

# EL CARBONIFERO SUPERIOR MARINO DE DOBROS (PICOS DE EUROPA, NW DE ESPAÑA) Y SU CONTENIDO EN FUSULINACEOS

E. VILLA Y E. MARTINEZ-GARCIA

TRABAJOS DE  
GEOLOGIA

Villa, E. y Martínez-García, E., (1989).- El Carbonífero Superior marino de Dobros (Picos de Europa, Asturias, NW de España), *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 18, 77-93. ISSN 0474-9588.



En el límite meridional de la Cuenca de Gamonedo-Cabrales (Asturias, Zona Cantábrica oriental), al sur de Inguanzo, se ha estudiado una sección estratigráfica, situada a lo largo de la pista que conduce a las antiguas minas de manganeso de Dobros. La sucesión carbonífera comienza con la Formación Alba, a la que siguen las calizas negras micríticas de la Formación Barcaliente y separada de estas por una capa de manganeso, una sucesión de calizas claras masivas semejantes a la Formación Valdeteja. En esta última sucesión se han identificado fusulináceos bashkirienses en su parte media y otros más, pertenecientes al Moscoviense Inferior (horizonte Vereisky), en la parte alta. A continuación aparecen unos tramos con calizas tabeadas, de color gris-crema, que han proporcionado faunas del Moscoviense Superior (horizonte Podolsky) y que han sido asignados al miembro inferior tableado de la Formación Picos de Europa. Sobre estos tramos existen de nuevo calizas masivas claras, que presentan en su base señales de erosión y que en el tercio superior contienen fusulináceos pertenecientes al Kasimoviense (horizonte Khamovnichesky). Por debajo de estas calizas existe un importante hiato que abarca una gran parte del Moscoviense Superior (todo el horizonte Myachkovsky y tal vez parte del Podolsky) y del Kasimoviense más bajo (probablemente todo el horizonte Kreviakinsky). Sobre ese nivel calcáreo aparece un paquete de lutitas que termina a techo con unas areniscas con base erosiva. El tramo comprendido entre las dos superficies de erosión posee unas características que no parecen equivalentes a ninguna de las formaciones descritas hasta ahora en el Carbonífero Superior, por lo que ha sido denominado provisionalmente como Capas de Dobros. La sección termina con una secuencia terrígena a la que se superpone una banda calcárea en la que se han recolectado foraminíferos propios de la parte más baja del Kasimoviense superior (horizonte Dorogomilovsky), sugiriendo una probable correlación entre este nivel y las calizas de la Formación Puentellés. Finaliza la sección con lutitas y areniscas, semejantes a las de la Formación Cavandi.

*Palabras clave:* Carbonífero, España, Zona Cantábrica, Asturias, Estratigrafía, Paleontología, Fusulináceos.

In the southern part of the Gamonedo-Cabrales strip (Asturias, eastern part of the Cantabrian Zone), south of Inguanzo, a stratigraphic section has been studied along the track leading to the Dobros manganese mines. The Carboniferous succession starts with the Alba Formation followed by micritic black limestones of the Barcaliente Formation and by massive light-coloured limestones similar to the Valdeteja Formation, with a manganese bed in between. In the middle part of the latter, fusulinids of Bashkirian age have been identified and towards the top, there are fusulinids belonging to the Lower Moscovian (Vereisky horizon). Follow grey bedded limestones, with fusulinids of the Upper Moscovian (Podolsky horizon). These limestones have been compared to the bedded basal member of the Picos de Europa Formation. Above them are again light-coloured massive limestones with an erosive base and fusulinids in their upper third that belong to the Kasimovian (Khamovnichesky

horizon). Below them there is an important hiatus embracing the Upper Moscovian (the whole Myachkovsky horizon and perhaps part of the Podolsky horizon) as well as the lowermost Kasimovian (probably the entire Kreviakinsky horizon). This limestone member is followed by lutites which are overlain unconformably by erosive sandstones. The interval between both erosion surfaces is not equivalent to any of the described formations in the Upper Carboniferous of this region and has been provisionally named Dobros Beds. It is overlain by a terrigenous sequence, with a calcareous bed on top, bearing fusulinids that belong to the lower part of the Upper Kasimovian (Dorogomilovsky Horizon). This calcareous level may be compared to the Puentellés Formation. The succession ends with lutites and sandstones, similar to those of the Cavandi Formation.

*Key words: Carboniferous, Spain, Cantabrian Zone, Asturias, Stratigraphy, Palaeontology, Fusulinacea.*

*E. Villa, Unidad de Geología, Departamento de Ingeniería Minera, Universidad de León, 24071 LEÓN, España. E. Martínez-García, Departamento de Geología, Universidad de Oviedo, 33005 OVIEDO, España. Manuscrito recibido el 3 de Abril de 1989; revisado el 8 de Junio de 1989.*

## INTRODUCCION

La estratigrafía del Carbonífero del Dominio de Picos de Europa, dentro de la Zona Cantábrica (Fig. 1) no ha empezado a ser conocida hasta hace relativamente pocos años y si bien las investigaciones realizadas comienzan a ser abundantes, aún existen zonas en que no es posible establecer con precisión la edad y facies de las secuencias estratigráficas que aparecen en las mismas. La diferenciación de dichas facies y el establecimiento de las edades es, por otra parte, imprescindible para poder comprender la estructura del borde N del Dominio de Picos de Europa, ya que se encuentran numerosas escamas que solo se pueden cartografiar realizando un estudio detallado del contenido en fusulináceos (Fig. 2).

Tras Barrois (1882), quien había considerado la existencia de solo Caliza de Montaña en el Dominio de Picos de Europa, con las Capas de Lena por encima en la Cuenca de Gamonedo, Puig y Sánchez Lozano (1898) efectúan por vez primera una descripción estratigráfica en los alrededores de Andara, en los Picos de Europa, citando la existencia de una "caliza con Productidos" por encima de la Caliza de Montaña y de una sucesión superior de calizas margosas con crinoides, pizarras y conglomerados con cantos ferruginosos. Posteriormente, Patac (1920)

atribuye estas rocas de la Cuenca de Gamonedo al Carbonífero Superior (Uraliense) y Delepine (1943), les asigna una edad Moscoviense gracias al descubrimiento de fusulínidos de esta edad. Más tarde, Mazarrasa (1930) efectuó una subdivisión más detallada, distinguiendo siete unidades litológicas en el Carbonífero del mismo área, pero la estratigrafía moderna no fue establecida hasta Maas (1974), quien se basó en criterios estratigráficos y en el estudio intensivo del contenido en fusulináceos realizado por van Ginkel (1965, 1971, 1972). En el trabajo de Maas, realizado en el borde SE del Dominio de Picos de Europa, se reconocieron varias formaciones nuevas por encima de la Caliza de Montaña, de las cuales, hoy día, son aceptadas de modo general la Formación Picos de Europa y la Formación Lebeña.

Según el mismo autor, la edad de la Caliza de Montaña, comprende desde el Namuriense inferior hasta el Bashkiriense, sugiriendo que el contacto con la Formación Picos de Europa suprayacente podría ser una paraconformidad. Por otra parte, señala que la base de esta última es claramente diacrónica, mostrando edades que varían desde la Zona de *Profusulinella*, subzona B, hasta la Zona de *Fusulinella*, subzona B1. La Formación Picos de Europa alcanza en el techo la subdivisión B3 de la Zona de *Fusuline-*

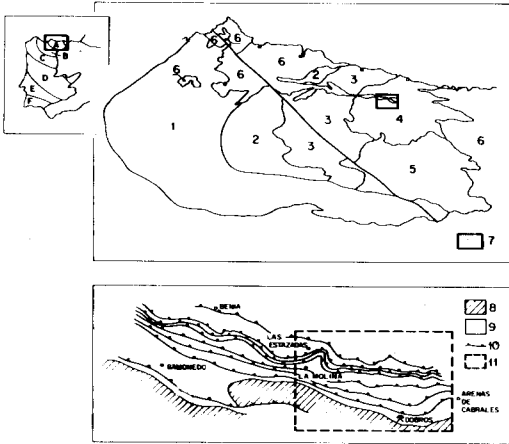


Fig. 1.- Esquema general de situación (según Martínez García, 1983).- Macizo Ibérico: A.- Zona Cantábrica. B.- Zona Astur Occidental Leonesa. C.- Zona Galaico Castellana. D.- Zona Luso Oriental Alcludiana. E.- Zona de Ossa-Morena. F.- Zona Sur Portuguesa. Zona Cantábrica: 1- Región Occidental. Región Central: 2- Cuenca Carbonífera Central, 3- Beleño-Ribadesella, 4- Picos de Europa, 5- Región Oriental o Palentina. 6- Recubrimiento permo-Cenozoico. 7- Cuenca de Gamonedo-Cabrales: 8- Cuarcita ordovícica y areniscas del Devónico Superior (formaciones Barrios y Ermita). 9- Carbonífero 10- Cabalgamiento. 11- Area ampliada en la Fig.2.

