EARLANDIACEA (FORAMINIFERIDA) DEL CARBONÍFERO INFERIOR DEL ÁREA DEL GUADIATO (Suroeste de España)

Pedro CÓZAR y Sergio RODRÍGUEZ

Departamento de Paleontología, Facultad de Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, 28040-Madrid, E-mail: Sergrodr@ucm.es.


ABSTRACT

The Earlandiacea from Guadiato Area are described in this contribution. Foraminiferid zones 14 to 18, which are included in upper Viséan and Serpukhovian (lower Carboniferous), have been identified in that region. The identified species are: Earlandia minima (Birina), E. elegans (Rauser-Chernoussova and Reitlinger), E. moderata (Malakhova), E. clavatula (Howchin), E. vulgaris (Rauser-Chernoussova and Reitlinger), Pseudoammodiscus priscus (Rauser-Chernoussova and Reitlinger), P. parvis (Reitlinger), P. volgensis (Rauser-Chernoussova and Reitlinger), P. pulchra (Malakhova), P. sp. A, Pseudoglimospora spp., Pseudolituituba gravata (Conil y Lys).

In addition, Bransia sp. and Volvotextularia sp., represented by few specimens are also figured. In spite of their scarcity they are important to know the whole assemblage. Furthermore, Volvotextularia sp. has been used to define a closer palaeobiogeographic relationship to Morocco basins, in spite of which the southern Iberian Peninsula usually is located closer to European basins.

Keywords: Earlandiidae, Pseudoammodiscidae, Pseudolituitubidae, upper Viséan, Serpukhovian, Ossa-Morena, Spain.

RESUMEN

En este trabajo se describen los Earlandiacea encontrados en los sedimentos del área del Guadiato. En estos materiales se han identificado las zonas 14 a 18 de foraminíferos, que pertenecen al Viséense superior y Serpukhoviano (Carbonífero inferior). Las especies descritas son: Earlandia minima (Birina), E. elegans (Rauser-Chernoussova y Reitlinger), E. moderata (Malakhova), E. clavatula (Howchin), E. vulgaris (Rauser-Chernoussova y Reitlinger), Pseudoammodiscus priscus (Rauser-Chernoussova y Reitlinger), P. parvis (Reitlinger), P. volgensis (Rauser-Chernoussova y Reitlinger), P. pulchra (Malakhova), P. sp. A, Pseudoglimospora spp., Pseudolituituba gravata (Conil y Lys).

Además, se figuran las especies Bransia sp. y Volvotextularia sp., de las que han sido encontrados muy pocos ejemplares, pero que son importantes para completar la asociación. Además, Volvotextularia sp. ha sido utilizada para definir una relación paleobiogeográfica próxima a las cuencas de Marruecos, a pesar de que en ocasiones se sitúan en estas cuencas el sur de la Península Ibérica más próximas a las cuencas europeas.

Palabras clave: Earlandiidae, Pseudoammodiscidae, Pseudolituitubidae, Viséense superior, Serpukhoviano, Ossa-Morena, España.

INTRODUCCIÓN

En el suroeste de la Península Ibérica los afloramientos del Carbonífero son frecuentes. Este trabajo está basado en parte de la asociación de foraminíferos encontrada en uno de estos afloramientos, en concreto en el Área del Guadiato (Fig. 1), compuesta por rocas tanto carbonatadas como silicelásticas del Viséense superior y Serpukhoviano inferior.

Las rocas del Carbonífero inferior del Guadiato fueron divididas en tres unidades estructurales (Cózar y Rodríguez, 1999): U. del Fresneda, U. Sierra del Castillo y U. San Antonio-La Juliana. En las dos primeras unidades las zonas de foraminíferos identificadas son semejantes (Viséense superior), mientras que la U. San Antonio-La Juliana está formada por sedimentos del Serpukhoviano en los que están incluidos olistolithos del Viséense superior. El estudio y datación de los materiales
se ha centrado fundamentalmente sobre las rocas carbonatadas que afloran en las unidades mencionadas.

La datación de estos materiales está basada en las zonas de foraminíferos propuestas por Mamet (1974), de las que han sido identificadas desde la 14 hasta la 18. Aunque en este trabajo de Mamet no se expone claramente el tipo de zonas que son, después de un análisis detallado de las diferentes publicaciones del autor en las que se hace referencia a la zonación (Cózar Maldonado, 1996, 1998), se puede precisar que son cronozonas.

La diversidad de formas que desarrollaron los foraminíferos en este intervalo es muy alta. Entre todas las formas presentes, este trabajo se centra en Earlandiaceae: esta superfamilia agrupa los foraminíferos más simples de toda la asociación, formados por una cámara tubular recta o enrollada, y con la pared formada por una única capa de naturaleza microgranular. En las listas de sinonimia solo se expondrán las citas de las descripciones originales y aquellas citas que se han considerado más interesantes y representativas.

