

CAMBIOS LATERALES DE FACIES EN EL CARBONIFERO DEL ORIENTE DE ASTURIAS (CORDILLERA CANTABRICA, NORTE DE ESPAÑA)

D. NAVARRO, F. LEYVA Y E. VILLA

TRABAJOS DE GEOLOGIA Navarro, D., Leyva, F. y Villa, E. (1986).—Cambios laterales de facies en el Carbonífero del oriente de Asturias (Cordillera Cantábrica, Norte de España). *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 16, 87-102. ISSN 0474-9588.



Las escamas que integran la Región de Mantos presentan en su parte septentrional importantes cambios laterales de facies en los que de series con potentes tramos detríticos se pasa a sucesiones total o predominantemente carbonatadas. Analizadas las facies y el contenido en fusulinidos de diversas secciones situadas en las series calcáreas e interpretadas sus relaciones paleogeográficas, es posible concluir que la prolongación norte de varias escamas del Manto del Ponga pertenece al mismo dominio paleogeográfico que la vecina Región de Picos de Europa. Sin embargo, estas series calcáreas, cuya edad se extiende desde el Bashkiriense superior al Moscoviense superior, no resultan claramente comparables con las formaciones ya descritas en esa última Región, por lo que se propone para ellas la denominación provisional de «Calizas del Cuera».

Palabras clave: Estratigrafía, Facies, Bioestratigrafía, Carbonífero, Cordillera Cantábrica.

In the northern part of the Nappes Region, important facies changes can be observed: Carboniferous series with thick terrigenous deposits become mainly calcareous in a northeastward direction. The study of their facies and analysis of fusulinid content, allow us to establish that these carbonate successions belong to the same paleogeographical realm as that of the neighbouring Picos de Europa Region. However, these limestones, ranging in age from Upper Bashkirian to Upper Moscovian are not clearly comparable with the formations previously recognized in the last Region. For this reason, we propose for them the provisional name of «Calizas del Cuera».

Key words: Stratigraphy, Facies, Biostratigraphy, Carboniferous, Cantabrian Mountains.

David Navarro y Fernando Leyva, Empresa Nacional Adaro de Investigaciones Mineras, S. A. (ENADIMSA). Elisa Villa, Departamento de Paleontología, Facultad de Geología, Universidad de Oviedo. Manuscrito recibido el 5 de febrero de 1986; revisado el 16 de junio de 1986.

INTRODUCCION

A partir de los trabajos de Julivert (1967, 1971) se han venido distinguiendo en la Zona Cantábrica de Lotze (1945) cinco provincias o subdivisiones menores (Fig. 1) que, aunque definidas fundamentalmente con criterios de carácter estructural, también reflejan las notables diferencias que existen entre las sucesiones estratigráficas de cada una de ellas. Citadas de O a E son: 1) Región de Pliegues y Mantos; 2) Cuenca Carbonífera Central; 3) Región de Mantos; 4) Región de Picos de Eu-

ropa; 5) Región de Pisuerga-Carrión. Este trabajo se ocupa de las unidades mencionadas en tercer y cuarto lugar y de los problemas que afectan a su separación como dominios paleogeográficos distintos durante el Carbonífero.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA REGIÓN DE MANTOS. EL CORTE DE SAN JUAN DE BELEÑO

La Región de Mantos está formada por el Manto de Beleño y otros mantos y escamas menores asociadas que, en conjunto, se cono-

cen también como Manto del Ponga. Estructuralmente se caracteriza por la existencia de mantos de despegue que han sido plegados posteriormente. La sucesión estratigráfica típica está constituida por materiales cámbricos y ordovícicos (las formaciones Láncara, Oville y Barrios) sobre los que reposa directamente la serie carbonífera, compuesta en esencia por calizas, lutitas y areniscas, o, en ocasiones, con la intercalación de unas areniscas pertenecientes al Devónico Superior.

