

Las pistas fósiles del Alcudiense superior en el anticlinal de Ibor. Consideraciones cronoestratigráficas

Trace fossils in the upper Alcludian of the Ibor anticline. Chronostratigraphic implications

J.F. García-Hidalgo

Dpto. Geología, Univ. de Alcalá de Henares. 28871, Alcalá de Henares.

ABSTRACT

New discovery of trace fossils in the Upper Alcludian of the Ibor anticline indicate that its supposed Precambrian age should be maintained but tentatively, due to the presence of scarce Lower Cambrian trace fossils although their distinction is problematic. Other fossil data, micro and macroflora, are also revised.

Key words: *Trace fossils, Upper Alcludian, Precambrian, Lower Cambrian*

Geogaceta, 13 (1993), 33-35
ISSN: 0213683X

Introducción

El anticlinal de Ibor es una estructura de dirección NW-SE, originada durante la primera fase hercínica. Está compuesto por unos flancos de "cuarcita armoricana" de edad Arenig y un núcleo compuesto por materiales "anteordovícicos", principalmente precámbricos.

El Precámbrico del anticlinal de Ibor está incluido dentro de la serie Alcudiense superior-Pusiense (García-Hidalgo, 1985, San José *et al.*, 1990), estando compuesto por diversas unidades litoestratigráficas que no han recibido denominación formal (García-Hidalgo, 1985). Una de ellas es una unidad carbonatada compuesta por dolomías, lutitas, areniscas y microconglomerados, que ha sido denominada *calcareous beds* por Liñán *et al.* (1984), aunque esta probablemente abarcaría varias formaciones.

En la porción noroccidental del anticlinal, la unidad carbonatada está compuesta por tres miembros: uno inferior carbonatado-terrágeno, uno intermedio terrígeno, y otro superior nuevamente carbonatado-terrágeno. Sedimentológicamente se interpretan como sedimentos marinos someros con ambientes de llanura de marea con canales (miembro superior), estromatolitos inter y submareales (miembros inferior y superior) y plataforma somera con barras y montículos bioconstruidos (miembros inferior e intermedio) (García-Hidalgo, 1985).

La edad precámbrica del Alcudiense superior fue establecida originalmente por correlación al situarse bajo niveles

datados como Cámbrico inferior (Herranz *et al.*, 1977). Desde entonces se han ido sucediendo los hallazgos puntuales de organismos fósiles, tanto macroflora (Vendotaenidos), como microfósiles, así como huellas de actividad orgánicas (pistas fósiles) (Liñán *et al.*, 1984; San José *et al.*, 1990); asignándose a esta Serie una edad Proterozoico (Vendense superior) en función de estos datos (San José *et al.*, 1990).

Descripción de los icnofósiles

En el miembro intermedio de la unidad carbonatada, en las proximidades del río Tajo, cerca de la presa de Arrocampo, se han obtenido o fotografiado diversas muestras en las que se pueden reconocer diversos icnogéneros: *Palaeophycus ichnosp.*, *Hormosiroidea ichnosp.*, *Belorhapha ? ichnosp.* y posiblemente *Phycodes ? ichnosp.*

El icnogénero más común, representado en casi todas las muestras son *Palaeophycus ichnosp.*, consisten en burrows rellenos, cilíndricos a subcilíndricos, con diámetros muy variables entre distintos ejemplares, de 1-6 mm, aunque la media son 2 mm; son trazas ligeramente oblicuas a la estratificación que entran y salen del sedimento con direcciones irregulares, por lo que sólo se pueden observar algunos centímetros de la traza (0,5-4 cm de longitud). Se encuentran preservados como hiporelieves positivos en la base de capas arenosas de grano fino y muy fino, centimétricas, y rellenos por un material similar a la roca caja. Las paredes son li-

sas, aunque algunas huellas presentan finas estrías longitudinales y, más raramente, pequeños engrosamientos.

