

Crítica del estratotipo puro

Critique of the Pure Stratotype

Miquel De Renzi.

Departament de Geologia. Universitat de València. Campus de Burjassot. Burjassot 46100 València.

ABSTRACT

Natural history was pervaded by platonic (typological) thinking in its origins. Now, biology and geology, its descendent disciplines, have sometimes the trace of such philosophical foundation. The stratotype definition (e.g. the old concept of holostatotype) is an example of this. However, variety is the norm in Nature. There is no type section including all the possible guide fossils for a specific interval of geologic time; each section is different from another in both lithology and paleontological composition. Here is proposed an alternative to single type sections: several type sections will be defined in the type area according to their completeness for zonation with one or more kinds of guide fossils.

Key Words: *stratotypes, typological thinking, llerdian, guide fossils, taphonomy, paleoecology.*

RESUMEN

La historia natural estuvo impregnada por el pensamiento platónico (tipológico) en sus orígenes. Actualmente, la biología y la geología (sus disciplinas descendientes) algunas veces están marcadas por tal fundamento filosófico. La definición de estratotipo (por ejemplo, el viejo concepto de holostatotipo) es un ejemplo de esto. Sin embargo, la variedad es la norma en la Naturaleza. No hay ninguna sección tipo incluyendo todos los posibles fósiles guía para un intervalo específico del tiempo geológico; cada sección es diferente de otra en litología y contenido paleontológico. Los factores tafonómicos y paleoecológicos controlan la presencia o ausencia de los fósiles. Aquí se propone una alternativa a secciones tipo únicas: se definirán varias secciones tipo en el área tipo según su completitud para zonación con uno o más tipos de fósiles guía.

Palabras clave: *estratotipos, pensamiento tipológico, llerdense, fósiles guía, tafonomía, paleoecología.*

*Geogaceta, 17 (1995), 3-8
ISSN:0213683X*

Introducción

Las ciencias naturales poseen normativas codificadas acerca del uso de determinados conceptos, que se traducen en códigos. Por ejemplo, los de nomenclatura zoológica y botánica o la guía estratigráfica de Hedberg (1980), todos ellos con alcance internacional. Los cuerpos de roca que representan determinados lapsos del tiempo geológico, tales como los estratotipos, han de ser tipificados y obedecer a determinadas características de acuerdo con la mencionada *Guía*; aunque ésta, en su integridad, nunca fue considerada como de uso obligado por la *International Commission on Stratigraphy*, Cowie *et al.* (1986) han preparado unas *Líneas Guía* y *Estatutos* para ser usados preferentemente cuando se presenten diferencias entre los mismos y la *Guía* (Hedberg, 1980). La definición de estratotipo (*sección*

tipo) dada por la *Guía* es como sigue: El tipo, original o designado posteriormente, de una unidad estratigráfica o límite estratigráfico, que se identifica como un intervalo concreto o punto concreto en una sucesión concreta de estratos y que constituye el patrón o modelo para definir y reconocer la unidad o límite estratigráfico.

De acuerdo con la misma fuente (Hedberg), cabe distinguir estratotipos compuestos (combinación de estratotipos componentes). También hay que hablar de la *localidad tipo* (donde se sitúa el estratotipo) y del *área tipo* (que rodea la localidad tipo). Sin embargo, también se hace mención expresa de cinco conceptos más: *holostatotipo*, *paraestratotipo*, *lectoestratotipo*, *neoestratotipo* e *hipoestratotipo*, y sobre esto último se centrará la discusión. Como se desprende de lo anterior, hay una gran similitud con el Código Internacional de Nomenclatura Zoológica,

con una velada analogía con los tipos de los taxones, concretamente con el de especie (recordar holotipo, paratipo, lectotipo y neotipo). Posteriormente, las *Líneas Guía* han criticado esta situación parabiológica, precisamente por el confusiónismo que puede originar (Cowie *et al.*, 1986). En esta nueva situación, se dice que hay que restringir la nomenclatura a *global stratotype section and point* (GSSP) y *auxiliary stratotype point* (ASP); a esto volveré más tarde.

Lo que se acaba de decir conduce a considerar que existen, en la teoría y la práctica de las ciencias de la naturaleza, unos presupuestos filosóficos comunes, que se enraizan en nuestras mentes de un modo inconsciente. Para Linné (cf. Mayr, 1969; pp. 24-27) sí que existía un explícito fundamento filosófico para su concepto tipológico de especie: el modo de ver el mundo de Platón, con un reino de las ideas (con

realidad propia) y otro en que aquellas se ponían de manifiesto como reflejos cambiantes.

Dicha manera de ver las cosas ha penetrado, si bien no de un modo directo y explícito, los planteamientos de la Estratigrafía y de la Geología Histórica, confiriéndoles un carácter tipológico. Esto ha dado lugar a unas prácticas que, en su versión más exagerada, suscitan, en muchos casos, problemas irresolubles tales como exigir que en una sección tipo se pueda establecer una sucesión de fósiles de organismos de ambientes muy distintos simultáneamente. El presente trabajo va a tratar, basándose en la experiencia particular del autor con el estratotipo del Ilerdiense, todos estos problemas y aportar una solución positiva a los mismos.