Una de las secciones que tradicionalmente se ha considerado como representativa de la estratigrafía de la Región de Mantos es la que está expuesta a lo largo de la carretera que discurre por el valle alto del río Ponga (corte de San Juan de Beleño, Fig. 2). La primera descripción detallada de esta sucesión se debe al trabajo de Julivert (1960) en el que se distinguen diversos tramos por encima de la Caliza de Montaña aunque sin llegar a proponer denominaciones formales para ellos. Tal cometido lo llevaría a cabo van Ginkel (1965) al diferenciar y dar nombre a varias formaciones de edad carbonífera (Fm. Beleño, Fm. Escalada y Fm. Fito) basándose fundamentalmente en la serie aflorante en el corte citado.

En el área del Manto de Beleño (una de las diversas unidades estructurales que integran la Región de Mantos) el Carbonífero comienza con unas pizarras negras con nódulos fosfatos (Formación Vegamián) a las que siguen las calizas nodulosas rojas de la Formación Alba. En conjunto, ambas formaciones representan al Turnesiense, Viseense y base del Namuriense. Aparece a continuación la Caliza de Montaña, constituida únicamente por calizas laminadas de color oscuro equivalentes a lo que en otros puntos representa su parte inferior (Formación Barcaliente de Wagner *et al.* 1971) y faltando en esta área, por consiguiente, la parte superior masiva o Formación Valdeteja de los mismos autores. La edad del techo de estas calizas parece ser Namuriense B, según datos de Martínez-Chacón *et al.* (1985). Sobre la Caliza de Montaña se superpone una delgada serie de lutitas de tonos pardos, rojizos y verdosos, con nódulos de manganeso, que representa la Formación Rica-

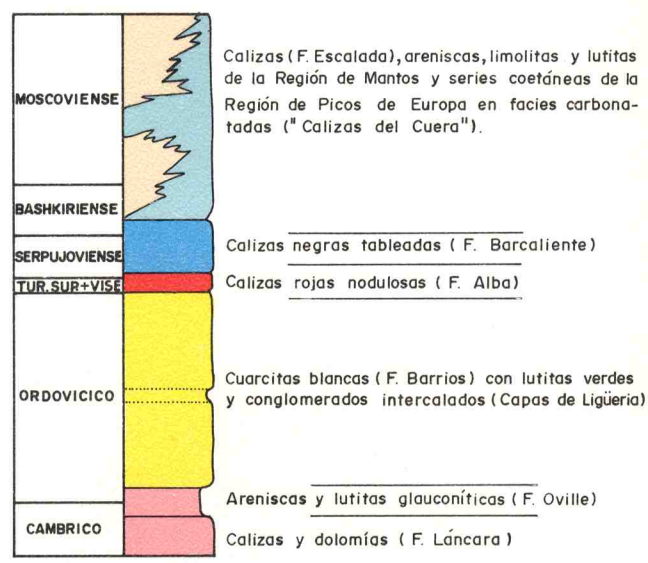
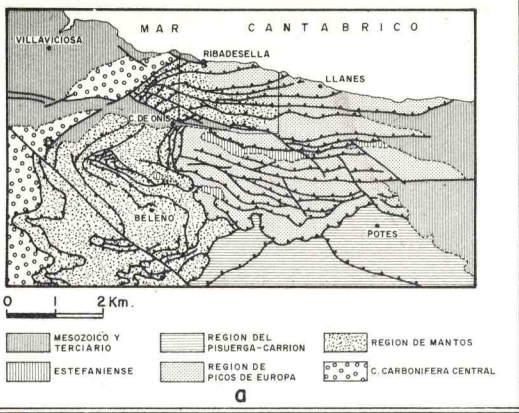
cabiello (Sjerp 1966). De acuerdo con Martínez-Chacón *et al.* (*op. cit.*) el conjunto de la formación podría abarcar todo el Bashkirienense. La sucesión continúa con la potente serie de pizarras y areniscas de la Formación Beleño cuya edad, según hallazgos en curso de investigación (procedentes de otras escamas de la misma región), podría ser enteramente Moscoviense Inferior. Sigue a la Formación Beleño un importante nivel calcáreo constituido por calizas bioclásticas, de aspecto masivo, correspondiente a la Formación Escalada. En el corte de San Juan de Beleño su edad es ya Podolskiense desde la base (Villa 1981; van Ginkel 1983) aunque tal como se pone de manifiesto en trabajos recientes (Martínez-García *et al.* 1985) esta edad no puede extenderse a las unidades vecinas. En efecto, el diacronismo de la Formación Escalada, que ya fue sugerido por Bless y Winkler-Prins (1973), ha quedado confirmado al disponer de diversos datos de edad procedentes de distintas unidades del Manto del Ponga (véase Martínez-Alvarez 1962; van Ginkel 1965 y Leyva *et al.* 1985, además de las obras que se citan más atrás). En la sección considerada, la serie finaliza con la Formación Fito, potente sucesión en la que alternan lutitas y bancos de calizas junto con algún nivel aislado de areniscas y cuya edad parece abarcar gran parte del Myachkoviense (Villa *op. cit.*).

