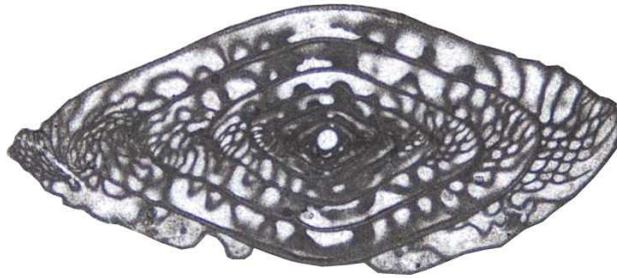


UNIVERSIDAD DE OVIEDO

**FORMACIONES ESCALADA Y FITO
(UNIDAD DEL PONGA, ZONA
CANTÁBRICA): CONTENIDO EN
FUSULINÁCEOS Y CORRELACIÓN CON LAS
SUCESIONES DE LA UNIDAD DEL PISUERGA-
CARRIÓN**



CRISTINA GONZÁLEZ PARRA

MÁSTER EN RECURSOS GEOLÓGICOS E INGENIERÍA GEOLÓGICA

FACULTAD DE GEOLOGÍA. UNIVERSIDAD DE OVIEDO

JUNIO 2013

Dña. Elisa Villa Otero, doctora en Ciencias Geológicas y profesora titular adscrita al área de Paleontología del Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo,

CERTIFICA que ha dirigido y revisado la Tesis Fin de Máster cuyo título es *"Formaciones Escalada y Fito (Unidad del Ponga, Zona Cantábrica): Contenido en fusulináceos y correlación con las sucesiones de la Unidad del Pisuerga-Carrión"* realizada por Cristina González Parra, y que autoriza su presentación a efectos oportunos.

D. Agustín Martín Izard, director del Máster oficial en Recursos Geológicos e Ingeniería Geológica de la Facultad de Geología de la Universidad de Oviedo, otorga el VºBº y autoriza su presentación a efectos oportunos.

Oviedo, 10 de Junio de 2013.

Elisa Villa Otero

Agustín Martín Izard

ÍNDICE

RESUMEN Y ABSTRACT

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos

1.2 Métodos y materiales utilizados

2. IMPORTANCIA DE LAS FUSULINAS EN EL ESTUDIO DEL CARBONÍFERO. APLICACIÓN EN LA DATACIÓN Y CORRELACIÓN DE SUCESIONES MARINAS DE PLATAFORMA

2.1. ¿Qué son las "fusulinas"?

2.2. Importancia y aplicación de los fusulináceos

3. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE LOS FUSULINÁCEOS EN LA CORDILLERA CANTÁBRICA

4. LAS FORMACIONES ESCALADA Y FITO DE LA UNIDAD DEL PONGA. CONTEXTO GEOLÓGICO, CARACTERÍSTICAS Y EDAD

4.1. Formación Escalada

4.2. Formación Fito

5. FUSULINÁCEOS Y EDAD DE LAS FORMACIONES ESCALADA Y FITO EN LOS CORTES DE CAMPO DE CASO, TARANES Y SEBARGA

5.1. Sección de Campo de Caso

5.2. Sección de Taranes

5.3. Sección de Sebarga

6. CORRELACIÓN DE LAS FORMACIONES ESCALADA Y FITO CON LAS LAS FORMACIONES CALCÁREAS DE LA UNIDAD DEL PISUERGA-CARRIÓN

7. SISTEMÁTICA

8. CONCLUSIONES

9. AGRADECIMIENTOS

10. BIBLIOGRAFÍA

11. APÉNDICE

12. LÁMINAS

RESUMEN

Las fusulinas constituyen una importante herramienta de datación y correlación dada su abundancia en las rocas sedimentarias de plataforma del Carbonífero y Pérmico. Estos macroforaminíferos han resultado esenciales en el conocimiento del Carbonífero de la Zona Cantábrica.

En este trabajo se intenta completar el conocimiento de las faunas de fusulináceos de las formaciones Escalada y Fito de la Unidad del Ponga. Para ello se han estudiado nuevas muestras en cuatro secciones, Campo de Caso, Taranes I, Taranes II y Sebarga, que son representativas de la estratigrafía de esa unidad. De uno de estos cortes, Taranes II, se desconocía hasta el momento su contenido en fusulináceos y, de otro, Taranes I, sólo se disponía de datos de su base. Gracias a los estudios que se presentan en esta Tesis de Fin de Máster, se han datado las formaciones Escalada y Fito en las secciones mencionadas y se ha realizado una correlación entre ellas.

Finalmente, se propone una correlación entre las formaciones Escalada y Fito de la Unidad del Ponga y varias de las unidades litoestratigráficas carbonatadas que afloran en la Unidad del Pisuerga-Carrión. En esta correlación, junto con el hallazgo de formas cosmopolitas, ha resultado de gran importancia la identificación de varias especies (conocidas únicamente en la Cordillera Cantábrica) que han sido descritas por van Ginkel (1965) en la Unidad del Pisuerga-Carrión: *Fusulinella pandae*, *Fusulinella loresae*, *Fusulinella abismoe*, *Fusulinella branoseræ*, *Fusulina cotarazoe* y *Fusulina agujasensis*. Es relevante destacar que las tres primeras especies de esta lista se han encontrado ahora por primera vez fuera de Unidad del Pisuerga-Carrión.

ABSTRACT

The fusulines constitute an important tool for dating and correlation, given its abundance in the sedimentary rocks of Carboniferous and Permian platforms. These macroforaminifers have been essential in understanding the Carboniferous of the Cantabrian Zone.

In this paper it is tried to complete the knowledge of the fusulinids of the Fito and Escalada formations of the Ponga Unit. For this, new samples have been studied in four sections, Campo de Caso, Taranes I, Taranes II and Sebarga, which are representative of the stratigraphy of that unit. From one of these sections, Taranes II, its content in fusulinids was unknown until now, and from the other, Taranes I, just data from its base were only available. Thanks to the studies presented in this Master Thesis, the Escalada and Fito formations have been dated in the above sections and a correlation between them has been performed.

Finally, it is proposed a correlation between the Escalada and Fito formations of the Ponga Unit and various lithostratigraphic units that outcrop in the Pisuerga-Carrión Unit. In this correlation, together with the finding of cosmopolitan forms, has been of great importance to identify several species (known only in the Cantabrian Mountains) that have been described by van Ginkel (1965) in the Pisuerga-Carrión Unit: *Fusulinella pandae*, *Fusulinella loresae*, *Fusulinella abismoe*, *Fusulinella branoseræ*, *Fusulina cotarazoe* and *Fusulina agujasensis*. It is important to note that the first three species of this list have now been found for the first time outside the Pisuerga-Carrión Unit.

1. INTRODUCCIÓN

El Macizo Ibérico fue dividido por Lotze (1945) en seis zonas diferenciadas por sus características paleogeográficas y estructurales que de Norte a Sur son: Zona Cantábrica, Zona Asturoccidental-Leonesa, Zona Galaico-Castellana, Zona Lusitano-Alcúdica, Zona de Ossa- Morena y Zona Sudportuguesa. Estas zonas fueron modificadas por Julivert y otros (1972), que unió la Galaico-Castellana y la Lusitano-Alcúdica con el nombre de Zona Centroibérica. Años más tarde, Farias y otros (1987) y Arenas y otros (1988) identificaron dentro de la Zona Centroibérica una nueva zona a la que denominaron Zona de Galicia-Trás-os-Montes (Fig. 1).

El área de estudio dónde se centra esta Tesis está situada en la parte meridional de la Unidad del Ponga, una de las regiones geológicas establecidas por Julivert (1967b) en la Zona Cantábrica cuando separó en ella las siguientes unidades estructurales: Región de Pliegues y Mantos, Cuenca Carbonífera Central, Región de Mantos (también llamada Región del Manto del Ponga o Unidad del Ponga), Picos de Europa y Región del Pisuerga-Carrión (Fig. 2).

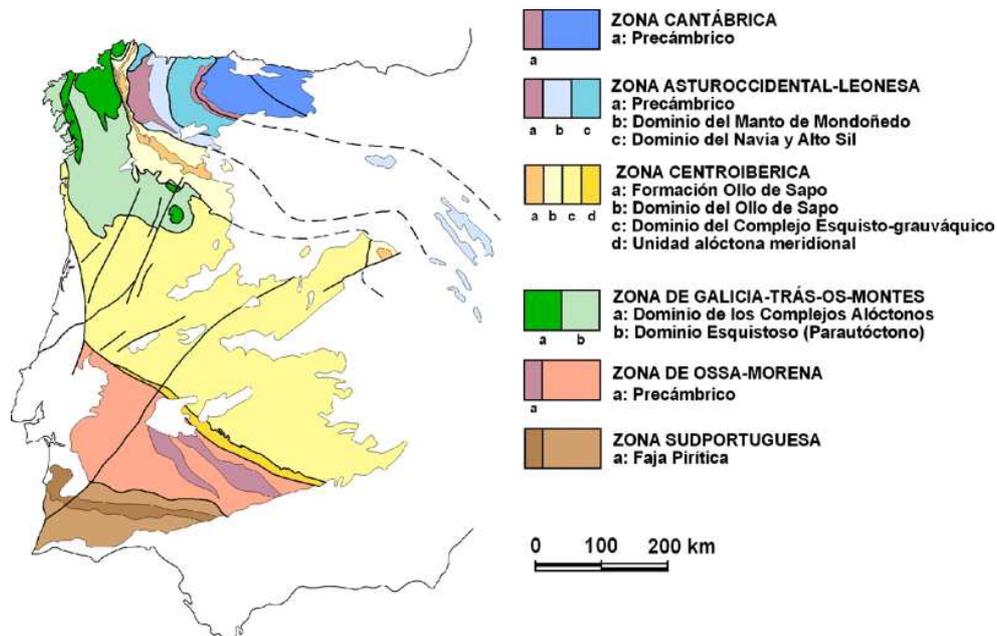


Figura 1. Esquema del Macizo Ibérico en el que se reflejan las zonas diferenciadas por Lotze (1945), modificadas por Julivert (1972) y Farias y otros (1987). (Tomado de “Geología de España”, J.A. Vera, Ed. 2004)

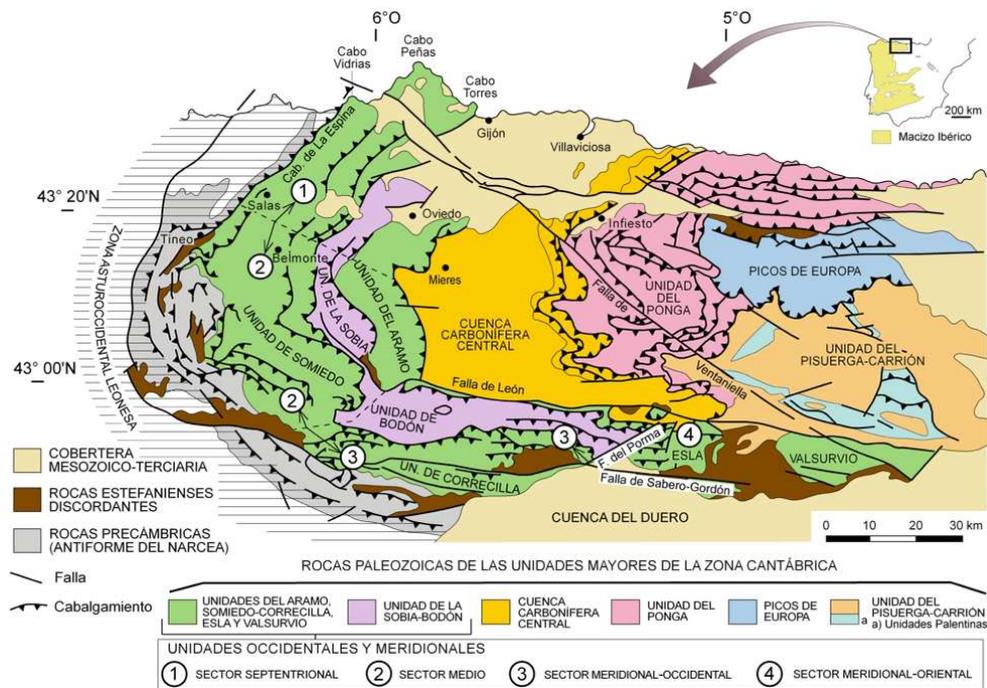


Figura 2. Mapa geológico de la Zona Cantábrica mostrando las principales unidades que se han diferenciado en ella (basado en Julivert, 1971, según “Geología de España”, J.A. Vera, Ed., 2004). En la zona central, en color rosa, se diferencia la Unidad del Ponga y al sureste de la misma, en color crema, la Unidad del Pisuerga-Carrión.

1.1. Objetivos

El objetivo que nos hemos planteado en la presente Tesis de Máster ha sido el de completar el conocimiento de las faunas de fusulináceos de dos de las formaciones que se han distinguido en la sucesión carbonífera de la Unidad del Ponga, las formaciones Escalada y Fito, introducidas por van Ginkel (1965), y, en la medida de lo posible, afinar los datos conocidos sobre su edad. Nuestros resultados se han basado en los datos proporcionados por las fusulinas presentes en los cortes de Campo de Caso, Taranes y Seberga (Unidad del Ponga, Zona Cantábrica), secciones en las que se han efectuado nuevos muestreos. Como objetivo adicional, nos hemos propuesto llevar a cabo una correlación entre estas unidades y los tramos equivalentes de la sucesión estratigráfica que aflora en la Unidad del Pisuerga-Carrión.

1.2. Métodos y materiales utilizados

Para la realización de este trabajo se ha partido de una extensa colección de láminas delgadas recogidas en el marco de los proyectos de investigación de las plataformas carbonatadas del Carbonífero de la Cordillera Cantábrica que llevan a cabo los profesores de este Departamento Dr. Juan Bahamonde y Dr. Oscar Merino.

La colección de láminas delgadas de los cortes mencionados se ha revisado minuciosamente con el ánimo de seleccionar los especímenes que presentan una orientación adecuada para el estudio. El análisis y comparación de los ejemplares ha requerido efectuar en cada uno de ellos un gran número de mediciones de parámetros considerados relevantes en la sistemática del grupo, así como la toma de centenares de fotografías al microscopio.

2. IMPORTANCIA DE LAS FUSULINAS EN EL ESTUDIO DEL CARBONÍFERO. APLICACIÓN EN LA DATACIÓN Y CORRELACIÓN DE SUCESIONES MARINAS DE PLATAFORMA

2.1. ¿Qué son las "fusulinas"?

Los microfósiles denominados informalmente “fusulinas” corresponden a los representantes de la superfamilia Fusulinacea, uno de los grandes grupos de macroforaminíferos bentónicos de la historia de la Vida. La distribución estratigráfica de este grupo está restringida al Paleozoico tardío, ya que su primera aparición data del comienzo del Carbonífero (o del Devónico final, si se incluye en esta superfamilia la familia Loeblichidae) y se extienden hasta el final del Pérmico.

La superfamilia Fusulinacea pertenece al suborden Fusulinina, el único suborden del orden Foraminíferos que es exclusivamente Paleozoico. Su rasgo más distintivo es la composición y microestructura de la pared, formada por calcita microgranular, en la que frecuentemente se pueden distinguir varias capas con características distintas. En cuanto a su origen, se acepta como más probable que el suborden Fusulinina haya surgido directamente del suborden de los Allogromina, por mineralización de la capa orgánica de estos últimos (Tappan & Loeblich, 1988).

El registro fósil nos muestra que en el transcurso de su evolución el suborden Fusulinina experimentó una extraordinaria diversificación, como queda reflejado en la gran obra de clasificación de los Foraminíferos presentada por Loeblich & Tappan (1988), en la que estos autores dividen el suborden en trece superfamilias y en cuarenta y tres familias. Además de las variaciones en la ya mencionada estructura de la pared, otros rasgos que se han utilizado como criterios diagnósticos para establecer la separación entre estas superfamilias y familias han sido la disposición de las cámaras y el tipo de enrollamiento.

La superfamilia Fusulinacea es la más importante y compleja de las reconocidas en el suborden Fusulinina. Considerando su fecha de aparición que, como se ha dicho, se produjo en un momento cercano al principio del Carbonífero, la gran diversificación de los fusulináceos comenzó relativamente tarde, ya que ocurrió a partir del Bashkiriense, es decir, al comienzo del Pennsylvaniense o Carbonífero Superior. En el transcurso de

esa evolución, los fusulináceos sufrieron varias extinciones y radiaciones y, al final del Pérmico, tiene lugar su extinción total, junto con la de todos los Fusulinina.

2.2. Importancia y aplicación de los fusulináceos.

Los fusulináceos presentan una gran diversificación, rápida evolución y amplia distribución, características que los convierte en unos excelentes indicadores estratigráficos. Los primeros representantes eran de pequeña talla y forma lenticular, muy diferentes a las grandes y complejas formas del Pérmico.

A lo largo del intervalo de existencia del grupo, el desarrollo del caparazón sigue unas claras tendencias evolutivas: aumenta la complejidad de la pared, la morfología de la concha cambia desde discoidal o lenticular en las formas primitivas a fusiforme alargada o subcilíndrica en las formas más avanzadas, y en algunos linajes el plegamiento de los septos tiende a incrementarse (en esos linajes las formas primitivas muestran septos rectos y en las más avanzadas aparecen con un plegamiento intenso). Estas características son las que permiten establecer las diferencias entre las distintas familias. Dentro de cada familia, se observan asimismo tendencias evolutivas que permiten establecer distintos géneros y definir especies.

Los taxones de fusulináceos permiten realizar con relativa precisión correlaciones locales y regionales. Además, los distintos géneros se pueden aplicar para correlacionar zonas a larga distancia. Sin embargo, surgen problemas en correlaciones intercontinentales, especialmente entre el Carbonífero americano y euroasiático, debido al acusado provincialismo existente en aquel periodo, un provincialismo que ha llevado al reconocimiento de varias provincias paleobiogeográficas.

Dentro del Carbonífero y Pérmico de Eurasia tienen gran utilidad las biozonaciones basadas en la primera aparición de determinados géneros. Se trata de biozonas de intervalo, establecidas desde la primera aparición de un género hasta la primera aparición del género que caracteriza la zona siguiente.

La abundancia de fusulinas en rocas sedimentarias de plataforma, especialmente en aquellas de composición carbonatada depositadas en la franja paleoequatorial, junto con la relativa facilidad de su extracción y estudio en lámina delgada, las ha convertido en la herramienta de datación y correlación más utilizada en las grandes áreas carboníferas y pérmicas del mundo.

3. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO DE LAS FUSULINAS EN LA CORDILLERA CANTÁBRICA.

Las fusulinas han jugado un papel muy importante en el conocimiento del Carbonífero de la Zona Cantábrica. La primera vez que se citó una fusulina en esta región fue en el trabajo de Verneuil y Collomb de 1852, en el que se menciona la existencia de *Fusulina cylindrica* Fisher de Waldheim, 1830 (el primer reconocimiento de una fusulina se había producido en 1830, por parte de Fisher de Waldheim). En 1882, Barrois aplicó por primera vez el estudio de los fusulináceos de la Cordillera Cantábrica con fines bioestratigráficos y de correlación, pero las primeras dataciones precisas de niveles del Carbonífero asturiano llegaron con Delépine (1928), en una nota en la que afirma la presencia de *Fusulinella (Neofusulinella) bocki* Möller, 1877 en una localidad próxima a Ribadesella, en rocas cuya edad es atribuida al Moscoviense gracias a la presencia de esas faunas.

Aunque a lo largo del siglo XX hubo alguna cita más, no es hasta finales de los años 50 cuando el holandés A.C. van Ginkel emprendió el estudio de los fusulináceos de la Cordillera Cantábrica de un modo profundo y utilizando métodos modernos. Su obra fundamental es "*Carboniferous fusulinids from the Cantabrian Mountains (Spain)*" (1965), en la que establece por primera vez una biozonación del Carbonífero de la Cordillera Cantábrica basada en fusulináceos.

Además de los diversos trabajos de van Ginkel (1965, 1971, 1986, entre otros muchos), cabe destacar también las contribuciones de Schmerber en Wagner (1965) y Moore y otros (1971), referidas a fusulináceos del área de Tejerina y Villamanín, respectivamente, las de Martínez Díaz (1969, 1970a y 1970b) sobre las fusulinas de la Cuenca Carbonífera Central, y las de Lys en Wagner y otros (1977) citando fusulinas del Carbonífero del norte de Palencia.

Una gran cantidad de datos aludiendo a la presencia de foraminíferos, principalmente fusulinas, en las series carboníferas de la Cordillera cantábrica se encuentran en las hojas del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000. Algunas de estas hojas son "Oviedo" (13-4), "Ribadesella" (15-4), "Llanes" (16-4), "Mieres" (13-5), "Rioseco" (14-5), "Beleño" (15-5), "Carreña-Cabrales" (16-5), "La Plaza" (12-6), "Pola de Lena" (13-6), Puebla de Lillo (14-6), "Buron" (15-6), "Potes" (16-6), "Riaño" (15-7), "Camporredondo de Alba" (16-7), "Barruelo de Santullán" (17-7). En su mayoría, estos estudios fueron realizados por L. F. Granados, C. Martínez Díaz, A. C. van Ginkel y E. Villa.

Otras aportaciones importantes son la de Rumyantseva (en Wagner y otros, 1983), quien estudió las fusulinas del corte de Villamanín (Unidad de La Sobia-Bodón), y las colaboraciones de Solovieva y Reitlinger en investigaciones relacionadas con la Unidad de La Sobia-Bodón (Leyva y otros, 1985a), Cuenca Carbonífera Central (Leyva y otros, 1985b) y Manto de Campo de Caso (Leyva y otros, 1985c). En esta misma época cabe

mencionar los datos que figuran en Eichmüller (1985), un trabajo fundamentalmente sedimentológico pero en el que se identifican algunas formas de fusulináceos.

En los últimas décadas, desde el Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo se han impulsado numerosos trabajos sobre los fusulináceos del Carbonífero cantábrico, como son, entre otros muchos, los de Villa (1985), Ginkel y Villa (1991, 1999), Villa y Ginkel (1999, 2000), Villa y Ueno (2002), Merino y otros (2005), etc.

