

La Edad de las Capas con *Mimosphinctes* en el Devónico de la Cordillera Cantábrica (NW de España)

M. Truyols-Massoni

Depto de Geología, Universidad de Oviedo, c/ Jesús Arias de Velasco s/n33005-Oviedo (España).

E-mail: mtruyols@asturias.geol.uniovi.es

Recibido el 30 de Septiembre de 1998.

Aceptado el manuscrito revisado el 31 de Diciembre de 1998.

Resumen: El análisis detallado del contenido en dacriocónaridos en las Capas de Vañes (Fm. Abadía) ha permitido establecer con precisión la edad de las capas con abundantes mimosfíntidos en el Devónico Inferior de la Cordillera Cantábrica. Este estudio ha permitido evidenciar la existencia de dos tramos distintos conteniendo estos primitivos ammonoideos (Fauna de *Anetoceras*). El más antiguo, en las Capas de Vañes inmediatamente sobre el Mb. Requejada, en la parte superior de la Biozona de dacriocónaridos de *N. barrandei* y en la de *N. elegans*. Un segundo conjunto, algo más moderno, se sitúa ya en la Biozona de *N. cancellata*. El establecimiento preciso de la edad de las capas que contienen estos ammonoideos es de crucial interés ya que permitirá una más precisa correlación con diferentes regiones del N. de Gondwana. Por otra parte, estos niveles coinciden con un intervalo estratigráfico situado en torno al límite de las dos potenciales subunidades del Emsiense. En efecto, la Subcomisión Internacional de Estratigrafía del Devónico (SDS) ha recomendado que este límite se sitúe justamente en un nivel próximo a la base de la Biozona de *N. cancellata*.

Palabras clave: Dacriocónaridos, Fauna de *Anetoceras*, Mimosfíntidos, Emsiense, Dominio Palentino, Cordillera Cantábrica.

Abstract: The detailed analysis of the dacryoconarids from the Vañes Beds (Abadía Formation) provided the means for determining the age of the mimosphinctid-bearing strata from the Lower Devonian of the Cantabrian Mountains. This study has evidenced the existence of two different stratigraphic intervals containing the most primitive ammonoids (*Anetoceras* Fauna). The lowest interval belongs to the upper part of the *N. barrandei* Biozone and to the *N. elegans* Biozone. The upper interval is slightly younger and belongs to the *N. cancellata* Biozone. The accurate dating of this beds with primitive ammonoids is of the prime interest, since it makes easier the correlation with contemporaneous successions from other areas of the N-Gondwana. On the other hand, as the mentioned beds are situated close to the potential Lower/Upper Emsian boundary, the establishing of their age will also help to the further subdivision of the Emsian. In this respect, it should be kept in mind that the International Subcommission on Devonian Stratigraphy (SDS) has recommended to select the Lower/Upper Emsian boundary in a level close to the base of the *N. cancellata* Biozone.

Key words: Dacryoconarids, *Anetoceras* Fauna, Mimosphinctids, Emsian, Palentine Domain, Cantabrian Mountains.

El establecimiento formal de los indicadores bioestratigráficos de las unidades cronoestratigráficas mayores del Sistema Devónico y la designación de sus correspondientes estratotipos ya fue completado. En la actualidad, sin embargo, se ha visto la ne-

cesidad de dividir algunos de los actuales Pisos en dos o más subunidades debido a su amplia duración temporal y a razones históricas, en especial el Emsiense y el Fameniense, sin descartarse otros como el Givetiense, el Frasnense o el Lochkovien-

se (véanse Actas de la reunión anual de la International Subcommission on Devonian Stratigraphy, SDS, 1997).

En relación con la subdivisión del Emsiense, la SDS recomienda centrar las investigaciones en niveles próximos a la primera aparición del dacriocónarido *Nowakia cancellata*, en su línea evolutiva a partir de *N. elegans*, y de la del conodonto *Polygnathus inversus*. Estos niveles se sitúan en la transición Zlichoviense/Dalejiense de la vieja escala bohémica. El límite entre estas dos unidades, comparables aunque no equivalentes, a Emsiense Inferior y Superior, respectivamente, en su sentido original, fue establecido por Chlupac (1976) en Bohemia en la transición *N. elegans/N. cancellata*. De hecho, Chlupac (1997) propuso como una alternativa para la situación del límite Emsiense Inferior/Superior la base de la Biozona de *Po. inversus*, que puede ser aproximadamente correlacionable con la base de la Biozona de *N. cancellata* y que, en su opinión supone la culminación del evento transgresivo dalejiense. Este nivel estaría muy próximo, además, al límite superior de la Fauna de *Anetoceras*, en la escala bioestratigráfica de ammonoideos. El intervalo estratigráfico en el que concentrar los mayores esfuerzos, fue acotado por García-Alcalde *et al.* (1998) en el lapso entre dos pulsos transgresivos de cierta entidad, UZE (Upper Zlichovian Event) y DCE (Daleje-*Cancellata*-Event). Ambos acontecimientos se reconocen bien a escala global y han sido establecidos con precisión en la Cordillera Cantábrica junto con otro evento, ligeramente más antiguo, el BZE (Basal Zlichovian Event), de menor relevancia que los dos que le siguen en el tiempo (García-Alcalde, 1997).