La mentalidad tipológica y su origen

La tradición científica occidental tiene sus raíces en la filosofía griega. Allí nace nuestra manera de encarar los problemas con los que la realidad nos desafía continuamente. Fue Platón quien, para dar razón de muchas de las facetas cambiantes del mundo sensible, formuló el concepto de idea. Para él, *una idea es una unidad de algo que aparece como múltiple, y que tiene realidad en sí* (Ferrater, 1970). Por otra parte, a no todas las cosas corresponde una idea. Únicamente los aspectos relevantes del mundo parecen derivar de ideas; nosotros, desde la caverna, percibimos su reflejo en la pared.

El modelo es bueno como fundamento de nuestra comprensión de las cosas, pero puede causar problemas graves cuando aceptamos una significación metafísica de las ideas; es decir, su equiparación con algún tipo de realidad (Ferrater, op. cit.). La ciencia trata de obtener lo que tienen en común distintos fenómenos, y el concepto de idea ha sido fructífero al efecto. Sin embargo, las posturas metafísicas han conducido a considerar las especies vivientes -aspectos relevantes de la realidad durante los siglos XVII, XVIII y XIX; cf. Rudwick, 1972- como fundadas, según Linné, en una idea (*tipo*) que era el fundamento de su unidad; lo mismo habría que decir respecto de la diversidad taxonómica de los distintos *phyla*, que se basaría, tal como pretendía Richard Owen a mediados del siglo XIX, en una idea platónica: el *arquetipo* (cf. Rudwick, 1972; pp. 207-214).

De este modo, el pensamiento tipológico, que domina una parte im-

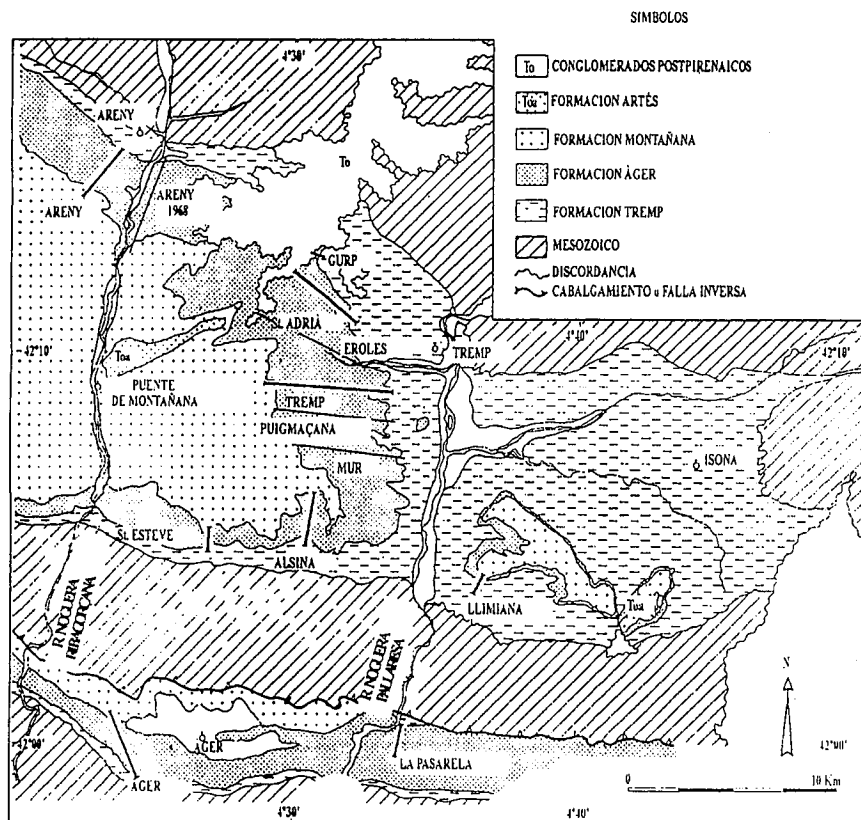


Figura 1. El Ilerdiense de la Conca de Tremp y la Vall d'Àger (coincide, en parte, con la Formación Àger, aunque su parte alta podría atribuirse al Cuisiense clásico; De Renzi, 1967, 1968) y su relación con otras formaciones. Se basa en un mapa publicado por Ferrer *et al.* (1973). Sobre él se traza la posición de seis columnas detalladas, descritas resumidamente en De Renzi (1967): Mur, Puigmacana, Tremp (Claret-Figols), Eroles, Sant Adrià (Tendruy-Sant Adrià) y Gulp. En De Renzi (1971) se da una descripción completa de las mismas. Están representadas en las figuras 2 y 3 de este trabajo. Areny 1968 se describió con pleno detalle en De Renzi (1968, 1971). Aparte de ellas, se han mantenido las posiciones de los cortes de los autores del mapa original.

