

cialmente desplazativa contra sedimento aún blando. Los cristales de cuarzo bipiramidado están rodeados por cristales de dolomita con formas rectangulares. Estas relaciones permiten proponer una sucesión temporal de los siguientes estadios diagenéticos:

— Existen, como mínimo, dos fases de dolomitización representadas por, a) las dolomicritas de los clastos de las brechas y b) las dolomías cuyos cristales rectangulares sustituyen a los cristales precursores de anhidrita.

— La anhidrita fue sustituida por dolomita y sílice, preservándose en el primer caso las texturas originales y

en el segundo la mineralogía. Ambos procesos debieron estar íntimamente asociados aunque parece ser que la silicificación precedió a la sustitución masiva de anhidrita por dolomita.

Agradecimientos

Agradecemos a los Servicios Científico-Técnicos (Microscopía Electrónica) de la Universidad de Barcelona, y al personal encargado del mismo, las facilidades ofrecidas para la observación y análisis puntual (EDS) de las muestras estudiadas.

Referencias

- Calvet, F.; Tucker M. E. y Henton J. M. (1990): *Int. Ass. Sedim. Spec. Publ.*, 9, 79-108.
- Santisteban, C. y Taberner, C. (1987): *Cuad. Geol. Ibérica*, 11, 199-214.
- Santisteban, C. y Taberner, C. (1990): *13th Int. Sedim. Congress. Nottingham I. A. S.*, 475.
- Tucker, M. E. (1976): *Sedim. Geol.*, 16, 193-204.

Recibido el 30 de enero de 1991
Aceptado el 1 de marzo de 1991

«Sobre la posición estratigráfica de *Perisphinctes wartae* Bukowski y el desarrollo de la Subbiozona Rotoides (Biozona Transversarium, Oxfordiense Medio) en la Cordillera Ibérica Nororiental»⁽¹⁾

G. Meléndez, B. Fontana*

* Universidad de Zaragoza, Fac. de Ciencias, Depto. Geología, Lab. Paleontología (50009 Zaragoza)

ABSTRACT

The new, recently defined biostratigraphic unit Rotoides Subzone has been widely recognised throughout the Iberian Chain (E. Spain) and characterized by means of successive representatives of Oxfordian ammonite genus Perisphinctes. The classically misinterpreted species Perisphinctes wartae BUKOWSKI has been morphologically characterized and re-placed at his right stratigraphic position, within this subzone. Another classically misplaced species, Perisphinctes rotoides Ronchadze is also localized, at the top of subzone. The possible subdivision of Rotoides Subzone into biohorizons is discussed.

Key words: Biostratigraphy, Middle Oxfordian, Transversarium Zone, Rotoides Subzone, Perisphinctes wartae, Iberian Chain.

Geogaceta, 10 (1991), 38-42.

Introducción

En los últimos años los estudios bioestratigráficos sobre los materiales del Oxfordiense Medio en la Provincia Submediterránea (Europa meridional) han experimentado un notable avance como consecuencia del detalle alcanzado en el análisis de las sucesiones de ammonioideos. Los Perisphinctidos constituyen un grupo clásico, por su alta tasa evolutiva, para el establecimiento de escalas bioestratigráficas de detalle (subbiozonas y biohorizontes).

De esta manera, el primitivo esquema zonal propuesto por el Grupo Francés del Jurásico (Cariou *et al.*,

1971) ha sido objeto de modificaciones sucesivas a lo largo de los últimos veinte años (cf. Callomon, 1988). La Biozona Transversarium se encuentra actualmente subdividida en cuatro subbiozonas (Cariou & Meléndez, 1990, 1991): Parandieri, Luciaeformis, Schilli y Rotoides. Estas cuatro subbiozonas han sido recientemente identificadas y caracterizadas por medio de ammonites en el sector nororiental de la Cordillera Ibérica por Fontana y Meléndez (1990). No obstante, el reconocimiento y la caracterización bioestratigráfica de la Subbiozona Rotoides, establecida recientemente, sigue siendo objeto de discusión.

La Subbiozona Rotoides

Constituye un intervalo estratigráfico bien definido en la parte superior de la Biozona Transversarium, entre las Subbiozonas Schilli y Stenocycloides (=base de la Biozona Bifurcatus). En el área estudiada este intervalo corresponde a una alternancia de calizas con esponjas (wackestone a packstone de bioclastos y fósiles) y margas, de potencia nunca superior a 2 m, localizada dentro del Miembro Yátova de la Formación Chelva, por encima del término inferior (calizas en bancos masivos) que se reconoce en esta unidad (fig. 2).