4. LAS FORMACIONES ESCALADA Y FITO DE LA UNIDAD DEL PONGA. CONTEXTO GEOLÓGICO, CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS Y EDAD.

La Unidad del Ponga se encuentra situada en la parte oriental de la Zona Cantábrica, entre la Cuenca Carbonífera Central y la Región de Picos de Europa. Esta unidad estructural está constituida por un conjunto de láminas alóctonas de las cuales, según Julivert (1965), la más importante y de mayor envergadura es el denominado Manto del Ponga, que constituye la estructura fundamental de la región a la que van asociadas el resto de escamas.

El límite occidental de la Unidad del Ponga está definido por el cabalgamiento por el que se superpone sobre ella la Cuenca Carbonífera Central. El contacto entre ambas unidades se prolonga por el sur, aunque transformándose en ese sector en una compleja zona de fallas. Hacia el este, la Unidad del Ponga cabalga sobre la región de Picos de Europa y al sureste lo hace sobre la Unidad del Pisuerga Carrión.

La sucesión del Carbonífero de la Unidad del Ponga puede llegar a alcanzar unos 3.000 metros de espesor (Fernández, 1995, en *Geología de Asturias*, C. Aramburu & F. Bastida, eds.) distinguiéndose en ella ocho formaciones que, enumeradas de muro a techo, son: Baleas, Vegamián, Alba, Barcaliente, Ricacabiello, Beleño, Escalada y Fito. (ver estratigrafía detallada en Bahamonde & Colmenero, 1993). En la parte oriental de la Unidad, sobre esta sucesión preorogénica aparecen las capas discordantes del Carbonífero de Sebarga.

Las características descritas hasta aquí son válidas para la parte central y meridional de la Unidad del Ponga, sector al que pertenecen las localidades estudiadas en el presente trabajo. Hacia el norte, la sucesión estratigráfica de la Unidad del Ponga varía notablemente ya que desaparecen los importantes tramos siliciclásticos de las formaciones Beleño y Fito, apareciendo en su lugar potentes sucesiones de plataforma carbonatada (Bahamonde y otros, 1997).

El trabajo que aquí se presenta se ha centrado exclusivamente en el estudio del contenido en fusulinas de dos de las formaciones que afloran en la rama sur de la Unidad, la Formación Escalada y la Formación Fito.

4.1. Formación Escalada

La Formación Escalada, denominada *Caliza masiva* por Julivert (1960), fue definida formalmente por van Ginkel (1965). Está constituida por un potente paquete de calizas grises, compactas, fosilíferas, entre las cuales puede aparecer alguna delgada intercalación pizarrosa.

La edad de la Formación Escalada ha podido ser determinada, principalmente, gracias a datos de fusulinas. Según éstos, la edad del muro varía desde el Kashiriense superior al Podolskiense, mientras que el techo oscila entre el Podolskiense y el Myachkoviense (van Ginkel, 1965; Villa, 1981, 1995). Este diacronismo sigue un patrón en el que se evidencia que las edades más jóvenes van apareciendo progresivamente en las unidades más orientales (Villa, 1981).

4.2. Formación Fito

La Formación Fito fue definida por van Ginkel (1965). Está constituida por una alternancia de calizas, areniscas y pizarras cuyo espesor total puede llegar a superar los 2.000 metros. Las calizas son más abundantes en la parte inferior de la formación, mientras que los siliciclásticos dominan la sedimentación de los tramos más jóvenes. En ocasiones, sobre todo en las escamas occidentales de la Unidad del Ponga, aparecen capas de carbón en su parte superior. En la parte más oriental, la Formación Fito está ausente y es la Formación Escalada la que representa el techo de la sucesión pre-orogénica.

La edad de la Formación Fito ha sido determinada esencialmente a través del contenido en fusulinas de los tramos calcáreos y a la flora recuperada en los tramos siliciclásticos y carbonosos. Estos estudios han arrojado una edad Moscoviense superior, en términos de la escala marina del Carbonífero ruso, y Westfaliense D según la escala stratigráfica de Europa Occidental.

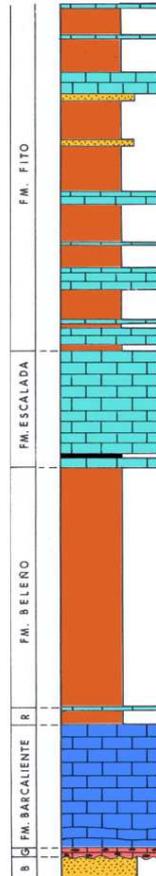


Figura 3. Esquema simplificado de la sucesión estratigráfica de la Unidad del Ponga según Truyols (1983), basado en datos de Julivert (1969) para el Manto de Beleño.

5. FUSULINÁCEOS Y EDAD DE LAS FORMACIONES ESCALADA Y FITO EN LOS CORTES DE CAMPO DE CASO, TARANES Y SEBARGA.

En este Trabajo de Fin de Máster se analizan 21 muestras con fusulinas de la Unidad del Ponga que han sido recolectadas en el marco de un proyecto de investigación de las plataformas carbonatadas del Carbonífero cantábrico llevado a cabo por especialistas del Departamento de Geología de la Universidad de Oviedo. Dentro de las numerosas secciones que se estudian en el citado proyecto, se han escogido los cortes de Campo de Caso, Taranés y Sebarga por estar situados en escamas diferentes y ser representativos de las variaciones que experimenta de oeste a este la sucesión estratigráfica (Fig. 4). Naturalmente, en esta selección también ha contado la riqueza en fusulinas que presentan numerosos tramos de cada una de las secciones.

Desde un punto de vista estratigráfico, los principales cambios laterales que se observan en el conjunto del Pennsylvaniense del Manto del Ponga son los que atañen a la

existencia o no existencia de la Formación Ricacabiello, unidad litoestratigráfica que en gran parte de esa unidad estructural aparece intercalada entre la Formación Barcaliente y la Formación Beleño. Otra diferencia entre escamas, no menos relevante que la anterior, es la presencia de sedimentos sinorogénicos en el sector más oriental de la Unidad del Ponga, en la denominada cuenca o área de Sebarga.

En lo que respecta a las formaciones de interés en este trabajo, la Fm. Escalada y la Fm. Fito, las principales variaciones registradas se refieren a la migración hacia el este de las condiciones propicias para el desarrollo de plataformas carbonatadas, lo que conduce a un cierto diacronismo de estas unidades litoestratigráficas, tal como han sido entendidas clásicamente. Este fenómeno se manifiesta especialmente en las edades progresivamente más jóvenes del muro y techo de los tramos de calizas masivas atribuidos a la Formación Escalada, sugerido en una figura del artículo de Bless & Winkler Prins (1973) y confirmado posteriormente con datos de fusulinas en Villa (1981).

5.1. Sección de Campo de Caso

La sección de **Campo de Caso** se encuentra situada en la unidad estructural denominada Manto de Campo Caso, la más occidental del Manto del Ponga. En este sector, en la sucesión del Pennsylvaniense están ausentes las capas propias de la Formación Ricacabiello y, en su lugar, aparecen directamente sobre la Formación Barcaliente las pizarras y areniscas típicas de la Formación Beleño; hacia la parte alta de esta última formación surgen algunas delgadas intercalaciones calcáreas. Por encima, sigue una importante unidad calcárea, la Formación Escalada, formada por calizas de aspecto masivo que alcanzan unos 300 metros de espesor. Sobre ella, la sucesión continúa con la Formación Fito, una serie que en esta unidad presenta más de 2.000 m de potencia (Trell y otros, informe inédito del IGME, *fide* Villa, 1995), en la que predominan los tramos terrígenos alternando con bandas calcáreas de cierta importancia (hasta 60 m de espesor), más frecuentes en la parte inferior de la formación.

Son numerosos los trabajos anteriores en los que se citan fusulinas del Manto de Campo de Caso. Entre ellos podemos citar los de van Ginkel (1965) y Leyva y otros (1985) en el propio corte de Campo de Caso y los de Villa (1995) en secciones repartidas por toda la unidad estructural, desde las localidades de Calabrez I y II, en una zona cercana a Ribadesella (parte más septentrional de la Unidad del Ponga) hasta la sección de Brañagallones (situada al sur del sector de Campo de Caso), pasando por las de Río Alba, Puente Piedra, Mina la Llana, Tanes, Collado de Prieres, Las Cuevas, La Marea, Infiesto-Sebares y Villamayor.

De todas estas investigaciones se desprende que la base de la Formación Escalada pertenece al Moscoviense inferior (parte alta del Kashiriense) mientras que en sus tramos más jóvenes se encuentran formas que indican una edad Podolskiense inferior. En cuanto a la Formación Fito, son interesantes los datos aportados por Leyva y otros (1985) y Villa (1995) que asignan la parte alta de esta formación al Myachkoviense.

Estos datos han sido confirmados en nuestro trabajo, en el que se han obtenido fusulinas del Podolskiense inferior en la parte alta de la Formación Escalada. Concretamente, reviste importancia el hallazgo en la muestra CC-314, situada en el techo de la formación, de una especie que, aunque próxima a *Ozawainella stellae* (un marcador para la base del Podolskiense) por su aplanamiento lateral, exhibe otros rasgos, como su mayor talla y ausencia de vueltas evolutas, que apuntan a un estadio evolutivo algo más avanzado, aunque dentro del mismo linaje. Un poco por debajo de este nivel, en la muestra CC-286, aparece una capa en la que hemos encontrado una asociación propia bien de la parte alta del Kashiriense o de la base del Podolskiense. En esa asociación destacamos la presencia de *Taitzehoella prolibrovitchi*, *Fusulinella* ex gr. *bocki*, *Beedeina* ex gr. *schellwieni* y *Fusulinella* aff. *bockiformis*. En conjunto, la asociación señala una edad Podolskiense inferior.

En cuanto a las fusulinas encontradas en la Formación Fito de la sección de Campo de Caso, aunque los tramos inferiores siguen perteneciendo al Podolskiense, en su parte media ya aparecen formas del Myachkoviense (la parte más alta de la formación, en la que las calizas están ausentes, no está representada en la columna de la Fig. 5). Nuestro muestreo permite situar con relativa precisión el límite entre ambos horizontes, dado que en la muestra CF-09 (tercio más alto de la sucesión representada en la figura) todavía se encuentran especies del Podolskiense, mientras que por encima de ella, a una distancia estratigráfica relativamente breve (unos 50 metros de espesor en una serie que registra gran velocidad de sedimentación), la muestra CF-11 ha proporcionado *Fusiella typica extensa*, *Fusiella praelancetiformis*, *Taitzehoella librovitchi* y *Fusulinella* cf. *cumpani*, formas que pueden ser atribuidas al Myachkoviense más bajo. En los últimos metros de la Formación Fito en esta sección, la muestra CF-19 contiene *Fusulinella* ex gr. *schwagerinoides*, *Pseudostaffella sphaeroidea* y *Taitzehoella* cf. *librovitchi perseverata*, especies que indican que la edad de la formación es Myachkoviense inferior o medio.

Resumiendo lo anterior, con estos hallazgos se puede confirmar que el límite Kashiriense/Podolskiense se sitúa dentro de la Formación Escalada y el límite Podolskiense/Myachkoviense lo hace en la parte media de la Formación Fito. En este último caso nuestros datos permiten situar este límite con una precisión mayor que la que se tenía hasta este momento.

5.2. Sección de Taranes

La sección de **Taranes** (dividida en dos sectores, Taranes-I y Taranes-II) se localiza en la zona central de la Unidad del Ponga, concretamente en la subunidad denominada Manto de Beleño (Heredia y Rodríguez Fernández, 1989). Parte del corte está expuesto en la Foz de la Escalada, localidad que ha dado nombre a la formación homónima ya que esta unidad litoestratigráfica forma aquí una potente sucesión carbonatada que se acerca a los 400 metros de espesor. La edad de la formación en esta sección es esencialmente Podolskiense, si bien los primeros tramos pertenecen aún al Kashiriense más alto y en la parte final se alcanza el Myachkoviense (Villa, 1995).

Por encima de la Fm. Escalada aparece la Formación Fito, que en el corte de Taranes pertenece íntegramente al Myachkoviense. Hasta la fecha, los únicos datos conocidos de esta formación en este corte correspondían a las fusulinas halladas en su base (Villa 1995). Por tanto, las muestras que se estudian en el presente trabajo, recogidas en distintos niveles de la sucesión, son las primeras que permiten conocer la edad y el contenido en fusulinas de los tramos medios y altos de la sección.

En el corte Taranes-I, la muestra TA-0, recogida en la base de la Formación Escalada, ha dado una edad que probablemente se corresponde bien con la parte más alta del Kashiriense o con la parte inferior del Podolskiense, según señala el hallazgo de una asociación compuesta por *Beedeina truyolsi*, *Profusulinella?* sp. y *Schubertella* ex gr. *obscura*.

En la base de la Formación Fito en este mismo corte, la muestra TF-5 ha proporcionado, entre otras formas, *Fusulina* cf. *cotarazoe* y *Fusulinella* cf. *oviformis*, cuya edad más probable es Myachkoviense inferior. A unos 270 metros de la base, en la muestra TF-71, aparecen *Taitzehoella* aff. *librovitchi perseverata*, *Taitzehoella* cf. *pseudolibrovitchi* y *Fusulina cotarazoe*, mientras que en TF-135 se ha encontrado *Fusulinella* aff. *branoserae* (forma inicialmente descrita en el Myachkoviense del norte de Palencia) junto con una nueva especie del género *Fusulina* que ha sido provisionalmente asignada al mismo grupo al que pertenecen *F. cotarazoe* y *F. agujasensis*. Los datos obtenidos tras este muestreo señalan que en este corte el tránsito Podolskiense/Myachkoviense se sitúa en un nivel próximo a la muestra TF-5.

Una de las muestras más interesantes del corte Taranes-II, en el que queda expuesta la parte media/alta de la Formación Fito, es Fit-275, en la que se han identificado *Fusulinella* aff. *pseudobocki ovoides*, *Ozawainella* ex gr. *angulata* y *Parawedekindellina subovata* (primer hallazgo de este género en la Cordillera Cantábrica, Remizova & Villa, en preparación). En el techo de la serie, la muestra Fi-5.05 ha suministrado *Beedeina elegans*, mientras que el más alto de los niveles productivos, Fi-38, contiene *Fusulinella loresae*, una especie descrita por van Ginkel (1965) en el norte de Palencia que, hasta el momento, no había sido citada fuera de la Unidad del Pisuerga-Carrión.

Un aspecto sorprendente de la Formación Fito en la sección de Taranes es el extraordinario espesor de sedimentos depositados en un tiempo relativamente corto, ya que, como se ha indicado, toda la sucesión (que en este corte se acerca a los 1000 m de potencia) pertenece al Myachkoviense.

5.3. Sección de Sebarga

El corte de **Sebarga** se encuentra en el Manto de Sebarga (Julivert, 1967), unidad estructural en la que la sucesión estratigráfica presenta algunas características distintas de las del resto de la Unidad del Ponga. Las diferencias principales residen en que en el Manto de Sebarga no existe la Formación Fito (la serie pre-orogénica finaliza con la Formación Escalada) y que, culminando la sedimentación del Carbonífero, aparece una serie discordante formada por conglomerados, areniscas, lutitas y calizas de edad Estefaniense (Wagner, 1965; Julivert, 1967; Martínez García y otros, 1985; Bahamonde y Colmenero, 1993) que puede alcanzar los 250 metros.

La Formación Escalada presenta en este corte un espesor de unos 180 metros. Desde el punto de vista cronoestratigráfico es importante destacar que en el Manto de Sebarga (que es la unidad estructural más oriental de la Unidad del Ponga), la formación alcanza en su techo edades más jóvenes que en el resto del Ponga, ya que en la sección de Pen (situada igualmente en el Manto de Sebarga) se han encontrado fusulinas del Myachkoviense inferior (Villa, 1985).

La edad Myachkoviense ha sido plenamente confirmada en el presente muestreo, en el que se ha puesto de manifiesto que sólo los primeros metros de la formación pueden ser atribuidos al Podolskiense superior (a partir de la presencia de *Putrella* sp.), perteneciendo al Myachkoviense el resto de la misma. Entre las formas de fusulínidos halladas, destacan por su significado estratigráfico (en este caso, por ser especies típicas del Myachkoviense) *Fusulinella* ex gr. *schwagerinoides* y una forma próxima a *Fusiella lancetiformis*. En otro sentido, resulta de gran interés el hallazgo de *Fusulinella pandae* en la muestra RT-00, y de una forma probablemente perteneciente a *Fusulinella abismoe* en las muestras RT-41 y RT-42. Ambas especies, descritas por van Ginkel (1965) en la Unidad del Pisuerga-Carrión, son citadas ahora, por primera vez, en otra unidad de la Zona Cantábrica, contribuyendo a establecer una correlación fundada entre los cuerpos carbonatados de aquella región y el resto del Carbonífero de la Zona Cantábrica.

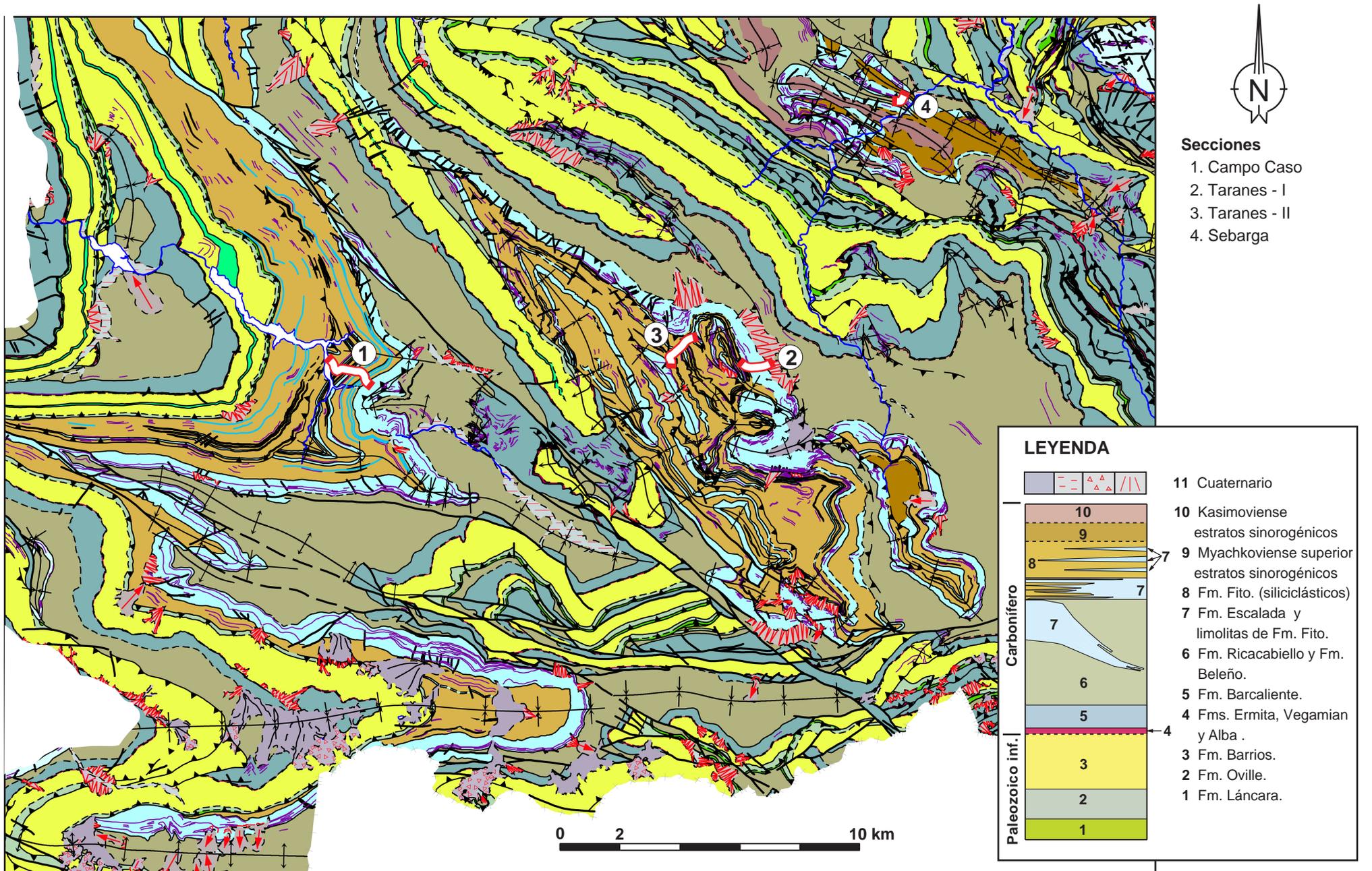


Fig.4. Localización de las secciones estudiadas de la Unidad del Ponga (cartografía según Bahamonde *et al.*, en prensa).