Y es justamente en el intervalo estratigráfico entre el BZE y el DCE, cuando se produjo a escala mundial la aparición de los primeros ammonoideos: la denominada "Fauna de *Anetoceras*", constituida por diversas formas mimagoniatítidas y mimosfíntidas. Por ello, el establecimiento preciso de la edad de las capas que contienen estas formas primitivas es de crucial interés ya que permitirá un contraste con otros grupos y una más precisa correlación con diferentes regiones, en torno al límite de las dos subunidades del Emsiense.

En la Cordillera Cantábrica la Fauna de *Anetoceras* está bien representada solo en el Dominio Pa-

lentino, región con características faciales de mar abierto, de tipo bohémico. La sucesión estratigráfica del Dominio Palentino ha sido descrita en múltiples trabajos (para una síntesis de la zona, véase García-Alcalde *et al.*, 1990). Estos primitivos ammonoideos aparecen dentro de la Fm. Abadía en las denominadas "Capas de Vañes" suprayacentes al Mb. Requejada, en un intervalo estratigráfico comprendido entre los eventos UZE y DCE. La Fauna de *Anetoceras* fue estudiada por Montesinos y Truyols-Massoni (1987), si bien con anterioridad Kullmann (1960, p. 10-12) había descrito diversos taxones de dicha Fauna procedentes de una sucesión del Dominio Palentino, la de Arruz-Gebiet (*recto*: Arauz-Gebiet), que es la misma que se analiza en el presente trabajo (Fig. 1). Más tarde, Montesinos (1991) estudió el contenido en ammonoideos en varias sucesiones de las Capas de Vañes y, recientemente, Montesinos y García-Alcalde (1996) aportaron nuevos datos.

La Fauna de *Anetoceras* y su situación estratigráfica

Tal como es sabido, los primeros ammonoideos hacen su aparición en el registro fósil en el Devónico Inferior. García-Alcalde (1997) sitúa su inicio en la Biozona de *Nowakia zlichovenssis*, en tanto que Becker y House (1994) consideran que los ancestrales bactritoideos y los primeros representantes de los anetocerátidos comienzan en el Zlichoviense, en el límite entre las Biozonas de *N. zlichovenssis* y *N. praecursor*. Sea cual sea la edad del hallazgo más antiguo conocido en la actualidad, estas primeras formas evolucionaron rápidamente, produciéndose una gran diversificación que dió lugar a multitud de nuevos taxones que constituyen lo que Chlupac (1976, fig. 6) denominó "Fauna de *Anetoceras*", incluyendo formas muy variadas pertenecientes a los géneros *Anetoceras*, *Mimagoniatites*, *Palaeogoniatites*, *Teichertoceras*, *Celaeceras*, *Pseudobactrites*, *Gyroceratites* y *Mimosphinctes*. Este grupo, muy bien delimitado bioestratigráficamente, aparecía en un intervalo correspondiente a las Biozonas de *N. barrandei* y *N. elegans*.

La Fauna de *Anetoceras* ha sido reconocida prácticamente en todo el mundo, sin duda por estar relacionada con un importante evento transgresivo de escala global. Diversos autores precisaron este hecho ya que fueron varios los pulsos transgresivos, de mayor o menor entidad, que tuvieron lugar durante el Emsiense. García-Alcalde (1997) analizó tres de los más importantes, relacionando la presencia de las faunas primitivas de ammonoideos en la Cordillera Cantábrica con los dos más recientes: UZE y DCE.

