte suroeste de Kazakhstan central [en ruso]. *Paleontologicheskii Zhurnal*, **1**: 41-46.
- VISSARIONOVA, A. Y. 1948. Algunas especies de Tetrataxinae Galloway de las series Viseenses de la parte europea de la URSS [en ruso]. *Trudy Instituta Geologicheskikh Nauk, Akademiya Nauk SSSR*, **62** (Seriya Geologicheskaya 19): 190-195.