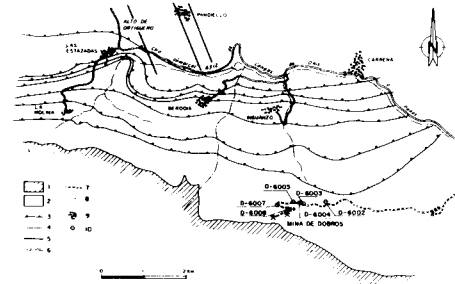


Fig. 2.- Esquema geológico y de situación de las muestras estudiadas. (Martínez García, inédito). 1- Cuarcita ordovícica y areniscas del Devónico superior (formaciones Barrios y Ermita). 2- Carbonífero. 3- Cabalgamiento. 4- Contacto estratigráfico. 5- Falla. 6- Carreter. 7- Pista o camino. 8- Curso de agua. 9- Población. 10- Situación de las muestras.

lla, lo que supone una edad próxima al final del Moscoviense. Posteriormente, van Ginkel (*in* Martínez-García, 1984) identificó fusulínidos de la Zona de *Protriticites*. Por tanto, la Formación Picos de Europa parece que, al menos en algunos casos, puede llegar hasta el Kasimoviense bajo.

La Formación Lebeña, que se apoya discordantemente sobre la Formación Picos de Europa, está constituida por conglomerados, avenidas de derrubios calcáreos, areniscas y pizarras. Aunque el contenido fósil de la Formación Lebeña corresponde a faunas removilizadas, la presencia de *Protriticites* en algunos cantos calcáreos permitió atribuir a esos niveles una edad mínima Kasimoviense (van Ginkel *in* Martínez-García, 1984).

La sucesión estratigráfica establecida por Maas no puede extenderse a toda la región, ya que en el borde norte aparecen notables diferencias, como es la presencia de importantes tramos carbonatados de edad Kasimoviense (van

Ginkel, 1971) que Martínez García (1981) denominó Formación Puentellés. Por encima de esta formación, la sucesión carbonífera continúa con los términos turbidíticos de la Formación Cavandi (Martínez-García y Wagner, 1979, 1982, 1984), cuya edad parece ser todavía Kasimoviense. Por otra parte, Martínez-García y Wagner (1971) describieron una sucesión, con intercalaciones continentales que proporcionaron flora del Estefaniense B, situada por encima de unas calizas semejantes a las de Puentellés, en Arenas de Cabrales. Así pues, en el Carbonífero Superior dentro del Dominio de Picos de Europa, se han reconocido hasta hoy las siguientes formaciones: Caliza de Montaña, considerada como una sola formación por Maas, pero separada por otros autores en las formaciones Barcaliente y Valdeteja (Wagner *et al.*, 1971), Picos de Europa, Puentellés y Formación Cavandi. Hacia el S, estas dos últimas formaciones pueden ser sustituidas por la Formación Lebeña, cuyas características estratigráficas parecen más próximas a las de la Formación Cavandi.

### ALGUNAS SUCESIONES REPRESENTATIVAS DE LA ESTRATIGRAFIA DEL DOMINIO DE PICOS DE EUROPA

En diversos trabajos realizados recientemente sobre estratigrafía y paleontología del Dominio de Picos de Europa, se describen sucesio-

nes más o menos completas en cortes representativos de la estratigrafía de la región. En las proximidades de Covadonga, en la parte norte del Dominio de Picos de Europa, Marquín *et al* (1982) estudiaron la Sección de Las Llacerias, en la que afloran sedimentos carboníferos marinos que abarcan desde el Turnesiense hasta el Kasimoviense inferior. En principio, la edad del techo de la sucesión fué establecida como Kasimoviense medio, Zona de *Triticites* (*Montiparus*), según Marquín *et al.* (1982) y Villa (1985). Sin embargo, una revisión posterior de las faunas de fusulináceos ha mostrado que los niveles calcáreos no superan la Zona de *Protriticites* o parte más baja del Kasimoviense (Fig. 3). En las cercanías de Panes, al NE de la Región, Truyols *et al.* (1984) describieron someramente los depósitos de la Formación Puentellés en su sección tipo, atribuyéndoles una edad Kasimoviense. Los fusulináceos estudiados por estos autores fueron recolectados en la parte media y alta de la sucesión e indican ya el Kasimoviense superior, Zona de *Triticites* (*Triticites*), como ya había señalado van Ginkel (1971). Estos mismos autores estudiaron otra sección, la del río Nevandi, situada en el borde meridional de la región, en la que analizaron materiales esencialmente carbonatados que comprenden desde la base del Carbonífero hasta el Moscoviense Superior, aunque por encima, la sucesión aún continúa con los depósitos terrígenos de la Formación Lebeña. Otros trabajos en los que se investigó el contenido en conodontos y fusulináceos de las secciones que acabamos de citar, son los de Méndez y Menéndez-Alvarez (1981) y Villa (1985). Las secciones de Las Llacerias y Puentellés, junto con las que cortan a la Formación Cavandi en la carretera de Pará, descritas por Martínez-García y Wagner (1982), permiten hacerse una idea de la estratigrafía del Carbonífero en el sector norte del Dominio de Picos de Europa.

Dos de las secciones mencionadas, Puentellés y Pará, se encuentran situadas dentro de una estrecha franja que se extiende desde Cangas de Onís a Panes, bordeando por el norte los macizos montañosos de la región y en la que también se incluye la Cuenca de Gamonedo-Cabrales

(Marcos 1968). Los sedimentos de esta franja han sido objeto de diversos trabajos, como son los de Marcos, 1967, 1968; Wagner, 1967; Martínez García y Wagner, 1971, 1982, 1984; van Ginkel 1971, 1972; Martínez García, 1981; Martínez García y Villa, 1986, etc. El contenido en braquiópodos fue investigado por Martínez Chacón (1982) y Martínez Chacón y Winkler Prins (1985).

## LA SECCION DE DOBROS Y SU CONTENIDO EN FUSULINACEOS

Los datos extraídos de estas investigaciones sugieren que en el área de Gamonedo-Cabrales existe una gran complejidad estratigráfica, con presencia de varios niveles carbonatados de distinta edad y de hiatos que eliminan a veces importantes espesores de la secuencia. Esto es lo que sucede en la sucesión que aflora en la Sección de Dobros, recientemente investigada y que ha proporcionado datos de gran interés. La sección se encuentra situada al S de Inguanzo (Fig. 2), en el límite meridional de la Cuenca de Gamonedo-Cabrales y sobre el flanco N de un gran anticlinal, cabalgante hacia el sur, en cuyo núcleo aparecen las cuarcitas ordovícicas de la Formación Barrios. El itinerario seguido en el corte discurre por la pista que desde el valle del Cares asciende a las antiguas minas de manganeso de Dobros. Los niveles investigados se encuentran en los tramos finales de la pista, ya en las proximidades de la mina.