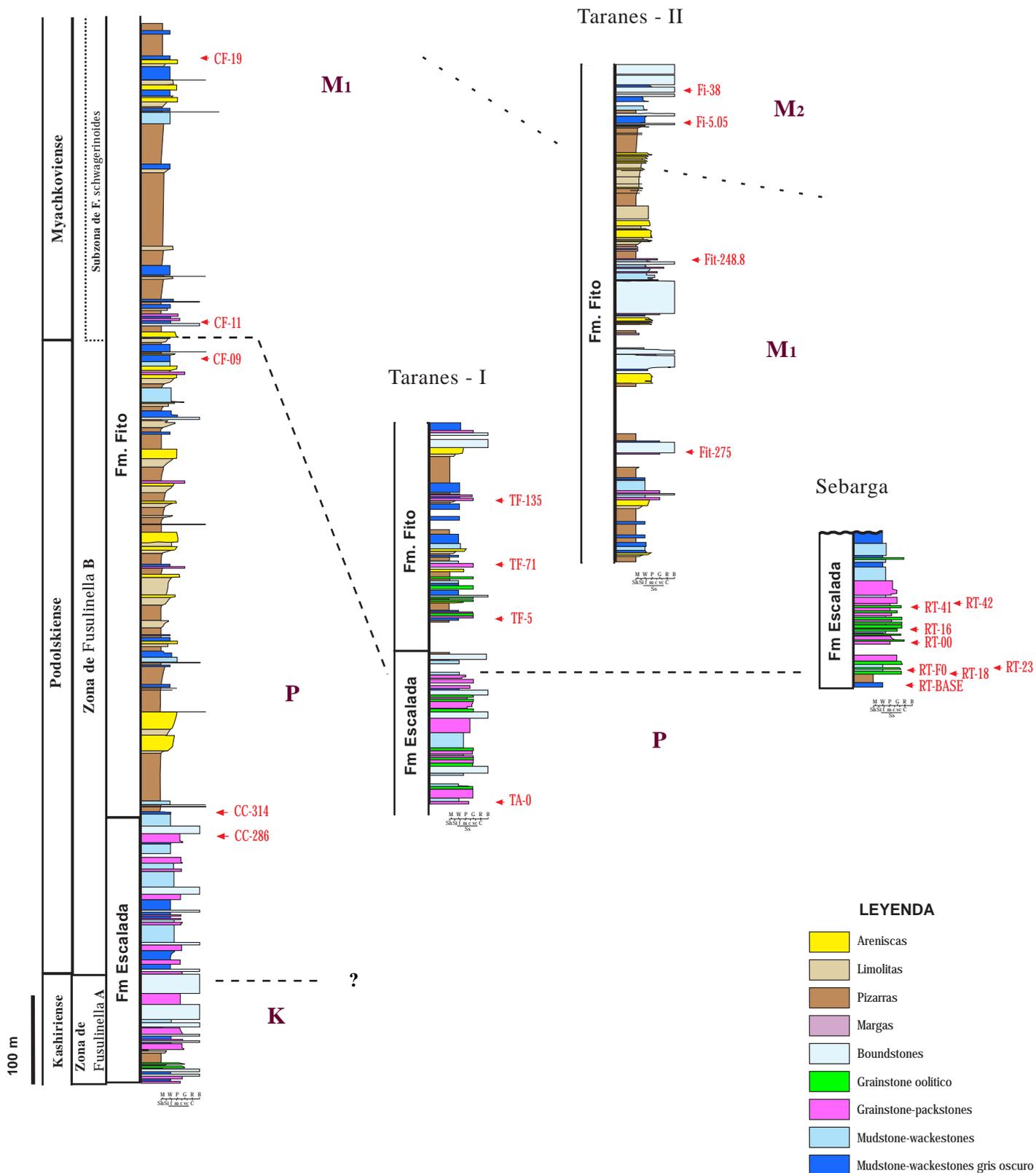


Fig. 5. Correlación bioestratigráfica entre las secciones de Campo de Caso, Taranes-I, Taranes-II y Sebarga, Unidad del Ponga, Zona Cantábrica. (Estratigrafía cedida por J. Bahamonde y O. Merino, Departamento de Geología. Universidad de Oviedo).

6. CORRELACIÓN DE LAS FORMACIONES ESCALADA Y FITO CON LAS FORMACIONES CALCÁREAS DE LA UNIDAD DEL PISUERGA-CARRIÓN

Exceptuando la Unidad de Picos de Europa, donde prácticamente la totalidad de la sucesión es de naturaleza calcárea, los principales cuerpos carbonatados de edad Moscoviense de la Zona Cantábrica los encontramos en la Unidad del Ponga (Formaciones Escalada y Fito) y en las numerosas bandas de caliza que afloran en la Unidad del Pisuerga-Carrión. Sin embargo, la correlación entre ambas zonas no resulta sencilla, dado que la estratigrafía del Carbonífero del Pisuerga-Carrión es compleja, las sucesiones abundan en cambios laterales de facies cuyas equivalencias no siempre están claras y, por lo general, incluyen discontinuidades de importancia. Afortunadamente, las formaciones calcáreas son en su mayoría ricas en fusulináceos (van Ginkel, 1965) y ese contenido en foraminíferos les otorga un buen potencial bioestratigráfico.

En este trabajo se ofrece un primer intento de correlación entre las formaciones Escalada y Fito y diversas calizas del norte de Palencia y norte de León cuyo contenido en fusulinas ha sido estudiado por van Ginkel (1965). En este punto es importante advertir que los esquemas estratigráficos del Carbonífero de la Unidad del Pisuerga-Carrión varían grandemente de unos autores a otros. Por esta razón, en este trabajo vamos a citar cada una de estas bandas calcáreas atendiendo principalmente a su nombre local, si bien señalando que algunos autores las consideran con la categoría de *miembros* (denominados con el nombre de la localidad), por tanto formando parte de una unidad litoestratigráfica más amplia, mientras que otros les otorgan la categoría de *formación*.

Las unidades carbonatadas de la Unidad del Pisuerga Carrión que hemos comparado con las formaciones Escalada y Fito de la Unidad del Ponga son las siguientes: Caliza de Panda, Caliza de Agujas, Caliza de Peña Maldrigo, Caliza de Peña Abismo, Caliza de Coterraso, Caliza de Lores, Caliza de Sierra Corisa y Caliza de Brañosera (Fig.6). En el trabajo de van Ginkel (1965), que se toma como fuente de datos del contenido en fusulinas de cada una de ellas, estas calizas han sido consideradas como *miembros* de unidades litoestratigráficas mayores. (El paquete denominado aquí Caliza de Coterraso corresponde al “miembro Coterazo” del citado autor).

En cuanto a la localización de estas unidades, la Caliza de Panda se encuentra en el norte de León, en las inmediaciones del Puerto de Pandetrave, y el resto afloran en el norte de Palencia, la mayoría en la comarca de La Pernía. De estas calizas, las de Peña Maldrigo y Lores forman parte del Sinclinal de Casavegas, las calizas de Agujas y Peña Abismo se encuentran en el Sinclinal de Redondo, y las de Coterraso y Sierra Corisa en el Sinclinal de Castillería. Finalmente, la caliza de Brañosera aflora en el río Rubagón, en una zona próxima al área de Barruelo.

Todas estas unidades pertenecen a la Zona de *Fusulinella* B, según la división de van Ginkel (op. cit.). A su vez, este mismo autor dividió su zona B en tres subzonas que

denominó B1, B2 y B3. Según el mismo, la subzona B1 es de edad Podolskiense, no final, la subzona B2 corresponde al Podolskiense final y al Myachkoviense inferior, y la subzona B3 equivale al resto del Myachkoviense. Hallazgos posteriores de fusulináceos en tramos asignados por van Ginkel a la subzona B2 (Villa en Motis Rovira, 2001) sugieren que esta división debería ser considerada enteramente de edad Myachkoviense, y así es como lo reflejamos en nuestros esquemas. Según esto la subzona B1 sería Podolskiense, la B2 Myachkoviense inferior, y la B3 Myachkoviense medio-superior. Se excluye de la última el Myachkoviense final, ya que éste debe ser atribuido a la parte más baja de la Zona de *Protriticites* (Villa y van Ginkel, 2000), un tramo que no está presente en las sucesiones estudiadas en esta Tesis de Máster.

Según comparaciones basadas en los fusulináceos estudiados por van Ginkel (1965) y en nuestros propios datos (en los que hemos tenido en cuenta qué formas significativas aparecen asociadas a las de van Ginkel en otras localidades de la Zona Cantábrica), las edades y zonas a las que se debe atribuir cada uno de estos cuerpos carbonatados son las siguientes:

Caliza de Panda.- Podolskiense superior-Myachkoviense inferior. La parte inferior de esta unidad pertenece a la subzona B1 y la parte más alta a la subzona B2.

Caliza de Agujas.- Podolskiense superior. Subzona de *Fusulinella* B1.

Caliza de Peña Maldrigo.- Myachkoviense inferior. Subzona de *Fusulinella* B2.

Caliza de Peña Abismo.- Myachkoviense inferior. Subzona de *Fusulinella* B2.

Caliza de Coterraso.- Myachkoviense inferior. Subzona de *Fusulinella* B2.

Caliza de Lores.- Myachkoviense medio. Subzona de *Fusulinella* B3.

Caliza de Sierra Corisa.- Myachkoviense medio. Subzona de *Fusulinella* B3.

Caliza de Brañosera.- Myachkoviense medio. Subzona de *Fusulinella* B3.

La correlación entre estas unidades calcáreas y los tramos aproximadamente equivalentes a ellas de las formaciones Escalada y Fito se muestra en la Fig. 7. En esta correlación han jugado un importantísimo papel las especies introducidas por van Ginkel en la Unidad del Pisuerga-Carrión. Algunas de ellas han sido halladas en la Unidad del Ponga en trabajos anteriores (Villa 1995) y otras en el presente trabajo. Estas especies cantábricas son *Fusulinella pandae*, *Fusulinella abismoe*, *Fusulinella alvaradoi*, *Fusulinella branoserae*, *Fusulina agujasensis* y *Fusulina cotarazoe*. A ellas se suman otras formas más cosmopolitas, conocidas ya del Carbonífero ruso, estudiadas también en esta Tesis de Fin de Máster.

La correlación con las Formaciones Escalada y Fito se representa en la Fig. 7, en la que se sugieren estas equivalencias:

Calizas de Panda y de Agujas.- Equivalentes, probablemente, a la parte inferior de la Fm. Fito del corte de Campo de Caso, al techo de la Fm. Escalada y la parte inferior de la Fm. Fito en el corte de Taranes, y, al menos la parte alta de las Calizas de Panda y Agujas, a la parte inferior de la Fm. Escalada en el corte de Sebarga.

Calizas de Peña Maldrigo, Peña Abismo y Coterraso.- Parte inferior de la Fm. Fito en el corte de Campo de Caso; parte media/alta de la misma formación en el corte de Taranes; Fm. Escalada del corte de Sebarga.

Calizas de Lores, Sierra Corisa y Brañosera.- Parte media/superior de la Fm. Fito en el corte de Taranes.

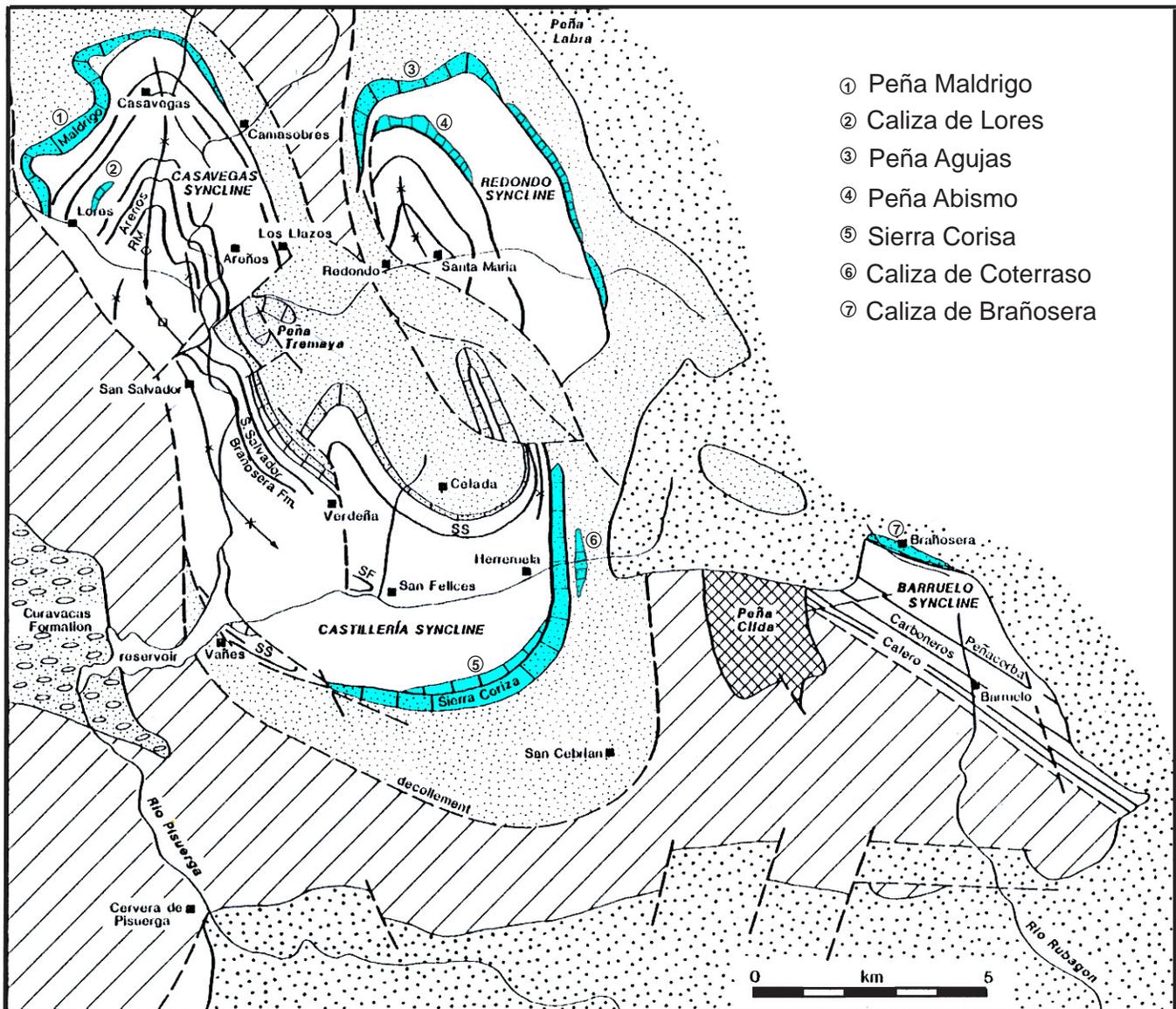


Fig. 6. Esquema del área de la Pernía (N Palencia) destacando la posición de las bandas calcáreas que se correlacionan en este trabajo con las formaciones Escalada y Fito de la Unidad del Ponga. (Modificado de Wagner *et al.*, 1983; publicación en la que se puede ver la leyenda geológica del sector representado).

Unidad del Ponga

Unidad del Pisuerga-Carrión

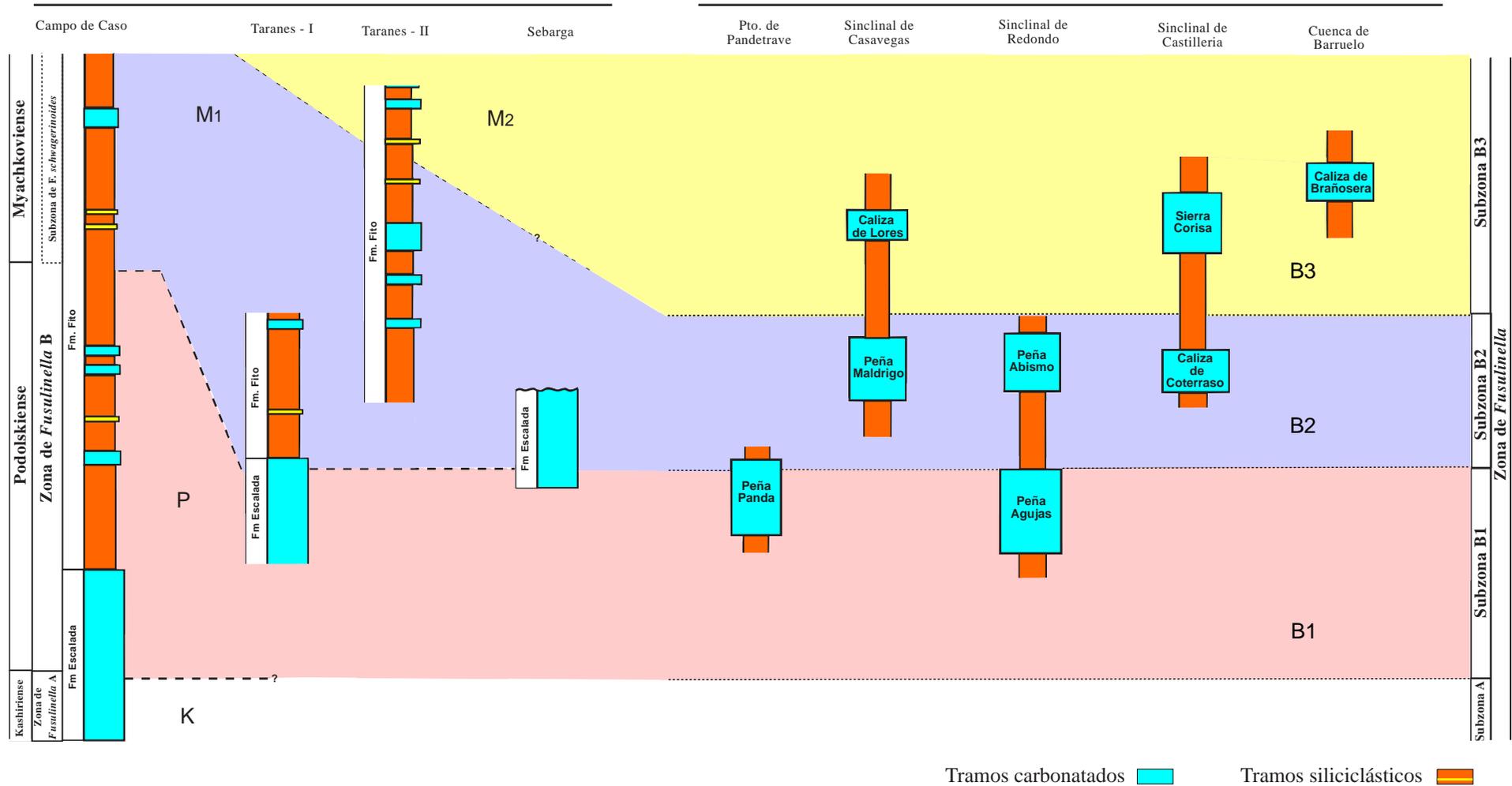


Fig. 7. Correlación de las formaciones Escalada y Fito de la Unidad del Ponga con las formaciones calcáreas de la Unida del Pisuerga-Carrión (basada en datos de van Ginkel, 1965, y en nuestros propios datos).

7. SISTEMÁTICA

La terminología empleada en las descripciones que siguen a continuación es la utilizada de modo general en los estudios de fusulinas, que ha sido difundida a través de los tratados de Piveteau (1952), Orlov (1959) y Moore (1964).

Para realizar la clasificación se han tomado una serie de medidas en los ejemplares estudiados. Véase la Figura 8, en la que se muestra el esquema de la morfología general de un fusulínido.

Diversos autores han realizado una amplia gama de mediciones y relaciones numéricas entre los distintos caracteres morfológicos. Son de interés los trabajos de Dunbar & Henbest (1942), Cutbill & Forbes (1967) y las monografías de Ginkel (1965) y Villa (1995).

Los datos numéricos recogidos en las tablas, una por cada especie descrita, tienen el siguiente significado:

L: Máxima longitud de un caparazón (expresado en mms).

D: Diámetro o máxima anchura medida perpendicularmente a la longitud (expresado en mms).

L/D: Relación entre longitud y diámetro.

n: Número de vueltas.

d: Diámetro externo del prolóculo (expresado en micras).

D (IV): Diámetro de la cuarta vuelta, medido de *tectum* a *tectum* y expresado en mms. El diámetro de la cuarta vuelta se utiliza como una medida de referencia del apretamiento de la espira.

e: Espesor de la pared. Cuando no exista indicación en otro sentido, el valor corresponde al espesor de la penúltima vuelta medido en la zona del túnel.

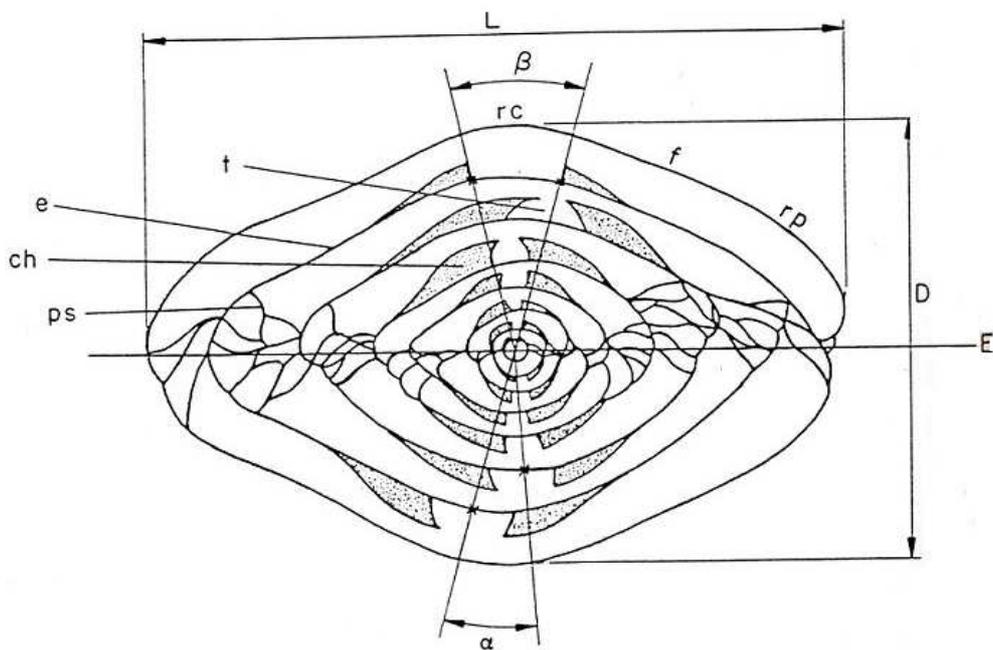
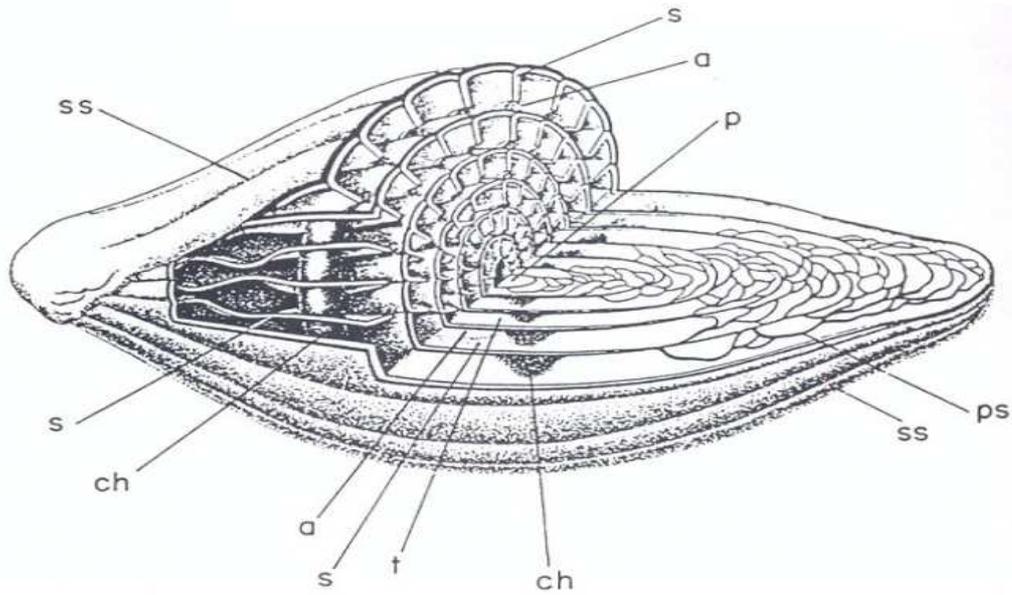


Figura 8. La figura de arriba muestra la reconstrucción de la estructura interna y externa de una fusulina (el dibujo corresponde al género *Fusulinella*, según Miklukho-Maklay *et al.*, 1959). Debajo, un esquema de la sección axial de una fusulina mostrando algunos de los parámetros medidos y la nomenclatura de los distintos rasgos morfológicos (Villa, 1995).

e-espiroteca; p-prolóculo; s-septo; ss-surcos septales; ps-pliegues de los septos; ch-chomata; t-túnel; a-abertura; rc-región central; f-flanco; rp-región polar; E-eje de arrollamiento; L-longitud; D-diámetro; β -ángulo del túnel; α -ángulo de desviación de la trayectoria del túnel.