La distinción entre *Planolites* y *Palaeophycus* es en numerosas ocasiones problemática, Pemberton y Frey (1982) han propuesto que la principal diferencia entre ambas es el tipo de relleno de la huella, que en *Planolites* es diferente a la roca caja, mientras que en *Palaeophycus* sería similar; siguiendo este esquema se atribuyen los ejemplares descritos al icnogénero *Palaeophycus*. La mayoría de los ejemplares podrían ser incluidos en *P. tubularis* aunque tienen una longitud inferior a ellos; aquellos ejemplares que presentan finas estrías recuerdan a *P. striatus* aunque no encajan totalmente en la definición propuesta por Pemberton y Frey (1982).

Hormosiroidea ichnosp. consiste en la intersección de una serie de burrows con los planos de estratificación formando cuerpos hemisféricos a tubulares agrupados en finas hileras que presentan un hábito curvo, probablemente meandriforme, que se pueden cruzar formando lazos relativamente abiertos. El diámetro de los cuerpos hemisféricos se puede mantener constante (2 mm por término medio), o bien variar a lo largo de una misma huella (entre 1 y 4 mm). La separación entre las hemisferas es muy variable y la traza parece también penetrar y salir del sedimento; cuando el diámetro de la huella es menor, aumenta la separación entre las hemisferas; mientras que cuando son más gruesas están más próximos, pudiendo llegar a estar en contacto unos con otros.

En numerosos casos se observan morfologías cilíndricas que indican claramente que la traza pertenece a un sistema de burrows en los cuales el organismo productor meandrifica suavemente en el plano vertical, de forma que parece entrar y salir de la misma capa; son por tanto burrows postdeposicionales.

Estos ejemplares son similares a los descritos por Crimes y Anderson (1985) excepto en el tamaño que es mucho menor (2-4 mm frente a 10-15 mm). Estos mismos autores los interpretan, bien como un sistema de meandros verticales, o bien como un burrow "maestro" del que saldrían verticalmente tubos menores; nosotros nos inclinamos por la primera interpretación puesto que es perfectamente observable la morfología meandriforme vertical de la traza. La icnoespecie tipo *H. florentina* Schäffer, es la única que presenta una fina unión a modo de hilo entre los cuerpos hemisféricos lo que da a la huella un aspecto de rosario, lo cual la hace bastante diferente a la traza presentada aquí. La única revisión existente (Seilacher, 1977) lo define como un sistema de burrows tridimensional, morfología que no ha sido aceptada por otros autores (Crimes y Anderson, 1985) y que tampoco parece ponerse de manifiesto aquí.

Phycodes? ichnosp. consiste en una serie de burrows cilíndricos, que en ocasiones son oblicuos a la estratificación; son lisos, sin ornamentación, de 1 a 3 mm de anchura, que parecen presentar ramificaciones cortas, que se dividen en ángulos agudos y nada más dividirse penetran rápidamente en el sedimento. Están preservados como hiporelieves positivos en la base de capas arenosas de grano muy fino a fino.

El principal problema que presenta la traza es si las ramificaciones son reales en cuyo caso la asignación es correcta, o bien si se trata realmente del cruce de varias huellas, en cuyo caso habría de incluirse en el icnogénero *Palaeophycus*, previamente descrito. Hay que resaltar que en los ejemplares de *Palaeophycus* las huellas no se cruzan sino que se cortan claramente. Por otro lado hay que señalar, además, que *Palaeophycus* puede ramificarse (Pemberton y Frey, 1982), aunque lo más común es que lo haga con ángulos mucho más agudos. Puesto que parece más factible la presencia de ramificaciones pensamos que su atribución a *Phycodes* puede ser correcta.

Por último, de *Belorhaphé ichnosp.* sólo disponemos de una única huella

que presenta un zig-zag agudo; la huella es lisa sin ornamentación, preservada como hiporelieve positivo en la base de una capa arenosa asociada a *Paleophycus* y posibles *Phycodes*. La longitud de la traza son 5 cm, siendo visibles 3 codos donde la traza varía de dirección súbitamente con un ángulo de cerca de 90°, la anchura de la huella es ligeramente variable entre 5 y 6 mm.