Figure 1. The Ilerdian of Conca de Tremp and Vall d'Àger (it is a part of the Àger Formation, although its top could be attributed to the classical Cuisian; De Renzi, 1967, 1968) and its relationship to other formations. This is based on a map published by Ferrer *et al.* (1973). On it, the situation of six detailed sections is traced; they are described summarily in De Renzi (1967): Mur, Puigmacana, Tremp (Claret-Figols), Eroles, Sant Adrià (Tendruy-Sant Adrià) and Gulp; in De Renzi (1971) a full description of them is given. They are represented in both figs. 2 and 3 of the present paper. Areny 1968 was described with full detail in De Renzi (1968, 1971). On the other hand, the situation of sections given by the authors of the original map are preserved

portante de la historia natural de los siglos anteriores, tiene una raíz idealista, en el sentido de «realismo» (realidad de las ideas). Los tipos son inmutables, de aquí que los organismos con pequeñas desviaciones con respecto al tipo han de atribuirse forzosamente a especies distintas. Pero la naturaleza, en este caso, no presenta esta estructura para las especies. Todo el mundo conoce su variación, y los ganaderos y agricultores seleccionan artificialmente esa variabilidad natural contenida en ellas. Darwin es el primero en prestar atención al hecho desde un punto de vista científico (Darwin, 1859); el neodarwinismo actual no ha hecho otra

cosa que poner de manifiesto que las especies no responden a un único tipo, sino que son politípicas, y que lo que realmente las une es un patrimonio hereditario compartido (Mayr, 1969).

Los códigos de nomenclatura zoológica y botánica todavía están impregnados de esta filosofía, aunque potencialmente los paratipos y los sintipos podrían reflejar el politipismo de las especies, pero parece haber una resistencia a hacer uso de ello, cuando en realidad sería lo más lógico. El concepto de holotipo, algo que se arrastra desde los tiempos del pensamiento tipológico, es seriamente criticable y habría de ser eliminado.