Sin embargo, el sincronismo a escala global de la Fauna de *Anetoceras* no es total, como se desprende de diversos trabajos de síntesis, entre los que destacan los de Chlupac (1976) y Becker y House (1994). Esto es consecuencia, al menos en parte, de la falta de datos de otros grupos con interés estratigráfico, que permitan un preciso contraste de edades. Por otro lado, mientras que *Anetoceras* y/o *Erboceras* y *Mimagoniatites* son géneros que están presentes, casi siempre, en la Fauna de *Anetoceras*, *Mimosphinctes* parece menos ubicuo. La correlación de la Fauna de *Anetoceras* con la escala bioestratigráfica de dacriocónaridos y conodontos es posible solo en algunos casos. No obstante, Becker y House (1994) sugieren que se encontraría en las Biozonas de conodontos de *Po. perbonus* y *Po. gronbergi* (incluso en la parte superior de la de *Po. dehiscens* e inferior de *Po. inversus/laticostatus*) y de *N. praecursor* a *N. cancellata*. Ambos autores, además, subdividen la denominada “Anetoceras Stufe” en 3 Zonas (LDIII-B/C, LDIII-D y LDIII-E) lo que permite correlaciones más precisas.

Del análisis de sus datos (Becker y House, 1994, p. 102-104), parece deducirse que las diversas formas de *Mimosphinctes* se sitúan en la Zona LDIII-E, que corresponde a la parte más alta de la Biozona de *N. barrandei* y a la de *N. elegans*. Ya Chlupac y Turek (1983) habían precisado que todas las especies del género *Mimosphinctes* con una correcta situación estratigráfica eran del Zlichoviense superior o equivalentes.

La única excepción sería la de China meridional, donde Ruan y Mu (1989) señalaron la presencia de *Mimosphinctes bipartitus* junto con *Polygnathus dehiscens* en la parte más baja de la Biozona de *N. praecursor*. Es decir, las formas chinas pertenecerían a la Zona LDIII-B/C.

El género *Mimosphinctes* en la Cordillera Cantábrica

Con la única excepción señalada, la presencia habitual de *Mimosphinctes* se restringe a la Zona LDIII-E de Becker y House (1994). Estos autores han realizado una exhaustiva revisión de la información existente hasta el momento actual, incluyendo los datos conocidos hasta entonces de la Cordillera Cantábrica. Sin embargo, el análisis más reciente capa a capa de algunas secciones cantábricas, conteniendo la Fauna de *Anetoceras*, permite nuevas precisiones y pone en evidencia algunas discrepancias respecto a los datos anteriores.

Kullmann (1960) describió en el Dominio Palentino de la Cordillera Cantábrica una sucesión de ammonoideos de la Fauna de *Anetoceras*, e indicó que el elemento más característico del Devónico Inferior español era el género *Mimosphinctes*. Este autor subdividió el conjunto faunístico con ammonoideos primitivos (3d) en tres tramos: 3dA, 3d₁ y 3df. Al tramo intermedio 3d₁ lo denominó “Zona de *Mimosphinctes cantabricus*”. La ausencia de información sobre otros grupos con interés estratigráfico, como conodontos o dacriocónaridos, impidió al autor correlaciones más precisas en la época. No obstante, por comparación con las faunas de ammonoideos reconocidas en el Harz o en Bohemia, asignó una edad Emsiense Inferior a los tramos 3dA y 3d₁ Emsiense? al 3df. Unos años más tarde, Chlupac (1976) situó las faunas de Kullmann (1960) en el Zlichoviense por comparación con los ammonoideos provenientes de las calizas de Schöna y de Bohemia.

Montesinos y Truyols-Massoni (1987) revisaron con mayor detalle la situación de los primitivos ammonoideos del Dominio Palentino en relación con las escalas actuales de dacriocónaridos y conodontos. En efecto, en esta región, las primeras faunas de ammonoideos aparecen en las Capas de Vañes de la Fm. Abadía, por encima del Miembro Requejada (*sensu* Montesinos y Truyols-Massoni, 1987 y García-Alcalde *et al.*, 1990). Estos niveles suministraron un conjunto de formas correlacionables, de manera general, con la parte superior de la Biozona de *N. barrandei* y con la Biozona de *N. elegans*. En algunos casos, la ausencia de *N. elegans*, no muy abundante en la región, impide precisar la existen-

cia de su biozona, aunque se reconozca su cronozona con otros elementos. Montesinos y Truyols-Massoni (1987) consideraron al conjunto de ammonioideos obtenido (*Erbenoceras filalense*, *Mimagoniatites erbeni*, *Mimosphinctes cantabricus*, *Mi. aff. cantabricus* y *Mimagoniatites* sp.) a la que se incorporaría, posteriormente, el género *Celaeceras* (Montesinos y García-Alcalde, 1996) como una sola asociación. Una segunda asociación, procedente de capas sensiblemente más modernas, de la Biozona de *N. cancellata*, sería la de *Gyroceratites pallantianum* y *Mimagoniatites* cf. *fecundus*.