Además de la serie descrita, se conoce ya desde los trabajos de Julivert (1960) y Wagner (1965, 1970) la existencia en la región de materiales estefanienses discordantes compuestos en esencia por conglomerados calcáreos, areniscas, pizarras y carbón. En la Cuenca de Sellaño, englobada asimismo en la Región de Mantos, ha sido observada recientemente la presencia de una serie calcárea marina situada en la base de la sucesión discordante y cuya facies y edad la hacen comparable a la Formación Puentellés del dominio de Picos de Europa (Martínez-García, *et al. op. cit.*).

Como se ha indicado anteriormente, la serie descrita corresponde a la estratigrafía característica de la Región de Mantos. Sin embargo, en diversas publicaciones sobre dicha región se ha venido mostrando que, en la

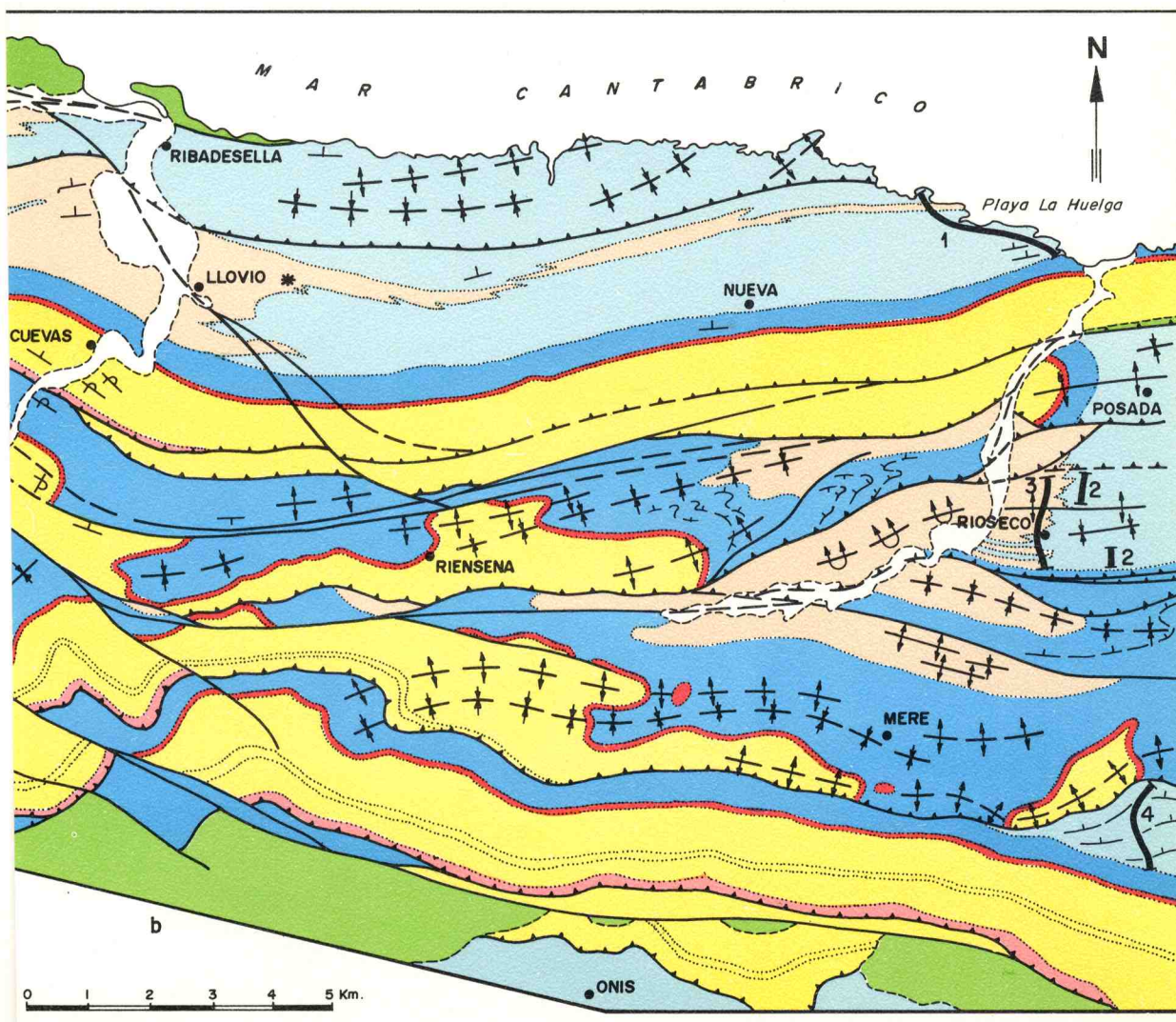
Fig. 1.—a) Subdivisión de la Zona Cantábrica al este de la Cuenca Carbonífera Central.

b) Mapa geológico de un sector de la Cordillera Cantábrica entre Ribadesella, Onís y Posada de Llanes.



Situación de los cortes estudiados :

- 1- Sección de Playa La Huelga
- 2- Sección de la Sierra de Llabres
- 3- Sección de Rioseco
- 4- Sección de la Sierra del Cuera
- *- Bloques carbonatados de Llovio