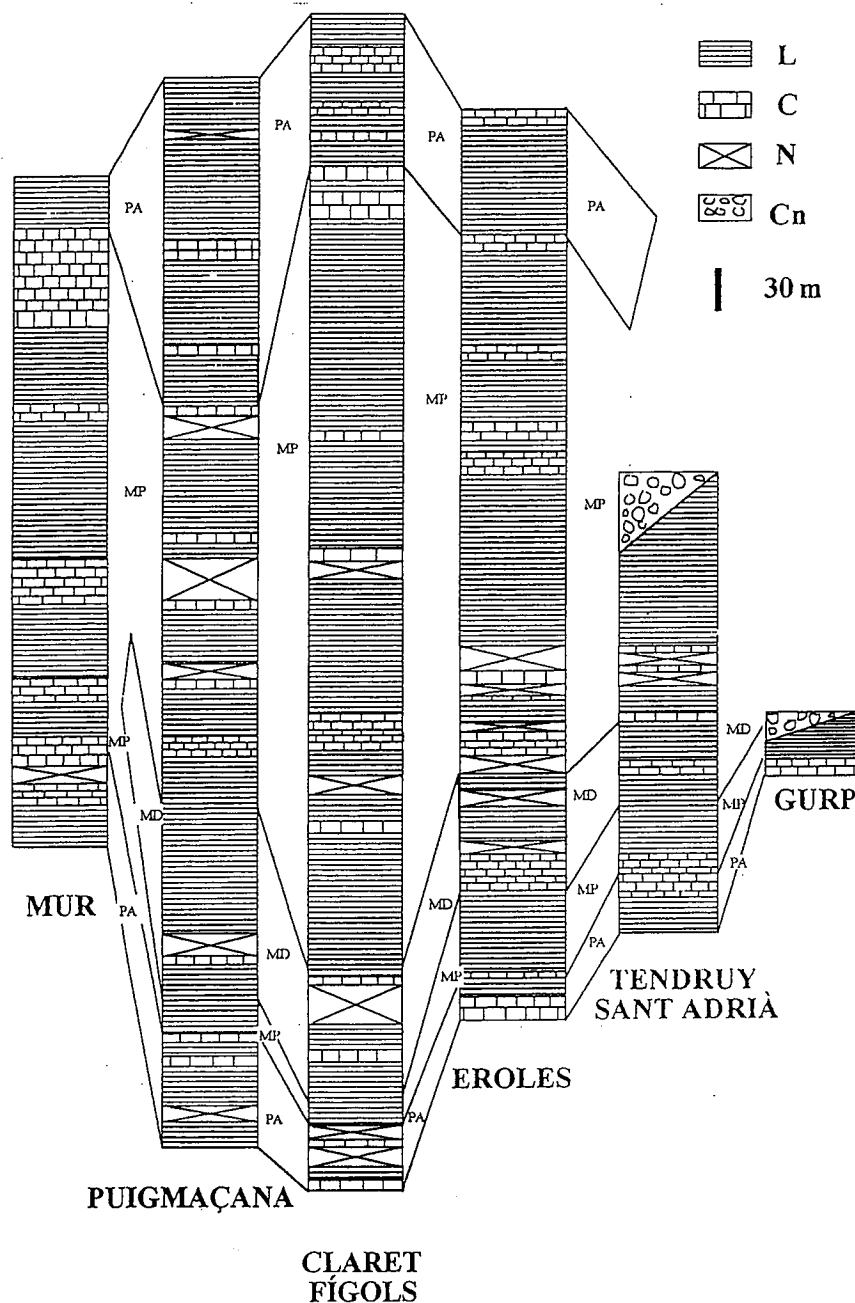


Figura 2. Los distintos medios en seis secciones (de S a N) del Ilerdiense de la Conca de Tremp. Las columnas representan una síntesis de las mostradas en De Renzi (en prensa). En ellas se muestra la extensión de los distintos tipos de medios. PA, medios parállicos con influencias marinas; MP, marino normal proximal; MD, marino normal distal. L, lutitas con capas finas intercaladas de materiales calcáreos bioclásticos o detríticos groseros; C, materiales calcáreos bioclásticos o detríticos groseros con intercalaciones delgadas de lutitas; N, laguna de visibilidad (por lo general, en material tipo L); Cn, conglomerados postpirenaicos, con contacto erosivo sobre materiales de la Formación Àger. Las líneas que unen columnas no tienen ningún significado de correlación temporal.

Figure 2. The different environments in six sections (from south to north) of the Ilerdian in the Conca de Tremp. This sections are a synthesis of those shown in De Renzi (en prensa). They exhibit the extent of the different kinds of environments. PA, paralic with marine influences; MP, proximal normal marine; MD, distal normal marine. L, lutites with thin beds of bioclastic limestones or coarse detritic materials intercalated; C, bioclastic limestones or coarse detritic materials with thin lutitic intercalations; N, lack of visibility (in general, in materials L); Cn, postpyreneic conglomerates (their contact with the rocks of the Àger Formation is erosional). Lines connecting sections have no temporal correlation meaning.

Pensamiento tipológico e Historia de la Tierra

Muchas veces sucede que el geólogo desea, aunque de un modo inconsciente, concebir las distintas unidades geológicas como cuerpos «puros» en toda su extensión, con la misma constitución litológica y paleontológica en todos sus puntos. Este deseo de pureza tiene su origen en ese pasado idealista del que arranca la ciencia moderna y que, hasta cierto punto, tiene algo de reconfortante -carácter predecible *versus* caos e imprevisibilidad-, aunque no deje de ser una búsqueda del Santo Grial (cf. De Renzi, 1992), y en ello parece que se incurre al hablar de estratotipos. Los estratotipos se ligan a un área tipo en una cuenca sedimentaria, y lo lógico es que la cuenca presente variaciones laterales y verticales de litofacies y biofacies; así, una cosa tan elemental como la distribución de plancton y bentos no será uniforme; todos conocemos la importancia del primero, pero también el segundo es relevante en ausencia de aquél. Las cuencas pueden presentar cuerpos de roca en que uno u otro estén ausentes.

Los fósiles, queramos o no, están en mayor o menor grado ligados a las facies y, por tanto, todos son fósiles de facies; sólo es una cuestión de matices. Por ello, los factores ecológicos y de conservación -y de aquí el concepto de tafofacies- son muy importantes; esto da problemas cuando definimos estratotipos para su uso biocronológico. El ejemplo estudiado a continuación va a mostrar de un modo fehaciente cómo el peso de estos factores invalida por completo cualquier pretensión de resolver tales cuestiones mediante un único estratotipo o, a lo más, con un holotipotipo y un paraestrotipo, si se utilizara la nomenclatura antigua de la *Guía*.

El estratotipo del Ilerdiense como ejemplo

El Ilerdiense es un piso del Paleógeno que, de acuerdo con determinados autores, representaría un lapso de tiempo no registrado en los materiales marinos de la cuenca de París, donde están definidos los pisos del Paleógeno (Hottinger & Schaub, 1960). En una revisión reciente (Molina *et al.*, 1992) queda claro que las subdivisiones originales Ilerdiense medio e Ilerdiense superior se solapan con el Ypre-

siense, mientras que el Ilerdiense inferior representaría únicamente un corto lapso de tiempo entre el Thanetiense y el Ypresiense. Hoy día, principalmente por los motivos citados, el Ilerdiense no es aceptado como piso estándar para la escala de tiempo geológico, aunque no deja de ser muy útil -uno de los mejor definidos- como piso regional para estudios en las plataformas del Tethys (Molina, comunicación personal). La sección tipo propuesta para el Ilerdiense se ha situado en la carretera de Tremp a Puente de Montanyana (Schaub, 1969; ver fig. 1).