Sin embargo, Montesinos (1991) realizó una interesante revisión de los ammonioideos de las Capas de Vañes en siete secciones del Dominio Palentino, lo que le permitió mostrar algunas pequeñas diferencias en la distribución estratigráfica de las distintas formas de la Fauna de *Anetoceras*. Todas las sucesiones analizadas, con la excepción de la sección Vañes, proporcionaron diversas formas del género *Mimosphinctes*, pero su presencia parece producirse en niveles distintos que aquellos en los que aparece *Erbenoceras* y/o *Mimagoniatites*. En efecto, mientras que en la sección Vañes, las Capas de Vañes solo suministraron *Erbenoceras filalense* y *Mimagoniatites tabuliformis*, en su parte inferior y media, y *Mimagoniatites erbeni* algo más arriba (véase García-Alcalde *et al.*, 1990, fig. 5), la sección Arauz contiene *Mimagoniatites erbeni* y *M. cf. erbeni* en su parte media, seguidos en capas algo más modernas, por diversas formas mimosfíntidas (*Mimosphinctes* cf. *tripartitus*, *Mi. cantabricus* y *Mi. cf. cantabricus*) (Montesinos, 1991, fig. 6). Las otras localidades de este autor son puntuales y muy tectonizadas en las que es difícil dar mayores precisiones y donde, por añadidura, no existe ningún control estratigráfico mediante dacrioconáridos y/o conodontos.

En la sección Vañes, el análisis capa a capa del contenido en dacrioconáridos permitió a la autora (en García-Alcalde *et al.*, 1990) situar la asociación de *Erbenoceras filalense* y *Mimagoniatites tabuliformis* en la Biozona de *N. barrandei*. Esta afirmación se basó en la presencia del taxón índice *N. barrandei*, cuya última aparición es casi coincidente con la última de *E. filalense*, un poco por encima de la de *Mimagoniatites tabuliformis*, pero por debajo de la primera de *M. erbeni*. Nuevos ha-

llazgos, todavía inéditos, han permitido constatar también la presencia de *N. elegans* en la parte media de las Capas de Vañes, de tal modo que las formas de *M. erbeni* en esta sucesión han de pertenecer ya a la Biozona de *N. elegans*, puesto que su entrada se produce más tardíamente que el comienzo del dacrioconárido *N. elegans* (nivel 45 en fig. 5 de García-Alcalde *et al.*, 1990), o tal vez ya a la de *N. cancellata*.

Las faunas de ammonioideos primitivos descritos por Kullmann (1960) y Montesinos (1991), fueron adscritas a la Biozona de *N. elegans*, por Becker y House (1994, p. 104), basándose posiblemente en los datos que, con carácter general proporcionaron Montesinos y Truyols-Massoni (1987) para la Fauna de *Anetoceras*. Sin embargo, el muestreo detallado de la sección Arauz ha permitido precisar que la "Zona de *Mimosphinctes*" (Kullmann, 1960) se sitúa en niveles algo más modernos, en la Biozona de *N. cancellata*, por tanto, en la base del Dalejense no en el Zlichoviense. Estos datos, como se discutirá en el apartado siguiente, confirman también que la Fauna de *Anetoceras* no es una asociación única. Montesinos (1991) ya había puesto en evidencia que las capas con faunas mimosfíntidas podían ser ligeramente más modernas que las que contenían *Mimagoniatites erbeni*, en base a los datos de edad que le suministró la autora. También García-Alcalde (1997, p. 243) señaló que el conjunto faunístico conteniendo *Mimosphinctes* aparece en tramos más modernos que aquellos que contienen *Erbenoceras filalense* y *Mimagoniatites tabuliformis*. Aunque Kullmann (1960) citó *Anetoceras* (= *Erbenoceras*) en su "Zona de *Mimosphinctes*", su presencia en estos niveles es muy dudosa. Se trata de un único fragmento que había sido recolectado por G. Shulze pero procedente de otra localidad distinta a la sección Arauz y con una situación estratigráfica poco precisa.

Las Capas con *Mimosphinctes* en la sucesión del río Arauz

En la sección Arauz, el intervalo entre los eventos UZE y DCE (Fig. 1) fue muestreado capa a capa para un análisis estratigráfico de detalle, en especial para establecer una escala bioestratigráfica de dacrioconáridos que permita un buen contraste,

junto con los ammonoideos, con otras regiones del norte de Gondwana. La distribución de los distintos taxones encontrados puede verse en la Fig. 1. En ésta columna, además, se ha señalado la posición del tramo 3d₁ (“Zona de *Mimosphinctes*”), representado en la fotografía suministrada por Kullmann (1960, lám. 1). La figura 2 de este trabajo reproduce dicha fotografía, que corresponde a la parte superior del Miembro Requejada y a la inferior de las Capas de Vañes, modificada para incluir algunos de los niveles con dacroconáridos obtenidos por la autora y representados en la Fig. 1.