La sucesión carbonífera visible (Fig. 4) comienza en este sector con la Formación Alba, a las que siguen las calizas negras micríticas de la Formación Barcaliente (Tramo 1) y, por encima, una sucesión de calizas claras masivas semejantes a la Formación Valdeteja (Tramo 2). Entre uno y otro tramo (a unos 210 m sobre la base de la Formación Barcaliente), existe una capa de manganeso que ha dado origen a las antiguas explotaciones mineras. Las calizas masivas claras de Tramo 2, tienen un espesor aproximado de 220 m. A continuación aparecen unos 90 m de calizas tableadas, de color gris-crema (Tramo 3) y sobre ellas, se encuentran de nuevo

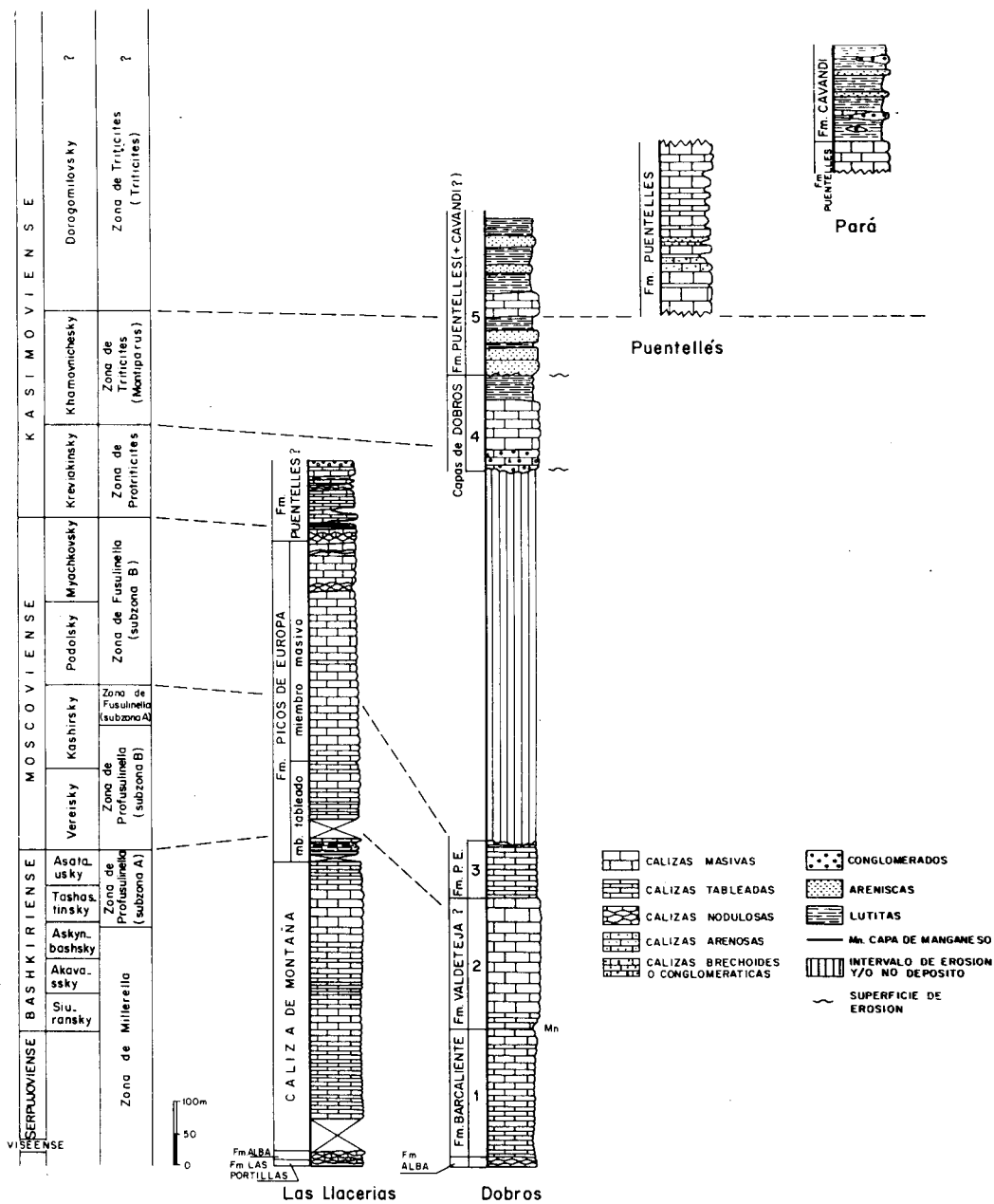


Fig. 3.- Correlación entre diversas secciones de la parte norte del Dominio de Picos de Europa. (Datos: Las Llacieras, Marquínez *et al.*, 1982; Puentellés, Truyols *et al.*, 1984; Pará, Martínez García y Wagner, 1982).

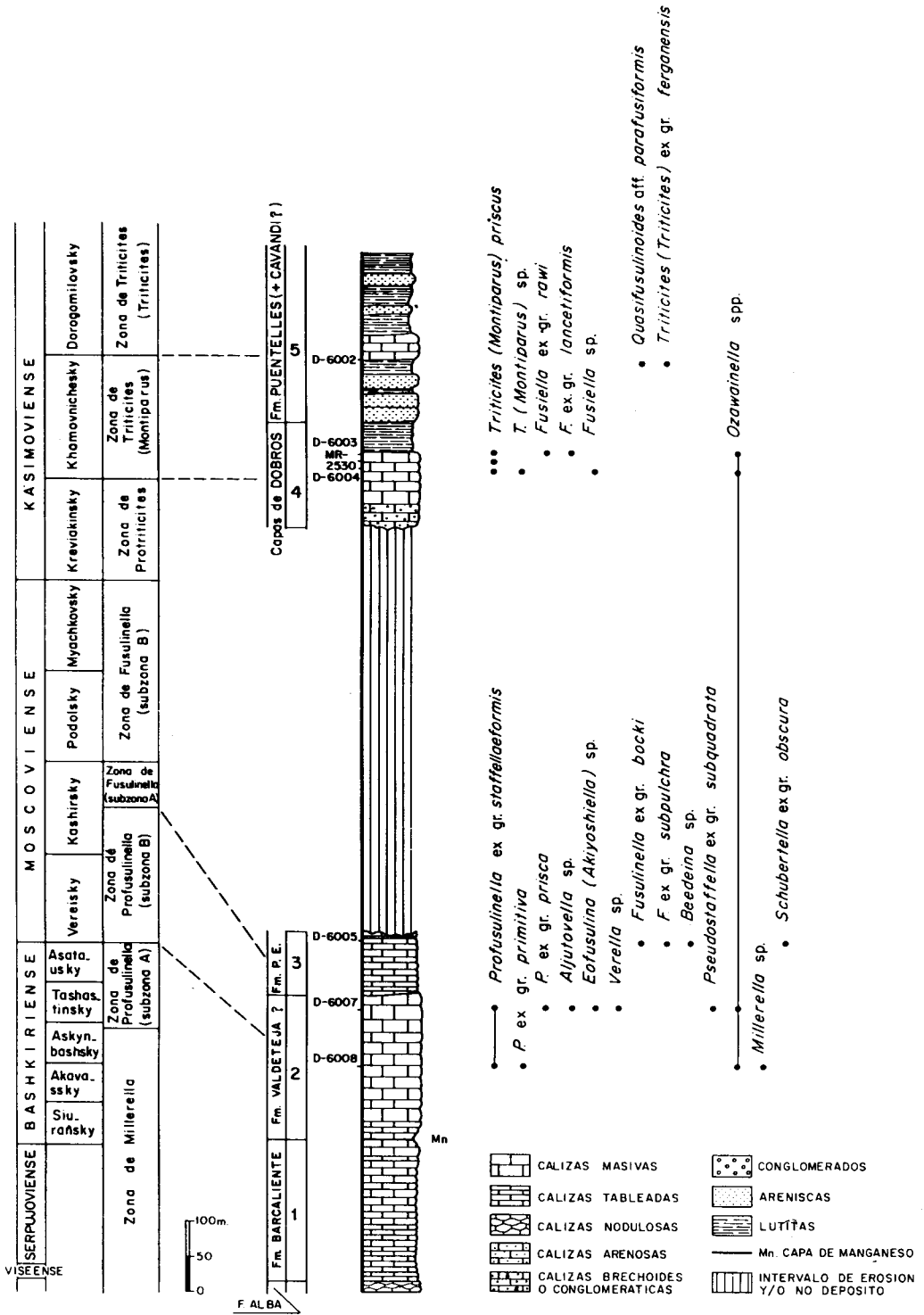


Fig. 4.- Columna estratigráfica y biozonación por fusulináceos de la Sección de Dobros.

calizas masivas claras, que presentan en su base conglomerados con base erosiva y en la parte superior lutitas y limolitas (Tramo 4). Sigue una secuencia discordante de materiales terrígenos (microconglomerados, areniscas y lutitas), de unos 100 m de potencia, a los que se superpone una banda calcárea de unos 35 m de espesor. Finaliza con lutitas y areniscas de las que no es visible un límite superior definido (Tramo 5).