Todas las láminas delgadas en las que está basado este estudio están depositadas en el Departamento de Paleontología de la Facultad de Ciencias Geológicas (Universidad Complutense de Madrid). Las siglas que aparecen en cada una de las figuras corresponden a las secciones estratigráficas, tramo de la sección y número de ejemplar. Las abreviaturas utilizadas son: BUJ (Bujadillo), CCS (Cantera del Castillo), COL (Collado), COR (Cornuda), NV (Navascalillo), SPL1 (Silla Palacios 1), SPL2 (Silla Palacios 2), SSE1 (Silla de la Estrella 1), y VCR (Viacrucis). La localización de estas secciones estratigráficas está expuesta en Cózar Maldonado (1998).

**SISTEMÁTICA**

**ORDEN FORAMINIFERIDA** d'Eichwald, 1830
**SUBORDEN FUSULININA** Wedekind, 1937
Superfamilia **Earlandiacea** Cummins, 1955
Familia **Earlandiidae** Cummins, 1955
Género **Earlandia** Plummer, 1930

**Diagnosis**

Concha libre compuesta por un próloculo redondeado o subredondeado y una segunda cámara tubular alargada no septada. La pared es microgranular.

**Observaciones**

Este género tiene la peculiaridad de que es muy fácil distinguir las diferentes especies aunque tengamos cortes oblicuos, ya que los valores específicos de separación son muy claros y sencillos. Algunos autores, como Armstrong y Mamet (1977) y Pinard y Mamet (1998) (Tabla 1), trabajan con este taxón a nivel de grupo de especies, diferenciando de esta forma 5 grupos principales: *E. minima* (Birina), *E. elegans* (Rauser-Chernousova y Reitlinger), *E. moderata* (Malakhova), *E. clavatula* (Howchin) (=*E. minor* (Rauser-Chernousova)), y *E. vulgaris* (Rauser-Chernousova y Reitlinger). Las principales diferencias entre las especies de tamaños

<table>
<thead>
<tr>
<th>Especie</th>
<th>D. e. de la cámara tubular (en μm)</th>
<th>E. p. (en μm)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td><strong>E. minima</strong> (Birina)</td>
<td>≈30 30 25-45 25-51</td>
<td>5 5 5-8 4-11</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>E. elegans</strong> (Rauser y Reitlinger)</td>
<td>50-100 50-75 50-90 48-95</td>
<td>10-20 10-20 10-20 8-26</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>E. moderata</strong> (Malakhova)</td>
<td>≈120 100-130 100-160 95-163</td>
<td>15-30 20-30 15-30 18-34</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>E. clavatula</strong> (Howchin)</td>
<td>≈200 150-250 160-260 144-231</td>
<td>40-50 45-60 40-50 29-45</td>
</tr>
<tr>
<td><strong>E. vulgaris</strong> (Rauser y Reitlinger, 1936)</td>
<td>≈300 300-400 300-400 250-350</td>
<td>&lt;80 70-80 &lt;80 38-86</td>
</tr>
</tbody>
</table>

similares se pueden definir como dos; la primera es el tamaño relativo del prólculo, pero dentro de la bibliografía, en los casos que se han separado dos especies, la variación del diámetro del prólculo está dentro de la posible variabilidad de una de ellas; tal vez este criterio serviría para diferenciar entre formas macro y microsféricas. La segunda diferencia es la forma de la cámara alargada, que se asemeje más a un tubo (el diámetro es bastante constante a lo largo de la misma), o que se asemeje a un cono (el diámetro en la parte próxima al prólculo es mucho menor que en la abertura); esta segunda sí creemos que es específicamente válida.

Los parámetros utilizados para la diferenciación de las especies del Guadiato también se recogen en la Tabla 1.

Las cinco especies descritas del género *Earlandia* tienen unos parámetros que se asemejan bastante a los propuestos por Armstrong y Mamet (1977), Conil *et al.* (1979) y Pinard y Mamet (1998) (Tabla 1), aunque existen pequeñas variaciones entre los diferentes autores y a su vez con los valores que se han encontrado en el Guadiato. Además, en estos últimos, los rangos de algunos parámetros se solapan [D.e. de *Earlandia moderata* (Malakhova) = 95-163 µm, y en *E. clavatula* (Howchin) = 124-231 µm]. Esto se debe a que no hemos considerado el diámetro externo de la cámara tubular y el espesor de la pared como dos parámetros independientes, sino totalmente relacionados. Todos los ejemplares con un diámetro externo menor a 160 µm podrían considerarse como pertenecientes a *E. moderata* (Malakhova), pero alguno de estos ejemplares tiene un espesor de la pared muy grande (38 µm), por lo que se han clasificado como *E. clavatula* (Howchin). Por el contrario, hay ejemplares de esta misma especie con 220 µm de diámetro externo y sólo 30 µm en la pared. En consecuencia, se ha considerado que sólo una combinación de varios parámetros permite una correcta diferenciación de las especies.