La Conca de Tremp, que es el área tipo, muestra un cambio lateral de litofacies de S a N, tal como se muestra en las columnas levantadas por mí y representadas en la fig. 2, cuya situación puede observarse en la fig. 1 (ver la explicación de esta última figura para más detalles). Las secciones más al S son más carbonáticas, mientras que al N pasan a ser más siliciclásticas (principalmente lutitas). Los estudios de Luterbacher (1970), Luterbacher (1973) y Ferrer *et al.* (1973) muestran columnas levantadas al SW de la Conca (fig. 1), con predominio casi total de carbonatos y, de acuerdo con dichos autores, estas facies, lateral y verticalmente, representarían ambientes que irían desde unas condiciones muy próximas a la costa hasta otras representando una cierta distalidad. De esta manera, podemos decir *a grosso modo*, que en la cuenca sedimentaria existen ambientes marinos muy someros, con condiciones parálicas, y ambientes de mar abierto. Los materiales depositados en medio somero se dan en el muro y en el techo de cada sección, mientras que los materiales depositados en condiciones de mar abierto se dan en las partes medias de las mismas (fig. 2). Ello muestra dos diferencias ecológicas principales, lo que implica que el contenido paleontológico de dichas capas vendrá controlado por aquéllas.

Controles ecológicos.- Los principales grupos a tener en cuenta son los foraminíferos (cf. Hottinger, 1960; Ferrer *et al.*, 1973) y los moluscos (De Renzi, 1971; De Renzi, en prensa). Si nos centramos en los macroforaminíferos (bentónicos), importantes para la biozonación de todo el Paleoceno y el Eoceno mediterráneos (Hottinger, 1960; Hottinger & Schaub, 1960), estos requieren condiciones marinas muy normales en general, ya que son estrategias de *k* (Hottinger, 1982). En primer lugar, tenemos los alveolínidos; su lu-

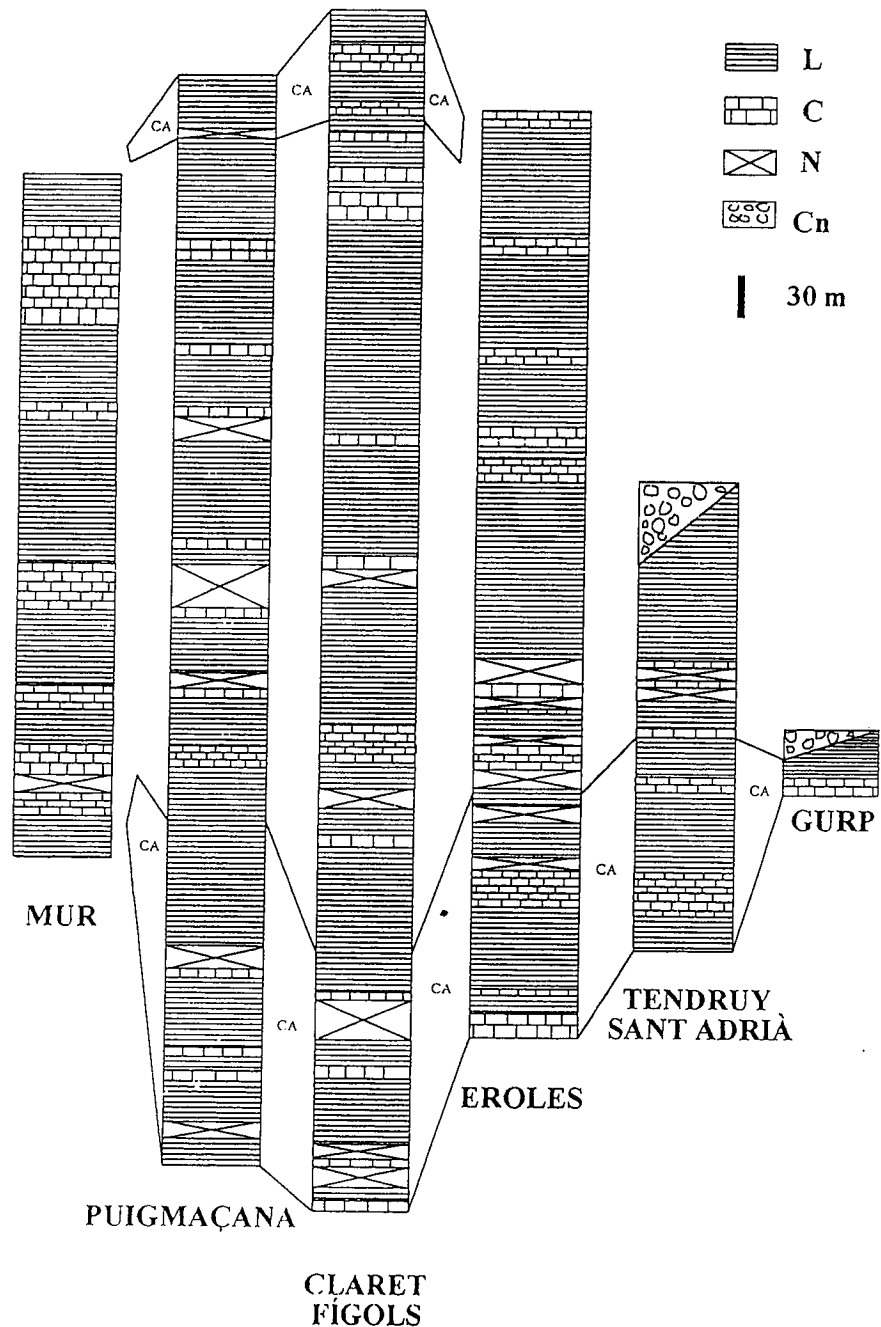


Figura 3. Conservación neomórfica de las conchas aragoníticas en las seis columnas de la fig. 2. CA, aragonito conservado como calcita neomórfica. Los otros símbolos como en la fig. 2. Las líneas conectando columnas no tienen ningún significado de correlación temporal.