En el muestreo realizado se localizaron diversos niveles con fusulináceos, cuyo estudio ha proporcionado interesante información bioestratigráfica (Fig. 4). En la muestra D-6008, tomada dentro del primer tramo de calizas masivas (Tramo 2) y a unos 110 m de la capa de manganeso, se han identificado *Profusulinella* ex gr. *staffellaeformis* Kireeva ex gr. *primitiva* Grozdilova y Lebedeva, *Ozawainella* sp. y *Millerella* sp., asociación que sugiere una edad Bashkiriense para estos niveles. Unos 80 m por encima, dentro de este mismo tramo de calizas masivas, la muestra D-6007 ha proporcionado *Profusulinella* ex gr. *staffellaeformis* Kireeva, ex gr. *prisca* (Deprat), *Eofusulina* (*Akiyoshiella*) sp., *Aljutovella* sp., *Verella* sp. y *Pseudostaffella* ex gr. *subquadrata* Grozdilova y Lebedeva, entre otros foraminíferos. Los fusulináceos identificados muestran la equivalencia de estos tramos con el horizonte Vereisky (Moscoviense Inferior).

En las calizas tableadas claras situadas a continuación (Tramo 3) solo se recolectó una muestra con interés bioestratigráfico. Esta muestra (D-6005) contiene *Fusulinella* ex gr. *subpulchra*, *F.* ex gr. *bocki* Moller, *Beedeina* sp. y *Schubertella* ex gr. *obscura* Lee y Chen, asociación que indica una edad equivalente al horizonte Podolsky (Moscoviense Superior).

Las calizas tableadas finalizan, como hemos dicho, en unos niveles con señales de erosión y, tras éstos, comienzan las calizas masivas, seguidas por lutitas y limolitas, del Tramo 4, sobre las que reposan en discordancia areniscas pertenecientes al Tramo 5. Las calizas del Tramo 4 tienen en su base bancos conglomeráticos que no han resultado productivos en foraminíferos. Sin embargo, estas faunas son extraordinaria-

mente abundantes en la parte superior (muestras D-6003, D-6004 y MR-2530) en la que aparecen, en conjunto, *Triticites* (*Montiparus*) *priscus* sp. nov., *Triticites* (*Montiparus*) spp., *Fusiella* ex gr. *lancetiformis putrya*, *F.* ex gr. *rawi* (Lee) y *Ozawainella* SP. La presencia de *Triticites* (*Montiparus*) señala que nos encontramos en capas correlacionables con el horizonte Khamovnichesky del Kasimoviense, aunque el carácter primitivo de los representantes de este subgénero parece indicativo de una posición basal dentro de dicho horizonte.

El Tramo 5 comienza con areniscas con intercalaciones lutíticas, que hacia el W reposan en discordancia angular sobre la Caliza de Montaña. Sobre ellas se encuentra una banda calcárea, en la que se ha recogido una muestra (D-6002) que ha proporcionado *Quasifusulinoides* aff. *parafusiformis* bensch y *Triticites* (*Triticites*) ex gr. *ferganensis* Miklukho-Maklay. La presencia de esta última forma muestra la pertenencia de este nivel a la Zona de *Triticites* (*Triticites*) y por tanto al Kasimoviense superior, aunque el carácter primitivo de sus rasgos probablemente señale que se trata de un taxón propio del inicio de dicha zona, es decir, de la parte más baja del horizonte Dorogomilovsky.

## OBSERVACIONES ACERCA DE LA EDAD DE LA PARTE ALTA DE LA SECCION DE DOBROS

Las características litológicas de la Sección de Dobros y las edades atribuidas a los distintos niveles no permiten identificar de modo inmediato todos los tramos de la misma con unidades litoestratigráficas conocidas en áreas vecinas. Las facies que se pueden atribuir a la Formación Barcaliente se encuentran inmediatamente por debajo de la capa de manganeso. Por encima se encuentran unas calizas de aspecto masivo cuyo techo posee una edad equivalente al horizonte Vereisky o incluso quizás más alta (la muestra más significativa, D-6007 fue tomada 18 m por debajo del techo). Este tramo (Tramo 2) podría corresponder a la Formación Valdeteja o parte alta de la Caliza de Montaña. Por un lado, así lo

sugiere el aspecto de dichas calizas y por otro, los datos de edad obtenidos no resultan totalmente incompatibles con los de la mencionada unidad litoestratigráfica. Aunque nunca se han atribuido edades tan altas, diversas investigaciones (Villa, 1982; Truyols *et al.*, 1984; Eichmüller, 1985) han puesto de manifiesto el diacronismo del techo de la Formación Valdeteja y apuntado una edad equiparable a la parte basal del horizonte Vereisky, solo un poco más baja que la obtenida en el tramo 2 de la Sección de Dobros.

La única muestra significativa recogida en el Tramo 3 de calizas tableadas señala, como se dijo anteriormente, una edad equivalente al horizonte Podolsky. Esta muestra está situada a 75 m de la base del tramo, de modo que el intervalo de tiempo dentro del cual pudieron haberse depositado esos niveles basales abarca probablemente desde el Veresky superior al Kashirsky. Cualquier posición dentro de este intervalo es compatible con la variación de edades que, según Maas (1974), presenta el muro del miembro tableado de la Formación Picos de Europa. Sin embargo, tanto la identificación de las calizas masivas, mencionadas anteriormente, con la Formación Valdeteja, como las de ese tramo tableado con el miembro inferior de la Formación Picos de Europa, necesita un estudio estratigráfico más detallado.

Con respecto a los tramos situados por encima de la primera superficie de erosión detectada en la Sección de Dobros, el Tramo 4 no resulta equivalente a ninguna de las formaciones descritas hasta ahora en el Carbonífero de la región. Sin embargo, el nivel calcáreo del Tramo 5 es comparable a la Formación Puentellés, ya que lateralmente puede advertirse que está en continuidad con la misma. Además, el contenido en fusulináceos es semejante al descrito por van Ginkel (1971) para las calizas de dicha formación que afloran en Arenas de Cabrales, aunque los estudios realizados en la sección tipo de Puentellés, un poco más al este (Van Ginkel, 1971; Truyols *et al.*, 1984), muestran faunas algo más modernas dentro la zona de *Triticites* (*Triticites*). No hay que olvidar, sin embargo,

que los foraminíferos de esta sección fueron tomados alrededor de 200 m por encima de la base de las calizas, en un punto donde el espesor de las mismas es considerablemente mayor que en otras áreas. Por otra parte, tanto debajo de las calizas del Tramo 5 como debajo de las de Puentellés, existen tramos detríticos. Sobre las calizas del Tramo 5 se encuentra una sucesión de pizarras y areniscas que no han sido datadas y que pudieran representar, en parte, a la Formación Cavandi de Martínez y Wagner (1982).

En la figura 3 se comparan los resultados obtenidos en el corte de Dobros con los datos conocidos en las secciones de Las Llacerias, Puentellés y Pará. Por un lado vemos que los primeros materiales que en el corte de Dobros se encuentran por encima de la superficie de erosión, pertenecen ya a la Zona de *Triticites* (*Montiparus*), indicando la existencia de un importante hiato entre esos materiales y la sucesión que se encuentra por debajo, hiato que abarca una gran parte del Moscoviense Superior (todo el horizonte Mayachkovsky y tal vez parte del Podolsky) y el Kasimoviense más bajo (probablemente todo el horizonte Kreviakinsky). Puesto que existe un conglomerado calcáreo con base erosiva en el muro del Tramo 4, el hiato puede ser debido a la eliminación por erosión de importantes espesores de la sucesión carbonífera, aunque no puede descartarse que en determinados intervalos de tiempo se produjese una falta de sedimentación como consecuencia del levantamiento del área.

Un hiato que parece ser también de gran importancia ha sido puesto recientemente de manifiesto por Martínez García y Villa (1986) en el corte de Gamonedo de Cangas, localidad enclavada igualmente en el borde sur de la franja de Gamonedo-Cabrales, pero en un área más al oeste que Dobros. Gracias al estudio de los fusulináceos contenidos en las calizas que afloran en la Sección de Gamonedo de Cangas, se ha podido mostrar que, en ese sector, sobre la Formación Barcaliente (de edad supuestamente Serpujoviense por comparación con otras áreas) reposan materiales pertenecientes al Moscoviense-Superior. En estudios posteriores más detallados



(Villa, 1989), esos niveles con fusulináceos han sido datados como Myachkovsky superior.