Los primeros representantes de *N. elegans* se encontraron en el nivel 41, en tanto que la primera aparición de *N. cancellata* se registra en el nivel 42, 6,2 metros por encima, y a 0,4 m por debajo de la base de la “Zona de *Mimosphinctes*” (Kullmann, 1960). *N. cancellata* continúa mas arriba, aunque el nivel 49 ya ha suministrado los primeros representantes de *N. richteri*. *N. elegans* coexiste con *N. cancellata* en un intervalo de 4,5 metros por encima del nivel 42, y lo mismo sucede con *N. richteri*, que coexiste en un tramo de aproximadamente 1 metro con su antecesor *N. cancellata* (Fig. 1).

Con estos datos, las figuras 1 y 2 ponen en evidencia que la “Zona de *Mimosphinctes*” (3d₁) se sitúa íntegramente en la parte basal de la Biozona de *N. cancellata*. Asimismo, puede observarse como la base del conjunto 3d (3dA), donde aparecen, según Kullmann (1960), *Mimagoniatites erbeni*, ?*Mimagoniatites tabuliformis* y *Mimagoniatites* sp. A, se sitúa por debajo de la capa 41C, por tanto todavía en la Biozona de *N. elegans* (ver Fig. 1).

La posición de estos niveles ricos en *Mimosphinctes* respecto a las capas con *Gyroceratites pallantianum* y *Mimagoniatites* cf. *fecundus*, citadas en Montesinos y Truyols-Massoni (1987) en niveles pertenecientes también a la Biozona de *N. cancellata*, pero en una sucesión distinta que no proporcionó *Mimosphinctes*, no parece posible por el momento. La sección Arauz no suministró hasta ahora *G. pallantianum*.

Becker y House (1994) describieron una Fauna LDIV-A de la base del Dalejiense (Biozona de *N. cancellata*) todavía con mimosfíntidos y caracterizada por formas de la transición *Gyroceratites laevis*-*G. gracilis*. Por ello la aparición de faunas de *Mimosphinctes* en el Dalejiense de la Cordillera

Cantábrica, no parece estar en desacuerdo con su situación en otras regiones. De hecho, en la sección de Khodzha-Kurgan, en el Tian Shan, *Gyroceratites laevis* y *Mimosphinctes* se encuentran en la Biozona de *N. cancellata* (Kim *et al.*, 1978, Fig. 4a); en las Pizarras de Hünsruck, *Mimosphinctes* aparece también en capas con *N. cancellata* (ver Chlupac, 1976, p. 306) y en las Calizas de Lauterberg, *Gyroceratites laevis* se encuentra igualmente asociado a *N. cancellata* (Lütke, 1974).

Conclusiones

Así pues, aunque parece constatar que a escala global las formas mimosfíntidas tienen su acmé en la Biozona de *N. elegans*, existen algunas excepciones entre las que se encuentra, como acaba de señalarse, la Cordillera Cantábrica.

En la Cordillera Cantábrica, en particular en el Dominio Palentino, es difícil obtener sucesiones continuas en intervalos temporales relativamente cortos debido a la particular evolución tectónica de la región, lo que supone un problema en estudios bioestratigráficos de detalle. A pesar de ello, y teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, pueden aportarse las siguientes precisiones:

La Fauna de *Anetoceras* en dicha región está representada por dos asociaciones sucesivas. La primera, constituida fundamentalmente por *Erbenoceras filalense*, *Mimagoniatites tabuliformis* y *Mimagoniatites erbeni*, aparece inmediatamente sobre el Mb. Requejada, en los primeros tramos de las Capas de Vañes, y se sitúa en la Biozona de *N. barrandei* y en la base de la Biozona de *N. elegans*, tal como fue puesto de manifiesto por Montesinos y Truyols-Massoni (1987). Conviene advertir que ambos autores señalan que por encima de las Capas de Vañes, en las capas limolíticas y lutíticas suprayacentes, aparecen los primeros representantes de *N. cancellata*, lo que evidenciaría el inicio de su biozona. Pero, como se concluye del análisis del presente trabajo, y tal como se indica en los apartados siguientes, la aparición de *N. cancellata* se produce en niveles algo más antiguos, aún dentro de las Capas de Vañes.