*Earlandia minima* (Birina, 1948)
Lám. I, fig. 1

1948 *Hyperammina minima* Birina, 155 y 159, lám. 2, figs. 7-8.

Material: 16 ejemplares.

Descripción
Concha formada por un prólculo esférico poco saliente y una cámara tubular de reducidas dimensiones. Diámetro externo de la cámara tubular entre 25 y 51 µm; diámetro interno de 14-30 µm. Pared microgranular sin poros, con un espesor de 4-11 µm. Diámetro externo del prólculo de 30 µm a 85 µm. Longitud máxima de la concha de 580 µm.

Discusión
Se diferencia del resto de especies descritas del género por sus reducidas dimensiones (Tabla 1). El diámetro del prólculo es un parámetro muy variable, ya que dentro del material estudiado están encuadradas tanto la forma microsférica como la macrosférica.

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

*Earlandia elegans* (Rauser-Chernoussova y Reitlinger en Rauser-Chernoussova *et al.*, 1936)
Lám. I, fig. 2


Material: 33 ejemplares.

Descripción
Concha formada por un prólculo esférico apenas saliente y una cámara tubular ligeramente curvada. Diámetro externo de la cámara tubular entre 48 y 95 µm; diámetro interno de 15-66 µm. Pared microgranular sin poros, con un espesor de 8-26 µm. Diámetro externo del prólculo de 59 µm a 148 µm. Longitud máxima de la concha de 1100 µm.

Discusión
Se diferencia de *E. minima* (Birina) por sus mayores dimensiones, tanto en el diámetro de la cámara tubular como en el espesor de la pared (Tabla 1).

Distribución
En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la Unidad del Fresnedoso, en la zona 15 de la U. Sierra del Castillo y en las zonas 14, 15, 16, 17 y 18 de la U. de San Antonio-La Juliana.

*Earlandia moderata* (Malakhova, 1954)
Lám. I, fig. 3

1954 *Hyperammina moderata* Malakhova, 50, lám. 1, fig. 3.

Material: 29 ejemplares.

Descripción
Concha formada por un prólculo ligeramente alargado poco saliente y una cámara tubular ligeramente curvada. Diámetro externo de la cámara tubular entre 95 y 163 µm; diámetro interno de 48-120 µm. Pared microgranular sin poros, con un espesor de 18-34 µm. Diámetro externo del prólculo de 115 µm a 165 µm. Longitud máxima de la concha de 1300 µm.

Discusión
Se diferencia de las dos especies anteriormente descritas por tener el diámetro de la cámara tubular y el espesor de la pared mayores (Tabla 1).

Distribución
En el Guadiato se ha encontrado en la zona 15 de la U. Sierra del Castillo y en las zonas 14, 15, 17 y 18 de la U. de San Antonio-La Juliana.
Earlandia clavatula (Howchin, 1888)
Lám. I, fig. 5

1888 Hyperammina elongata clavatula Howchin, 535, láminas 8 figs. 1-2.
1948a Hyperammina vulgaris minor Rauser-Chernousova, 239, láminas 17, fig. 1.
1970 Earlandia vulgaris (Rauser-Chernousova y Reitlinger); Hallett, 890, lámina 3, fig. 10.

Material: 25 ejemplares.

Descripción
Concha formada por un prolóculo esférico o algo ovalado y una cámara tubular ligeramente curvada. Diámetro externo de la cámara tubular entre 124 y 231 μm; diámetro interno de 48-192 μm. Pared microgranular sin poros, con un espesor de 29-45 μm. Diámetro externo del prolóculo de 110 μm a 260 μm. Longitud máxima de la concha de 1600 μm.

Discusión
Se diferencia de las especies anteriormente descritas por sus mayores dimensiones (Tabla 1). En la bibliografía es más común que el taxón sea citado como Earlandia minor (Rauser-Chernousova), pero éste tiene los mismos parámetros y características que E. clavatula (Howchin), que fue descrita previamente. La especie descrita por Hallett (1970) como E. vulgaris (Rauser-Chernousova) también tiene parámetros semejantes a los de E. clavatula (Howchin).

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

Earlandia vulgaris (Rauser-Chernousova y Reitlinger, en Rauser-Chernousova et al., 1936)
Lám. I, figs. 4 y 6

1936 Hyperammina vulgaris Rauser-Chernousova y Reitlinger, en Rauser-Chernousova et al., 255-256, lámina 1, fig. 190.
1955 Earlandia pulchra Cummings, 228-229, lámina 1, figs. 15-16.

Material: 15 ejemplares.

Descripción
Concha formada por un prolóculo alargado y saliente, y una segunda cámara tubular. Diámetro externo de la cámara tubular entre 250 y 350 μm; diámetro interno de 111-250 μm. Pared microgranular sin poros, con un espesor de 38-86 μm. Diámetro externo del prolóculo de 290 μm a 375 μm. Longitud máxima de la concha de 2200 μm.