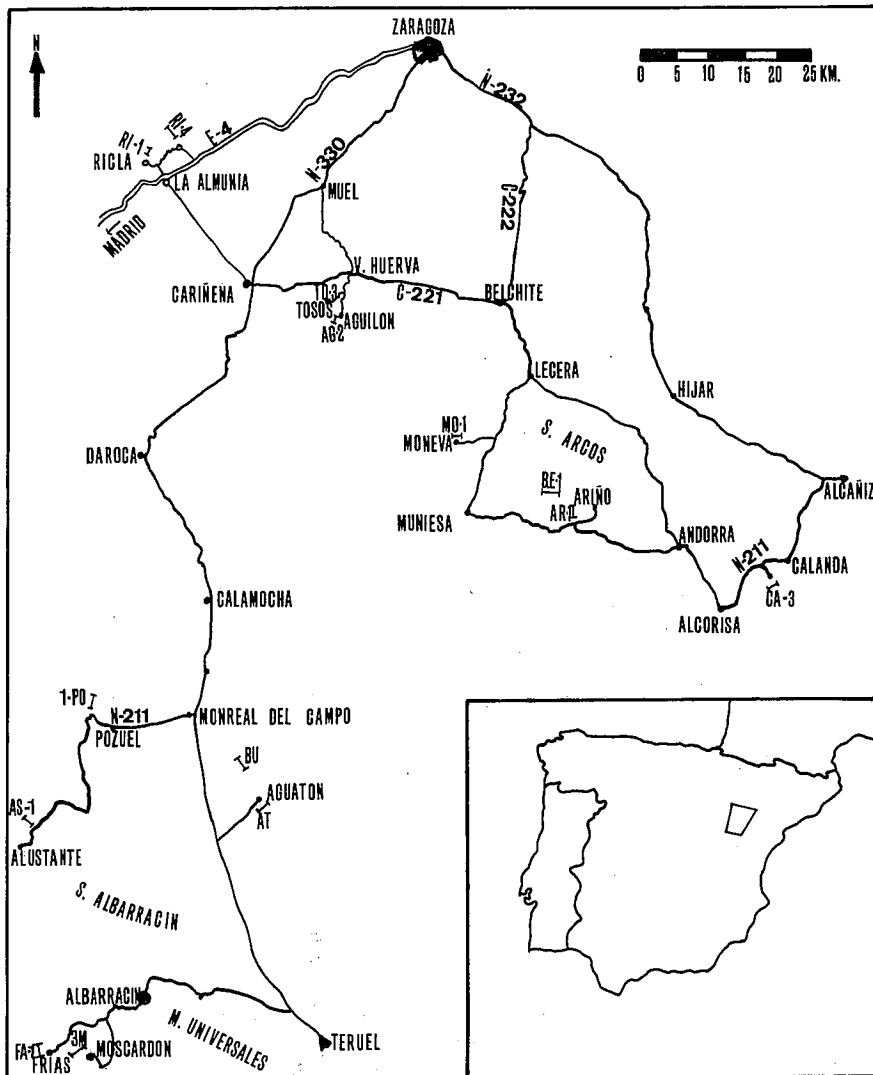


Fig. 1.—Situación geográfica del área estudiada con la indicación de las principales localidades y de los afloramientos estudiados. Las iniciales corresponden a las siglas de las correspondientes columnas en la figura 2.

Fig. 1.—Geographic setting of the studied area. Main localities and studied outcrops are indicated. Numbered capital letters correspond to the initials of the stratigraphic logs, as indicated in Figure 2.

Las localidades estudiadas se sitúan en la Rama Aragonesa (Riela, Tosos, Moneva, Ariño y Calanda) y en la Rama Castellana (Moscardón) (v. fig. 1). Los materiales correspondientes se adelgazan lateralmente hacia el SE hasta casi desaparecer y se encuentran limitados por discontinuidades (fig. 2).

En todas ellas, la Subbiozona Rotoides es reconocible por la presencia masiva de *Perisphinctes* (*Dichtes*) *wartae* Bukowski a lo largo de la subbiozona y la presencia típica de *Perisphinctes rotoides* Ronchadzé en la parte superior.