En niveles más modernos que los que suministran *Erbenoceras* y distintas especies de *Mimagoniatites* se encontraron la mayor parte de representantes

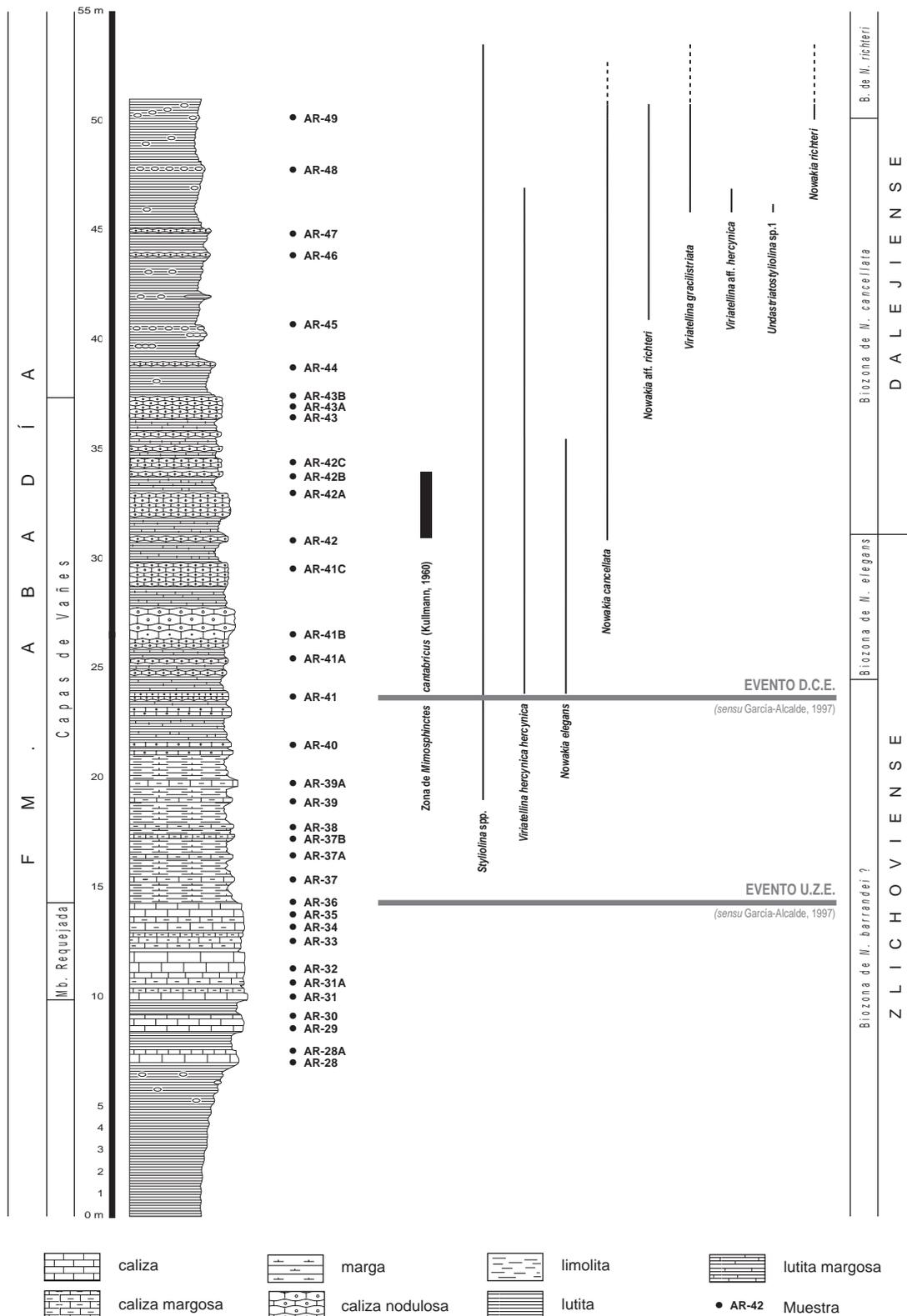
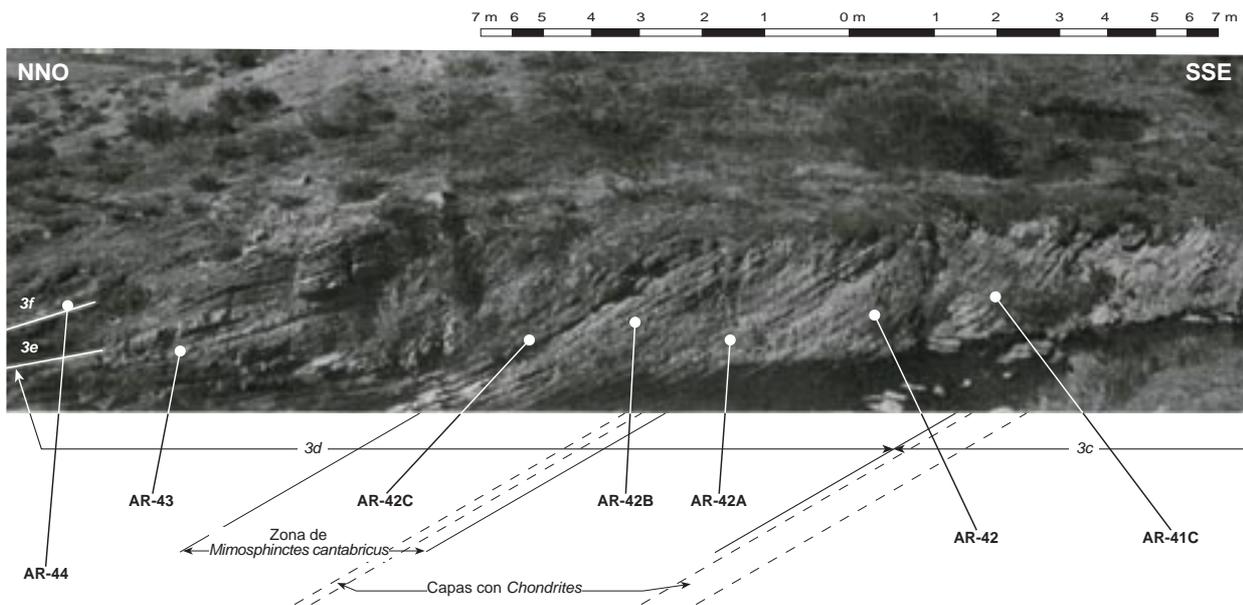