Discusión
Esta especie es la de mayor tamaño de todas las descritas (Tabla 1). La diferencia fundamental entre E. vulgaris y E. pulchra está en la relación entre el diámetro interno y el externo de la cámara tubular, siendo mayor en la segunda especie; esto significa que el espacio libre en el interior de la cámara tubular es menor. Consideramos esta diferencia insuficiente, por lo que E. pulchra se ha puesto en sinonimia con la especie E. vulgaris.

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

Lámina I

1 Earlandia minima (Birina). SPL2-2'-5, U. San Antonio-La Juliana, Zona 14 (x95).
2 Earlandia elegans (Rauser-Chernousova y Reitlinger). VCR/7b'-8, U. San Antonio-La Juliana, Zona 17 (x65).
3 Earlandia moderata (Malakhova). COL/9h'-5, U. Sierra del Castillo, Zona 15 (x37).
5 Earlandia clavatula (Howchin). COL/7ch-19, U. Sierra del Castillo, Zona 15 (x95).
11 Pseudoamoeadiscus pulchra (Malakhova). COL/13h-12, U. Sierra del Castillo, Zona 15 (x120).
12 Pseudoamoeadiscus volgensis (Rauser-Chernousova). CCS/14-16, U. Sierra del Castillo, Zona 15 (x95).
13 Pseudoamoeadiscus pulchra (Malakhova). SSE/1/1h'-1, U. Sierra del Castillo, Zona 15 (x95).
14 Pseudoamoeadiscus sp. A. SPL/5a'-5, U. San Antonio-La Juliana, Zona 15 (x95).
15 Pseudoamoeadiscus sp. A. NVC/4ah'-1, U. Sierra del Castillo, Zona 15 (x95).
16 Brunalia sp. CCS/88h-14, U. Sierra del Castillo, Zona 15 (x155).
17 Pseudoglomospira sp. BUJ A'-7, U. San Antonio-La Juliana, Zona 18 (x65).
18 Volvovexturaria sp. BUJ A'-13, U. San Antonio-La Juliana, Zona 18 (x240).
<table>
<thead>
<tr>
<th>Especie</th>
<th>N. v.</th>
<th>D. c. (en μm)</th>
<th>E. p. (en μm)</th>
<th>D. i. p. (en μm)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>1</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>2</td>
</tr>
<tr>
<td><em>P. priscus</em> (Rauser)</td>
<td>3</td>
<td>&lt; 4</td>
<td>170-250</td>
<td>125-280</td>
</tr>
<tr>
<td><em>P. parvus</em> (Reitlinger)</td>
<td>Pocas</td>
<td>&lt; 4</td>
<td>190-320</td>
<td>230-330</td>
</tr>
<tr>
<td><em>P. volgensis</em> (Rauser)</td>
<td>4,5</td>
<td>4-6</td>
<td>&lt;400</td>
<td>250-450</td>
</tr>
<tr>
<td><em>P. pulchris</em> (Malakhova)</td>
<td>4-5</td>
<td>4-6</td>
<td>420</td>
<td>300-440</td>
</tr>
<tr>
<td><em>P. sp A</em></td>
<td>3-6</td>
<td></td>
<td></td>
<td>530-770</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**Tabla 2.** Principales parámetros de las especies de *Pseudoammodiscus*. En las columnas 1 están los parámetros del material original de las distintas especies, y en las columnas 2 los de la asociación del Guadiato. Abreviaturas: N.v. número de vueltas, D.c. diámetro de la concha, E.p. espesor de la pared, D.i.p. diámetro interno del prolóculo.

**Familia Pseudoammodiscidae**
Conil y Lys, en Conil y Pirlet, 1970

**Diagnóstico**
Concha libre, compuesta por un prolóculo redondeado y una cámara tubular con un enrollamiento que puede ser desde plano-espiral a totalmente descentrado y desorganizado. La pared es microgranular.

**Observaciones**
Además de las especies de *Pseudoammodiscus* y *Pseudoglomospira* que se describen a continuación, también se han encontrado representantes de los géneros *Bruscia* y *Volvolotextularia*, que no se describirán en detalle debido al escaso material del que se dispone.

*Bruscia* sp. (Lám. I, fig. 16) hemos encontrado tres ejemplares (dos en sección ecuatorial y uno en sección axial), pero bastante mal conservados.

*Volvolotextularia* sp. (Lám. I, fig. 18) también está muy poco representada. El género, en la bibliografía, es habitualmente confundido con *Trepellopsis*, del que se diferencia por tener la pared microgranular.

**Género Pseudoammodiscus**
Conil y Lys, en Conil y Pirlet, 1970

**Diagnóstico**
Concha libre, compuesta por un prolóculo y una cámara tubular con enrollamiento plano-espiral.

**Observaciones**
Hemos determinado cinco especies del género *Pseudoammodiscus*, cuyos principales caracteres diagnósticos pueden verse en la Tabla 2.