Orden FORAMINIFERIDA Eichwald, 1830

Suborden FUSULININA Wedekind, 1937

Superfamilia FUSULINACEA Möller, 1878

Familia OZAWAINELLIDAE Thompson & Foster, 1937

Género *Ozawainella* Thompson, 1935

Especie tipo: *Fusulinella angulata* Colani, 1924

Ozawainella ex. gr. *angulata*

Lam. I, Fig. 1

Descripción:

La concha es lenticular; y muy comprimida lateralmente. Los flancos son convexos y terminan en ligeras depresiones umbilicales en la zona axial. En las dos últimas vueltas se desarrolla una quilla cuyo extremo presenta un ángulo moderado. La espiral es apretada y crece de manera uniforme.

Los chomata son muy fuertes, acintados, extendiéndose desde el túnel hasta los ombligos. Su altura equivale aproximadamente a la mitad de la altura total de la cámara.

La trayectoria del túnel es regular. La abertura es muy estrecha.

La estructura de la pared está formada por tres capas: tectum, tectorium externo y una capa gris situada por debajo del tectum.

Discusión:

Por la forma y la talla de la concha, el ejemplar descrito se puede asignar al grupo de especies de *Ozawainella angulata*. Las formas que guardan mayor semejanza con nuestro material son *Ozawainella angulata* Colani, 1924, y *Ozawainella rhomboidalis* Putrja, 1940.

Nuestro ejemplar tiene en común con *O. angulata* Colani, 1924, la forma de la quilla, no muy estirada, y el tamaño del caparazón. Sin embargo, los costados son ligeramente convexos, en oposición a los costados rectos característicos de *O. angulata* Colani, 1924, y presenta pequeñas depresiones umbilicales.

De *O. rhomboidalis* Putrja, 1940, nuestro material difiere en la talla de la concha, algo menor, y en la forma de la quilla, menos acusada. Esta especie se caracteriza por tener una concha con morfología subromboidal y ombligos salientes, caracteres que no se manifiestan en el material de la Fm. Fito.

Distribución:

Parte alta de la Formación Fito. Edad Myachkoviense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|-----------|------|------|------|---|----|----|-------|
| FIT-275-1 | 0.33 | 0.88 | 0.37 | 5 | 30 | 15 | 0.62 |

Género *Ozawainella* Thompson, 1935

Especie tipo: *Fusulinella angulata* COLANI, 1924

***Ozawainella* aff. *stellae* Manukalova, 1950**

Lam. I, Fig. 2

Descripción:

La morfología de la concha es discoidal en las dos primeras vueltas; a partir de la tercera pasa a lenticular y se mantiene así durante todo su crecimiento. Todas las vueltas son involutas. Desarrolla una quilla con forma irregular en las tres últimas vueltas. Los flancos son convexos. Las regiones umbilicales son anchas y prácticamente planas, aunque se observa una ligera depresión a partir de la quinta vuelta. La espiral se desarrolla gradualmente.

Los chomata son muy fuertes y están presentes en todas las vueltas. En la zona del túnel llegan a alcanzar su altura máxima, que es equivalente a las dos terceras partes de la altura total de la cámara; se extienden, decreciendo en altura, hasta las zonas polares.

El túnel crece de forma regular aunque su trayectoria se desvía en las últimas vueltas, donde la quilla está más desarrollada.

La pared es muy delgada y no está bien diferenciada. En algunas zonas parece identificarse un tectum y un tectorium interno.

Discusión:

El ejemplar descrito presenta características similares a las de *Ozawainella stellae* Manukalova, 1950, *Ozawainella praestellae* Rauser-Chernousova, 1951 y *Ozawainella recta* Pogrebnyak, 1975. De *O. stellae* Manukalova, 1950, se diferencia por tener un menor aplanamiento en la zona axial, con ligeras depresiones umbilicales; y, sobre todo,

porque la última vuelta no es evoluta. La especie rusa *O. praestellae* Rauser-Chernousova, 1951, se diferencia de nuestro material por su menor talla y por tener una quilla menos acusada. Otra especie semejante es *O. recta* Pogrebnyak, 1975, de la que la especie cantábrica se distingue por tener una concha mucho más irregular.

Distribución:

Formación Escalada. Podolskiense inferior.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------|------|------|------|-----|----|----|-------|
| CC-314-5 | 0.34 | 1.42 | 0.24 | 6.5 | 25 | 20 | 0.48 |

Género *Pseudostaffella* Thompson 1942

Especie tipo: *Pseudostaffella needhami* Thompson, 1942

***Pseudostaffella sphaeroidea* (Ehrenberg), 1842**

Lam. I, Fig. 3

Descripción:

La concha es esférica en la primera vuelta; a partir de la segunda adquiere una morfología staffeliforme, con los flancos aplanados y ligeramente convexos, que se mantiene a lo largo de todo su desarrollo. Vista en sección, la concha tiene una forma externa de subcuadrada a subredondeada. La espiral presenta un desarrollo uniforme.

Los chomata son fuertes y simétricos, se extienden desde el túnel hasta los polos. En las vueltas intermedias, su altura sobrepasa la mitad de la altura total de la cámara.

Los septos son rectos en toda la concha.

La trayectoria del túnel es regular. La amplitud de la abertura es estrecha y crece gradualmente.

La pared está compuesta por tres capas: el tectum y los dos tectoria.

Discusión:

La forma de la concha, los chomata simétricos y el número de vueltas nos indican que se trata sin duda de *Pseudostaffella sphaeroidea* (Ehrenberg), 1842. Muy similar es

Pseudostaffella cuboides Rauser-Chernousova, 1878, pero ésta tiene una talla ligeramente mayor y un menor número de vueltas.

Distribución:

Formación Fito. Myachkoviense inferior.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------|------|------|------|---|-----|----|-------|
| CF-19-1 | 1.27 | 1.38 | 0.92 | 7 | 100 | 42 | 0.60 |

Familia SCHUBERTELLIDAE Skinner, 1931

Género *Schubertella* Staff y Wedekind, 1910

Especie tipo: *Schubertella transitoria* Staff y Wedekind, 1910

***Schubertella mjachkovensis* Rauser-Chernousova, 1951**

Lam. I, Figs. 4-7

Descripción:

La concha, de aspecto globoso, es nautiliforme o esférica en las tres primeras vueltas y staffeliforme en las siguientes, con la zona central aplanada. Los extremos polares son redondeados. La espiral muestra un crecimiento gradual.

Los chomata son bajos y aparecen en la tercera vuelta, presentando forma en cuña o subredondeada.

Los septos son planos. En algunos ejemplares se contabilizan entre 12 y 13 en la última vuelta.

La trayectoria del túnel es irregular y la abertura del mismo crece gradualmente.

La pared es muy delgada, pero en ella se identifican tres capas, con un tectorium externo muy fino.

Discusión:

Los ejemplares estudiados se asemejan a *Schubertella mjachkovensis* Rauser-Chernousova, 1951, *Schubertella subkingi* Putrja, 1939 y *Schubertella inflata* Rauser-Chernousova, 1951.

La forma globosa de la concha, pero aplanada en la última vuelta, son características tanto de *S. mjachkovensis* Rauser-Chernousova, 1951 como de *S. subkingi* Putrja, 1939. Se asigna todo el material a *S. mjachkovensis* Rauser-Chernousova, 1951 por su menor talla y la forma de sus extremos polares, más redondeados que los de *S. subkingi* Putrja, 1939.

Otra forma con cierto parecido es *S. inflata* Rauser-Chernousova, 1951, si bien esta especie tiene menor talla y una última vuelta que tiende a fusiforme hinchada.

Distribución:

Parte alta de la Formación Fito. Edad Myachkoviense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-----------|
| FIT-248,8D-2b | 0.66 | 0.31 | 2.13 | 4 | 15 | 12 | 0.31 |
| FIT-248,8D-4b | 0.57 | 0.35 | 1.63 | 4.5 | - | 10 | 0.23 |
| FIT-248.8D-10c | 0.72 | 0.32 | 2.25 | 4 | 25 | 10 | 0.32 |
| FIT-248.8D-18 | 0.71 | 0.36 | 1.97 | 4 | 20 | 11 | 0.36 |
| Rango | 0.57-0.72 | 0.31-0.36 | 1.63-2.25 | 4-4.5 | 15-25 | 10-12 | 0.23-0.36 |
| Media | 0.66 | 0.33 | 1.99 | 4.1 | 20 | 11 | 0.30 |

Género *Fusiella* Lee & Chen, 1930

Especie tipo: *Fusiella typica* Lee & Chen, 1930

***Fusiella praelancetiformis* Safonova, 1951**

Lam. I, Figs. 8-11

Descripción:

La forma de la concha es subsférica en las dos primeras vueltas; a partir de la tercera comienza a elongarse, adquiriendo una forma subromboidal, con polos estirados con sus

extremos romos. La región central es convexa y los flancos son rectos o ligeramente cóncavos. La espiral es apretada y crece de forma gradual.

Los chomata son muy débiles y aparecen a partir de la segunda vuelta. Existen rellenos axiales discontinuos.

Los septos son rectos, excepto en las dos últimas vueltas, donde se observan ligeras ondulaciones en sus extremos axiales.

El túnel sigue una trayectoria regular. La amplitud de la abertura aumenta de manera uniforme.

La pared no está bien diferenciada, pero parecen identificarse dos capas: un *tectum* y una capa inferior menos densa.

Discusión:

El material descrito presenta unas características semejantes a las descritas para *Fusiella praelancetiformis* Safonova, 1951, especialmente en lo que se refiere a la forma de la concha, estirada hacia las zonas polares, la espiral apretada y los rellenos axiales discontinuos. Algo menos similar resulta *Fusiella typica* Lee & Chen, 1930, de la que nuestros ejemplares se diferencian por tener chomata menos desarrollados y un menor número de vueltas.

Distribución:

Formación Fito. Myachkoviense inferior.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-----------|
| CF-11-6a | 1.05 | 0.37 | 2.84 | 4.5 | - | 15 | 0.30 |
| CF-11-7b | 1.14 | 0.45 | 2.53 | 5? | 35 | 20 | 0.28 |
| CC-11-7c | 0.98 | 0.35 | 2.8 | 4.5 | 21 | 19 | 0.31 |
| CF-11-7d | 0.74 | 0.33 | 2.24 | 4.5? | 29 | 15 | 0.28 |
| Rango | 0.74-1.14 | 0.33-0.45 | 2.24-2.84 | 4.5-5 | 21-35 | 15-20 | 0.28-0.31 |
| Media | 0.98 | 0.37 | 2.6 | 4.6 | 28 | 17 | 0.29 |

Género *Fusiella* Lee & Chen, 1930

Especie tipo: *Fusiella typica* Lee & Chen, 1930

Fusiella typica extensa Rauser-Chernousova, 1951

Lam. I, Figs. 12-13

Descripción:

La concha es nautiliforme o subesférica en la primera vuelta, esférica en la segunda y staffeliforme en la tercera; a partir de ésta el caparazón es fusiforme, con alargamiento progresivo en las sucesivas vueltas. Por lo general, los flancos son rectos o ligeramente cóncavos, terminando en polos apuntados. La región central es convexa, aunque algunos ejemplares presentan una zona más aplanada que les confiere una morfología subtriangular. La espiral es apretada y crece uniformemente.

Los chomata aparecen a partir de la segunda vuelta y hasta la tercera no están bien desarrollados. Son subredondeados y su altura no sobrepasa en ningún caso la mitad de la altura total de la cámara. Existen rellenos axiales, débiles y discontinuos.

Los septos están curvados a partir de la tercera vuelta.

La trayectoria del túnel es casi regular, con desviaciones muy leves; la abertura aumenta en amplitud de forma gradual.

La pared es fina, indiferenciada, aunque en alguna zona parecen separarse dos capas, un tectum y una capa inferior más clara.

Discusión:

Las formas que por sus características guardan mayor parecido con nuestro material son *Fusiella typica extensa* Rauser-Chernousova, 1951, *Fusiella praelancetiformis* Safonova, 1951 y *Fusiella typica* Lee & Chen, 1930.

La concha más alargada, los chomata ligeramente más marcados y el mayor número de vueltas (hasta 5.5) asemejan nuestro material a *F. typica extensa* Rauser-Chernousova, 1951, y lo distinguen de *F. praelancetiformis* Safonova, 1951. Características similares muestra *F. typica* Lee & Chen, 1930 de la que únicamente podemos separarlo por tener una concha con una morfología menos rómbica en todas las vueltas.

Distribución:

Formación Fito. Myachkoviense inferior.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-----------|
| CF-11-1 | 1.48 | 0.41 | 3.61 | 5 | 36 | 15 | 0.26 |
| CF-11-6b | 1.68 | 0.52 | 3.23 | 5.5 | 33 | 17 | 0.29 |
| Rango | 1.48-1.68 | 0.41-0.52 | 3.23-3.61 | 5-5.5 | 33-36 | 15-17 | 0.26-0.29 |
| Media | 1.58 | 0.46 | 3.42 | 5.25 | 34 | 16 | 0.27 |

Familia FUSULINIDAE Möller, 1878

Género *Taitzeoella* Sheng, 1951

Especie tipo: *Taitzeoella taitzeoensis* Sheng, 1951

***Taitzeoella librovitchi* (Dutkevich, 1934)**

Lam. I, Figs. 14-15

Descripción:

La concha es nautiliforme o esférica en las dos primeras vueltas, fusiforme hinchada en la tercera y subromboidal en todas las demás. La región central es arqueada y los flancos son cóncavos desde la tercera vuelta. Las zonas polares están estiradas, terminando en polos agudos o subredondeados.

Los chomata son estrechos y subredondeados; su desarrollo comienza a partir de la segunda vuelta y su altura no sobrepasa la mitad de la altura total de la cámara. Existen débiles depósitos secundarios de calcita en la zona axial.

Los septos son rectos hasta la tercera vuelta; a partir de la cuarta están ondulados en sus extremos polares.

La trayectoria del túnel es esencialmente regular, aunque puede observarse alguna ligera desviación; la abertura es estrecha, con un crecimiento uniforme.

La estructura de la pared consta de dos capas; el tectum y una capa inferior más gruesa y de color claro.

Discusión:

La forma de la concha y la altura de los chomata identifican nuestro material como *Taitzeoella librovitchi* (Dutkevich, 1934).

Otras formas similares son *Taitzeoella taitzeoensis* Sheng, 1951 y *Taitzeoella pseudolibrovitchi* (Safonova, 1951). Los ejemplares descritos se diferencian de ambas especies por tener unos chomata más fuertes; además, *Taitzeoella pseudolibrovitchi* (Safonova, 1951) tiene una talla menor.

Distribución:

Parte alta de la Formación Fito. Edad Myachkoviense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------------|---------|----------|-----------|-----|----|-------|-----------|
| FIT-248.8D-6d | 2.7 | 1.1 | 2.45 | 5 | - | 28 | 0.75 |
| FIT-248.8D-15d | 2.1 | 0.86 | 2.44 | 7 | 35 | 25 | 0.27 |
| Rango | 2.1-2.7 | 0.86-1.1 | 2.44-2.45 | 5-7 | 35 | 25-28 | 0.27-0.75 |
| Media | 2.4 | 0.98 | 2.44 | 6 | 35 | 26.5 | 0.51 |

Género *Taitzeoella* Sheng, 1951

Especie tipo: *Taitzeoella taitzeoensis* Sheng, 1951

***Taitzeoella* aff. *librovitchi* (Dutkevich, 1934)**

Lam. I, Fig. 16

Descripción:

La concha es nautiliforme en las dos primeras vueltas; fusiforme hinchada en la tercera y subromboidal en las siguientes. La región central es arqueada y los flancos cóncavos. Las zonas polares están estiradas, terminando en polos agudos o subredondeados.

Los chomata se desarrollan a partir de la segunda vuelta. Tienen una morfología subredondeada y su altura equivale aproximadamente a la mitad de la altura total de la cámara. Existen depósitos secundarios de calcita localizados en la zona axial.

Los septos sufren un ligero plegamiento a partir de la tercera vuelta, manifestado en forma de ondulaciones que se restringen a sus extremos polares.

La abertura del túnel crece uniformemente; la trayectoria que sigue el mismo es regular, con una ligera desviación en las últimas vueltas.

La pared está formada por el tectum y una capa inferior de color claro y mayor espesor.

Discusión:

Por la forma de la concha nuestro material se asemeja a *Taitzeoella librovitchi* (Dutkevich, 1934), *Taitzeoella taitzeoensis* Sheng, 1951 y *Taitzeoella pseudolibrovitchi* (Safonova, 1951). Sin embargo, *T. taitzeoensis* Sheng, 1951 y *T. pseudolibrovitchi* (Safonova, 1951) se distinguen por tener chomata más débiles y, en el caso de la segunda, una talla menor.

Distribución:

Formación Fito. Edad Podolskiense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------|------|------|------|---|---|----|-------|
| CF-09-4b | 1.38 | 0.79 | 1.75 | 6 | - | 22 | 0.36 |

Género *Fusulinella* Möller, 1877

Especie tipo: *Fusulinella bocki* Möller, 1877

***Fusulinella* cf. *abismoe* Ginkel, 1965**

Lam. I, Fig. 17; Lam. II, Figs. 18-28

Descripción:

La concha es esférica o nautiliforme en la primera vuelta y ovoidal en todas las demás, experimentando un alargamiento progresivo. Los flancos son convexos y pueden mostrar pequeñas irregularidades. Los extremos polares son subredondeados o romos. La espiral es algo apretada y se desarrolla uniformemente.

Los chomata están bien desarrollados desde la segunda vuelta. En general, en las últimas vueltas tienen forma subcuadrada o subredondeada en sección, pero en las

intermedias se extienden hasta las zonas polares. Su altura es de aproximadamente la mitad de la altura total de la cámara, excepto en las exteriores que disminuye.

Los septos comienzan a plegarse a partir de la tercera vuelta, el plegamiento va de moderado a intenso a medida que se desarrolla el caparazón.

El túnel sigue una trayectoria esencialmente regular. La amplitud de la abertura crece de manera uniforme.

La estructura de la pared está constituida por cuatro capas: tectum, diafanoteca (aparece en la tercera o cuarta vuelta) y los dos tectoria.

Discusión:

La morfología de la concha, la disposición de los chomata, el número de vueltas y la aparición de la diafanoteca en las vueltas intermedias asemejan nuestro material a *Fusulinella abismoe* Ginkel, 1957.

Otras especies similares son *Fusulinella mosquensis* Rauser-Chernousova & Safonova, 1936 y *Fusulinella pseudobocki* Lee & Chen, 1930.

Las diferencias principales entre los ejemplares estudiados y *F. mosquensis* Rauser-Chernousova & Safonova, 1936 residen en la concha: en *F. cf. abismoe* la talla es ligeramente más grande, la región central es algo más hinchada en las vueltas internas y además, el número de vueltas es menor. De *F. pseudobocki* Lee & Chen, 1930 algunos ejemplares se diferencian por tener una talla mayor, un menor número de vueltas y los extremos axiales menos angulosos.

Distribución:

Formación Escalada. Myachkoviense

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|--------|-------|-----------|
| RT-41-2 | 3.41 | 1.39 | 2.45 | 6.5 | 50? | 45 | 0.45 |
| RT-41-3 | 2.7 | 1.48 | 1.82 | 6 | 95 | 38 | 0.67 |
| RT-41-4 | 2.89 | 1.31 | 2.21 | 5.5 | - | 45 | 0.6 |
| RT-41-5 | 3.07 | 1.31 | 2.34 | 5 | - | 42 | 0.92 |
| RT-41-6 | 1.69 | 0.82 | 2.06 | 4.5 | 115 | 25 | 0.66 |
| RT-41-7a | 4.09 | 1.39 | 2.94 | 5.5 | 100 | 50 | 0.71 |
| RT-41-8 | 1.87 | 1.09 | 1.71 | 5 | 60 | 30 | 0.72 |
| RT-41-9 | 2.89 | 1.37 | 2.11 | 6 | 85 | 39 | 0.64 |
| RT-41-10 | 2.14 | 0.97 | 2.21 | 6 | 80 | 30 | 0.44 |
| RT-41-11a | 3.15 | 1.12 | 2.81 | 5.5 | 85 | 40 | 0.58 |
| RT-41-11b | 2.25 | 1.24 | 1.81 | 5.5 | 50 | 50 | 0.61 |
| RT-41-12b | 3.62 | 1.61 | 2.25 | 6 | - | 60 | 0.64 |
| Rango | 1.69-4.09 | 0.82-1.61 | 1.71-2.94 | 4.5-6.5 | 50-115 | 25-60 | 0.44-0.92 |
| Media | 2.81 | 1.26 | 2.23 | 5.6 | 80 | 41 | 0.64 |

Género *Fusulinella* Möller, 1877

Especie tipo: *Fusulinella bocki* Möller, 1877

***Fusulinella* aff. *bockiformis* Bogush, 1963**

Lam. II, Figs. 29-32; Lam III, Fig. 33

Descripción:

La concha es nautiliforme en las dos primeras vueltas y fusiforme corta u ovoidal en el resto. En sección, la región central es arqueada y los polos tienden a ser redondeados. La espiral crece de forma uniforme.