Límite inferior

El límite inferior de esta subbiozona suele venir marcado en la mayo-

ría de las localidades por una ruptura o por un cambio brusco en la sucesión de especies de *Perisphinctes*. A los niveles de la Subbiozona Schilli, caracterizados por la presencia constante de los representantes de *Larcheria* les suceden los niveles con representantes frecuentes a abundantes de *Per. wartae* Bukowski, típicos de esta Subzona. El relevo de una forma por otra y la desaparición de *Larcheria* son característicos en todas las localidades estudiadas.

Asociación típica

Otras formas típicas de este intervalo las constituyen algunos representantes de *Subdiscosphinctes* de costu-

lación irregular, muy diferentes de los elementos típicos de la Subbiozona Luciaeformis, estas son: *Perisphinctes jelskii* Siemiradzki (m) y *Perisphinctes kiliani*, Ronchadzé (non De Riaz) (m); y *Perisphinctes kreutzii*, Ronchadzé (non Siemiradzki), al igual que *Perisphinctes rotoides* Ronchadzé. Entre los Opellidos destaca especialmente *Taramelliceras* (*Proscaphites*) *colleti* (LEE). Otras formas típicas de la Subbiozona Schilli, como *Passendorferia n. sp. aff. birmensdorfensis* (Moesch) o *Trimarginites arolicus* (Oppel) se encuentran también representadas aquí.

Posibles subdivisiones

Aun es prematuro el intentar reconocer biohorizontes aunque algunas formas de *Perisphinctes* parecen sucederse estratigráficamente. En general todos las formas de este género en esta subbiozona parecen mostrar algunos rasgos de la morfología *Dichotomoceras*, lo que los hace en ocasiones difíciles de distinguir de los representantes de este subgénero, i. e.: la sección comprimida subrectangular con los flancos paralelos y la proyección de las costillas en el margen ventral.

a) Las formas de *Perisphinctes jelskii* Siemiradzki (m); *Per. kiliani*, Ronchadzé (non De Riaz) (m) y *Perisphinctes kreutzii*, Ronchadzé (non Siemiradzki) (m) parecen localizarse en la parte inferior (en Riela y en Moscardón se registran en los niveles, Ri/40 y 3M/40 respectivamente, inmediatamente por encima de los últimos representantes de *Larcheria*).

b) *Perisphinctes wartae* (m) Bukowski y su presumible forma macroconcha, *Perisphinctes* (*Perisphinctes*) *cuneicostatus* Arkell (M) parece encontrarse repartido en toda la subbiozona, hasta la parte superior, si bien no se confirma su coexistencia con la especie anterior.

c) *Perisphinctes rotoides* Ronchadzé ocupa una posición aún poco clara dentro de esta subbiozona, debido a que no es, por lo general una forma abundante. En Poitou (Aquitania), donde es relativamente frecuente, es citado dentro de la subbiozona sin que pueda ser precisada su posición (Cariou *et al.*, 1990, 1991). En otros puntos, aunque pueda haber sido citado en la parte inferior de la subbiozona por debajo de *Perisphinctes wartae*, estas referencias podrían constituir errores de determinación.