Fig. 1.- Columna estratigráfica de la sección Arauz (Dominio Paleotercio, N. de Palencia) con la distribución de los diferentes taxones de dactilocrinidos y sus biozonas. En esta figura se ha representado la situación del intervalo correspondiente a la “Zona de *Mimosphinctes cantabricus*” (Kullmann, 1960, lám. 1) y la posición de los eventos transgresivos UZE y DCE en el sentido de García-Alcalde (1997). La sección Arauz se localiza en la Hoja 81 (Potes) a escala 1:50.000, coordenadas UTM: x: 369700 e y: 4762500, del Mapa Geológico de España.



Fotografía modificada de Kullmann (1960, lám. 1), correspondiente al miembro Requejada y a la parte inferior de las Capas de Vañes, sobre la que se han situado los niveles con dacriocónaridos representados en la Fig. 1. Asimismo se ha sustituido el término “*Taenocrada-Banke*” por “Capas con *Chondrites*”. La presencia de *Chondrites* es frecuente en toda la sucesión, y las denominadas “*Taenocrada-Banke*” son, en realidad, niveles con una elevada concentración de estos icnofósiles. La escala no es homogénea debido a la perspectiva cónica de la fotografía.

del género *Mimosphinctes* (aunque los más antiguos aún pueden coexistir con los últimos *M. erbeni*), situándose ya en la Biozona de *N. cancellata*. En efecto, el estudio bioestratigráfico detallado de las Capas de Vañes en la sección Arauz, expuesto en el presente trabajo, permite confirmar este aserto. Se desconoce por el momento la situación de *Gyroceratites pallantium* respecto a las faunas de *Mimosphinctes*.

En la sección Vañes, sucesión bien conocida como estratotipo del Mb. Requejada, no llegan a aflorar de manera continua los términos más modernos de las Capas de Vañes. Esta es probablemente la razón por la que no se han encontrado representantes del género *Mimosphinctes* en o por encima de las capas con *Mimagoniatites erbeni*. El hallazgo de algunos ejemplares de *N. elegans* en esta sección ha permitido situar el inicio de su Biozona, por encima de la de *N. barrandei*, en la capa 45 de la sucesión (ver fig. 5 de García-Alcalde *et al.*, 1990); la capa 48, que suministró los únicos ejemplares de *Mimagoniatites erbeni*, pertenecería a la Biozona de *N. elegans* o tal vez ya a la de *N. cancellata*, dado el escaso espesor de la Biozona de *N. elegans* en otras sucesiones de la región (ver p.e. Fig. 1).