Los chomata presentan sección subrectangular en las vueltas internas, en las que se extienden hasta las zonas polares. Hasta la cuarta vuelta su altura es aproximadamente la mitad de la altura total de la cámara. En las siguientes vueltas son más redondeados y su altura disminuye.

Los septos son rectos en las primeras vueltas. En la cuarta vuelta comienzan a sufrir plegamiento que pasa de poca intensidad a moderada a medida que progresa el crecimiento de la concha.

La abertura del túnel es muy estrecha en las primeras vueltas y más amplia en las últimas. La trayectoria del túnel es irregular, presentando oscilaciones.

La pared está compuesta por cuatro capas; una diafanoteca bien diferenciada, un tectum y los dos tectoria.

Discusión:

Las características que se observan en los ejemplares estudiados se asemejan a las presentes en *Fusulinella bockiformis* Bogush 1963, *Fusulinella bocki* Möller, 1877 y *Fusulinella praebocki* Rauser-Chernousova, 1951. Sin duda, con la especie que guardan un mayor parecido es con *F. bockiformis* Bogush, 1963, de la que únicamente se distinguen en la mayor talla de algunos ejemplares y en los chomata, algo más débiles.

La concha más inflada y los chomata más débiles diferencian nuestro material de *F. bocki* Möller, 1877. De *F. praebocki* Rauser-Chernousova, 1951, se distinguen por tener una diafanoteca más nítida, el diámetro del prolóculo menor y mayor número de vueltas.

Distribución:

Formación Escalada. Techo del Kashiriense o base del Podolskiense

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|-----------|-----------|-----------|--------|---------|-------|-------|----------|
| CC-286-1 | 2.44 | 1.22 | 2 | 6.5? | 52 | 30 | 0.43 |
| CC-286-4b | 3.26 | 1.76 | 1.85 | 7.5 | 25 | 50 | 0.37 |
| CC-286-6 | 2.96 | 1.99 | 1.49 | 7.5 | 67 | 45 | 0.75 |
| CC-286-7 | 2.85 | 1.5 | 1.9 | 6.5 | 60 | 41 | 0.41 |
| CC-286-9b | 2.51 | 1.63 | 1.54 | 6.5 | 35 | 65 | 0.58 |
| Rango | 2.44-3.26 | 1.22-1.99 | 1.49-2 | 6.5-7.5 | 25-65 | 32-65 | 0.41-0.7 |
| Media | 2.8 | 1.62 | 1.76 | 6.9 | 48 | 46 | 0.51 |

Género *Fusulinella* Möller, 1877

Especie tipo: *Fusulinella bocki* Möller, 1877

***Fusulinella* aff. *curtissima* Bogush, 1960**

Lam III, Figs. 34-41

Descripción:

La concha es nautiliforme en la primera vuelta, staffeliforme en la segunda y fusiforme a partir de la tercera; esta morfología se mantiene, experimentando un ligero alargamiento y un aumento en la altura de las cámaras, a medida que avanza el crecimiento. La espiral tiene un desarrollo uniforme en las vueltas interiores y un crecimiento notable en altura en las exteriores.

Los chomata son muy débiles en la primera vuelta y media; en el estadio siguiente se hacen más fuertes, con una morfología subrectangular o subcuadrada en sección. Su altura equivale a la mitad de la altura total de la cámara.

A partir de la tercera vuelta, los septos comienzan a plegarse en las zonas polares.

La trayectoria del túnel es esencialmente regular, con alguna desviación aislada.

La pared consta de cuatro capas; un tectum, una diafanoteca y los dos tectoria.

Discusión:

El tamaño, la altura de los chomata y la morfología de las cámaras, asemejan nuestro material a *Fusulinella curtissima* Bogush, 1960; no obstante, algunos ejemplares parecen tener una concha algo menos hinchada.

Otras formas con gran similitud son *Fusulinella bocki intermedia* Rauser-Chernousova, 1951 y *Fusulinella praeboccki* Rauser-Chernousova, 1951. El material cantábrico se diferencia de la primera especie, por tener menor talla y chomata más débiles; y de la segunda, por tener una diafanoteca más nítida y un una talla ligeramente mayor.

Distribución:

Aparece en la Formación Fito de la sección de Campo Caso (nivel con edad Myachkoviense inferior) y en la parte alta de esa misma formación en la sección Taranes (Myachkoviense)

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------------|----------|-----------|-----------|-------|--------|-------|-----------|
| CF-11-4a | 3.75 | 1.68 | 2.23 | 6.5 | 75 | 60 | 0.71 |
| FIT-248.8D-5b | 2.36 | 1.2 | 1.97 | 5.5 | 55 | 39 | 0.53 |
| FIT-248.8D-6c | 2.85 | 1.38 | 2.06 | 5 | - | 32 | 0.84 |
| FIT-248.8D-10a | 3.48 | 1.68 | 2.07 | 6 | 70 | 50 | 1.16 |
| FIT-248.8D-11c | 2.73 | 1.57 | 1.74 | 5? | - | 48 | 1.01 |
| FIT-248.8D-13a | 3.11 | 1.46 | 2.13 | 5.5 | - | 40 | 0.78 |
| FIT-248.8D-15f | 1.8 | 1.01 | 1.78 | 4 | 120 | 45 | 1.01 |
| FIT-248.8D-16 | 2.21 | 1.39 | 1.59 | 6 | 60 | 35 | 0.46 |
| Rango | 1.8-3.75 | 1.01-1.68 | 1.59-2.23 | 4-6.5 | 55-120 | 32-60 | 0.46-1.16 |
| Media | 2.83 | 1.42 | 1.95 | 5.4 | 76 | 44 | 0.81 |

Género *Fusulinella* Möller, 1877

Especie tipo: *Fusulinella bocki* Möller, 1877

***Fusulinella* aff. *branoserae* Ginkel, 1957**

Lam III, Figs. 42

Descripción:

El caparazón es nautiliforme en la primera vuelta, fusiforme corto en la segunda y fusiforme alargado en todas las demás. La región central es arqueada en las vueltas internas y muy aplanada en las externas. Los polos son anchos y redondeados. La espiral es apretada, con un crecimiento y desarrollo uniformes.

Los chomata son fuertes y de morfología subrectangular; en la tercera vuelta se prolongan casi hasta los polos, con una altura máxima equivalente a la mitad de la altura total de la cámara.

Los septos comienzan a plegarse a partir de la tercera vuelta, llegando a tener un plegamiento intenso en los polos.

La trayectoria del túnel es prácticamente regular, aunque se observa alguna desviación. La abertura aumenta considerablemente con su desarrollo: en cada vuelta tiene una anchura de aproximadamente el doble que la de la vuelta anterior.

La pared consta de cuatro capas, tectum, diafanoteca y los dos tectoria.

Discusión:

La forma del caparazón, estirado y aplanado, la morfología de los chomata y el plegamiento de los septos, son propios de *Fusulinella branoserae* Ginkel, 1957, si bien el ejemplar descrito aquí, parece tener las regiones polares más anchas.

Otras especies semejantes aunque en menor grado son *Fusulinella mosquensis* Rauser-Chernousova & Safonova, 1936 y *Fusulinella cumpani* Putrja, 1939. Nuestro material se diferencia de *F. mosquensis* Rauser-Chernousova & Safonova, 1936, por tener una concha más alargada. En cuanto a *Fusulinella cumpani* Putrja, 1939, aunque muy semejante en el tipo de chomata, *F. aff. branoserae* se diferencia por presentar morfología de la concha algo más irregular.

Distribución:

Parte superior de la mitad inferior de la Formación Fito. Edad Myachkoviense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|-----------|------|------|-----|---|---|----|-------|
| TF-135-1a | 5.25 | 1.46 | 3.6 | 5 | - | 38 | 0.82 |

Género *Fusulinella* Möller, 1877

Especie tipo: *Fusulinella bocki* Möller, 1877

***Fusulinella* cf. *cumpani* Putrja, 1939**

Lam III, Figs. 43-44

Descripción:

La concha es nautiliforme en las dos primeras vueltas y ovoidal o fusiforme alargada en las siguientes. En la última vuelta, los flancos pueden ser ligeramente cóncavos, debido a que el caparazón se alarga hacia los polos, cuyos extremos son subredondeados. La espiral es bastante apretada y crece gradualmente.

Los chomata son muy débiles en las dos primeras vueltas; a partir de la tercera están muy desarrollados y se extienden hasta los polos, con una morfología subrectangular. Su altura alcanza la mitad de la altura total de la cámara en las vueltas intermedias y la tercera parte en las vueltas externas.

Los septos están plegados en la zona axial desde la tercera vuelta; la intensidad de este plegamiento, aumenta hacia los polos.

El túnel experimenta un desarrollo uniforme.

La pared está constituida por cuatro capas; un tectum, una diafanoteca bien diferenciada y los dos tectoria.

Discusión:

El caparazón alargado, aplanado y con los extremos redondeados, así como, la morfología de los chomata, son caracteres propios de *Fusulinella cumpani* Putrja, 1939, *Fusulinella schwagerinoides adjuncta* Shlykova, 1948 y *Fusulinella mosquensis* Rauser-Chernousova & Safonova, 1936.

Fusulinella schwagerinoides adjunta Shlykova, 1948, se diferencia de nuestro material porque tiene unos chomata más redondeados y un desarrollo de la espiral en las últimas vueltas más irregular.

Algo menos similar resulta *F. mosquensis* Rauser-Chernousova & Safonova, 1936, que tiene una talla menor y un mayor número de vueltas.

Distribución:

Formación Fito. Myachkoviense inferior.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------|--------|-----------|-----------|---------|-----|-------|-----------|
| CF-11-1c | 3 | 1.08 | 2.78 | 5.5 | 115 | 28 | 0.56 |
| CF-11-2c | 2.21 | 0.78 | 2.83 | 4.5 | - | 25 | 0.61 |
| Rango | 2.21-3 | 0.78-1.08 | 2.78-2.83 | 4.5-5.5 | 115 | 25-28 | 0.56-0.61 |
| Media | 2.60 | 0.93 | 2.80 | 5 | 115 | 26 | 0.58 |

Género *Fusulinella* Möller, 1877

Especie tipo: *Fusulinella bocki* Möller, 1877

***Fusulinella loresae* Ginkel, 1965**

Lam III, Figs. 45; Lam IV, Figs. 46-47

Descripción:

La concha es esférica en la primera vuelta y fusiforme corta en la segunda; a partir de la tercera comienza a estirarse hacia los polos, configurando una morfología alargada con la región central aplanada y los polos anchos, subredondeados. La espiral es apretada y tiene un desarrollo uniforme.

Los chomata están bien desarrollados y tienen una morfología subcuadrada en sección. Su altura equivale aproximadamente a la mitad de la altura total de la cámara en las vueltas interiores y a la tercera parte en las exteriores.

Los septos están plegados en las zonas polares a partir de la tercera vuelta; la intensidad del plegamiento aumenta con el crecimiento.

La trayectoria del túnel es regular con alguna pequeña oscilación.

La pared tiene una estructura de cuatro capas: tectum, una diafanoteca bien diferenciada y los dos tectoria.

Discusión:

La talla de la concha, su morfología, el número de vueltas y la presencia de una diafanoteca clara son características semejantes a las descritas para *Fusulinella loresae* Ginkel, 1965.

Otras formas semejantes son *Fusulinella (?) podolskensis* Rauser-Chernousova, 1951 y *Fusulinella schwagerinoides adjunta* Shlykova, 1948. De la primera, nuestro material se diferencia porque tiene una diafanoteca más nítida y de la segunda, por tener una pared más gruesa.

Distribución:

Parte alta de la Formación Fito. Edad Myachkoviense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------|-----------|-----------|-----------|-------|-------|-------|-----------|
| FI-38-2 | 4.42 | 1.46 | 3.03 | 5.5 | - | 44 | 0.92 |
| FI-38-4a | 4.69 | 1.65 | 2.84 | 5.5? | 70? | 50 | 0.88 |
| FI-38-5b | 4.57 | 1.59 | 2.87 | 6 | 90? | 49 | 0.66 |
| Rango | 4.42-4.69 | 1.46-1.65 | 2.84-3.03 | 5.5-6 | 70-90 | 44-50 | 0.66-0.92 |
| Media | 4.56 | 1.57 | 2.91 | 5.7 | 80 | 48 | 0.82 |

Género *Fusulinella* Möller, 1877

Especie tipo: *Fusulinella bocki* Möller, 1877

***Fusulinella pandae* Ginkel, 1965**

Lam IV, Figs. 48-52

Descripción:

La concha es nautiliforme o esférica en la primera vuelta, fusiforme corta en la segunda y fusiforme en todas las demás, siendo la última vuelta ovoidal. Los flancos son convexos o rectos y terminan en polos redondeados. La espiral crece gradualmente.

Los chomata se desarrollan a partir de la tercera vuelta, se extienden hasta los polos (vueltas 3-5) y su altura equivale aproximadamente a la tercera parte de la altura total de la cámara. En las vueltas 4 y 5 tienen una morfología cuneiforme y se inclinan hacia el túnel.

Los septos presentan un plegamiento moderado en las regiones polares que comienza en la tercera vuelta.

La trayectoria del túnel es regular o con desviaciones de carácter débil.

La pared está compuesta de cuatro capas: tectum, una diafanoteca bien diferenciada y los dos tectoria.

Discusión:

La talla del caparazón, su morfología y el número de vueltas nos llevan a identificar este material como *Fusulinella pandae* Ginkel, 1965.

Otras formas similares son *Fusulinella vozgalensis molokovensisa* Rauser-Chernousova, 1951 o, dentro del grupo *Fusulinella schwagerinoides*, *Fusulinella pseudoschwagerinoides* Putrja, 1939 y *Fusulinella (?) podolskensis* Rauser-Chernousova, 1951. El material de la Formación Escalada también guarda cierto parecido con *Fusulinella valida* Reitlinger, 1961.

De *F. vozgalensis molokovensisa* Rauser-Chernousova, 1951 nuestros ejemplares difieren por tener unos chomata menos desarrollados y la talla de la concha menor. La diferencia con *F. pseudoschwagerinoides* Putrja, 1939 y con *F. (?) podolskensis* Rauser-Chernousova, 1951 radica en la forma de los chomata y en la concha, más irregular en estas dos especies; además, la segunda muestra un caparazón más alargado y una diafanoteca menos nítida. Por último, nuestro material se diferencia de *F. valida* Reitlinger, 1961 por mostrar un desarrollo de la espiral más uniforme y los chomata más alargados.

Distribución:

Formación Escalada. Myachkoviense inferior.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------|-----------|-----------|-----------|---------|-------|-------|-----------|
| RT-00-1 | 3.52 | 1.65 | 2.13 | 6 | 90 | 45 | 0.72 |
| RT-00-3 | 3.1 | 1.38 | 2.25 | 6.5 | 75 | 50 | 0.63 |
| RT-00-4 | 2.88 | 1.61 | 1.79 | 5.5 | 80 | 53 | 0.86 |
| RT-00-5a | 2.57 | 1.35 | 1.9 | 5.5 | 70 | 40 | 0.71 |
| RT-00-7 | 3.19 | 1.42 | 2.25 | 6 | 90 | 40 | 0.75 |
| Rango | 2.57-3.52 | 1.35-1.65 | 1.79-2.25 | 5.5-6.5 | 70-90 | 40-53 | 0.63-0.86 |
| Media | 3.05 | 1.48 | 2.06 | 5.9 | 81 | 46 | 0.7 |

Género *Fusulinella* Möller, 1877

Especie tipo: *Fusulinella bocki* Möller, 1877

Fusulinella aff. *pseudobocki ovoides* Rauser-Chernousova, 1951

Lam IV, Fig. 53

Descripción:

La concha es staffeliforme en la primera vuelta y media, fusiforme corta en la segunda y tercera; y fusiforme alargada u ovoidal en todas las demás. La región central es arqueada y los flancos son ligeramente convexos, terminando en polos alargados pero con extremos romos. La espiral se desarrolla gradualmente.

Los chomata son débiles en la primera vuelta y media; a partir de la segunda, son fuertes, simétricos y de morfología subrectangular. En las vueltas intermedias parecen extenderse hasta los polos. Su altura no supera, en ningún caso, la mitad de la altura total de la cámara.

Los septos son rectos en la primera vuelta y media; a partir de la segunda, son ondulados. La intensidad de su plegamiento aumenta a medida que aumenta el crecimiento.

El túnel se desarrolla con una trayectoria regular. La abertura crece en amplitud con cada vuelta, y lo hace de manera uniforme.

La pared está constituida por cuatro capas: una diafanoteca muy nítida, el tectum y los dos tectoria.

Discusión:

El ejemplar estudiado se asemeja a *Fusulinella pseudobocki ovoides* Rauser-Chernousova, 1951 y a *Fusulinella pseudobocki pseudobocki* Lee & Chen, 1930.

La talla de la concha, su morfología y el tipo de chomata, son caracteres comunes en ambas especies. Nuestro material se aproxima más a la primera, porque sus extremos axiales son amplios.

Distribución:

Parte alta de la Formación Fito. Edad Myachkoviense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|------------|-----|------|------|-----|-----|----|-------|
| FIT-275-6a | 4.5 | 2.34 | 1.92 | 6.5 | 120 | 55 | 1.37 |

Género *Fusulinella* Möller, 1877

Especie tipo: *Fusulinella bocki* Möller, 1877

Fusulinella aff. *vozhgalensis molokovens* Rauser-Chernousova, 1951

Lam IV, Figs. 54

Descripción:

El caparazón es fusiforme hinchado en las dos primeras vueltas y fusiforme alargado u ovoidal en las vueltas posteriores. Los flancos son convexos, aunque con pequeñas irregularidades. Las regiones polares son anchas y terminan en polos ligeramente apuntados y redondeados. La espiral se desarrolla uniformemente.

Los chomata son asimétricos; están bien desarrollados y tienen una morfología subredondeada en las primeras vueltas; a partir de la tercera, son cuneiformes y se inclinan hacia el túnel. En la zona intermedia parecen extenderse hasta los polos. En las vueltas iniciales, su altura equivale a la mitad de la altura total de la cámara y en las posteriores, a las dos terceras partes.

Los septos están plegados hacia las zonas polares; la intensidad del plegamiento aumenta con su crecimiento.

La trayectoria del túnel sufre ligeras desviaciones y la amplitud de la abertura del mismo aumenta regularmente.

La pared está constituida por cuatro capas: una diafanoteca neta, un tectum y los dos tectoria.

Discusión:

El ejemplar objeto de estudio es semejante a *Fusulinella vozhgalensis molokovens* Rauser-Chernousova, 1951, y *Fusulinella vozhgalensis devexa* Rauser-Chernousova, 1951. Otra especie similar es *Fusulinella valida* Reitlinger, 1961.

De las dos subespecies mencionadas, es *F. vozhgalensis molokovens* Rauser-Chernousova, 1951, con la que nuestro material guarda un mayor parecido, tanto en la morfología de los chomata como en el alargamiento lento del caparazón; sin embargo, difiere de ésta por tener una talla menor.

La diferencia principal entre *F. vozhgalensis devexa* Rauser-Chernousova, 1951 y nuestro ejemplar radica en el alargamiento brusco del caparazón, característico de *F. vozhgalensis devexa* Rauser-Chernousova, 1951. De *F. valida* Reitlinger, 1961, nuestro material se diferencia por la forma de los chomata y, sobre todo, por no mostrar el rápido crecimiento de la espiral en las dos últimas vueltas, típico de *F. valida* Reitlinger, 1961.

Distribución:

Parte alta de la Formación Fito. Edad Myachkoviense

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|---------------|------|------|------|-----|----|----|-------|
| FIT-248.8D-4a | 3.26 | 1.57 | 2.08 | 5.5 | 75 | 60 | 0.94 |

Género *Beedeina* Galloway, 1933

Especie-tipo: *Fusulina girtyi* Dunbar & Condra, 1928

Beedeina ex. gr. elegans

Lam IV, Figs. 55-57; Lam V, Figs. 58-60

Descripción:

La concha es fusiforme corta en la primera vuelta y rómbica o subrómbica en todas las demás. La región central es arqueada y los flancos son ligeramente cóncavos, terminando en polos pronunciados, con extremos subredondeados o romos. La espiral tiene un desarrollo muy uniforme.

Los chomata son fuertes y están presentes en casi todas las vueltas. Tienen una morfología que va de subcuadrada a subredondeada. No hay rellenos axiales.

Los septos son rectos en las dos primeras vueltas; a partir de la tercera, aumenta gradualmente la intensidad del plegamiento en la zona axial, desde moderada hasta muy fuerte.

La trayectoria del túnel es irregular, se observan desviaciones.

En las tres primeras vueltas, la pared está formada por tres capas; en las vueltas posteriores, se pueden identificar cuatro capas: tectum, diafanoteca y dos tectoria.

Discusión:

La forma rómbica de la concha y la presencia de chomata en casi todas las vueltas, indican que los ejemplares estudiados pertenecen al grupo de especies de *Beedeina elegans* (Rauser-Chernousova & Beljaev, 1940). De este grupo nuestro material guarda

semejanza con *Beedeina samarica* (Rauser-Chernousova & Beljaev, 1940) y *Beedeina paradistenta*, Safonova, 1951, aunque ambas especies tienen los polos más apuntados.