Las calizas del Tramo 4, pertenecientes al Horizonte Khamovnichesky, tienen por tanto una edad distinta de la de las calizas situadas en la parte alta de la Sección de Las Llacierias (cuyo contenido en fusulináceos señala su pertenencia a la Zona de *Protriticites* del Kasimoviense inferior -horizonte Kreviakinsky-) y distinta también de la de las Calizas de Gamonedo descritas por Martínez García y Villa (1986), dentro del Dominio de Picos de Europa (pertenecientes al Myachkovsky superior). Cronológicamente el Tramo 4 parece estar situado entre las calizas superiores de Las Llacierias y las de la Formación Puentellés. El hecho de aparecer delimitado por superficies de erosión a muro y techo hace que pensemos que probablemente se trate de un paquete estratigráfico individualizado, al que denominamos *Capas de Dobros*.

La importancia del hiato existente por debajo de las Capas de Dobros no se puede determinar únicamente a partir de la sección estudiada en este trabajo. Las investigaciones en curso dentro de la franja de Gamonedo-Cabrales, con las que se pretende establecer con precisión las variaciones, tanto laterales como verticales, de los materiales que allí afloran, ampliarán nuestros conocimientos acerca de las relaciones entre sedimentación y orogénesis en un área de gran complejidad en la que los fusulináceos permiten la datación precisa de las secuencias discordantes.

## CONCLUSIONES

Las principales conclusiones que se derivan del estudio de la Sección de Dobros son las siguientes:

1.- La existencia de una sucesión calcárea que, aunque equiparable a la Formación Valdeteja, alcanza en el techo una edad más moderna que la que habitualmente presenta dicha formación en otras áreas, puesto que llega hasta el horizonte Vereisky.

2.- Presencia de un nivel tableado, de edad Podolsky en su parte alta, comparable al descrito más al sur en la base de la Formación Picos de Europa.

3.- Existencia de un tramo, situado entre dos superficies de erosión, que incluye un horizonte carbonatado no comparable a ninguna de las formaciones conocidas. Este tramo es denominado provisionalmente Capas de Dobros.

4.- Aparición, por encima de las Capas de Dobros, de otro nivel carbonatado, de edad Kasimoviense alto (Horizonte Dorogomilovsky), equivalente a la Formación Puentellés.

5.- Existencia de un importante hiato en el que se observa la ausencia de sedimentos del final del Moscoviense (todo el Horizonte Myachkovsky y tal vez parte del Podolsky) y de la base del Kasimoviense (Horizonte Kreviakinsky).

## SISTEMATICA

(E. Villa)

Familia SCHWAGERINIDAE Dunbar y Henbest, 1930

Género TRITICITES Girty, 1904

Especie-Tipo: *Miliolites secalicus* Say, 1823.

Subgénero *Triticites (Montiparus)* Rosovskaya, 1948

Especie-tipo: *Alveolina montipara* Ehrenberg, 1854, emend. Møller, 1878.

*Triticites (Montiparus) priscus* n. sp.

Fig. 5 (5A-5O,5P,5R)

*Material*.- Holotipo: una sección axial (DPO 200.453a, muestra MR-2530). Paratipos: veinte secciones axiales (DPO 200.446a-b, 200.447a-b, 200.449a-b, 200.450a, 200.452a, 200.454a, 200.629b, muestra MR-2530; DPO 200.455a, muestra D-6004; DPO 200.458a, 200.459a, 200.460a-b, 200.461a-b, 200.462a, 200.463a, 200.464a, 200.465a, muestra D-6003), siete secciones ligeramente oblicuas (DPO 200.446c, 200.448a-b, 200.449c, 200.452b, muestra MR-2530; DPO 200.456a, muestra D-6004; DPO 200.458b, muestra D-6003), siete secciones paraxiales (DPO 200.448c, 200.449d, 200.451a, 200.452c, 200.629a, muestra MR-2530; DPO 200.457a-b, muestra D-6003) y numerosas secciones oblicuas, sagitales y paralelas. Todas las muestras proceden de la Sección de Dobros.

*Derivatio nominis*: El vocablo específico hace referencia al carácter primitivo de la pared, dentro del género y subgénero a los que pertenece la especie.

*Localidad típica*.-Pista de Inguanzo a las Minas de Dobros, región de Picos de Europa (Asturias), localidad MR-2530.

*Estrato típico.*-Caliza de Dobros. Niveles de edad Kasimoviense (parte inferior del horizonte Khamovnichesky, base de la Zona de *Triticites* (*Montiparus*)).

*Diagnosis:* Caparazón desde fusiforme hinchado a fusiforme alargado. Los septos están plegados con intensidad moderada en la región axial de la concha y son rectos en la región cen-

tral. Los *chomata* son fuertes, acintados en el estadio inicial y más estrechos en las vueltas adultas. La pared está compuesta por tres capas en las primeras vueltas y por solo dos (el *tectum* y una kerioteca rudimentaria) en el estadio final de la concha.

*Datos numéricos:*

| L         | D         | L/D       | n     | d              | D (IV)                | e              | Rv        | Fr        |
|-----------|-----------|-----------|-------|----------------|-----------------------|----------------|-----------|-----------|
| 1,57-4,01 | 0,82-1,82 | 1,77-2,52 | 4,5-7 | 34 (microesf.) | 0,42-0,51 (microesf.) | 29-59 (pen.v.) | 0,44-0,98 | 1,64-2,30 |
|           |           |           |       | 69-152         | 0,52-0,94 (macroesf.) | 29-59 (ult.v.) |           |           |
|           |           |           |       | (macroesf.)    |                       |                |           |           |

(Ver datos adicionales en Tablas I-III).

*Descripción.*- En el material estudiado existen dos tipos de conchas, que corresponden a ejemplares macroesféricos y microesféricos. La mayoría de las secciones pertenece a generaciones macroesféricas; sólo tres representan individuos microesféricos.

En las primeras la concha comienza con un prolóculo de diámetro relativamente pequeño para la talla general de los individuos. La primera vuelta es nautiliforme o esférica, la segunda nautiliforme, oval o fusiforme corta y la tercera y cuarta fusiforme corta o fusiforme; en las vueltas finales la concha es fusiforme con alargamiento variable.