Figure 3. Neomorphic preservation of aragonitic shells in the six sections of fig. 2. CA, aragonite preserved as neomorphic calcite. The other symbols, as in fig. 2. Lines connecting sections have no temporal correlation meaning.

gar ideal suele ser las plataformas carbonatadas protegidas; en cambio, los nummulítidos se dan no únicamente en estos ambientes, sino también y mayormente en zonas de mar abierto (Luterbacher, 1970).

Los moluscos se presentan en distintos contextos (De Renzi, en prensa). Las ostras suelen aparecer en condiciones muy someras, pero de aguas marinas limpias. Los potamídidos suelen ser propios de medios parálicos y

los cerítidos de medios de salinidad normal. En este último caso cabe colocar también los grandes lucináceos tan frecuentes en el Ilerdiense. Por último, las especies de turritélidos de tamaño mayor observado se asocian, asimismo, a condiciones marinas normales, tendiendo a habitar las partes más distales. Entonces tendríamos moluscos propios de medios parálicos y someros en general, y otros propios de condiciones de mar abierto.

Controles tafonómicos.- Ahora bien, los organismos adaptados a tales condiciones pueden o no haberse conservado en los sedimentos correspondientes, y ello estaría gobernado por los factores tafonómicos. Los foraminíferos bentónicos construyen su caparazón con calcita magnesiánica (calcita-Mg), mientras que los planctónicos lo hacen con calcita con bajo contenido en magnesio (calcita normal). La calcita-Mg es inestable, pero permite fácilmente la conservación mediante neomorfismo; la calcita normal es, de los carbonatos biogénicos, el mineral más estable. De esta manera, el único control que prácticamente opera sobre los fósiles de foraminíferos es el ecológico.

En cuanto a los moluscos, hay formas más conservables que otras. Sus minerales constitutivos son el aragonito y la calcita normal, asociada o no con el primero. El aragonito es fácilmente soluble, y sólo en determinadas condiciones muy especiales puede conservarse o reemplazarse neomórficamente. Por tanto, las conchas monominerálicas de aragonito tendrán un doble control sobre su registro: el ecológico y, posteriormente, el tafonómico (fig. 3).

Distribución horizontal y vertical de los distintos tipos de foraminíferos.- Ya hemos visto que los foraminíferos poseen unos caparazones muy conservables en distintas condiciones de fosilización. Por tanto, el único control que existirá sobre su distribución es de carácter ecológico. Distinguiremos aquellos grupos de interés bioestratigráfico: alveolínidos, nummulítidos y foraminíferos planctónicos. Los alveolínidos se sitúan en zonas protegidas cercanas a la costa. Este tipo de situaciones abarcaría la mayor parte de materiales del piso hacia el S de la Conca de Tremp, en que las calizas de *Alveolina* presentan una continuidad muy notable; así, en Sant Esteve (ver fig. 1) se da la zonación completa (cf. Luterbacher, 1970). Los nummulítidos, en cambio, tienen un dominio importante hacia el centro y N del área tipo; en la sección tipo (fig. 1: Tremp; fig. 2: sección Tremp-Fígols) se da prácticamente la zonación completa salvo la Biozona Fraasi (datos de Schaub in Molina *et al.* 1992). Los foraminíferos planctónicos únicamente aparecen en el centro y el N de la Conca (Biozona Aequa; Luterbacher, 1970; Canudo y Molina in Molina *et al.* 1992), donde hay el dominio más distal cortado por las secciones.

Distribución horizontal y vertical de los distintos tipos de moluscos.-

Los moluscos están sometidos a un doble control: ecológico y tafonómico. Las facies basales parálicas contienen moluscos muy típicos (De Renzi, en prensa) de concha aragonítica en su origen y ahora neomórficas. Su conservación mejora de S a N; en la sección por Mur, hay pocas conchas, deformadas e indeterminables. A partir del corte de Puigmaçana ello cambia. Hay que contar, sin embargo, con la deformación debida a la tectónica. Los ostreidos, calcíticos, dejan buenos registros en estas facies basales, independientemente de la localización geográfica.