La huella descrita se diferencia de *Belorhaphé* en que carece de las típicas protrusiones cortas en los vértices de los ángulos agudos, aunque esto puede ser un problema de preservación (Crimes 1977). Se diferencia aún más de *Protapaleodyction*, puesto que este son formas meandriformes sin ángulos agudos y con ramificaciones claras que no existen en el ejemplar descrito (Ksiazkiewicz, 1977).

Edad de la asociación de pistas fósiles

De las huellas descritas, la más común, *Paleophycus*, es una huella cosmopolita que no tiene ningún valor bioestratigráfico, habiéndose citado desde el Precámbrico hasta la actualidad; teniendo en cuenta que en numerosos trabajos previos al de Pemberton y Frey (1982) *Planolites* puede ser sinónimo suyo.

Hormosiroidea ha sido descrita por Crimes y Anderson (1985) como perteneciente al Cámbrico inferior aunque próxima al límite Precámbrico-Cámbrico, aunque probablemente debido a su escasez no se la cita con valor bioestratigráfico. Narbonne *et al.* (1987) revisando los datos de los autores anteriores la incluyen en la zona de *Rusophycus avalonensis*, que sería equivalente a la zona III de Crimes (1987) y tendría una edad Tommotiense. Sin embargo, hay que resaltar con respecto a esta huella que en nuestra opinión *Hormosiroidea* podría tener problemas de distinción con *Neonereites uniserialis* Seilacher, sobre todo si se observan sólo las formas hemisféricas y una pequeña parte de la traza; *Neonereites* se ha citado en el Vendense de las plataformas rusa y siberiana, Sokolov y Fedonkin (1984), y ha sido incluido por Crimes (1987) en su zona I, que caracterizaría al Vendense aunque su rango se extiende hasta el Fanerozoico.

Las otras dos huellas descritas, *Phycodes* y *Belorhaphé*, al presentar problemas de reconocimiento, su uso

bioestratigráfico puede ser problemático a falta de más datos. Únicamente indicar que *Phycodes* es característica de la zona II de Crimes (1987), que es considerada como la base del Cámbrico (Tommotiense). Por otro lado, *Belorhaphé* ha sido considerada también como de edad cámbrica por Alpert (1977).

Edad de las series

En el anticlinal de Ibor los materiales carbonatados además de las pistas mencionadas, sólo presentan estromatolitos, que no tienen valor bioestratigráfico. Más hacia el sur, en la zona de Castañar de Ibor, por encima de la unidad carbonatada, ha aparecido restos filamentosos atribuidos a Vendotaenidos (cianobacterias). En esta última zona, Liñan *et al.*, (1984) citan la presencia en las capas calcáreas de *Cochlichnus sp.* y *Bavlinella favolata*, un microfósil, y en unos materiales detríticos, suprayacentes a la unidad carbonatada, *Phycodes pedum* y *Treptichnus*.

Los microfósiles que han sido asignados al género *Vendotaenia*, aunque están pobremente conservados y no han sido estudiados en detalle, son incluidos dentro de una asociación que caracteriza el Vendense superior-Cámbrico inferior (Hofmann, 1987), de la que existen tres floras sucesivas, siendo *Vendotaenia* representativa del Vendense más alto. Debido a que no han sido estudiados en detalle y a las similitudes entre los diferentes géneros, este dato hoy es problemático.

Por otro lado, *Cochlichnus* es una pista fósil que aparece en el Vendense, extiende su rango hasta el Fanerozoico (Crimes, 1987); mientras que *Bavlinella faveolata* que se había considerado típica del Vendense, ha sido hallada también en niveles datados como Cámbrico (Hofmann, 1987, fig. 8). Finalmente, tanto *Phycodes* como *Treptichnus* caracterizan la base del Cámbrico (Tommotiense), zona II de Crimes (1987); este dato podría presentar problemas estratigráficos locales por la existencia en el área estudiada por Liñan *et al.*, (1984) de series más modernas discordantes sobre el Precámbrico que podrían incluso tener una edad Cambro-ordovícica.