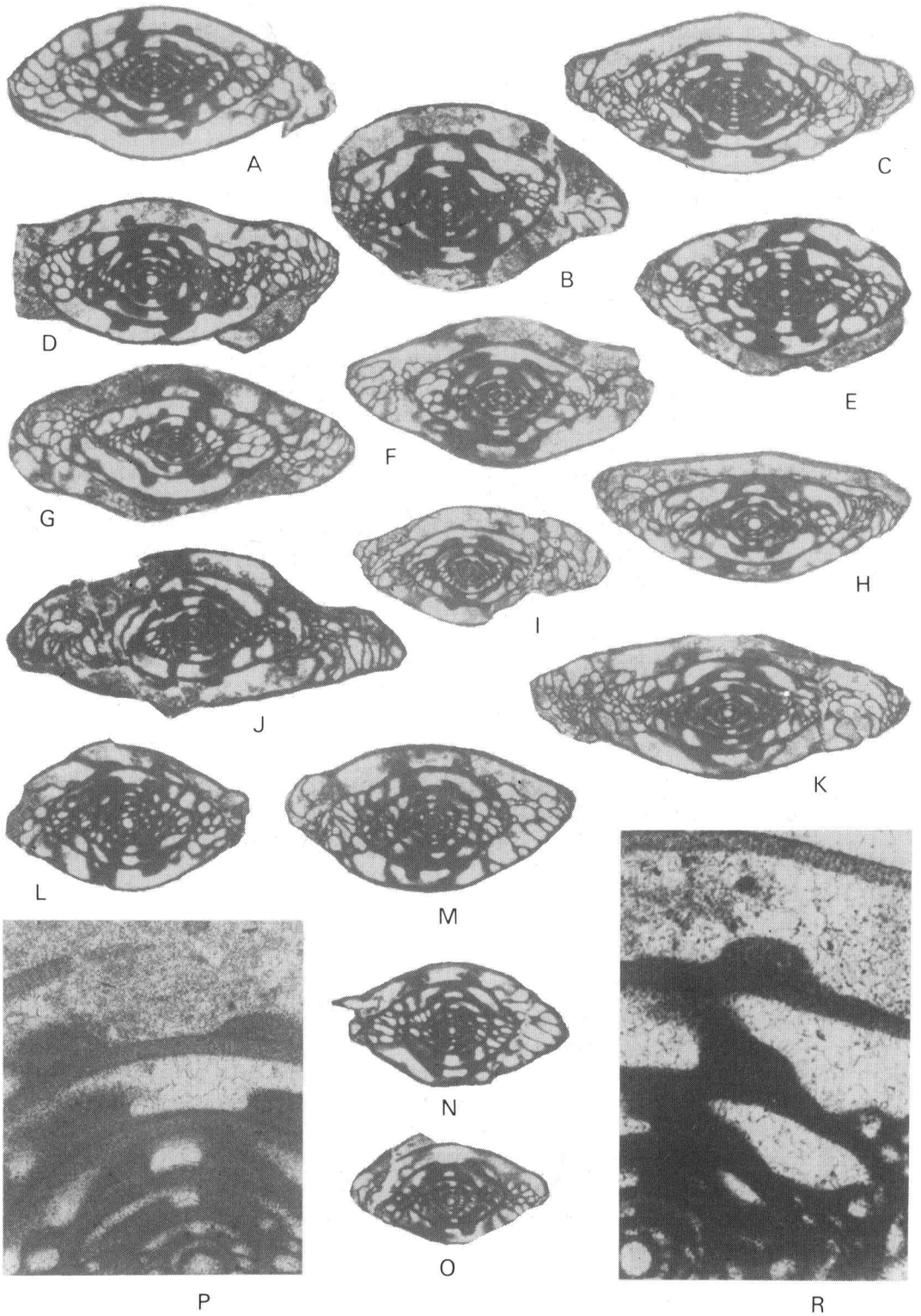
Las conchas de tipo microesférico comienzan con un prolóculo diminuto y una o dos vueltas endothyroides, enrolladas de modo muy apretado; desde la segunda o tercera vuelta hasta la tercera o cuarta, el caparazón es globoso o fusiforme corto; en las vueltas siguientes se alarga de manera lenta y progresiva, pero manteniéndose el carácter fusiforme hinchado.

El alargamiento de las regiones polares es en algunos ejemplos (como en las secciones DPO

200.447b y 200.452a) progresivo y bastante uniforme; en otros, en cambio, hay un estiramiento más acusado de los polos en la última o dos últimas vueltas (así sucede p.e. en las secciones DPO 200.450a, 200.453a y 200.454a). El inicio del alargamiento es también variable; en unos casos (como por ejemplo en el ejemplar DPO 200.449a) la concha se mantiene corta e hinchada hasta la cuarta vuelta, en otros (DPO 200.453a) es ya netamente fusiforme desde la tercera vuelta en adelante. Tanto en las vueltas externas como en las internas, los caparazones macroesféricos son, en general, más alargados que los microesféricos. En todas las conchas la región central es convexa, con una curvatura que varía desde muy suave (DPO 200.477a) hasta bastante fuerte (DPO 200.449a). Los flancos son rectos o ligeramente convexos; en algunos ejemplares con regiones polares algo irregulares (DPO 200.450a), pueden existir también débiles concavidades. Los polos son prominentes pero acaban normalmente en extremos romos.

En los individuos microesféricos las vueltas de tipo endothyroide están arrolladas en

Fig. 5.- *Triticites* (*Montiparus*) *priscus* sp. nov.-A) Paratipo DPO 200.447b; sección axial. B) Paratipo DPO 200.449b; sección axial. C) Paratipo DPO 200.452a; sección axial. D) Paratipo DPO 200.452a; sección axial. E) Paratipo DPO 200.448A; sección ligeramente oblicua. F) Paratipo DPO 200.446a; sección axial. G) Paratipo DPO 200.629a; sección paraaxial. H) Paratipo DPO 200.447a; sección axial. I) Paratipo DPO 200.629b; sección axial. J) Paratipo DPO 200.454a; sección axial. K) Paratipo DPO 200.453a; sección axial. L) Paratipo DPO 200.446c; sección ligeramente oblicua. M) Paratipo DPO 200.449c; sección ligeramente oblicua. N) Paratipo DPO 200.452b; sección ligeramente oblicua. O) Paratipo DPO 200.449 b; sección axial. P) Detalle del ejemplar de la Fig. 5F mostrando la estructura de la pared. R) Detalle de ejemplar de la Fig. 5B mostrando la estructura de la pared. (Todos los ejemplares proceden de la localidad MR-2530, Sección de Dobros; (Figs. 5A-5O, x 17, Figs. 5P, 5R, x 66).



torno a un eje con posición cambiante y distinta a la que ocupa en el resto de las vueltas, en las cuales se mantiene constante. En las formas macroesféricas el eje, por lo general, permanece estable a lo largo de todo el crecimiento de la concha, aunque en un pequeño número de ejemplares (DPO 200.461a, por ejemplo) se observa que la primera vuelta está en una posición levemente girada con respecto a las demás. La espiral crece de manera uniforme.

Los septos son rectos hasta la segunda o tercera vuelta; en las posteriores están plegados de manera poco intensa y en la mayor parte de los casos tan solo en sus extremidades axiales; esporádicamente se observan ondulaciones de los tabiques que alcanzan los flancos de las vueltas. El grosor de los septos es notablemente inferior al de la pared. Existen surcos septales, más o menos acusados, pero netos.

Los *chomata* se desarrollan ya desde el prolóculo, excepto en las formas microesféricas, en las cuales no aparecen hasta la primera o segunda vuelta; los que se forman sobre la cámara embrionaria son por lo general muy débiles. En

la primera y segunda vuelta y a veces incluso hasta la cuarta, son acintados y se extienden hasta los polos, bien sea decreciendo en altura, o bien manteniéndose constantes; en las vueltas siguientes (normalmente desde la tercera, en ocasiones ya desde la segunda, y, más raramente, a partir de la cuarta) los *chomata* se estrechan y adquieren formas predominantemente de sección subcuadrada y, con menos frecuencia, cuneiforme o subredondeada. En la mayoría de los ejemplares los *chomata* son simétricos, aunque también existen algunos individuos con *chomata* algo asimétricos. A menudo, en la segunda mitad de la penúltima vuelta apenas están desarrollados. La estructura interna de los *chomata* es estratificada y porosa.

La trayectoria del túnel varía desde esencialmente regular (como ocurre en los ejemplares DPO 200.452a y 200.447a) a irregular, con oscilaciones entre las vueltas de 20 a 22 grados (así sucede, por ejemplo, en DPO 200.450a, 200.453a). La abertura tiene una amplitud que va de estrecha a moderada y una altura que representa entre 1/3 y 1/2 de la altura total de la cámara.

TABLA I.- Significado de las abreviaturas utilizadas

|        |                                                                                                                                                                                                                       |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L      | Máxima longitud de un caparazón, expresada en mm                                                                                                                                                                      |
| D      | Diámetro o máxima anchura medida perpendicularmente a la longitud. En la Tabla I solo se mide el diámetro de la vuelta final (en mm); en la Tabla II se da el rango de medias del diámetro en cada vuelta (en $\mu$ ) |
| L/D    | Relación entre los dos valores anteriores                                                                                                                                                                             |
| n      | Número de vueltas                                                                                                                                                                                                     |
| d      | Diámetro externo del prolóculo (en $\mu$ )                                                                                                                                                                            |
| D (IV) | Diámetro de la cuarta vuelta (en mm)                                                                                                                                                                                  |
| e      | Espesor de la pared medido en la zona de túnel de la penúltima vuelta (en $\mu$ )                                                                                                                                     |
| L/2    | <b>Semi-longitud de cada una de las vueltas (en <math>\mu</math>)</b>                                                                                                                                                 |
| R v    | Radio vector o distancia entre el centro del prolóculo y el <i>tectum</i> de las vueltas sucesivas (en $\mu$ ). En la Tabla I se da el radio vector de la vuelta final y se expresa en mm.                            |
| Fr     | Relación entre la semi-longitud de cada vuelta y su radio vector                                                                                                                                                      |
| Gr     | Expresión del apretamiento de la espira (según Van Ginkel, 1965)                                                                                                                                                      |
| Ac     | Altura de las cámaras (en $\mu$ )                                                                                                                                                                                     |
| At     | Angulo del túnel en cada vuelta (según Van Ginkel, 1965).                                                                                                                                                             |
| Ach    | Altura de los <i>chomata</i> expresada como la relación entre la altura de éstos y la altura de la cámara correspondiente.                                                                                            |