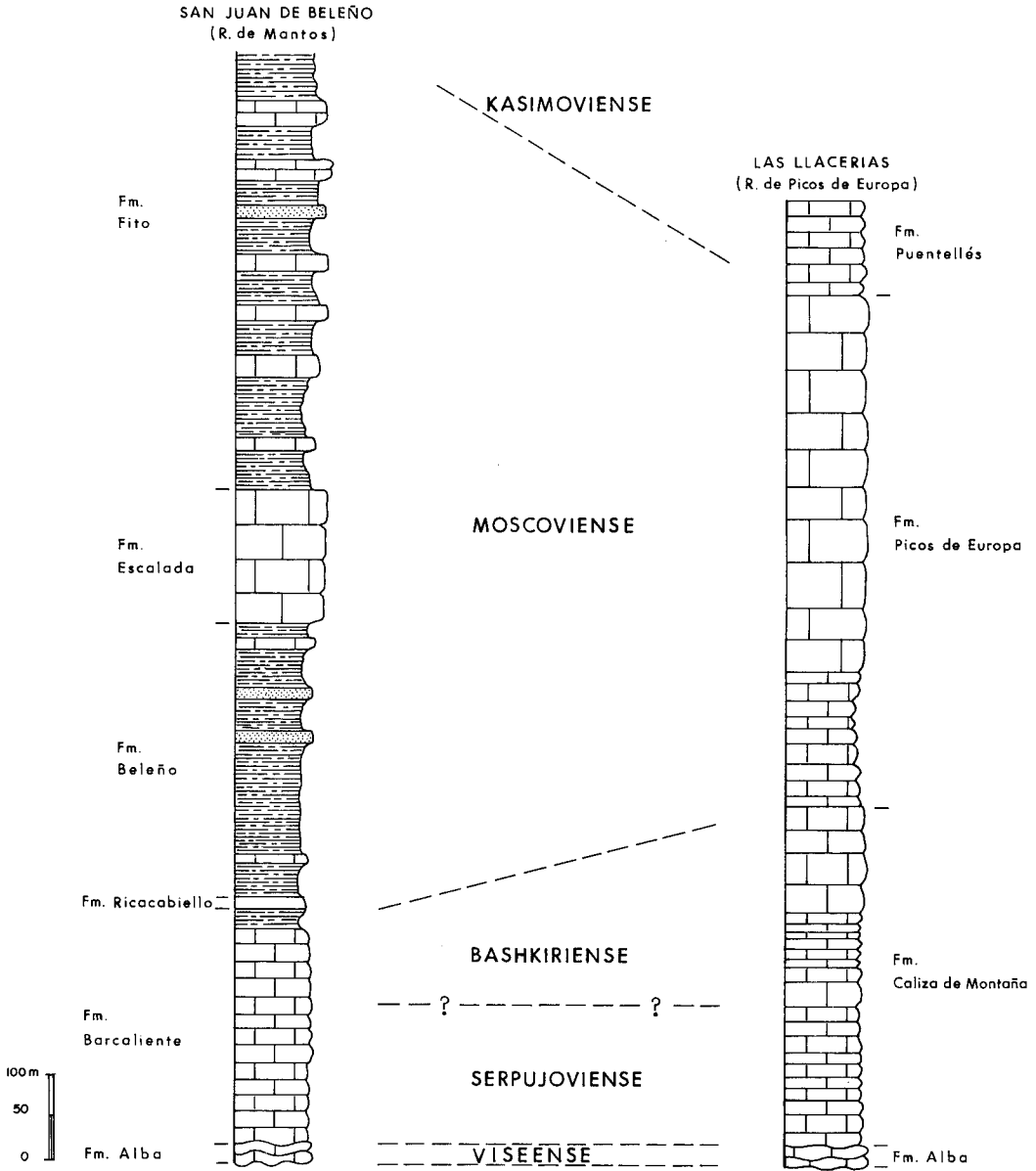


Fig. 2.—Comparación entre la estratigrafía típica de la Región de Mantos y la de la Región de Picos de Europa tomando como referencia los cortes de San Juan de Beleño y Las Llacerías.

mayor parte de las escamas que integran el Manto del Ponga, hacia el N se produce una progresiva sustitución de los tramos lutíticos por calizas, originándose con frecuencia problemas de correlación sobre los que se incidirá más adelante.

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA
REGIÓN DE PICOS DE EUROPA.
EL CORTE DE LAS LLACERÍAS

El rasgo principal que caracteriza a la Región de Picos de Europa es el predominio absoluto

de las calizas sobre cualquier otra litología en lo que respecta a los materiales depositados durante el Carbonífero, materiales que por otra parte componen en la mayoría de las escamas la totalidad de la sucesión estratigráfica. En cuanto a los sedimentos pre-Carboníferos, se observa una sucesión similar a la que se conoce en el Manto del Ponga. Tales características litológicas han determinado un comportamiento frágil frente a la deformación, de tal manera que mientras en la Región de Mantos existe una componente plástica importante que ha favorecido la aparición de pliegues, en la Región de Picos de Europa se observa, en cambio, que las estructuras corresponden principalmente, a cabalgamientos y fracturas.