*Pseudoammodiscus priscus* (Rauser-Chernoussova, 1948)
Lám. I, figs. 7-8

1948b *Ammodiscus priscus* Rauser-Chernoussova, 227, lám. 15, figs. 2-3.

**Material:** 16 ejemplares.

**Descripción**
Concha discoidal, formada por un prolóculo (diámetro interno de 18-40 μm) y una cámara tubular plano-espiral ligeramente umbilicada, con 3 a 4 vueltas evolutas. Tasa de expansión moderada a baja. El diámetro de la concha varía entre 125 y 280 μm, y la anchura en la última vuelta, entre 48 y 55 μm. La relación anchura/diámetro oscila entre 0,2 y 0,3. La altura del lumen en la última vuelta es de 15-35 μm. Pared microgranular con un espesor de 4-9,5 μm.

**Discusión**
Esta especie es la más pequeña del género, con la pared muy delgada, y prolóculo relativamente grande. Se diferencia de *P. parvus* (Reitlinger) por un espesor de la pared menor y un diámetro del prolóculo algo mayor (Tabla 2).

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

*Pseudoammodiscus parvus* (Reitlinger, 1950)
Lám. I, figs. 9-10

1950 *Ammodiscus parvus* Reitlinger, 14, lám. 2, fig. 4.

**Material:** 6 ejemplares.

**Descripción**
Concha discoidal, formada por un prolóculo (diámetro interno de 33-67 μm) y una cámara tubular plano-espiral ligeramente umbilicada, con 3 a 3,75 vueltas evolutas. Tasa de expansión moderada a baja. El diámetro de la concha varía entre 231 y 335 μm, y la anchura en la última vuelta es alrededor de 55 μm. La relación anchura/diámetro es 0,2. La altura del lumen en la última vuelta es de 24-48 μm. Pared microgranular con un espesor de 14-18 μm.

**Discusión**
Se diferencia de *P. nodus* (Conil y Lys) por una tasa de expansión de la espiroteca mucho menor.
Distribución
En el Guadiato se ha encontrado en la zona 14 de la Unidad del Fresnedoso, en la zona 15 de la U. Sierra del Castillo y en las zonas 14 y 18 de la U. de San Antonio-La Juliana.

_Pseudoammodiscus volgensis_ (Rauser-Chernoussova, 1948)
Lám. I, fig. 12

1948b _Ammodiscus volgensis_ Rauser-Chernoussova, 240, lám. 17, figs. 7-8.

Material: 32 ejemplares.

Descripción
Concha discohial, formada por un prólculo (diámetro interno de 12-27 μm) y una cámara tubular planoespiral umbilicada, con 3,5 a 5,5 vueltas evolutas. Tasa de expansión moderada. El diámetro de la concha varía entre 250 y 450 μm, y la anchura en la última vuelta, entre 63-134 μm. La relación anchura/diámetro es 0,2-0,34. La altura del lumen en la última vuelta es de 30-50 μm. Pared microgranular con un espesor de 5-20 μm.

Discusión
_Pseudoammodiscus buskensis_ (Brazhnikova) se diferencia por un diámetro menor de la concha para el mismo número de vueltas, y el espesor de la pared, también algo menor. Esta especie se ha puesto en sinonimia con _P. volgensis_ (Rauser-Chernoussova) ya que se consideran mínimas e insuficientes estas diferencias.

Distribución
En el Guadiato se ha encontrado en las zonas 14 y 15 de la Unidad del Fresnedoso y U. Sierra del Castillo y en las zonas 14, 15, 16, 17 y 18 de la U. de San Antonio-La Juliana.

_Pseudoammodiscus pulchrus_ (Malakhova, 1956)
Lám. I, figs. 11 y 13

1956 _Ammodiscus pulchrus_ Malakhova, 96, lám. I, fig. 9.

Material: 8 ejemplares.

Descripción
Concha discohial, formada por un prólculo (diámetro interno de 30-55 μm) y una cámara tubular planoespiral ligeramente umbilicada, con 4 a 5 vueltas evolutas. Tasa de expansión moderada. El diámetro de la concha varía entre 300 y 440 μm, y la anchura en la última vuelta es de 90-115 μm. La relación anchura/diámetro es 0,24-0,31. La altura del lumen en la última vuelta es de 37-50 μm. Pared microgranular con un espesor de 8-20 μm.

Discusión
Según las diagnosis originales de _Pseudoammodiscus volgensis_ (Rauser-Chernoussova) y _P. pulchrus_ (Malakhova), sus parámetros son semejantes (Tabla 2), pero ésta última tiene un prólculo de mayor tamaño, más sobresaliente en relación con el resto de dimensiones de la concha. Esta diferenciación es mínima, y se podría pensar que insuficiente, de manera que en el Guadiato no represente más que las formas microespiralica y macroespiralica de una única especie. Por el momento, vamos a mantener las dos especies independientemente, hasta que el número de ejemplares sea suficiente como para realizar un estudio estadístico adecuado de la posible variabilidad intraespecífica.