TABLA II.— Valores de los distintos parámetros en los ejemplares de *Triticites (Montiparus) priscus* sp. nov.  
 a) Individuos macroesféricos. b) Individuos microesféricos

| Ejemplar     | L         | D         | L/D       | n     | d      | D(IV)     | e     | Rv        | Fr        |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-------|--------|-----------|-------|-----------|-----------|
| a)           |           |           |           |       |        |           |       |           |           |
| DPO 200.446a | 2,81      | 1,38      | 2,04      | 6     | 93     | 0,65      | 39    | 0,78      | 1,80      |
| DPO 200.447a | 2,96      | 1,22      | 2,42      | 5     | 137    | 0,86      | 29    | 0,69      | 2,14      |
| DPO 200.447b | 2,92      | 1,44      | 2,02      | 6,5   | 73     | 0,53      | 54    | 0,78      | 1,87      |
| DPO 200.448a | 2,73      | 1,50      | 1,82      | 6,5   | 98     | 0,58      | 44    | 0,83      | 1,64      |
| DPO 200.448b | -         | 1,35      | -         | 5     | 157    | 0,94      | 54    | 0,74      | -         |
| DPO 200.449a | 3,30      | 1,82      | 1,86      | 6     | 103    | 0,80      | 58    | 0,98      | 1,68      |
| DPO 200.449b | 1,84      | 0,96      | 1,92      | 4,5   | 93     | 0,77      | 39    | 0,55      | 1,67      |
| DPO 200.450a | 3,37      | 1,35      | 2,49      | 5,5   | 117    | 0,79      | 39    | 0,76      | 2,22      |
| DPO 200.452a | 3,18      | 1,48      | 2,14      | 7     | 78     | 0,52      | 39    | 0,82      | 1,93      |
| DPO 200.453a | 3,45      | 1,37      | 2,52      | 5,5   | 98     | 0,72      | 34    | 0,79      | 2,18      |
| DPO 200.455a | 4,01      | 1,59      | 2,52      | 6,5   | 78     | 0,58      | 49    | 0,87      | 2,30      |
| DPO 200.458a | 1,57      | 0,83      | 1,89      | 4,5   | 108    | 0,70      | 39    | 0,44      | 1,78      |
| DPO 200.458b | 1,83      | 0,95      | 1,93      | 5     | 98     | 0,65      | 34    | 0,50      | 1,83      |
| DPO 200.459a | 3,52      | 1,54      | 2,29      | 6     | 93     | 0,66      | 49    | 0,86      | 2,04      |
| DPO 200.460a | 2,40      | 1,23      | 1,95      | 5     | 132    | 0,81      | 49    | 0,69      | 1,74      |
| DPO 200.461a | -         | -         | -         | 7     | 88     | 0,56      | -     | -         | -         |
| DPO 200.461b | 1,95      | 1,08      | 1,80      | 5,5   | 98     | 0,65      | 54    | 0,56      | 1,74      |
| DPO 200.462a | 3,78      | 1,50      | 2,52      | 6     | 98     | 0,64      | 49    | 0,82      | 2,30      |
| DPO 200.463a | 2,29      | 1,20      | 1,91      | 6     | 83     | 0,54      | 58    | 0,68      | 1,68      |
| DPO 200.464a | 2,70      | 1,42      | 1,90      | 6     | 103    | 0,68      | 54    | 0,78      | 1,73      |
| DPO 200.465a | 2,40      | 1,24      | 1,94      | 6     | 68     | 0,53      | 49    | 0,69      | 1,74      |
| Rango        | 1,57-4,01 | 0,83-1,82 | 1,80-2,52 | 4,5-7 | 68-157 | 0,52-0,94 | 2959  | 0,44-0,98 | 1,64-2,30 |
| Media        | 2,79      | 1,32      | 2,10      | 5,8   | 100    | 0,67      | 46    | 0,73      | 1,89      |
| b)           |           |           |           |       |        |           |       |           |           |
| DPO 200.449c | 2,66      | 1,35      | 1,97      | 7     | 34     | 0,51      | 59    | 0,74      | 1,80      |
| DPO 200.451a | 2,36*     | 1,16*     | 2,03*     | 6,5   | -      | 0,51      | 39    | 0,80      | -         |
| DPO 200.460b | 2,25      | 1,27      | 1,77      | 6,5   | -      | 0,42      | 59    | 0,74      | 1,52      |
| Rango        | 2,25-2,66 | 1,27-1,35 | -         | 6,5-7 | -      | 0,42-0,51 | 39-59 | 0,74-0,80 | 1,52-1,80 |
| Media        | 2,45      | 1,31      | -         | 6,6   | -      | 0,48      | 52    | 0,76      | 1,66      |

— medidas correspondientes a la vuelta 6.



En las primeras dos o tres vueltas la pared consta de tres capas (*tectum* y dos *tectoria*); en estas vueltas el *tectorium* superior es significativamente más delgado que el inferior. A partir de la segunda o tercera vuelta se forma, por debajo del *tectum*, una capa más clara y porosa, similar a una diafanoteca, en este estadio los *tectoria* son muy delgados e incluso, a veces, tienden a desaparecer (existen, no obstante, ejemplares aislados en los que permanecen bien desarrollados, aunque siempre con menos espesor que la diafanoteca). En el estadio final (últimas una, una y media o, más raramente, dos vueltas) la pared se compone de dos capas, el *tectum* y una capa inferior (una kerioteca de carácter rudimentario) con poros netos y claramente más gruesos que en las capas anteriores (diez poros ocupan un segmento de pared con 145-165 micras de longitud). Los poros son rectilíneos y, aunque son más visibles en la diafanoteca y en la kerioteca, en realidad, atraviesan todas las capas de la pared.

*Discusión.*-La forma descrita presenta una estructura de la pared cuyas características son en cierto modo intermedias entre las propias de *Protriticites*, género más antiguo que *Triticites* y las de los representantes más típicos del subgénero. Estos caracteres son: 1) El tipo de *chomata* fuertes, muy anchos en las vueltas internas y subcuadrados en las externas, que parece ser más frecuentes en *Triticites (Montiparus)* que en *Protriticites*; y 2) la presencia en las vueltas intermedias de una pared con estructura en la que a veces existen hasta cuatro capas (*tectum*, diafanoteca y dos *tectoria* muy delgados), todas ellas porosas. Tal estructura es muy similar a la que se observa en algunos *Protriticites* hallados en la Cordillera Cantábrica (Villa, 1989). Sin embargo, en las vueltas más externas de la concha (la última o las dos últimas vueltas) *Triticites (Montiparus) priscus* sp. nov. posee una pared compuesta por dos capas porosas, el *tectum* y otra capa inferior ancha, que presenta poros más gruesos, a veces ramificados y trabéculas algo engrosadas hacia abajo; esta capa corresponde a una kerioteca que, si bien es menos clara y más rudimentaria que la observada en otros representantes de *Triticites (Mon-*

*tiparus)*, nos inclina a atribuir la especie estudiada a este subgénero en vez de a *Protriticites*.

La estructura de la pared que hemos descrito coincide en sus rasgos esenciales (existencia en algunas vueltas de una pared que recuerda la de *Protriticites*, carácter rudimentario de la kerioteca) con los caracteres de la pared de *Triticites (Montiparus) paramontiparus* Rosovskaya, 1950, especie con la que nuestro material presenta sus mayores afinidades. Los rasgos principales que diferencian a *Triticites (Montiparus) priscus* sp. nov. de *T. (M.) paramontiparus* Rosovskaya son el menor desarrollo de los *tectoria* (según la descripción original de Rosovskaya el espesor del *tectorium* superior en las dos últimas vueltas equivale al de la kerioteca) y consecuentemente la posesión de una pared notablemente más delgada (39-59 micras de espesor en las últimas vueltas frente a 57-76 micras en *T. (M.) paramontiparus*). Otras diferencias son la espiral un poco más apretada (mientras que los datos publicados del diámetro de la cuarta vuelta en la especie rusa oscilan entre 0,6-1mm. y aisladamente hasta 1,14-1,20, en *T. (M.) priscus* sp. nov. esa misma vuelta no supera en las formas macroesféricas los 0,52-0,94 mm.) el prolóculo más pequeño y el menor alargamiento de la concha (la relación entre longitud y diámetro en *T. (M.) priscus* varía entre 1,77-2,52 frente a 1,85-2,18 en *T. (M.) paramontiparus*). Además, probablemente tiene, en promedio, una talla algo menor.