Los turritélidos -aragoníticos- están condicionados ecológicamente hacia el centro y N de la Conca de Tremp, en los niveles por encima de los materiales parálicos; las capas más al S, estratigráficamente equivalentes, son propias de medios más proximales en donde estos moluscos no vivieron. Las lutitas más arcillosas los conservan muy bien, probablemente a causa de su mayor impermeabilidad; por razón de su composición mineralógica, también aparecen bien conservadas, en las mismas capas, formas calcíticas tales como *Dimya* o *Gryphaeostrea*. A estas lutitas les suceden otras con mayor proporción de limo; aquí, las *Turritella* son escasas, con la concha -si la hay- muy degradada o en forma de moldes.

El final de la serie consta de materiales depositados en medio parálico con alguna breve pasada marina. Cuanto más al N de la Conca, los moluscos aragoníticos salobres contenidos en ellos están tanto mejor conservados. Hacia el S suelen ser moldes. Los ostreidos calcíticos vuelven a ser ubicuos.

Una posible zonación con moluscos -primeras apariciones- puede efectuarse entre el centro y el N del área tipo (De Renzi, en prensa). Esa zonación sería válida únicamente para el Ilerdiense inferior y la base del medio (Biozonas Cucumiformis, Ellipsoidalis y parte inferior de Moussoulensis), ya que las capas superiores del Ilerdiense medio y parte del superior no presentan condiciones para su conservación, aunque los moldes de moluscos indeterminables suelen estar presentes.

¿Debemos renunciar a las secciones tipo únicas?

La descripción hecha hasta ahora del estratotipo del Ilerdiense y de su área tipo muestra que, de cara a una representación válida de los distintos tipos de biozonación, una única sección

no es en absoluto adecuada a tal fin. De este modo, una zonación basada en alveolínidos requeriría como sección tipo la de Sant Esteve. La carretera de Tremp a Puente de Montañana (actual holoeostratotipo -si usamos la nomenclatura anterior de la *Guía*- del piso) sería una buena sección tipo para una zonación mediante el género *Nummulites*, mientras que una zonación suficientemente completa basada en los foraminíferos planctónicos se saldría de un área tipo definida de un modo demasiado estricto (si se toma la Conca de Tremp -Lérida- como área tipo, tal zonación no puede incluirse; únicamente incluyendo, de la misma cuenca, el paraestratotipo de Campo, en Huesca, se podría tener algo válido al respecto). Los moluscos han jugado un papel importante en la bioestratigrafía de los tiempos terciarios. Del centro hacia el N de la Conca de Tremp se podría escoger una sección que presentara una zonación -basada en primeras apariciones- de moluscos fósiles (De Renzi, en prensa); en ella se podría acoger la de los *Nummulites*. Dos candidatas, que complementarían sus respectivas lagunas, podrían ser la de la carretera de Tremp a Puente de Montañana y la de Eroles. Todo ello no ilustra otra cosa que lo que dijo Luterbacher (1973) referente al Ilerdiense, cuando afirmaba que no había que entender « 'estratotipo' como algo inflexible y rígido, sino que [habría que] realzar la importancia que tienen los frecuentes y rápidos cambios de facies tanto verticales como horizontales y que han motivado el estudio detallado de la Conca de Tremp que es la que en realidad *debe considerarse como el verdadero 'estratotipo' del Ilerdiense* » (el subrayado es mío).

Esto nos muestra que no se puede dar una sección única, ya que inconscientemente equivale a primarla, a decir que es la mejor de las secciones, desde el punto de vista de su caracterización paleontológica, cuando ello no es así. La solución válida consistiría en varias secciones tipo dentro del área tipo, cada una con una o más zonaciones de los grupos de interés bioestratigráfico que se consideren. Hacerlo en el área tipo es un requisito de la exigencia de poder establecer las correlaciones necesarias con todos los grupos de fósiles mayoritarios, ya que es donde mejor puede establecerse. En referencia al Ilerdiense, considerado como piso regional, Ferrer *et al.* (1973) dan una correlación en el área tipo con los fora-

miníferos; De Renzi (en prensa), lo hace con los moluscos.

Si ahora atendemos a lo dicho por Cowie *et al.* (1986), si bien existe una crítica al espíritu parabiológico (y tipológico) de anteriores recomendaciones, me temo que se sigue primando una sección única de límite (así « 'para' or 'hypostratotype' should be avoided as *diluting and clouding the value of the GSSP*»; el subrayado es mio) con todos los problemas que se han examinado. En el Ilerdiense, una GSSP para la base y otra para el techo adolecerían de los mismos inconvenientes, por todo lo argumentado.

Lo dicho hasta ahora prescinde de un rasgo importante de esta cuenca sedimentaria donde se define el Ilerdiense: su carácter transgresivo-regresivo; el bentos obedece, en gran parte, a la sucesión de ambientes que ello determina. Así, si bien Hottinger (1960) propone las especies de *Alveolina* del «rameau phylétique» de *ellipsoidalis* como base de la zonación del Ilerdiense, con un cambio filético gradual en el sentido de un alargamiento cada vez mayor, él mismo reconoce paradójicamente que el alargamiento se acentúa a medida que las facies se hacen más detríticas. Dejando de lado los problemas que tal cosa implica (De Renzi, en prensa), ello pone de manifiesto la influencia del carácter cambiante del ambiente sobre los distintos tipos de bentos. La sucesión de moluscos en el área tipo también va ligada a la transición de ambientes parálisis a ambientes marinos abiertos. ¿Hasta que punto, pues, las primeras apariciones son sincrónicas? Únicamente en condiciones de constancia ambiental podemos aceptar el valor de guía de las primeras apariciones.