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

_Pseudoammodiscus sp. A_
Lám. I, figs. 14-15

Material: 7 ejemplares.

Descripción
Concha discohial, formada por un prólculo (diámetro interno de 30 μm) y una cámara tubular planoespiral umbilicada, con 3 a 6 vueltas evolutas. Tasa de expansión moderada a rápida. El diámetro de la concha varía entre 530 y 770 μm, y la anchura en la última vuelta es de 115-192 μm. La relación anchura/diámetro es 0,2-0,27. La altura del lumen en la última vuelta es de 63-95 μm. Pared microgranular con un espesor de 16-22 μm.

Discusión
Se diferencia del resto de especies del género por un gran tamaño para un número de vueltas bajo. No se ha descrito como una especie nueva ya que los especímenes encontrados son muy pocos, y no permiten un análisis adecuado de la variabilidad de la especie.

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

_Género Pseudoglomospira_ Bykova, en Bykova y Polenova, 1955

Diagnose
Concha libre, formada por un prólculo y una cámara tubular con un enrollamiento de glomoespiral a irregular. La pared es microgranular.

Observaciones
Mamet (1970) incluye el género dentro de la familia Cornuspiridae. Conil y Lys, en Conil y Pirlet (1970), describen la familia Pseudoammodiscidae, en la que incluyen el género _Pseudoglomospira_ junto a
Pseudoammodiscus, Brunsia y el nuevo género Warnantella [especie tipo Glomospira tortuosa (Conil y Lys)]. Definen el nuevo género como caracterizado por un enrollamiento no centrado o incompletely centrado, con una cámara tubular con repliegues tortuosos o en zigzag.


Perret (1993) realizó una revisión histórica de los nombres utilizados, adoptando finalmente el de Pseudoglomospira. Esta autora encuentra dos grupos, el primero caracterizado por conchas esféricas u ovoides (con enrollamiento terminal a menudo sigmoidal), de pequeña talla, parte apelotonada desarrollada y diámetro del tubo bastante pequeño (Pseudoglomospira ex gr. elegans Lipina), formas que, según Conil (en Perret, 1993) y Laloux (1988), deberían ser incluidas en Brunsia emend. Conil y Lys (1977). El segundo grupo es el caracterizado por conchas cúbicas o irregulares, pseudoseos muy débilmente marcados, con gran variabilidad en el diámetro de la concha y cámara tubular (Pseudoglomospira ex gr. subquadraata Potievskaya y Vakartchouk), que otros autores incluyeron en Warnantella. Aparte de los grupos quedan algunos especímenes de forma ovoides, con diámetro grande de la cámara tubular y la última vuelta con el eje de enrollamiento situado a 90° de la posición que mantiene la vuelta precedente.

Perret (1993), tras reconocer en los niveles de la Caliza de Ardengost todas las posibles variaciones, incluso en el mismo nivel, concluye que posiblemente se trate de variaciones intraespecíficas, que, por la ley de prioridad, correspondieran a Pseudoglomospira gordialis irregularis (Rausser-Chernousova) y Pseudoglomospira subquadraata (Potievskaya y Vakartchouk), para formas angulosas y “picasas”, respectivamente.

En la diagnosis original de Warnantella, la presencia de pseudoseos no está contemplada, ya que esta diagnosis está basada exclusivamente en el modo de enrollamiento. En la diagnosis original de Pseudoglomospira, tampoco se hace referencia a pseudoseos. Nosotros consideramos Warnantella como un sinónimo de Pseudoglomospira, pero tal y como fueron definidos originalmente, sin pseudoseos. Por otro lado quedan todas aquellas especies en las que se puede reconocer una ligeras pseudoseptación. La lista de estas especies está recogida en Perret (1993). Nosotros consideramos que éstas deberían ser incluidas en Tournayellidae Dain, Subfamilia Septabrunsiinae Bykova (no sensu Conil y Lys).

Brunsia y Pseudoglomospira tienen especies tipo con morfologías muy distintas; pero especímenes mal orientados en secciones ecuatoriales de Brunsia, con las últimas vueltas alineadas (no planoespirales), se pueden confundir con los especímenes de Pseudoglomospira con morfologías redondeadas.

**Pseudoglomospira spp.**

Lám. I, fig. 17

**Material:** 16 ejemplares.

**Descripción**

Concha libre, con un prolóculo y una cámara tubular enrollada glomoespiral o irregularmente. Periferia de la concha redondeada, ovoidea o cónica. El número de vueltas puede ser elevado. Pared microgranular, con un espesor de 8-40 µm. El diámetro de la concha varía entre 202 y 500 µm. La altura del lumen oscila entre 22 y 76 µm. El diámetro del prolóculo es 26-40 µm. La pared es microgranular.