Distribución:

Parte alta de la Formación Fito. Edad Myachkoviense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|------------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|-------|-----------|
| FI-5.05-1 | 4.2 | 2.06 | 2.04 | 6 | 210 | 40 | 1.16 |
| FI-5.05-2 | 3.71 | 1.87 | 1.98 | 5.75 | - | 42 | 1.09 |
| FI-5.05-3 | 4.42 | 2.15 | 2.06 | 7 | 135 | 40 | 0.86 |
| FI-5.05-4 | 4.31 | 2.0 | 2.15 | 6 | 180 | 38 | 1.12 |
| FI-5.05-5a | 3.34 | 1.76 | 1.9 | 6 | - | 35 | 0.94 |
| FI-5.05-6 | 3.97 | 2.17 | 1.83 | 6.5 | 180 | 40 | 1.07 |
| Rango | 3.34-4.42 | 1.76-2.17 | 1.83-2.15 | 5.75-6.5 | 135-210 | 35-42 | 0.86-1.16 |
| Media | 3.99 | 2.0 | 1.99 | 6.2 | 176 | 39 | 1.04 |

Género *Beedeina* Galloway, 1933

Especie tipo: *Fusulina girtyi* Dunbar & Condra, 1928.

***Beedeina ex gr. schellwieni* (Staff, 1913)**

Lam V, Figs. 61-64

Descripción:

La concha es esférica en la primera vuelta, fusiforme corta en la segunda y romboidal hinchada o fusiforme hinchada a partir de la tercera. La región central es arqueada. Los flancos son prácticamente rectos, a excepción de algunas zonas, en las que presentan una ligera concavidad. En las dos últimas vueltas el caparazón se elonga hacia las zonas polares que terminan en extremos apuntados o romos. El desarrollo de la espiral es gradual a lo largo de todo el crecimiento de la concha.

Los chomata tienen una morfología cuadrangular; se desarrollan sobre el prolóculo y en las dos primeras vueltas; a partir de la tercera, son sustituidos por pseudochomata.

Los septos aparecen muy plegados en la zona axial a partir de la segunda vuelta.

La trayectoria del túnel es casi regular, con alguna desviación muy pequeña; la abertura del mismo, es estrecha.

La pared está perfectamente definida y constituida por cuatro capas. En las últimas vueltas el tectorium superior es más delgado.

Discusión:

El desarrollo de los chomata, presentes únicamente en las dos primeras vueltas, y la forma rómbica de la concha son características que sitúan la forma descrita dentro del grupo de formas afines a *Beedeina schellwieni* (Staff, 1913). De las especies pertenecientes a este grupo nuestros ejemplares guardan similitud con *Beedeina pseudoelegans* (Chernova, 1951) y con *Beedeina apokensis* (Rausser-Chernousova, 1951).

Los polos pronunciados y el rápido alargamiento de las vueltas asemejan nuestro material a *B. pseudoelegans* (Chernova, 1951), si bien esta última especie muestra una concha ligeramente más alargada. Otra forma semejante es *B. apokensis* (Rausser-Chernousova, 1951) de la que, no obstante, se diferencia por tener el caparazón menos hinchado y los flancos ligeramente cóncavos.

Distribución:

Formación Escalada, Podolskiense inferior. Formación Fito, Podolskiense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|-----|-------|-----------|
| CC-286-2b | 2.51 | 1.4 | 1.79 | 4.5? | - | 50 | 1.24 |
| CC-286-8 | 4.3 | 1.74 | 2.47 | 5.5 | - | 39 | 1.09 |
| CC-314-4a | 4.65 | 2.14 | 2.17 | 6.5 | 145 | 55 | 1.11 |
| CF-09-2 | 2.17 | 1.38 | 1.57 | 4? | - | 38 | 1.38 |
| Rango | 2.17-4.65 | 1.38-2.14 | 1.57-2.47 | 4-6.5 | 145 | 38-55 | 1.09-1.38 |
| Media | 3.41 | 1.66 | 2 | 5.12 | 145 | 45 | 1.2 |

Género *Fusulina* Fisher de Waldheim, 1829

Especie-tipo: *Fusulina cylindrica* Fisher de Waldheim, 1829

Subgénero *Fusulina* Fisher de Waldheim, 1829

Especie-tipo: *Fusulina cylindrica* Fisher de Waldheim, 1829

***Fusulina* cf. *cotarazoe* Ginkel, 1965**

Lam V, Figs. 65-67, Lam VI, Fig. 68

Descripción:

La concha es fusiforme corta o subesférica en la primera vuelta, fusiforme hinchada en la segunda y fusiforme alargada en todas las demás. La región central es ligeramente arqueada en las vueltas internas y más aplanada en las externas. Los flancos son irregulares y terminan en polos redondeados. La espiral tiende a apretarse a medida que avanza su desarrollo.

Los chomata aparecen sobre el prolóculo y en la primera vuelta y media. Son subcuadrados y asimétricos.

Los septos están intensamente plegados en toda la concha.

La trayectoria del túnel es esencialmente regular, pudiendo presentar alguna desviación de carácter débil.

La pared está constituida por tres capas, el tectum, la diafanoteca y el tectorium interno.

Discusión:

Atendiendo al tamaño del caparazón, el número y la forma de las vueltas, así como la microestructura de la pared, podría tratarse tanto de *Fusulina cotarazoe* Ginkel, 1965, como de *Fusulina agujasensis* Ginkel, 1965. La diferencia entre ellas radica en que *F. cotarazoe* Ginkel, 1965 tiene una morfología más irregular y un mayor diámetro de prolóculo.

Distribución:

Parte baja de la Formación Fito. Edad Myachkoviense inferior.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------|----------|-----------|-----------|---------|---------|-------|-----------|
| TF-5-2a | 4.8 | 1.87 | 2.57 | 4.5 | 280 | 50 | 1.5 |
| TF-5-3 | 7.5 | 1.95 | 3.84 | 5.5 | 170 | 45 | 1.38 |
| TF-71-1 | 8.77 | 2.25 | 3.89 | 5.5 | 300 | 40 | 1.68 |
| TF-71-2 | 6.22 | 2.1 | 2.96 | 5 | 310 | 48 | 1.46 |
| Rango | 4.8-8.77 | 1.87-2.25 | 2.57-3.89 | 4.5-5.5 | 170-310 | 40-50 | 1.38-1.68 |
| Media | 6.82 | 2.04 | 3.31 | 5.1 | 265 | 46 | 1.5 |

Género *Fusulina* Fisher de Waldheim, 1829

Especie-tipo: *Fusulina cylindrica* Fisher de Waldheim, 1829

Subgénero *Fusulina* Fisher de Waldheim, 1829

Especie-tipo: *Fusulina cylindrica* Fisher de Waldheim, 1829

***Fusulina* sp. nov. (ex gr. *cotarazoe* et *agujasensis*)**

Lam VI, Figs. 69-76; Lam VII, Figs. 77-85

Descripción:

La concha es fusiforme corta en la primera vuelta, fusiforme hinchada en la segunda y fusiforme alargada en las vueltas restantes. La región central es arqueada en las vueltas internas y más plana en las externas. Los flancos son irregulares y las zonas polares amplias, terminando en polos subredondeados. La espiral se desarrolla gradualmente.

Los chomata son estrechos; solamente se desarrollan sobre el prolóculo y en la primera vuelta y media. Carece de rellenos axiales.

El plegamiento de los septos es intenso en todas las vueltas, siendo más bajo en la región central.

La trayectoria del túnel es regular, aunque ocasionalmente se observa alguna pequeña oscilación.

La pared está compuesta por tres capas: tectum, diafanoteca y tectorium interno. En algún ejemplar parece identificarse un tectorium externo en la penúltima vuelta.

Discusión:

Las características internas, así como la morfología de la concha y el número de vueltas, indican que los ejemplares descritos son muy semejantes a *Fusulina cotarazoe* Ginkel, 1965, y a *F. agujasensis* Ginkel, 1965. Estas formas presentan pequeñas diferencias entre sí, referidas a la morfología de la concha y el tamaño del prolóculo: el caparazón es algo más irregular en *F. cotarazoe* Ginkel, 1965, y el prolóculo es ligeramente mayor. *F. agujasensis* Ginkel, 1965, tiene una región central algo más arqueada y los flancos más rectos. El material de estudio presenta características bien comunes con las dos especies o bien de carácter intermedio.

Otra forma similar es *Fusulina kamensis* Safonova, 1951, de la que nuestro material se diferencia, principalmente por tener pared constituida por tres capas en vez de cuatro.

Distribución:

Formación Fito. Edad Myachkoviense.

Datos:

| Ejemplar | L | D | L/D | n | d | e | D(IV) |
|----------------|---------|-----------|-----------|--------|---------|-------|-----------|
| TF-135-1b | 5.43 | 1.42 | 3.82 | 3.5? | - | 55 | - |
| TF-135-2 | 4.27 | 1.16 | 3.68 | 3 | 370 | 30 | - |
| TF-135-3a | 6.20 | 1.53 | 4.05 | 4 | 360 | 30 | 1.53 |
| TF-135-4 | 4.80 | 1.27 | 3.77 | 4? | 310 | 35 | 1.27 |
| FIT-248.8-2a | 7.27 | 1.95 | 3.72 | 4.5 | 300 | 40 | 1.65 |
| FIT-248.8-3a | 3.37 | 1.12 | 3.01 | 3.5 | 320 | 35 | - |
| FIT-248.8-3c | 4.95 | 1.38 | 3.58 | 5 | 240 | 38 | 0.97 |
| FIT-248.8-5a | 6.15 | 1.76 | 3.49 | 4.25 | 430 | 35 | - |
| FIT-248.8-5e | 5.47 | 1.57 | 3.48 | 4.25 | 330 | 35 | 1.57 |
| FIT-248.8-7 | 5.92 | 1.54 | 3.84 | 4.5 | 250 | 50 | 1.31 |
| FIT-248.8C-14 | 8.6 | 1.95 | 4.41 | 4 | - | 45 | 1.95 |
| FIT-248.8C-15a | 5.1 | 1.31 | 3.89 | 4 | 330 | 35 | 1.31 |
| FIT-248.8C-15c | 4.3 | 1.24 | 3.47 | 3 | 460 | 32 | - |
| FIT-248.8C-15e | 4.2 | 1.31 | 3.21 | 4 | 320 | 30 | 1.31 |
| FIT-248.8C-17a | 5.55 | 1.57 | 3.36 | 5 | 260 | 40 | 1.2 |
| FIT-248.8C-17b | 7.12 | 1.91 | 3.72 | 4 | 440 | 40 | 1.91 |
| FIT-248.8C-17c | 7.54 | 1.90 | 3.97 | 4.75 | 420 | 42 | 1.35 |
| Rango | 4.2-8.6 | 1.12-1.95 | 3.01-4.41 | 3-4.75 | 240-460 | 30-55 | 0.97-1.95 |
| Media | 5.66 | 1.37 | 3.67 | 4 | 343 | 38 | 1.44 |

8. CONCLUSIONES

- Los fusulináceos presentan una gran diversificación, rápida evolución y amplia distribución, características que los convierte en unos excelentes indicadores estratigráficos. A estas ventajas se suma su abundancia en rocas de plataforma del Carbonífero y Pérmico, dando como resultado que constituyan una de las herramientas de datación y correlación más utilizadas en estos ambientes.
- En esta Tesis Fin de Máster se han analizado un total de 21 muestras, en las que se han identificado 19 especies, en otras 16 la identificación se ha dejado provisionalmente con nomenclatura aff. y cf., y finalmente un elevado número de especímenes se han clasificado con nomenclatura abierta sp. y ex gr.
- En las especies estudiadas están representados 7 géneros y un subgénero de fusulináceos, pertenecientes a 3 familias.
- Se citan por primera vez en la Unidad del Ponga las especies *Fusulinella pandae*, *Fusulinella abismoe* y *Fusulinella branoseræ*, que hasta el momento solo habían sido halladas en la Unidad del Pisuerga-Carrión.
- Las edades proporcionadas por los fusulináceos indican un diacronismo de la parte alta de la Formación Escalada (entendida en sentido clásico), sugiriendo una migración hacia el este de las condiciones propicias para el desarrollo de plataformas carbonatadas.
- En conjunto, en las dos formaciones estudiadas está representado el Moscoviense superior (horizontes Podolskiense y Myachkoviense).
- El tránsito Moscoviense inferior/Moscoviense superior (Kashiriense/Podolskiense) se localiza en la Formación Escalada de la sección de Campo de Caso.
- El límite Podolskiense/Myachkoviense ha sido detectado en la parte media de la Formación Fito de la sección de Campo de Caso, en el techo de la Formación Escalada del corte de Taranés-I, y en la parte inferior de esta misma formación en la sección de Sebarga.
- Teniendo en cuenta los datos obtenidos en este trabajo y los estudios de van Ginkel (1965) en el Carbonífero del norte de Palencia y León, se proponen las siguientes equivalencias entre las formaciones Escalada y Fito de la Unidad del Ponga y algunas importantes bandas calcáreas de la Unidad del Pisuerga-Carrión:
 - Caliza de Panda y Agujas: Parte inferior de la Fm. Fito del corte de Campo de Caso; techo de la Fm. Escalada y parte inferior de la Fm. Fito en el corte de Taranés; parte inferior de la Fm. Escalada en el corte de Sebarga.

- Calizas de Peña Maldrigo, Peña Abismo y Coterraso: Parte inferior de la Fm. Fito en el corte de Campo de Caso; parte media/alta de la misma formación en el corte de Taranes; Fm. Escalada del corte de Sebarga.
- Calizas de Lores, Sierra Corisa y Brañosera: Parte media/superior de la Fm Fito en el corte de Taranes.

9. AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer su dedicación y participación en este trabajo a la Dra. Elisa Villa Otero y dejar constancia de que sin su ayuda y motivación no hubiera sido posible llevarlo a cabo.

A los doctores Juan Bahamonde y Oscar Merino, por el material que me han cedido y por la información estratigráfica, gracias a la cual ha sido posible extraer todo su significado a los datos proporcionados por las fusulinas.

A todos los profesores del Área de Paleontología, por permitir que sea una "okupa" en el seminario y por el buen trato que he recibido.

A mis compañeros y compañeras de Máster, por hacer que me lleve tan buen recuerdo de mi estancia en Oviedo.

Y por supuesto, a mi familia, que siempre entendió mi relación con el suelo que pisamos y sin la que no hubiera podido dedicarme a esta profesión.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Arenas, R., Gil Iburguchi, J.I., González Lodeiro, F., Klein, E., Martínez Catalán, J.R., Ortega Gironés, E., Pablo Maciá, J.G. de, Peinado, M. y Rodríguez-Fernández, L.R., 1988 - Características geológicas y significado de los dominios que componen la Zona de Galicia-Trás-os-Montes. II Congr. Geol. España, Simposios, 75-84.
- Bahamonde, J.R. & Colmenero, J.R., 1993 - Análisis estratigráfico del Carbonífero Medio y Superior del Manto del Ponga (Zona Cantábrica). *Trabajos de Geología*. Univ. de Oviedo, 19, 155-193.
- Bahamonde, J.R., Colmenero J.R. & Vera C., 1997 - Growth and demise of Late Carboniferous carbonate platforms in the eastern Cantabrian Zone, Asturias, northwestern Spain. *Sedimentary Geology*, 110, 99-122.
- Bahamonde, J.R., Merino-Tomé, O.A., Della Porta, G and Villa, E. (in press). Pennsylvanian Carbonate platforms adjacent to deltaic systems in an active marine foreland basin (Escalada Fm., Cantabrian Zone, NW Spain), *Basin Research*.
- Barroils, Ch., 1882 - Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Mém. Soc. Geol. Nord.*, 2 (1): 1-630.
- Bless, M. J. M & Winkler Prins, C. F., 1973 - Paleocology of Upper Carboniferous strata in Asturias (N Spain). *C.R.VII Congr. Int. Strat. Geol. Carb.*, Krefeld 1971, 2: 129-138.
- Bogush, O.I., 1960 - Foraminíferos del Aravansky de la Cordillera del Kara-Chatir. *Paleontol. Jour.* 2, 3-16.
- Bogush, O. I., 1963 - Foraminíferos y estratigrafía del Carbonífero Medio y Superior de la parte oriental de la Cordillera Alaja (en ruso). *Akad. Nauk SSR, Sibirskoe Ot del.*, *Inst. Geol. i Geofiz.* : 1-132.
- Colani, M., 1924 - Nouvelle contribution à l'étude des Fusulinidés de l'Extreme-Orient. *French Indochina, Serv. Géol., Mém.*, Hanoi Indochine Française. Vol. 11, Fasc. 1, 191 pp., 29 pls.
- Colmenero Navarro, J. R. & Bahamonde Rionda, J. R., 1986 - Análisis estratigráfico y sedimentológico de la cuenca estefaniense de Seburga (Región de Mantos, Zona Cantábrica). *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 16: 103-119.
- Cutbill, J. L. & Forbes, C. L., 1967 - Graphical aids for the description and analysis of variation in fusuline foraminifera. *Palaeontology*, 10 (2): 322-337.

- Delepine, G., 1928 - Sur les faunes marines du Carbonifère des Asturies (Espagne).
C.R. Séances Acad. Sci. Paris, 187: 507-509.
- Dunbar, C. O. & Henbest, L. G., 1942 - Pennsylvanian Fusulinidae of Illinois. State
Geol. Surv., Illinois, Bull., 67: 1-218.
- Dutkevich, G.A., 1934a. Some new species of Fusulinidae from the Upper and Middle
Carboniferous of Verkhnechussovskye Gorodki on the Chussovaya River
(western slope of the middle Ural) (Russian with English summary). Geol. Oil
Inst., Trans., Leningrad, U.S.S.R., Ser. A, Vol. 36, pp. 1-98, pls. 1-6.
- 1934b. Sur la stratigraphie du Carbonifère moyen de l'Oural (Russian
with French summary). Neftianyi geologorazvedochnyi Inst., Trudy (Transactions
of the Oil Geological Institute), Leningrad, Ser. A, Fasc. 55, pp. 1-41, 1 pl.
- Ehremberg, C.G., 1842 - Der Bergkalk am Onega-See aus Polythalamien bestehend. K.
Preuss Akad. Wiss. Ber., Berlin, pp. 198-219.
- Eichmüller, K., 1985 - Die Valdeteja Formation: Aufbau undgeschichte einer
oberkarbonischen Karbonarplatform (Kantabrisches Gebirge, Nordspanien),
Facies, 13: 45-155.
- Farias, P., Gallastegui, G., González Lodeiro, F., Marquínez, J., Martín-Parra, L.M.,
Martínez Catalán, J.R., Pablo Maciá, J.G. de y Rodríguez-Fernández, L.R.,
1987 - Aportaciones al conocimiento de la litoestratigrafía y estructura de Galicia
Central. Mem. Museo e Lab. Miner. Geol., Fac. Ciências, Univ. Porto, 1: 411-
431.
- Fernández, L. P., 1995 - El Carbonífero. *In* C. Aramburu & F. Bastida (Edit.) :
Geología de Asturias. Universidad de Oviedo. Cap 5. 63 - 80.
- Fernández, L.P., Bahamonde, J.R., Barba, P., Colmenero, J.R., Heredia, N., Rodriguez
Fernández, L.R., Salvador, C., Sánchez de Posada, L.C., Villa, E., Merino-Tomé.
O y Motis, K., 2004 - Secuencia sinorogénica. *In* J.A Vera (Edit.) : Geología de
España. Cap. 2.2.1.3. 34-42.
- Fischer de Waldheim, G., 1830-1837 - Oryctographie du gouvernement de Moscou.
Moscow: Société Impériale des Naturalistes de Moscou.
- Ginkel, A. C. van., 1957 - *Fusulinella branoseræ*, a new species. Proc. Kon. Ned.
Akad. Wetensch., Ser B., 60 (3): 182-200.
- 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, 13 pls.

- Ginkel, A.C. van., 1987 - Systematics and biostratigraphy of fusulinids of the Lena Formation (Carboniferous) near Puebla de Lillo (León, NW Spain). *Proceedings B* 90 (3).
- Ginkel, A.C. van. & Villa, E., 1996 - Palaeontological data of the San Emiliano Formation (Cantabrian Mountains, Spain) and their significance in the Carboniferous chronostratigraphy. *Geo-Bios*, 29,2: 149-170.
- Heredia, N. & Rodriguez Fernandez, L. R., 1989 - Mapa Geológico Nacional de España a escala 1:50.000, Hoja nº 54 (Rioseco). 2ª serie MAGNA. Inst. Geol. Min. España.
- Julivert, M., 1960 - Estudio geológico de la Cuenca de Beleño, valles altos del Sella, Ponga, Nalón y Esla, de la Cordillera Cantábrica. *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, 71: 1-346.
- Julivert, M., 1965 - Sur la tectonique hercynienne à nappes de la Chaîne Cantabrique (étude géologique de la région à l'est du Bassin central, Espagne). *Bull., Soc. Geol. Fr.*, 7 (4): 644-651.
- Julivert, M., 1967a - La ventana tectónica del río Color y la prolongación septentrional del Manto del Ponga. *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 1: 59-76.
- Julivert, M., 1967b - La ventana del río Monasterio y la terminación meridional del Manto del Ponga. *Trab. Geol. Univ. Oviedo*, 1: 59-76.
- Julivert, M., 1969 - Memoria explicativa de la Hoja núm. 79 (Puebla de Lillo). Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000. (1ª Serie), Inst. Geol. Min. Esp., 1-22, Impr. Serv. Geogr. Ejército, Madrid.
- Julivert, M., Marcos, A. y Truyols, J., 1972 - L'évolution paléogéographique du NW de l'Espagne pendant l'Ordovicien-Silurien. *Bull. Soc. Géol. Mineral. Bretagne*, 4: 1-7.
- Lee, J. S., S. Chen, and S. Chu, 1930 - The Huanglung Limestone and its fauna. *Memoirs of the National Research Institute of Geology. Nanking* 9: 85-143.
- Leyva F., Granados L. F., Solovieva M. N., Reitlinger E. A., Martínez-Díaz C., Laveine J. P., Loboziak S., Brousmich C., Candilier A. M. & Horvath V., 1985a - La estratigrafía del Carbonífero Medio en el sector central de la unidad estructural de la Sobía-Bodón (Cuencas de Quirós-Teverga). *C.R. X Congr. Int. Estrat. Geol. Carbonífero*, Madrid 1983, 1: 213-230.
- Leyva F., Granados L. F., Solovieva M. N., Laveine J. P., Lys M., Loboziak S., Martínez-Díaz C., Brousmich C., Candilier A. M. & García Cortés A., 1985b - La estratigrafía del Carbonífero Medio en el área Los Tornos-Villoria-Colladona (Sector oriental de Cuenca Central). *C.R. X Congr. Int. Estrat. Geol. Carbonífero*, Madrid 1983, 1: 231-248.