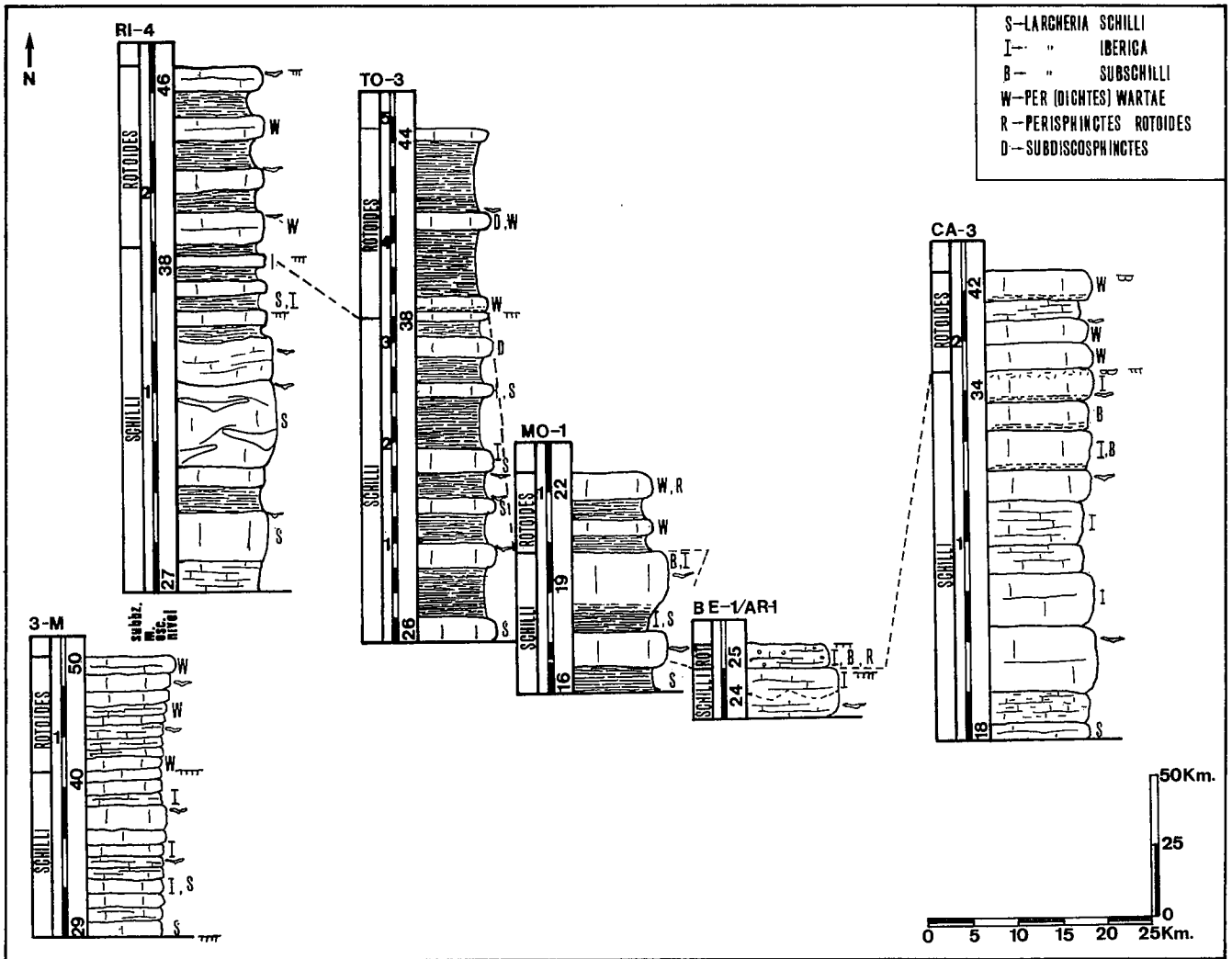


Fig. 2.—Cuadro de correlación bioestratigráfica de las columnas estudiadas para el intervalo correspondiente a las Subbiozonas Schilli y Rotoides (Biozona Transversarium, Oxfordiense Medio). Las letras designan las especies más características de Perisphinctidos registradas. La escala gráfica de las columnas está expresada en metros.

Fig. 2.—Biostratigraphic correlation scheme of the studied sections for Schilli and Rotoides Subzones (Middle Oxfordian; Transversarium Zone). Capital letters indicate the record of the most typical Perisphinctids species. The vertical scale on the logs is expressed in meters.

En realidad el tipo de la especie de Ronchadzé corresponde a una forma microconcha de talla media a grande de costulación fuerte en las vueltas internas y típicamente «dichotomocera-toide» en la cámara de habitación adulta. Los representantes típicos de esta forma podrían situarse más bien en la parte final o terminal de la Subbiozona junto a, o por encima de, los últimos representantes de *Per. wartae*. Así en Ariño (afloramiento Ar-1) *Perisphinctes wartae* típico aparece en el nivel 117 (cf. Meléndez, 1990, pl. 44, fig. 1), mientras que el único ejemplar asignable hasta el momento a *Perisphinctes rotoides* Ronchadzé, aparece ligeramente por encima, en el nivel 119 (cfr. Meléndez, ibid, lám. 57,

fig. 1; figurado como *Perisphinctes (Dichotomoceras) dichotomus* Buckman). Los hallazgos en otras localidades (SE Francia, Castellane) no son tan seguros, pero parecen confirmar la posición de la forma de Ronchadzé en la parte superior de la subbiozona.