**Discusión**

Un pequeño grupo de estos ejemplares tiene una forma totalmente irregular, donde no se puede llegar a definir ningún tipo de enrollamiento. Este tipo de disposición de la cámara tubular no ha sido definido en ninguna especie del género, pero, debido a lo irregular del mismo, no podemos precisar si corresponde a cortes tangenciales. Por el contrario, la mayor parte de los ejemplares tienen conchas redondeadas y ovoides, con un enrollamiento glomoespiral irregular, que pueden asimilarse al grupo de especies de Pseudoglomospira elegans (Lipina), definido por Perret (1993).

**Distribución**

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

Familia **Pseudolituotubidae** Conil y Longerstaey, en Conil et al., 1979

Género **Pseudolituotuba** Vdovenko, 1971

**Diagnosis**

Concha incrustante, formada por un prolóculo y una cámara tubular enrollada irregularmente o desenrollada. La pared es microgranular con abundantes partículas aglutinadas.

**Observaciones**

Conil y Longerstaey, en Conil et al. (1979), incluyen cuatro especies en este género, *Pseudolituotuba wilsoni* Conil y Longerstaey, *P. berwicki* Conil y Longerstaey, *P. gravata* (Conil y Lys) y *P. extensa* Conil y Longerstaey. Establecen las diferencias entre ellas por el modo de fijación o enrollamiento, el tamaño de la pared y de los ejemplares. No consideramos que los tres criterios utilizados sean formalmente válidos, sino que esos rasgos representan tan solo variaciones en los diferentes estadios ontogenéticos por los que pasa el organismo. Por tanto, al considerar estas variaciones como intraespecíficas, hasta ahora, el género es monoespecífico. Hay que considerar que se trata de un organismo que habitualmente depende de otro elemento para su fijación, y por lo tanto, su desarrollo y morfología dependen fundamentalmente de este elemento de fijación, ya que no es lo mismo que en la zona intera encontremos un pequeño foraminífero (la morfología al menos en su parte inicial será apelotomada), a que encontremos briozoos o un alga (la cámara tubular tenderá a desenrollarse y fijarse al elemento).

*Pseudolituotuba gravata* (Conil y Lys, 1965)  
Lám. I, fig. 19

1965 *Lituotuba* ? gravata Conil y Lys, 502, lám. 1, figs. 2-3.  
1972 *Vostokovella nevaensis* Pronina, 10, lám. 1, figs. 5-6.  
1979 *Pseudolituotuba berwicki* Conil et al., 27, lám. 28, fig. 26.  
1979 *Pseudolituotuba extensa* Conil et al., 2728, lám. 30, fig. 18.  
1979 *Pseudolituotuba wilsoni* Conil et al., 28, lám. 14, figs. 3-4.

**Material:** 25 ejemplares.

**Descripción**
Concha libre o incrustante, con un protóculo grande (60-400 μm) y una segunda cámara tubular con enrollamiento glomoespinal irregular en las primeras fases y desenrollado al final. Diámetro máximo de la concha de 630 a 5180 μm. Cámara tubular amplia desde su origen, con un diámetro interno en la parte final de 85-481 μm. Pared calcárea, netamente aglutinante, cuyo espesor es 30-481 μm.

**Discusión**
Todas las especies descritas en el género están diferenciadas por alguna característica en el enrollamiento. En un organismo incrustante, como es *Pseudolituotuba*, no se ha considerado el enrollamiento como un carácter válido para la diferenciación de especies, y, por tanto, se considera el género como monoespecífico, teniendo prioridad el nombre *P. gravata* (Conil y Lys).

En este estudio no se describen ni contabilizan muchos cortes tangenciales y parciales. Sin embargo, hay algunas secciones estratigráficas donde este foraminífero puede llegar a ser un elemento mayoritario de la microfazies en algunos niveles.

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

**CONSIDERACIONES PALEOBIOGEOGRÁFICAS Y BIOESTRATIGRÁFICAS**

Los géneros *Earlandia*, *Pseudoammodiscus*, *Brunisia*, *Pseudoglobospiria* y *Pseudolituotuba* son muy comunes en las rocas del Viséense-Serpukhovien se, tanto en cuencas del Norte de África, como de Rusia, de América y de Europa Occidental.

Las especies incluidas en estos géneros son bastante comunes en estas cuencas; solamente *Pseudoammodiscus parvus* (Reitlinger) y *P. pulchrus* (Malakhova) han sido citadas exclusivamente en la Cuenca de Moscú y en los Urales, respectivamente. También cabe mencionar que la primera sólo ha sido encontrada en el Carbonífero medio. Consideramos que la ausencia de estas dos especies y la distribución estratigráfica anómala de la primera se deben más a un problema taxonómico que paleobiogeográfico, ya que creemos que los especímenes pertenecientes a estas especies han sido posiblemente descritos como *Pseudoammodiscus priscus* (Rauser-Chernousova) y *P. volgensis* (Rauser-Chernousova), respectivamente.