- Leyva F., Granados L. F., Solovieva M. N., Laveine J. P., Lys M., Loboziak S.,
Martinez-Diaz C., Brousmich C., Candilier A. M., Garcia A. & Esnaola J. M.,
1985c - La estratigrafía del Carbonífero Medio en la zona de Campo de Caso-
Tanes (Sector central de la Región de Mantos). C.R. X Congr. Int. Estrat. Geol.
Carbonífero, Madrid 1983, 1: 249-268.
- Loeblich A. R. & Tappan M., 1964., 1964 - Treatise on invertebrate paleontology. Part
C: Protista 2 (1) R.C. Moore (Edit.) Univ. Kansas Press Lawrence.
- Loeblich, A. R. & Tappan, H. (1988) - Foraminiferal genera and their their
classification. *Van Nostrand Reinhold Company, New York*, 2 vols., 970 p., 847
pls.
- Lotze F., 1945 - Zur Gliederung der Varisziden der Iberisechen Meseta. *Geotekt.
Forsch.*,6: 78-92.
- Manukalova M.F.,1950a - Descripción de algunas especies nuevas de fusulínidos del
Carbonífero Medio de la Cuenca de Donetz (en ruso). *Geol. issled. raboty. Mater.
Strat. Pal. Ugletekhisdat, Moscow, Charcow* : 175-192.
- Manukalova M.F., 1950b - Nuevas especies de fusulínidos del Carbonífero Medio de la
Cuenca de Donetz (en ruso). *Geol. issled. raboty. Mater. Strat. Pal. Ugletekhisdat,
Moscow, Charcow* : 219 - 233.
- Martínez Díaz C., 1969 - Carbonifero Marino de la zona de Riosa (Asturias, España).
Rev. Esp. Micropaleont., 1 (1): 59-80.
- Martínez Díaz C., 1970a - Estudio micropaleontológico del corte Urbies-Santa Ana
(Asturias, España). *Rev. Esp. Micropaleont.*, 2 (2): 155-164.
- Martínez Díaz C., 1970b - Nota sobre la microfauna de la Caliza Masiva de Entrepeñas
(Asturias, España). *Bol. Geol. Min.*, 81 (1): 1-5.
- Martínez García E., Rodriguez-Arango R. & Villa E., 1985 - The unconformable marine
Kasimovian strata of the Sellaño Basin. *In Lemos de Sousa M. J. (Edit.):
Carboniferous of the Iberian Peninsula. An Fac. Cienc. Porto, Suppl.*, 64: 35-40.
- Merino-Tomé, O., Villa, E., Bahamonde, J.R., Colmenero, J.R., 2005 - Fusulinoidean
characterization of the uppermost Moscovian-Gzhelian (upper Pennsylvanian)
synorogenic depositional sequences from northern Picos de Europa Unit (Spain).
Facies (2006) 52: 521-540.
- Miklukho - Maklay A. D., Rauser - Chernousova D. M & Rosovskaya S. E., 1959 -
Ordre des Fusulinida (en russe; trad. BRGM 2333). *Osnovy Paleontologii
Moscou, Izd. A. N. SSSR*: 201-215.
- Moore R. C. Ed., 1964 - Treatise on Invertebrate Paleontology. Part C: Protista 2 (1).
Univ. of Kansas Press.

- Moore L. R., Neves R. & Wagner Gents C. H. T., 1971 - The stratigraphy of Namurian and Westphalian rocks in the Villamanín area of northern León, NW Spain. *Trab. Geol., Univ. Oviedo*, 3: 307-363.
- Möller, V. von., 1877 - Ueber Fusulinen und ähnliche Foraminiferen-Formen des russischen Kohlenkalkes. *Neues Jahrbuch für Mineralogie. Geologie und Paläontologie* 1877: 139-146.
- Motis Rovira, K., 2001 - Estratigrafía, sedimentología y descripción estructural de la Formación Calizas de Panda (Moscoviense superior) y su significado tectonoestratigráfico (sector oriental de la Región del Pisuerga-Carrión, Zona Cantábrica). Memoria de Investigación, Dept. Geología, Univ. Oviedo.
- Orlov Yu. A., (Edit.), 1959 - *Fundamentals of Paleontology. General Part, Protozoa* (trad. al inglés por Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem 1962).
- Piveteau J. (Edit.), 1952 - *Traité de Paléontologie. Tome I: Protistes*. Masson et Cie, Paris.
- Pogrebnyak, V.O., 1975 - Foraminíferos característicos de los depósitos de gas natural del Carbonífero Medio y parte baja del Carbonífero Superior del borde septentrional del Donbass, y su significado estratigráfico (en ruso). *In* Lapkin I. U. *et al.*: *Estratigrafía del Paleozoico Superior y Mesozoico Inferior de la Depresión del Dnieper - Donetz*. Minist. Gazov. Ppom. SSSR, Ukr. Nauchno - Issled. Inst. Prirod. Gazov: 7-40.
- Putrya F. S., 1939 - Estudio de foraminíferos del Carbonífero Medio de la Cuenca de Donetz (en ruso). *Mat. Geol. Pol. Iskop., Azovo-Chernom. Geol. Trest*, 8: 175-188.
- Putrya F. S., 1940 - Foraminíferos y estratigrafía del Carbonífero Superior de la parte oriental de la Cuenca de Donetz (en ruso, con resumen en inglés). *Mat. Geol. Pol. Iskop., Azovo-Chernom. Geol. Uprav.*, 11: 1-16.
- Rauser - Chernousova, 1961- Algunos fusulináceos del Carbonífero Medio de las regiones del Kama y el Volga (en ruso). *Akad. Nauk SSSR, Geol. Inst. Reg. Strat. SSSR*, 5: 213-217.
- Rauser - Chernousova, D.M., Beljaev, G. M., and Reitlinger, E.A., 1936. Die Ober-Paläozoischen Foraminiferen aus dem Petschoralande (der Westabhang des Nord-Urals) (Russian with German summary). *Akad. Nauk S.S.S.R., Bjull. Poliarnaja Komissia (Trans. of the Polar Commission of the Acad. of Sci. of the U.S.S.R.)*, Leningrad, pp. 159-232, pls. 1-6.
1940. On the Carboniferous Foraminifera of the Samara Bend (Russian with English summary). *Neftianyi geologorazvedochnyi Inst., Trudy (Transactions of the Oil Geological Institute)*, Leningrad, U.S.S.R., N.S., Fasc. 7, pp. 1-88, pls. 1-9.

- Rausser - Chernousova D. M., Gryzlov N.D., Kireeva G.D., Leontovich G. E., Safonova T.P. & Chernova E. I., 1951 - Fusulínidos del Carbonífero Medio de la Plataforma Rusa y regiones adyacentes (en ruso). Akad. Nauk SSSR, Inst. Geol. Nauk, Minist. Neftianoi Prom. SSSR : 1-229.
- Reitlinger E. A., 1961- Estratigrafía del Carbonífero Medio en la sección del sondeo nº1 (Krasnaja Poljana, Volga Medio) (en ruso). Akad. Nauk SSSR, Geol. Inst., Reg. Strat. SSSR, 5: 218-259.
- Sanchez de Posada L. C., Martinez Chacon M. L., Mendez C. A., Menendez J.R., Truyols J. & Villa E., 1993 - El Carbonífero de las regiones de Picos de Europa y Manto del Ponga (Zona Cantábrica, N de España) : fauna y bioestratigrafía. Rev. Esp. Pal., Nº Extr.: 89-108.
- Sheng, J. C., 1951 - *Taitzeoella*, a new genus of fusulinids, Bulletin of the Geological Society of China 31: 79:85
- Shlykova T. I., 1948 - Fusulínidos carboníferos del Arco de Samara (en ruso). Trudy Vnigri, N.S., 31 (1) : 109-135.
- Staff, H. von., 1913 - *Girtya schellwieni* Staff. Palaeont., Bd. 59, SS. 165, Taf. XVIII, Fig. 1.
- Tappan, H. & Loeblich, A. R. (1988) - Foraminiferal evolution, diversification, and extinction. *Jour. Paleont.*, 62 (5), 695-714.
- Thompson, M.L., 1964 - Fusulinacea. In: Moore, R. C. (Edit.). Treatise on Invertebrate Paleontology. Part C: Protista 2 (1). Univ. Kansas Press: 358-436.
- Truyols J., 1983 - El Carbonífero Inferior y Medio de la Región del Ponga. In C. Martinez - Diaz (Edit.) : Carbonífero y Pérmico de España. Inst. Geol. Min. España: 82-94.
- Verneuil E. & Coullomb E., 1852 - Coup d'oeil sur la constitution géologique de quelques provinces de l'Espagne. Bull. Soc. Géol. France 2ª ser., 10: 61-146.
- Villa E., 1981 - Datos sobre el contenido en fusulínidos de las Formaciones Escalada y Fito de la Cuenca de Beleño (Asturias, NW España). *Breviora Geol. Asturica*, 25 (1-2) : 9-12.
- Villa E., 1985 - Foraminíferos de la región oriental de Asturias (Cordillera Cantábrica, N de España). C. R. X Congr. Int. Strat. Geol. Carb., Madrid 1983, 1 : 333-334.
- Villa Otero E., 1995 - Fusulináceos carboníferos del este de Asturias (N de España). *Biostratigraphie du Paléozoïque*, 13 : 261 p. 16 fig., 36 pl., 1 tabl.
- Villa, E. & Ginkel, A.C. van., 1999 - First record of Gzhelian fusulinaceans from the Carboniferous of northern Spain. Rev. Esp. Paleontología, Nº extr. Homenaje al Prof. J. Truyols, 205-216.

- Villa, E. & Ginlel, A.C van., 2000 - Some late Moscovian and Kasimovian Fusulinaceans from the Las Llancerias section (Cantabrian Mountains, Spain). *Journal of Foraminiferal Research*, v. 30, no.3, p. 219-243.
- Villa E. & Heredia N., 1988 - Aportaciones al conocimiento del Carbonífero de la Región de Mantos y de la Cuenca Carbonífera Central (Cordillera Cantábrica, NO de España). *Bol. Geol. Min.*, 99 (5) : 757 - 769. Madrid.
- Villa E. & Ueno K., 2002 - Characteristics and paleogeographic affinities of the early Gzhelian fusulinoideans from the cantabrian zone (NW Spain). *Journal of Foraminiferal Research*, v. 32, no. 2, p. 135-154.
- Wagner R. H., 1965 - Paleobotanical dating of Upper Carboniferous folding phases in NW Spain. *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 66: 1-169.
- Wagner R. H., Martinez Garcia E., Winkler Prins C.F. & Lobato L., 1983 - Carboniferous Stratigraphy of the Cantabrian Mountains. X Int. Congr. Carboniferous Strat. and Geol., Field Trip A: 1-212.
- Wagner R. H., Park R. K., Winkler Prins C. F. & Lys M., 1977 - The Post-Leonian Basin in Palencia: A Report on the Stratotype of the Cantabrian Stage. *In* Holub V. M. & Wagner R. H. (Edit.): *Symposium on Carboniferous Stratigraphy*. Special Publ. Geol. Surv. Prague: 89-146.

11. APÉNDICE

| SITUACIÓN | MUESTRA | CONTENIDO EN FUSULINÁCEOS | DISTRIBUCIÓN | EDAD |
|------------------------|---------|---|--------------|--|
| Sección Campo Caso | CC-286 | <i>Beedeina ex gr. schellwieni</i> <i>Fusulinella aff. bockiformis</i> <i>F. ex gr. bocki</i> <i>Taitzeoella prolibrovitchi</i> | Fm. Escalada | Techo del Kashiriense o base del Podolskiense |
| | CC-314 | <i>Beedeina ex gr. schellwieni</i> <i>Fusiella aff. pulchella</i> <i>Ozawainella ex gr. mosquensis</i> <i>O. stellae</i> <i>Pseudostaffella ozawai</i> <i>Taitzeoella prolibrovitchi</i> | Fm. Escalada | Podolskiense inferior |
| | CF-09 | <i>Beedeina ex gr. schellwieni</i> <i>Fusulinella ex gr. schubertellinoides</i> <i>Pseudostaffella cf. ozawai compacta</i> <i>Taitzeoella aff. librovitchi</i> <i>T. cf. pseudolibrovitchi</i> | Fm. Fito | Podolskiense |
| | CF-11 | <i>Fusiella praelancetiformis</i> <i>F. typica extensa</i> <i>F. aff. praecursor</i> <i>Fusulina sp.</i> <i>Fusulinella aff. curtissima</i> <i>F. cf. cumpani</i> <i>F. cf. oviformis</i> <i>F. ex gr. schwagerinoides</i> <i>Taitzeoella librovitchi</i> <i>T. taitzeoensis</i> <i>Schubertella ex gr. obscura</i> | Fm. Fito | Myachkoviense inferior |
| | CF-19 | <i>Beedeina sp.</i> <i>Fusulinella ex gr. schwagerinoides</i> <i>Pseudostaffella sphaeroidea</i> <i>Taitzeoella cf. librovitchi perseverata</i> | Fm. Fito | Myachkoviense inferior |
| Sección Taranés - I | TA-0 | <i>Beedeina truyolsi</i> <i>Ozawainella sp.</i> <i>Profusulinella? sp.</i> <i>Schubertella ex gr. obscura</i> | Fm. Escalada | Techo del Kashiriense o base del Podolskiense |
| | TF-5 | <i>Fusulina cf. cotarazoe</i> <i>Fusulinella cf. oviformis</i> <i>Taitzeoella sp.</i> | Fm. Fito | Probable Myachkoviense inferior |
| | TF-71 | <i>Fusiella sp.</i> <i>Fusulina cotarazoe</i> <i>Pseudostaffella (Quasistaffella) sp.</i> <i>Schubertella sp.</i> <i>Taitzeoella aff. librovitchi perseverata</i> <i>T. cf. pseudolibrovitchi</i> <i>Taitzeoella sp.</i> | Fm. Fito | Myachkoviense |
| | TF-135 | <i>Fusiella? sp.</i> <i>Fusulina sp. nov. (ex gr. cotarazoe et agujasensis)</i> <i>Fusulinella aff. branoseræ</i> | Fm. Fito | Myachkoviense |

| SITUACIÓN | MUESTRA | CONTENIDO EN FUSULINÁCEOS | DISTRIBUCIÓN | EDAD |
|-------------------------|-----------|---|--------------------------|---------------------------|
| Sección Taranés - II | Fit-275 | <i>Beedeina paradistenta</i> <i>Fusulina</i> sp. <i>Fusulinella</i> aff. <i>pseudobocki ovoides</i> <i>Ozawainella</i> ex gr. <i>angulata</i> <i>Parawedekindellina subovata</i> <i>Pseudostaffella</i> ex gr. <i>ozawai</i> <i>Pseudostaffella (Quasistaffella)</i> sp. <i>Putrella</i> sp. | Fm. Fito (parte alta) | Myachkoviense |
| | Fit-248.8 | <i>Fusulina</i> sp. nov. (ex gr. <i>cotarazoe</i> et <i>agujasensis</i>) <i>Fusulinella</i> aff. <i>curtissima</i> <i>F.</i> aff. <i>vozhgalensis molokovensis</i> <i>F.</i> ex gr. <i>schwagerinoides</i> <i>Schubertella inflata</i> <i>S. mjachkovensis</i> <i>S. pseudomagna</i> | Fm. Fito (parte alta) | Myachkoviense |
| | Fit-5.05 | <i>Beedeina</i> ex gr. <i>elegans</i> <i>Taitzehoella</i> ex gr. <i>librovitchi</i> | Fm. Fito (parte alta) | Myachkoviense |
| | Fit-38 | <i>Beedeina</i> ex gr. <i>elegans</i> <i>Fusiella</i> ex gr. <i>typica</i> <i>Fusulinella loresae</i> | Fm. Fito (parte alta) | Myachkoviense |
| Sección Sebarga | RT-BASE | <i>Ozawainella</i> sp. <i>Putrella</i> sp. | Fm. Escalada | Podolskiense superior? |
| | RT-F0 | <i>Fusulina cotarazoe</i> <i>Fusiella</i> ex gr. <i>typica</i> | Fm. Escalada | Myachkoviense |
| | RT-00 | <i>Fusiella</i> sp. <i>Fusulinella</i> ex gr. <i>schwagerinoides</i> <i>alvaradoi</i> <i>Schubertella</i> sp. <i>Fusulinella pandae</i> | Fm. Escalada | Myachkoviense inferior |
| | RT-16 | <i>Fusulinella</i> sp. <i>F.</i> ex gr. <i>bocki</i> <i>F.</i> ex gr. <i>pseudobocki</i> <i>Schubertella</i> ex gr. <i>obscura</i> | Fm. Escalada | Myachkoviense |
| | RT-18 | <i>Fusiella</i> aff. <i>lancetiformis</i> <i>F.</i> ex gr. <i>typica</i> <i>Fusulina</i> ex gr. <i>cotarazoe</i> <i>F.</i> ex gr. <i>pseudobocki</i> <i>Fusulinella</i> ex gr. <i>schwagerinoides</i> <i>Ozawainella</i> sp. | Fm. Escalada | Myachkoviense |
| | RT-23 | <i>Fusiella</i> sp. <i>Fusulina agujasensis</i> <i>Fusulinella</i> sp. <i>Pseudostaffella</i> ex gr. <i>sphaeroidea</i> | Fm. Escalada | Myachkoviense |
| | RT-41 | <i>Fusulinella cf. abismoe</i> <i>Taitzehoella</i> ex gr. <i>librovitchi</i> | Fm. Escalada | Myachkoviense |
| | RT-42 | <i>Fusulinella cf. abismoe</i> | Fm. Escalada | Myachkoviense |

12. LÁMINAS

LÁMINA I

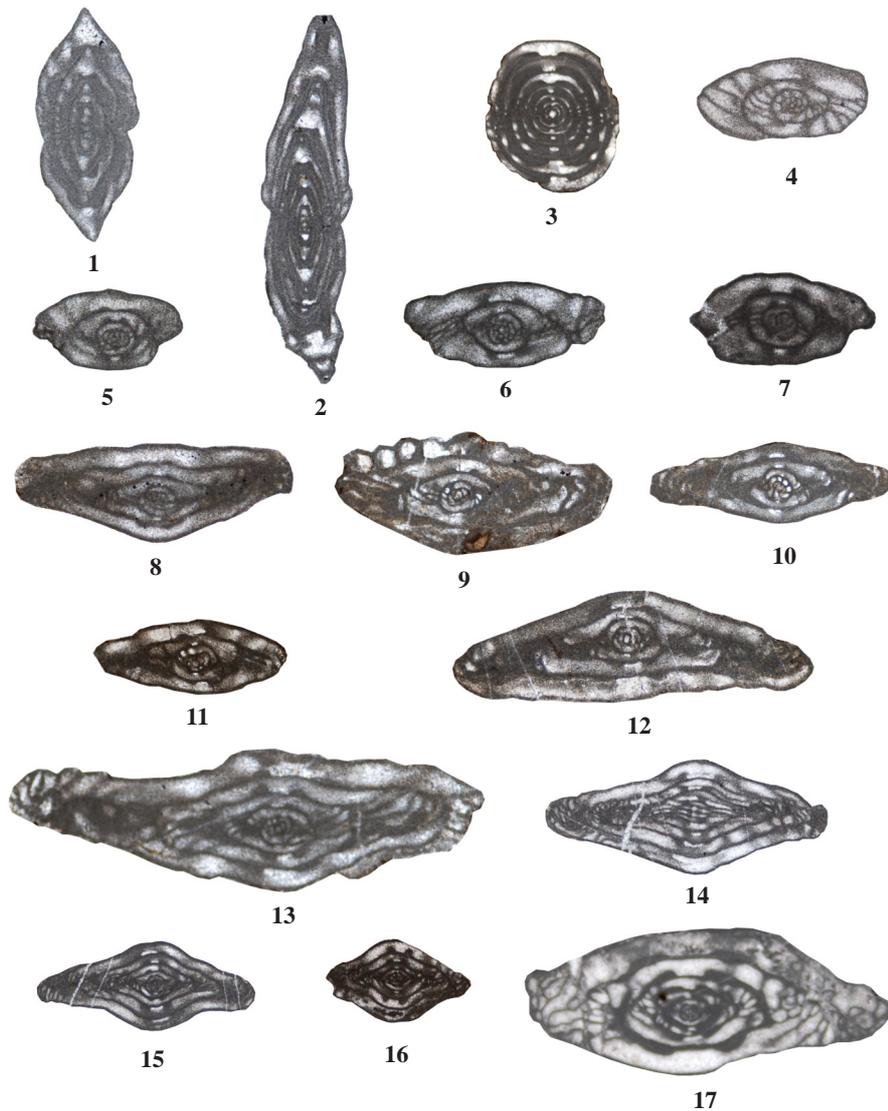
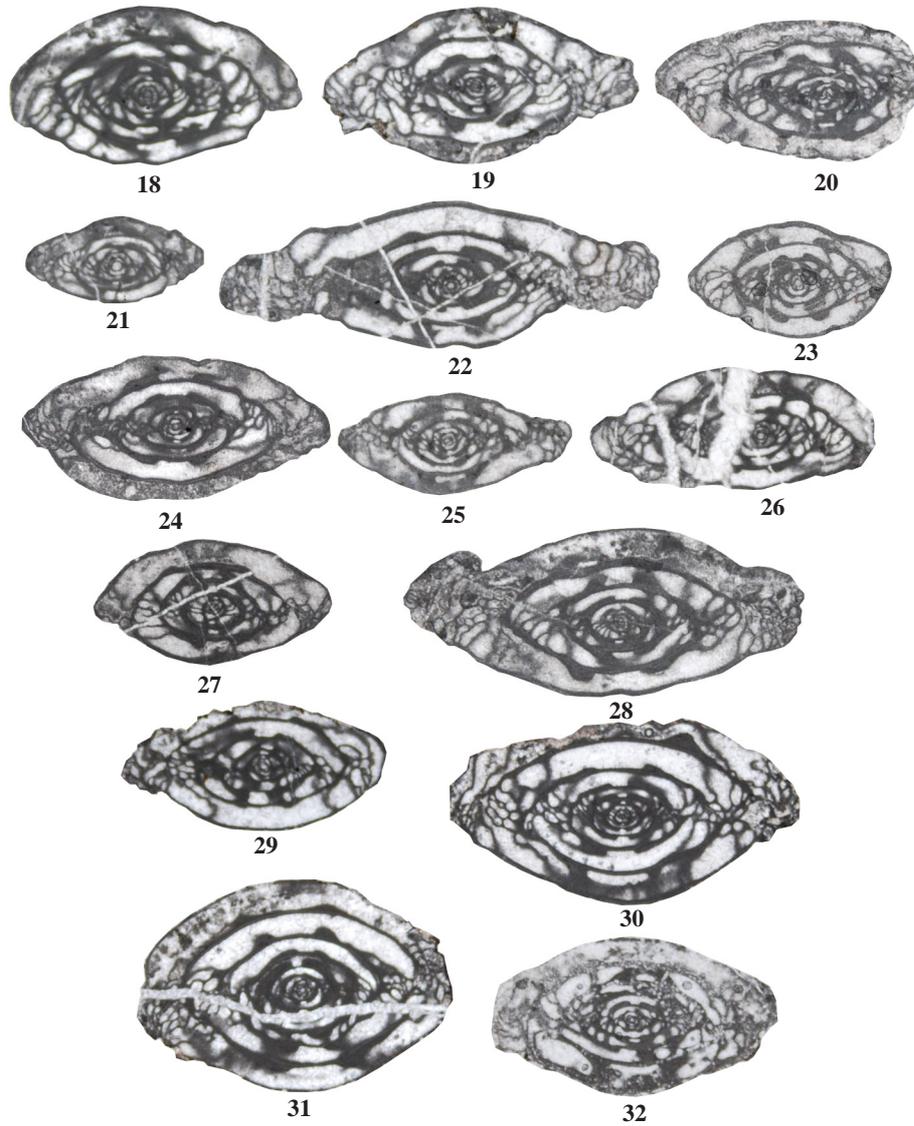