Si comparamos cuencas afines de la misma época basándonos en el bentos, los problemas pueden acentuarse. Una primera aparición en otra cuenca no tiene por qué ser sincrónica con la de la cuenca tomada como tipo. Todos estos problemas convidan a la reflexión.

Conclusión

Tafonomía y paleobiología son

factores a tener en cuenta; no debemos olvidar que estamos trabajando en el terreno de la Paleontología *aplicada*, lo cual significa el uso de los conceptos generados en la investigación paleontológica básica, y que la utilización de los fósiles para finalidades de aplicación no puede soslayar *de ninguna manera* dichos principios.

La temática de los estratotipos nos enseña cómo la mentalidad tipológica, inherente a su uso más que a su definición, haga de ellos algo muy problemático. La propuesta que se efectúa es: la definición de diversos estratotipos para biozonaciones lo más completas posibles según los grupos de fósiles utilizados dentro del área tipo, con las consiguientes correlaciones. Sería necesario desprenderse de cualquier concepto de sección única, como sinónimo de algo que designaría una situación ideal sin correlato real.

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a los organizadores de la XVIII Sesión Científica de la Sociedad Geológica de España en Valencia su amable invitación a pronunciar esta conferencia. Los Dres. Sixto Fernández López (Depto. de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid) y Eustoquio Molina (Depto. de Geología, Universidad de Zaragoza) han aportado críticas muy valiosas. Debo agradecer, asimismo, los comentarios de la Dra. Ana Márquez Aliaga (Dept. de Geología, Univ. de Valencia), que ayudaron a la mejora del manuscrito. Este trabajo se enmarca en el Proyecto de la DGICYT PB91-0644 y también aprovecha material y observaciones obtenidos con el Proyecto de CAICYT 2934/83.C2.

Referencias

- Cowie, J.W., Ziegler, W., Boucot, A.J., Basset, M.G. & Remane, J. (1986). *Cour. Forsch. Inst. Senkenberg*, 83, 1-14.
- Darwin, C. (1859). *On the Origin of Species*. Harvard University Press (facsimil 1ª ed. 1964). 513 pp.
- De Renzi, M. (1967). *Rev. Inst. Invest. Geol. Dip. Provincial Barcelona*, XXI, 39-50.
- De Renzi, M. (1968). *Mem. Bur. Rech. Géol. Min. (Colloque sur l'Éocène)*, 58, 597-606.
- De Renzi, M. (1971). Tesis doctoral inédita. Universidad de Barcelona. 502 pp.
- De Renzi, M. (1992). IGCP Project 308: Paleocene/Eocene Boundary Events. Programme and abstracts, p. 18. Zaragoza.
- De Renzi, M. (en prensa). *Revista Española de Paleontología* (nº. extrº. X *Jornadas de Paleontología*).
- Ferrater, J. (1970). *Diccionario de Filosofía abreviado*. Editorial Sudamericana, Buenos Aires. 478 pp.
- Ferrer, J., Le Calvez, Y., Luterbacher, H. & Premoli-Silva, I. (1973). *Mem. Muséum Nat. Hist. Naturelle. Nouvelle Série, Série C, Sciences de la Terre*, 29, 1-107.
- Hedberg, H.D. (1980). *Guía Estratigráfica Internacional. Guía para la clasificación, terminología y procedimientos estratigráficos*. (Trad. española). Editorial Reverté, S.A. Barcelona. 205 pp.
- Hottinger, L. (1960). *Mém. Suisses Paléontologie*, 75, 1-243.
- Hottinger, L. (1982). *Naturwissenschaften*, 69, 361-371.
- Hottinger, L. & Schaub, H. (1960). *Not. Com. Inst. Geol. Min. España*, 61, 199-233.
- Luterbacher, H. (1970). *Esso Production Research-European Laboratories*, 48 pp.
- Luterbacher, H. (1973). XIII Coloquio Europeo de Micropaleontología, España. 113-140.
- Macdonald: London and American Elsevier: New York. 287 pp.
- Mayr, E. (1969). *Principles of Systematic Zoology*. McGraw-Hill Book Company, New York. 428 pp.
- Molina, E., Canudo, J.I., Guernet, C., McDougall, K., Ortiz, N., Pascual, J.O., Parés, J.M., Samsó, J.M., Serra-Kiel, J. & Tosquella, J. (1992). *Rev. Micropaléontologie*, 35, 143-156.
- Rudwick, M.J.S. (1972). *The Meaning of Fossils. Episodes in the History of Palaeontology*.
- Schaub, H. (1969). *Mem. Bur. Rech. Géol. Min. (Colloque sur l'Éocène)*, 69, 259-266.