Caracterización de *Perisphinctes wartae* Bukowski

Esta especie ha sido frecuentemente mal interpretada en los últimos años. Numerosos autores han asignado a esta especie distintas formas de *Dichotomosphinctes* de costulación fina y densa, con costillas simples ocasionales, típicos de la Subbio-

zona Luciaeformis. Como consecuencia la especie ha sido tradicionalmente situada en la parte media de la Biozona Transversarium (Subbiozona *Wartae*, auct...). No obstante, en fecha reciente (Cariou et al., 1991) ha sido resituada en su posición bioestratigráfica correcta, a techo de la Biozona Transversarium, dentro de la Subbiozona Rotoides.

Esta forma se caracteriza por su arrollamiento evolutivo, crecimiento lento en la altura de la vuelta en los estadios juveniles que se acelera bruscamente en el estadio adulto. La sección es cuadrangular o rectangular. La costulación es densa y está formada por costillas agudas que se bifurcan en el mismo margen ventral, con proyección



Fig. 3.—*Perisphinctes (m) (Dichotomosphinctes wartae Bukowski)*. Ejemplar WRi.4/40/31. Ricla. Oxfordiense Medio, Biozona Transversarium, Subbiozona Rotoides. Microconcha, ? adulto, con c. un cuarto de vuelta de cámara de habitación, mostrando la costulación fina y densa, el punto de bifurcación alto sobre el margen ventral y la proyección angular de las secundarias.

Fig. 3.—*Perisphinctes (m) (Dichotomosphinctes wartae Bukowski)*. Specimen Nr. WRi 4/40/31. Ricla. Middle Oxfordian, Transversarium Biozone, Rotoides Subbiozone. ? Adult microconch, with c. a quarter of whorl of body chamber, showing fine and dense ribbing, point of furcation high on the ventral margin, and angular projection of secondaries.

brusca y recta de las costillas secundarias (proyección angular). Es típica también la presencia de costillas simples. La región ventral es plana y las costillas secundarias forman un pequeño pliegue de aspecto dichotomoceratoide. Este es el motivo por el que con frecuencia los ejemplares de esta especie han sido confundidos con representantes de *Perisphinctes (Dichotomoceras)*.

Análisis secuencial y paleogeografía

Los estudios de Estratigrafía Secuencial realizados en los materiales del Oxfordiense de la Cordillera Ibérica (Aurell, 1990) han permitido caracterizar los sucesivos cortejos sedimentarios dentro de la secuencia Oxfordiense. Los materiales de la Biozona Transversarium corresponden al Cortejo Transgresivo (Transgressive Systems Tract, TST) y se apoyan sobre la Superficie de Transgresión (Transgressive Surface, TS), que marca una importante laguna estratigráfica en la base del Oxfordiense. La transgresión generalizada sobre la plataforma que tiene lugar durante el cortejo transgresivo comportaría un au-