Fig 1. *Ozawainella* ex. gr. *angulata* (x33), sección de Taranes. **Fig 2.** *Ozawainella* aff. *stella* Manukalova, 1950 (x33), sección de Campo Caso. **Fig 3.** *Pseudostaffella sphaeroidea* (Ehrenberg), 1842 (x12), sección de Campo Caso. **Figs 4-7.** *Schubertella mjachkovensis* Rauser-Chernousova, 1951 (4 y 5: x33, 6: x35, 7: x34), sección de Taranes. **Figs 8-11.** *Fusiella praelancetiformis* Safonova, 1951 (8: x34, 9: x31, 10: x32, 11: x33), sección de Campo Caso. **Figs 12-13.** *Fusiella typica extensa* Rauser-Chernousova, 1951 (12: x31, 13: x36), sección de Campo Caso. **Figs 14-15.** *Taitzeoella librovitchi* (Dutkevich, 1934) (x 13), sección de Taranes. **Fig 16.** *Taitzeoella* aff. *librovitchi* (Dutkevich, 1934) (x13), sección de Campo Caso. **Fig 17.** *Fusulinella* cf. *abismoe* Ginkel, 1957 (x14), sección de Sebara.

Referencia ejemplares. 1:FIT-275-1; 2:CC-314-5; 3:CF-19-1; 4-7:FIT-248.8D-2b,4b,10c,18; 8-11:CF-11-6a, 7b,7c,7d; 12-13:CF-11-1,6b; 14-15:FIT-248.8D-6d,15d; 16:CF-09-4b; 17:RT-41-2.

LÁMINA II



Figs 18-28: *Fusulinella cf. abismoe* Ginkel, 1957 (x14), sección de Sebarga. **Figs 29-32:** *Fusulinella aff. bockiformis* Bogush, 1963 (x14), sección de Campo Caso.

Referencia ejemplares. 18-28:RT-41-3,4,5,6,7a,8,9,10,10a,11b,12b; 29-32:CC-286-1,4b,6,7.

LÁMINA III

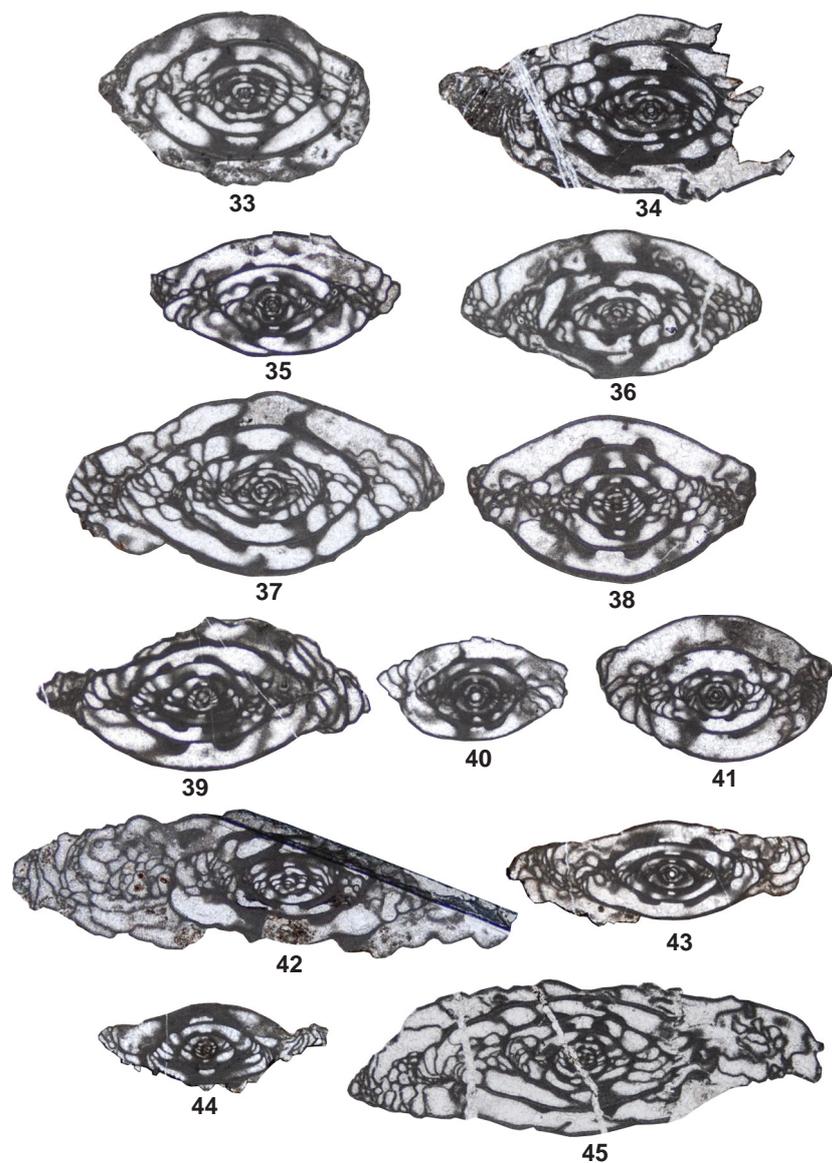
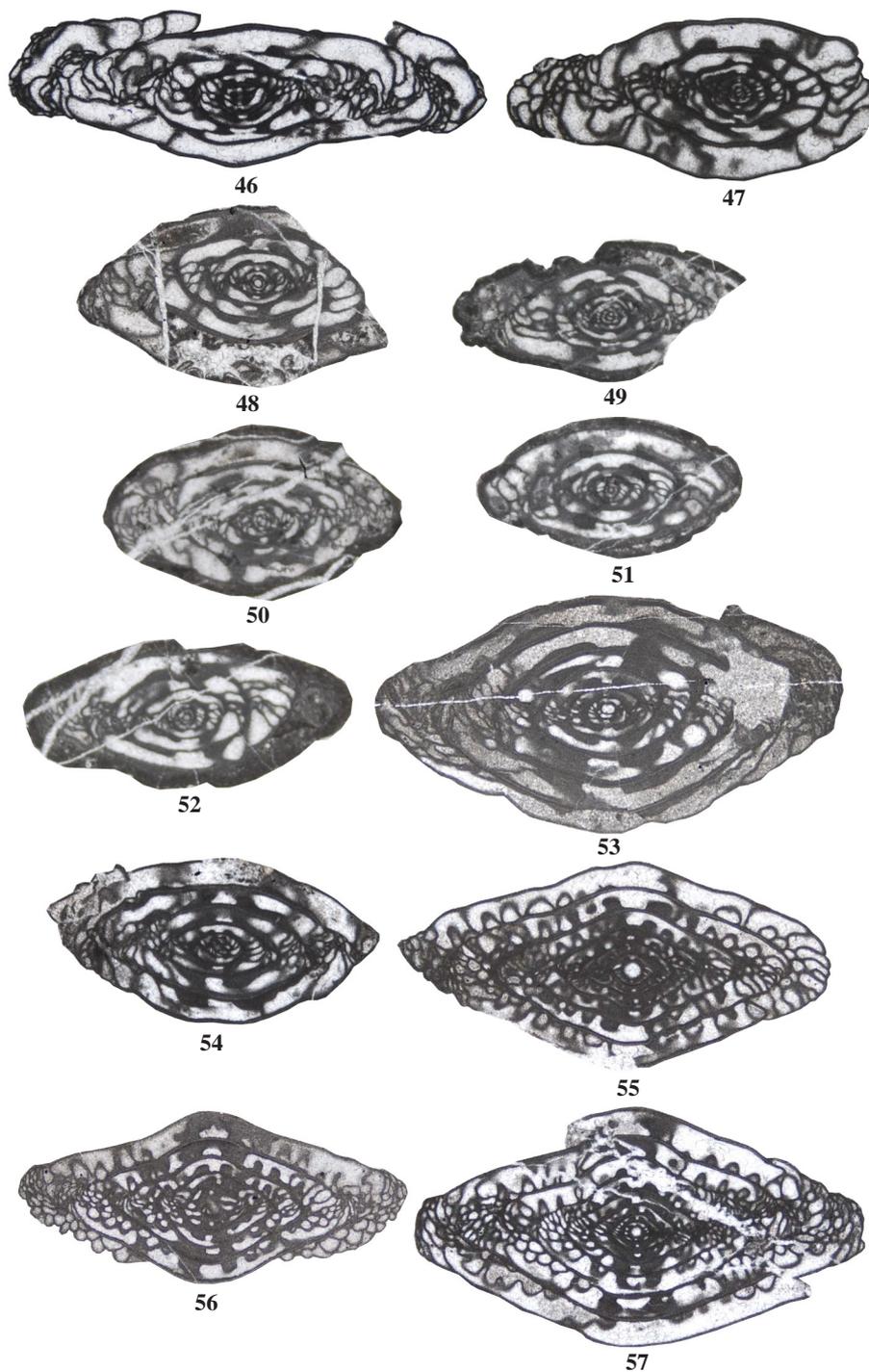


Fig 33. *Fusulinella* aff. *bockiformis* Bogush, 1963 (x14), sección de Campo Caso. **Fig 34-41.** *Fusulinella* aff. *curtissima* Bogush, 1960 (x14), 34: sección de Campo Caso y, resto, sección de Taranes.

Fig 42. *Fusulinella* aff. *branoserae* Ginkel, 1957 (x13), sección de Taranes. **Figs 43-44.** *Fusulinella* cf. *cumpani* Putrja, 1939 (x13), sección de Campo Caso. **Fig 45.** *Fusulinella loresae* Ginkel, 1965 (x14), sección de Taranes.

Referencia ejemplares. 33:CC-286-9b; 34-41:CF-11-4a,FIT-248.8D-5b,6c,10a,11c,13a,15f,16; 42:TF-135-1a; 43-44:CF-11-1c,2c; 45:FI-38-2

LÁMINA IV



Figs 46-47. *Fusulinella loresae* Ginkel, 1965 (x14), sección de Taranes. **Figs 48-52.** *Fusulinella panda* Ginkel, 1965 (x14), sección de Sebarga. **Fig 53.** *Fusulinella* aff. *pseudoboeki ovoides* Rauser-Chernousova, 1951 (x14), sección de Taranes. **Fig 54.** *Fusulinella* aff. *vozhgalensis molokovens* Rauser-Chernousova, 1951 (x13), sección de Taranes. **Figs 55-57.** *Beedeina* ex. gr. *elegans* (x14), sección de Taranes.
Referencia ejemplares. 46-47:FI-38-4a,5b; 48-52:RT-00-1,3,4,5a,7; 53:FIT-275-6a; 54:FIT-248.8D-4a; 55-57:FI-5.05-1,2,3.

LÁMINA V



Figs 58-60. *Beedeina* ex. gr. *elegans* (x14), sección de Taranes. **Figs 61-64.** *Beedeina* ex gr. *schellwieni* (Staff, 1913) (x14), sección de Campo Caso. **Figs 65-67.** *Fusulina* cf. *cotarazoe* Ginkel, 1965 (x13), sección de Taranes.
Referencia ejemplares. 58-60:FI-5.05-4,5a,6; 61-64:CC-286-2b,8,CC-314-4a,CF-09-2; 65-67:TF-5-2a,3, TF-71-1.

LÁMINA VI

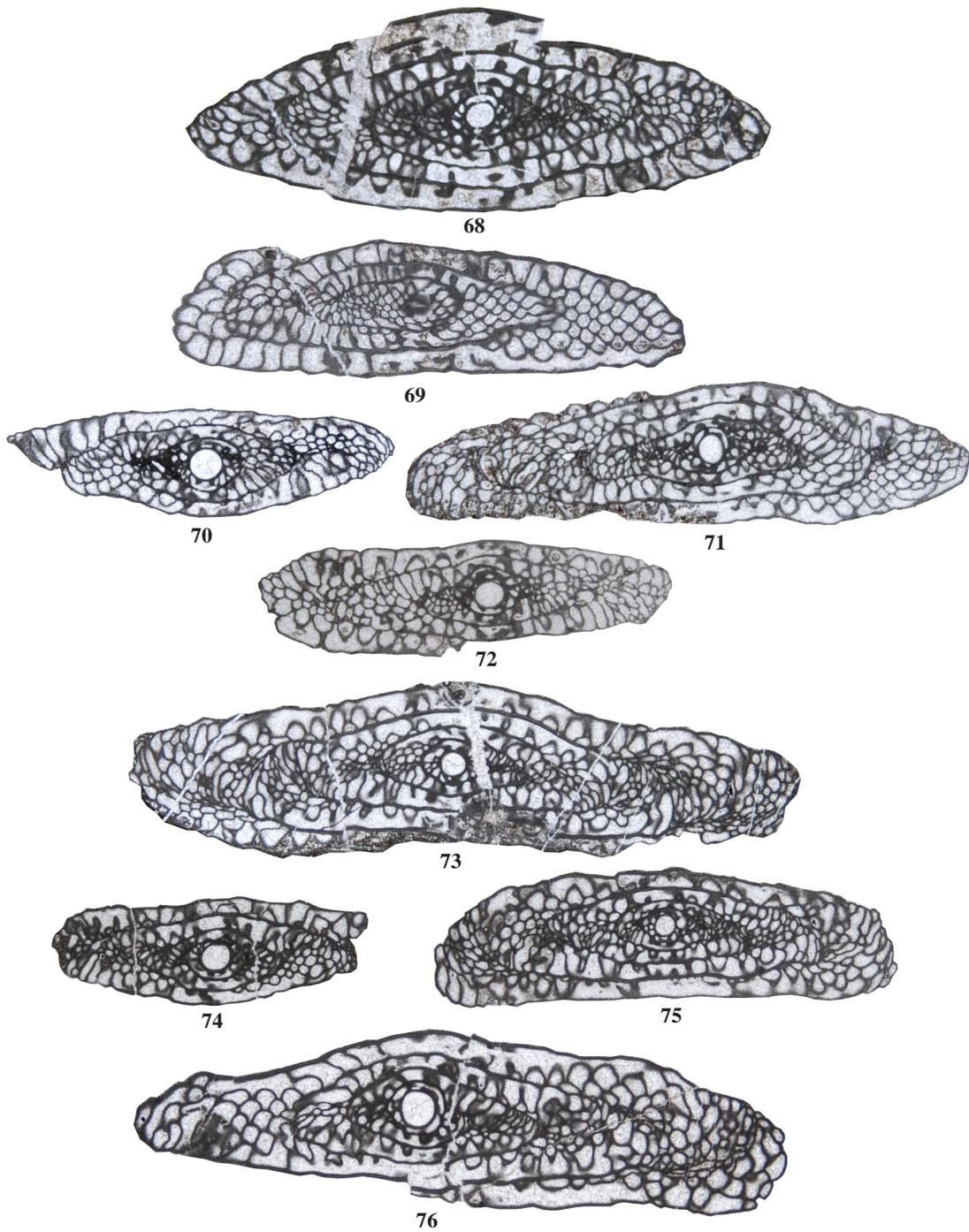
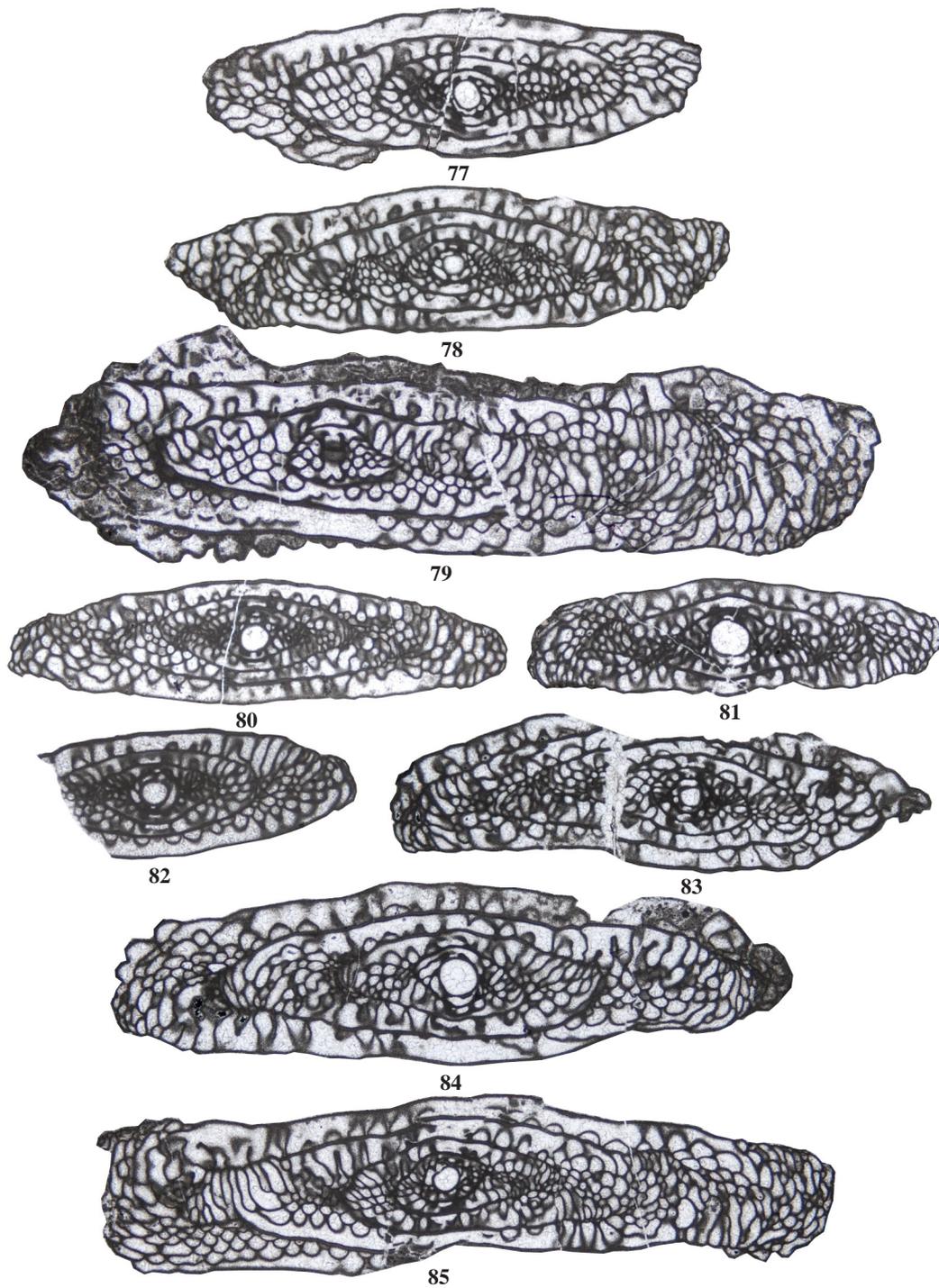


Fig 68. *Fusulina* cf. *cotarazoe* Ginkel, 1965 (x13), sección de Taranes. **Figs 69-76.** *Fusulina* sp. nov. (ex gr. *cotarazoe* et *agujasensis*) (69-75:x13, 76:x15), sección Taranes.

Referencia ejemplares. 68:TF-71-2; 69-76:TF-135-1b,2,3a,4,FIT-248.8-2a,3a,3c,5a.

LÁMINA VII



Figs 77-85. *Fusulina* sp. nov. (ex gr. *cotرازoe* et *agujasensis*) (77-78:x13, 79-85:x14), sección de Taranes.

Referencia ejemplares. 77-85:FIT-248.8-5e,7,FIT-248.8C-14,15a,15c,15e,17a,17b,17c.