Otros representantes de *Triticites (Montiparus)* con cierta semejanza a *T. (M.) priscus* sp. nov. son *T. (M.) montiparus* (Ehrenberg, 1854 em. Møller, 1878) y *T. (M.) paramontiparus mesopachus* Rosovskaya, 1950. La primera especie se distingue de nuestro material por tener un plegamiento de los septos algo más intenso, concha más corta y, sobre todo, por presentar una pared más evolucionada. *T. (M.) paramontiparus mesopachus* por su parte se diferencia por la talla mayor, concha más hinchada en la región central, espiral más holgada, septos plegados con mayor intensidad y prolóculo de diámetro superior.

Entre las formas atribuidas al género *Protriticites* existen algunas cuyo parecido con *Tri-*

*triticites (Montiparus) priscus* sp. nov. es notable. Entre ellas se pueden mencionar *Protriticites subschawagerinoides* Rosovskaya, 1950 y *Protriticites pseudomontiparus* Putrya, 1948. Aparte de algunas diferencias menores, la pared de ambas formas de *Protriticites* es más primiti-

va, toda vez que en las últimas vueltas no llega a presentar una kerioteca del tipo de la descrita en *Triticites (Montiparus) priscus* sp. nov.

\* *Distribución.*- Caliza de Dobros, en un nivel de edad Kasimoviense (parte inferior del horizonte Khamovnichesky).

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha beneficiado de la ayuda concedida a los Proyectos de Investigación DGICYT PB-86-0241 y CAICYT 1545/82.

## BIBLIOGRAFIA

- Barrois, Ch. (1882).- Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mem. Soc. Géol. Nord*, **2**, 1-630.
- Delépine, G. (1943).- Les faunes marines du Carbonifère des Asturies. *Acad. Sci. Mem., Paris, Ser. 2*, **66**, 3, 1-122.
- Eichmüller, K. (1985).- Die Valdeteja Formation: Aufbau und geschichte einer Oberkarbonischen Karbonatplattform (Kantabrisches Gebirge, Nordspanien). *Facies*, **13**, 45-155.
- Ginkel, A. C. van (1965).- Carboniferous fusulinids from the Cantabrian Mountains. *Leidse Geol. Meded.*, **34**, 1-225.
- Ginkel, A. C. van (1971).- Fusulinids from uppermost Myachkovian and Kasimovian strata of NW Spain. *Leidse Geol. Meded.*, **47**, 115-161.
- Ginkel, A. C. van (1972).- Correlation of the Myachkovian and Kasimovian in the USSR with the West European subdivision. *Leidse Geol. Meded.*, **49**, 1, 1-7.
- Maas, K (1974).- The Geology of Liébana, Cantabrian Mountains, Spain. Deposition and deformation in a Flysch area. *Leidse Geol. Meded.*, **49**, 379-465.
- Marcos, A. (1967).- Estudio geológico del reborde NW de los Picos de Europa (región de Onís-Cabrales, Cordillera Cantábrica). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **1**, 39-46.
- Marcos, A. (1968).- Sobre la existencia de niveles de tránsito entre el Westfaliense D y el Estefaniense A en el Oriente de Asturias. *Acta Geol. Hispánica*, **3**, 7-14.
- Marquinez, J., Méndez, C.A., Menéndez Alvarez, J. R., Sánchez de Posada, L. C. y Villa, E. (1982).- Datos bioestratigráficos de la sucesión carbonífera (Turnesiense-Kasimoviense) de Las Llacerias, Picos de Europa, Norte de España. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **12**, 187-193.
- Martínez Chacón, M. L. (1982).- El género *Kozłowskaia* (Productidina, Brachiopoda) en el Carbonífero de la Cordillera Cantábrica (NO de España). *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, **12**, 73-82.
- Martínez Chacón, M. L. y Winkler Prins, C.F. (1985).- Upper Carboniferous (Kasimovian) brachiopods from Asturias (N. Spain). in: *C.R. X. Congr. Int. Estrat. Geol. Carbonif.*, Madrid, 1983. Inst. Geol. Min. España, **2**, 435-448.
- Martínez García, E. (1981).- El Paleozoico de la Zona Cantábrica oriental (Noroeste de España). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **11**, 95-127.
- Martínez García, E. (1983).- El Pérmico de la Cordillera Cantábrica. In C. Martínez Díaz (Coord.), *Carbonífero y Pérmico de España*, 389-402, Inst. Geol. Min. España.
- Martínez García, E. y Villa, E. (1986).- Una discordancia importante en el Carbonífero de los Picos de Europa (Asturias, NW de España). in: *Actas IX Congr. Nac. Sedim.*, Salamanca, 1980. Acta Salmanticensis, **50**, 719-726.
- Martínez García, E. y Wagner, R. H. (1971).- Marine and continental deposits of Stephanian age in eastern Asturias (NW Spain). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **3**, 285-305.
- Martínez García, E. y Wagner, R. H. (1979).- The Post-Asturian marine basin of late Stephanian age in North-West Spain. in: *IX Int. Congr. Strat. Geol. Carbonif., Washington/Urbana-Champaign, 1979, Abstracts*, 1979, 130-131.
- Martínez García, E. y Wagner, R. H. (1982).- Una cuenca marina del Estefaniense superior en el Noroeste de España. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **12**, 119-124.



- Martínez García, E. y Wagner, R.H. (1984).- The post-Asturian marine base of late Stephanian age in North West Spain. in: *C.R. IX Int. Congr. Strat. Geol. Carbonif., Washington-Urbana/Champaign 1979*, **3**, 508-516.
- Mazarrasa, J. M. de (1930).- Estudio de criaderos minerales de la Provincia de Santander. Criaderos de cinc. Criaderos de cinc de los Picos de Europa. *Bol. Of. Min. Met. Comb.*, **159**, 631-651.
- Méndez, C.A. y Menéndez-Alvarez, J.R. (1981).- Conodontos del Bashkiriense superior y Moscoviense inferior en una sección de la Cordillera Cantábrica (NW de España). *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **11**, 129-134.
- Patac, I. (1920).- *La formación uraliense asturiana. Estudios de cuencas carboníferas*, Artes Gráficas, Gijón, 1-54.
- Puig, G. y Sánchez Lozano, R. (1898).- Datos para la geología de la Provincia de Santander. *Bol. Com. Mapa Geol. España*, **XV**, 251-329.
- Truyols, J., González Lastra, J., Marquínez, J., Martínez Díaz, C., Méndez Fernández, Menéndez Alvarez, J. R. y Sánchez de Posada, L.C. (1984).- Preliminary note on two marine sections (Tournaisian-Kasimovian) in the Picos de Europa area (Cantabrian Mountains, NW Spain). in: *C.R. IX Int. Congr. Strat. Geol. Carbonif., Washington-Urbana-Cham-paign, 1979*, **2**, 148-156.
- Villa, E. (1982).- Foraminíferos de la Formación Valdeteja (Carbonífero, NW de España) en su área tipo. *Rev. Esp. Micropaleont.*, **14**, 63-72.
- Villa E. (1985).- Foraminíferos de la región oriental de Asturias (Cordillera Cantábrica, N de España). in: *C.R. X Congr. Int. Estrat. Geol. Carbonif., Madrid 1983*, Inst. Geol. Min. España, **1**, 333-334.
- Villa, E. (1989).- *Fusulináceos carboníferos del Este de Asturias (N de España)*. Tesis Doct., Universidad de Oviedo, 1-378.
- Wagner, R. H. (1967).- Apuntes sobre las floras de la zona de Gamonedo-Cabrales, en la parte oriental de Asturias. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **1**, 47-58.
- Wagner, R.H., Winkler Prins, C.F. y Riding, R.E. (1971).- Lithostratigraphic units of the lower part of the Carboniferous in northern León, Spain. *Trabajos de Geología*, Univ. Oviedo, **4**, 603-633.