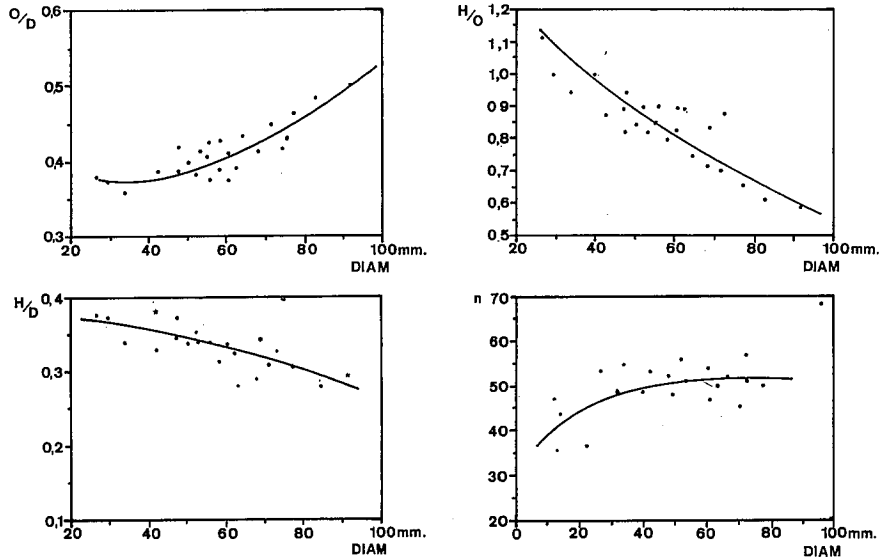


Fig. 4.—Caracterización biométrica de *Perisphinctes wartae Bukowski*. Las características morfológicas de esta especie son: Concha de tipo serpenticono evolutivo, comprimida, con crecimiento lento en altura de la vuelta y acelerado en la cámara de habitación adulta. La proyección multivariante de la relación O/D respecto a D muestra un recorrido uniforme, ascendente en todo el desarrollo. La relación H/D respecto al diámetro muestra un recorrido horizontal a descendente durante todo el desarrollo, remontándose sólo en el estadio adulto por encima de 100 mm. de diámetro. La proyección de la relación H/O respecto al diámetro muestra un recorrido uniformemente descendente en todo el desarrollo, evidenciando el lento crecimiento en altura de la vuelta durante el desarrollo. Por último la curva de costulación (N/D) muestra un recorrido ascendente, o a lo sumo horizontal en su parte inicial, lo que permite diferenciar a estos ejemplares de los primeros representantes de *Perisphinctes (Dichotomoceras)*, que muestran la parte inicial de la curva descendente.

Fig. 4.—Biometric characterization of *Perisphinctes wartae Bukowski*. The morphological features of this species are: Compressed, evolutive serpenticono shell, with slow growth in whorl height, slightly accelerated in the adult body chamber. The multivariate projection of O/D to the diameter shows an ascending line throughout the growth. The projection of H/D to the diameter shows a horizontal to descending trend during the growth, slightly ascending in the adult stage, above 100 mm. diameter. The projection of the H/O ratio to the diameter shows a constantly descending trend, as a result of the slow growth in whorl height. Finally, the rib curve (N/D) shows an ascending to horizontal initial part, which allows to separate these forms from the first representatives of *Perisphinctes (Dichotomoceras)*, with descending initial part of the curve.

mento del nivel del mar, alcanzándose la máxima profundidad en la plataforma durante los Biocronos Luciaeformis, Schilli y Rotoides. En este momento tiene lugar la colonización de la plataforma por grupos de ambientes marinos abiertos (espongiarios, crinoides) que aparecen en posición de producción y/o formando mounds. Es durante este intervalo cuando las asociaciones de ammonites muestran una mayor homogeneidad y un predominio de formas juveniles (asociaciones de tipo 1, in Fernández-López, 1985). Estas evidencias son interpretadas como indicios probables de autoctonía para estos grupos. Las superficies de discontinuidad que limitan las Subbiozonas Schilli-Rotoides y/o Rotoides-Bifurcatus corresponderían a la superficie de «Downlap» o de máxima inundación (DLS) y, como en la mayoría de los casos, conlleva el desarrollo de series condensadas y peque-

ñas lagunas estratigráficas, que son especialmente acusadas en las zonas distales de la plataforma (Ariño; Calanda). (v. fig. 2).

Referencias

Aurell, M. (1990): Tesis Doctoral. Dpto. Geol. Univ. Zaragoza, 1-509.
 Callomon, J. H., (1988): Proc. 2nd. Int. Symp. Jur. Str. (I), 433-444, Lisboa.
 Cariou, E.; Enay, R.; Tintant, H.: (1971) (in Mouterde et al. Les zones du Jurassique en France): CR. Somm. Séances S. G. F., 1971 (6); 18-21.
 Cariou, E.; Meléndez, G. (1990): Proc. I. OWG Mtg. Zarag. I. S. J. S., Publ. SEPAZ, 2, 1991, 1-10.
 Cariou, E.; Meléndez, G.; and Branger, (in litt.), Cr. Acad. Sci. Paris, 1991. 1-5.
 Fernández-López, 1985: Tesis Doctoral. Dpto Paleontología, UCM, 1-850.
 Fontana, B.; Meléndez, G. (1990): Geogaceta, 8, 76-78.

Meléndez, G. (1990): *El Oxfordiense en el Sector central de la Cordillera Ibérica (Provs. de Zaragoza y Teruel)*. Inst. F. Católico, Inst. Est. Turolenses. 1-418, 62 lám.

Recibido el 30 de enero de 1991
Aceptado el 1 de marzo de 1991

Pregunta de M. Lamolda:

«¿La acumulación relativa de macrofauna en la subzona Rotoides respecto a otras partes de la secuencia, teniendo en cuenta la potencia de la misma, correspondería a un evento biológico?».