La base de la Biozona de *N. elegans* en la sección Vañes, con los datos anteriormente indicados, se situaría unos 8-10 metros por encima del techo del Mb. Requejada.

Si se observa la Figura 1 del presente trabajo puede verse que la base de la Biozona de *N. elegans* en la sección Arauz se encuentra en una situación comparable a la de la sección Vañes, esto es, unos 10 mts. por encima del techo del Mb. Requejada. De la Figura 2 se concluye que la parte inferior del tramo 3d (3dA de Kullmann, 1960) que suministró los primeros ammonoideos a dicho autor (*Mimagoniatites erbeni*, ?*Mimagoniatites tabuliformis* y *Mimagoniatites* sp. A) se sitúa, según los datos aportados en este trabajo, en la Biozona de *N. elegans* (Fig. 1), tal como sucede en la sección Vañes y en la mayor parte de regiones del N. de Gondwana.

Agradecimientos.

Este trabajo ha sido realizado en el marco del Proyecto español PB94/1324 y es una contribución al IGCP 421 “North Gondwana Mid-Paleozoic Bioevents/Biogeography patterns in relation to crustal dynamics”. La autora agradece a los revisores J.L. García-Alcalde y A. Marcos la lectura crítica del manuscrito.

Referencias

- Actas (1997): Business Meeting of the International Subcommittee on Devonian Stratigraphy, Rochester 1997. IUGS-Commission on Stratigraphy. *SDS Newsletter*, 14: 2-5.
- Becker, R. T. and House, M. R. (1994): International Devonian goniatite zonation, Emsian to Givetian, with new records from Morocco. *Cour. Forsch.-Inst. Senck.*, 169: 79-135.
- Chlupac, I. (1976): The oldest goniatite faunas and their stratigraphical significance. *Lethaia*, 9: 303-315.
- Chlupac, I. (1997): Comments to subdivision of the Emsian Stage. *Subcommission on Devonian Stratigraphy Newsletter*, 14: 7-8.
- Chlupac, I. and Turek, V. (1983): Devonian goniatites from the Barrandian area of Czechoslovakia. *Rozpr. Ustr. Ust. Geol.*, 46: 1-159.
- García-Alcalde, J. L. (1997): North Gondwanan Emsian events. *Episodes*, 20 (4): 241-246.
- García-Alcalde, J. L., Arbizu, M., García-López, S., Leyva, F., Montesinos, R., Soto, F. and Truyols-Massoni, M. (1990): Devonian stage boundaries (Lochkovian/Pragian, Pragian/Emsian, and Eifelian/Givetian) in the Cantabric Region (NW Spain). *N. Jb., Geol. Paläont., Abh.*, 180 (2): 177-207.
- García-Alcalde, J. L., Truyols-Massoni, M., Soto, F. M., García-López, S. and Montesinos, J.R. (1998): Lower Emsian/Upper Emsian in the Cantabrian Mountains (N. Spain). State of the art. *Informe interno n° 3 SDS-1998. Inédito.*
- Kim, A. I., Yolkin, E. A., Erina, M. V. and Gratsionova, R. T. (1978): Type sections of the Lower and Middle Devonian boundary beds in middle Asia. A Guide to Field Escursions. *International Subcommittee on Devonian Stratigraphy*, Tashkent, 54 p.
- Kullmann, J. (1960): Die Ammonoidea des Devon im Kantabrischen Gebirge (Nordspanien). *Akad. Wiss. u. lit. Mainz*, 1960, 7: 457-559.
- Lütke, F. (1974): Die verbreitung von Tentaculiten (Dacryoconarida) aus dem Unterdevon des SW-Harzes und ihre korrelation mit der conodonten-pachronologie. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 145 (2): 183-206.
- Montesinos, J. R. (1991): Ammonoideos de las Capas de Vañes (Formación Abadía, Devónico Inferior) del Dominio Palentino (Palencia, NO. de España). *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 16: 193-201.
- Montesinos, J. R. y Truyols-Massoni, M. (1987): La Fauna de Anetoceras y el límite Zlichoviense-Dalejiense en el Dominio Palentino (NO. de España). *Cuad. Lab. Xeol. Laxe*, 11: 191-208.
- Montesinos, J. R. and García-Alcalde, J. L. (1996): An occurrence of the Auguritid Ammonoid *Celaeceras* in the Lower Devonian of Northern Spain. *Palaeontology*, 39 (1): 149-155.
- Ruan, Y. and Mu, D. (1989): Devonian Tentaculitoids from Guangxi. *Mem. Nanjing Inst. Geol. Palaeont. Acad. Sinica*, 26: 155-286.