En resumen los datos para determinar la edad de las series aludienses del anticlinal de Ibor son todavía contradictorios; aunque algunos indican una edad

Precámbrica, como la presencia aislada de *Bavlinella*, con ausencia de microfósiles cámbricos, y de *Vendotaenidos*, la presencia de las pistas fósiles, *Phycodes*, *Beolorhaphé* y *Hormosiroidea*, aunque escasas y con problemas, podría indicar ya una edad cámbrica basal pre-trilobítica.

Referencias

- Alpert, J.P. (1977): *Geol. J. Spec. Issue*, 9: 1-8.
- Crimes, T.P. (1977): *J. Paleont.*, 51: 591-605.
- Crimes, T.P. (1987): *Geol. Mag.*, 124: 97-119.
- Crimes, T.P. y Anderson, M.M. (1985): *J. Paleont.*, 59: 310-343.
- García-Hidalgo, J.F. (1985): *Estratigrafía y Sedimentología del Alcudiense superior en los anticlinales de Ibor y Navezuelas-Robledollano*. Tesis doctoral. Univ. Complutense, Madrid, 229 pp.
- Herranz, P.; San José, M.A. de y Vilas, L. (1977): *Estudios Geol.*, 33:327-342
- Hofmann, H.J. (1987): *Geoscience*, 14: 135-154.
- Ksiazkiewicz, M. (1977): *Paleontol. Polonica*, 36: 1-208.
- Liñán, E.; Palacios, T. y Perejón, A. (1984): *Geol. Mag.*, 121: 221-238.
- Narbonne, G.M.; Myrow P.M.; Landing, E. y Anderson, M.M. (1987): *Can. J. Earth Sci.*, 24: 1277-1293.
- Pemberton, S.G. y Frey, R.W. (1982): *J. Paleont.*, 56: 843-881.
- San José, M.A. de; Pieren, A.P.; García-Hidalgo, J.F.; Vilas, L.; Herranz, P.; Peláez, J.R.; Perejón, A. (1990): *Ante-Ordovician stratigraphy of the Central Iberian Zone*. In Dallmeyer, R. y Martínez, E. (eds.): *Pre-Mesozoic Geology of Iberia*. Elsevier, Amsterdam.
- Seilacher, A. (1977): *Geol. J. Spec. Issue*, 9: 289-334.
- Sokolov, B.S. y Fedonkin M.A. (1984): *Episodes*, 7: 12-19.

Pregunta por J. Civis: ¿Se pueden definir asociaciones y se ha observado alguna variación tanto cualitativa como cuantitativamente?

Respuesta: La definición de asociaciones es, en estos momentos, aún problemática debido a la escasez y dispersión de los hallazgos, estando en fase de

estudio. Se puede avanzar, sin embargo, que en una primera aproximación existen variaciones cualitativas y cuantitativas que podrían usarse para distinguir unidades con un contenido en pistas fósiles distintivo.

Dentro de la unidades descritas en esta región de la Zona Centroibérica (ver San José *et al.*, 1990), los materiales basales del Alcudiense Superior carecen de pistas fósiles, aun cuando presentan facies aptas para su presencia. Por otro lado, en la parte alta del Alcudiense Superior parecen existir dos asociaciones: una inferior de baja diversidad y con huellas de pequeño tamaño (correspondería a la descrita en este trabajo); y una superior, algo más diversificada, con huellas de mayor tamaño y que contiene algunos icnofósiles considerados por algunos autores como cámbricos (p. ej. *Bergaueria*).

Finalmente, en la serie Pusiense, suprayacente al Alcudiense, aparece la asociación más diversificada y que contiene ya huellas de Artrópodos (*Cruziana*, *Monomorphichnus*, etc.), junto con restos de Trilobites y Arqueociatos.