Respuesta de los autores:

Esta pregunta tiene varios aspectos. (1) La concentración de elementos conservados, en su mayor parte ejemplares de *Perisphinctes wartae* Bu-

kowski en los niveles de la Subbiozona Rotoides presenta como puntos de interés el comprender principalmente individuos juveniles. La asociación puede considerarse homogénea y en cierta medida monoespecífica. La proporción de ejemplares de otras especies de *Perisphinctes*, e incluso de otros grupos de ammonoideos, es muy baja (menor de un 10%). (2) La potencia de esta subbiozona en el área estudiada es variable, disminuyendo de NW a SE. En cualquier caso la serie está ligeramente condensada respecto a otras áreas de Europa Meridional, aunque menos que respecto a áreas más «meridionales» o Tethysianas, como el N de Italia o las Cordilleras Béticas. La abundancia de ejemplares no parece guardar relación con las variaciones de potencia (3). Las características de la asociación registrada podrían responder algún tipo de evento (o acontecimiento inusual), aunque

esto parece poco probable. Desde luego, no un evento biológico (extinción masiva; mortalidad en masa, como podría pensarse de acuerdo con ciertos hábitos observados en algunos grupos de Cefalópodos). La abundancia de formas juveniles parece sugerir exactamente lo contrario: Tanto este rasgo como la homogeneidad de la muestra permiten excluir la acción de algún agente de transporte post mortem (deriva), o la selección por tamaños en la misma, etc., y constituyen indicios razonables de autoctonía. En definitiva: Las razones últimas de esta concentración sería de orden paleobiológico (colonización de la plataforma), sedimentario (llegada de sedimento margoso y retención de fango micrítico por espongiarios) y tafonómico (concentración de conchas por resedimentación; ausencia de transporte y no evidencia de aloctonía en la muestra).

Los primeros mamíferos ramblenses (Mioceno inferior) de la Cuenca de Almazán (Zaragoza)

The first Ramblian mammals of the Almazan Basin (Lower Miocene, Zaragoza)

G. Cuenca Bescós

Departamento de Geología (Paleontología). Facultad de Ciencias. Universidad de Zaragoza. 50009 Zaragoza.

ABSTRACT

One new locality in the continental deposits of Almazán Basin is studied. The Rodentia fauna: Eucricetodon aff. aquitanicus, Pseudodryomys simplicidens, Peridyromys murinus y Heteroxerus rubricati is characteristic of the Z local Zone of the Ramblian (Lower Miocene). Also several Lagomorpha, Lipotyphla and Artiodactyla indeterminados have been found.

Key words: Small Mamals, Lower Miocene, Almazan Basin, Tectosedimentary Units.

Geogaceta, 10 (1991), 42-44.

Introducción

Durante el trabajo de prospección del Proyecto Mapa Geológico de Zaragoza, Hoja de Alhama de Aragón, se descubrió en 1987 un nuevo yacimiento con mamíferos fósiles, se descubrió en 1987 un nuevo yacimiento con mamíferos fósiles en las proximidades de Ariza, en la pequeña Cuenca de Almazán, muy cerca del límite entre las provincias de Zaragoza y Soria (fig. 1). Debido a la importancia de un yacimiento con mamíferos del Mioceno inferior, escasos en esta cuenca, se ha estudiado nuevo material del yacimiento de Ariza (ARZ) para estable-

cer una correlación bioestratigráfica con la cercana Cuenca de Calatayud-Teruel y precisar la edad, al menos en parte, de alguna de las Unidades Tectosedimentarias definidas en la Cuenca de Almazán.

Situación geográfica y geológica

El yacimiento de mamíferos fósiles de Ariza se encuentra situado en la carretera que une Ariza con Bordalba, a unos tres kilómetros de la salida desde Ariza, en un pequeño afloramiento de margas verdes con abundantes restos de huesos, por debajo de unos 200 cms. de caliza oquerosa.

Se ubica en el borde oriental de la Cuenca de Almazán, en una sucesión de materiales detríticos y carbonatados, depositados en ambientes aluviales y lacustres asociados a un frente de sierra, la rama occidental de la Cordillera Ibérica (Armenteros *et al.*, 1989). El yacimiento de Ariza se encuentra en alguna de las facies margoso-carbonatadas de la U.T.S. 4 de estos autores. Dicha unidad se sitúa por encima de la U.T.S. 3 que tiene a techo un tramo carbonatado, denominado Unidad Carbonática de Cetina (Armenteros *et al.*, 1989) en el que se encuentra el clásico yacimiento de Cetina de Aragón de edad Ageniense (Daams,