A diferencia de estos géneros (y sus especies), *Volvotextularia* no ha sido citado en las cuencas de Europa Occidental. Este taxón ha sido uno de los pocos que se han utilizado en Cózar Maldonado (1958) para inferir una relación paleobiogeográfica más próxima del Área del Guadiato con las cuencas del norte de África, en concreto con las existentes en Marruecos, que con las de Europa Occidental.

Las especies descritas no tienen un gran interés bioestratigráfico para el grado de precisión del esquema de cronozonas propuesto por Mamet (1974), de las que se han reconocido las zonas 14, 15, 16, 17 y 18 (Cózar Maldonado 1998). Los rangos de distribución de los taxones considerados en este trabajo son muy amplios, y con una primera aparición de los mismos no muy bien definida o conocida. En consecuencia, la identificación de estas cinco cronozonas está basada en otros representantes pertenecientes a las familias Endothyridae, Biserianminidae, Lasiodiscidae, Fusulinidae y Archaediscidae.

El dato bioestratigráfico más importante que aportan los representantes de *Earlandiaceae* es la aparición de *Volvotextularia*. En otros afloramientos ha sido citado habitualmente a partir del Serpukhovien. Los pocos ejemplares encontrados en el Área del Guadiato coinciden en los sedimentos que corresponden a la Zona 18. Esto puede tener relevancia bioestratigráfica para Sierra Morena, pero, debido a la escasez de ejemplares, no se puede confirmar esto hasta que se realicen estudios más detallados en otras áreas de esta región.

**CONCLUSIONES**

Se han descrito los representantes de la superfamilia *Earlandiaceae* encontrados en el Área del Guadiato (Fig. 1). En esta región se han identificado materiales
carbonatados pertenecientes al Viseense superior y Serpukhoviano inferior.

Estas edades fueron identificadas fundamentalmente por una amplia asociación de foraminíferos pertenecientes a otras superfamilias de Fusulinina, reconociéndose las zonas de foraminíferos de Mamet (1974) desde la 14 hasta la 18. De todas las especies descritas y figuradas en este trabajo, solamente Volwotextularia sp. puede tener valor bioestratigráfico a nivel regional.

Las especies de Earlandia se diferencian bastante fácilmente por el incremento de las dimensiones de sus conchas (Tabla 1).

Pseudoammodiacus sp. A es un taxón endémico del Guadiato, que presenta unas dimensiones muy grandes para un reducido número de vueltas. No se ha considerado describirlo formalmente como una especie nueva ya que los especímenes encontrados son escasos por el momento.

La identificación de los ejemplares de Pseudoglo- mospira se ha dejado en nomenclatura abierta, ya que los criterios taxonómicos existentes para la diferenciación de especies no parecen los más adecuados, de manera que algunos autores tienden a trabajar con grupos de especies. Siguiendo esta metodología, la mayor parte de los ejemplares del Guadiato se incluyen en el grupo de Pseudogloemospira elegans (Lipina), definido por Perret (1993).

Pseudolituotuba presenta una problemática similar a Pseudogloemospira, ya que para la diferenciación de especies no se ha considerado la irregularidad en el enrollamiento de la cámara tubular, ya que al ser un organismo incrustante, la morfología final de la concha depende de elemento sobre el que se fije. En consecuencia, se ha considerado el género como monoétipico, teniendo prioridad la especie P. gravata (Conil y Lys), que es la que se describió en primer lugar.

Desde un punto de vista paleobiogeográfico, sólo un taxón, Volwotextularia, ha sido citado en las cuencas de Marruecos y no en las de Europa Occidental. En consecuencia, el área del Guadiato parece tener más afinidad con estas cuencas del Norte de África que con las europeas. Otros taxones no descritos en este trabajo, pertenecientes a la superfamilia Endothyraeacea, apoyan esta conclusión (Cózar Maldonado, 1998).

Pseudoammodiacus parvus (Reitlinger) y P. pulchrus (Malakhova) sólo han sido citados previamente en la Cuenca de Moscú y los Urales, La primera de ellas sólo en el Carbonífero medio. Estas diferencias se han considerado como un problema taxonómico más que paleobiogeográfico, ya que se interpreta que los representantes de estas especies son habitualmente descritos como Pseudoammodiacus priscus (Rauser-Chernousova) y P. volgensis (Rauser-Chernousova), respectivamente. Pseudoammodiacus volgensis (Rauser-Chernousova) y P. pulchrus (Malakhova) podrían corresponder a las formas microsérica y macrosérica de una única especie.

AGRADECIMIENTOS

La investigación se llevó a cabo gracias a las subvenciones de los proyectos de la DGICYT PB91-0083 y PB96-0842. La revisión del manuscrito por las Doctoras E. Villa y M.F. Perret, ha aportado gran cantidad de comentarios constructivos que han mejorado notablemente el manuscrito final.

BIBLIOGRAFÍA


Manuscrito recibido: 16 de julio, 1999
Manuscrito aceptado: 9 de diciembre, 1999