El conocimiento moderno de la estratigrafía de la Región de Picos de Europa comienza a desarrollarse en tiempos muy recientes, a partir del trabajo de Maas (1974). Con este trabajo, así como el llevado a cabo por Marquínez (1978) y la realización de las hojas del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 «Llanes» (Martínez-García 1982), «Carreña» (Martínez-García 1984) y «Beleño» (Julivert y Navarro 1984), se ha venido perfilando la estratigrafía de la región poniéndose de relieve la existencia de diversas formaciones carboníferas con una distribución de edad que se extiende desde el Turnesiense hasta el Kasimoviense.

Una de las secciones más completas que es posible observar en esta región es la que aflora en el camino de Las Llacerías (Fig. 2), en las proximidades de Covadonga, dentro de la unidad que Farías (1982) ha denominado Unidad Norte de Picos de Europa. La sucesión de Las Llacerías se ha descrito someramente en Marquínez *et al.* (1982), en un trabajo en el que se analiza también su contenido micropaleontológico, y en Julivert y Navarro (1984). La base de los materiales de edad carbonífera está formada por las calizas blancas de la Formación Las Portillas de Martínez-García (1981), equivalente a la Formación Baleas de otras regiones, a la que siguen las calizas nodulosas rojas típicas de la Formación Alba. En conjunto poseen una edad Turnesiense superior-Viseense.

Sobre la Formación Alba aparece una sucesión calcárea que es posible asimilar a la Caliza de Montaña. Dentro de ella se puede diferenciar una parte inferior de calizas negras, la-

minadas, con facies «Barcaliente», y otra parte superior de calizas grises, masivas, con facies «Valdeteja». Sin embargo, la separación de lo que en la Región de Pliegues y Mantos se ha considerado como dos formaciones distintas no resulta fácil ya que en el tránsito de un tramo a otro aparecen bancos que presentan alternativamente una u otra facies. La edad del conjunto de la Caliza de Montaña en este corte parece abarcar el Serpujoviense y gran parte del Bashkiriense (Marquínez *et al.* *op. cit.*). Encima de la Caliza de Montaña la sucesión continúa con materiales del tipo de los descritos por Maas (*op. cit.*) para la Formación Picos de Europa. La serie comienza con calizas finamente estratificadas, con niveles de chert, que representan el Miembro Inferior Tableado de dicha formación. La edad de este tramo parece variar de unas secciones a otras; en la de Las Llacerías los datos proporcionados por los fusulinidos señalan que la base pertenece aún al Bashkiriense Superior mientras que en el techo debe estar representado el Kashiriense inferior (Marquínez *et al.* *op. cit.*; Villa 1985). Aparecen a continuación las calizas bioclásticas, claras y a veces rosadas, masivas, con niveles nodulosos rojizos en la parte superior, que claramente se identifican con el Miembro Superior Masivo de la Formación Picos de Europa. Su edad se extiende probablemente desde el Kashiriense Superior hasta el Myachkoviense, según datos procedentes de los trabajos citados.

Por último, la serie carbonífera aparentemente concordante (existen otros materiales superiores posiblemente discordantes) termina con calizas tableadas, pardas o negruzcas, en las que aparecen niveles con silicificación. En su parte superior son frecuentes las intercalaciones pizarrosas o margosas. Estas calizas resultan comparables a la Formación Puentellés de Martínez-García (1981) aunque en la sección de Las Llacerías su edad no supera el Kasimoviense Inferior o Medio y no se alcanzan, por tanto, niveles tan altos como los citados en su área-tipo del valle del río Cares (van Ginkel 1971; Truyols *et al.* *in litt.*).

LA SEPARACION DE LAS REGIONES DE MANTOS Y PICOS DE EUROPA

Cada una de las dos sucesiones descritas más atrás se considera característica de la re-

gión estructural en la que está ubicada y presenta frente a la otra notables diferencias estratigráficas, tal como se esquematiza en la Fig. 2. No obstante, aunque la distinción entre la parte central y meridional de la Región de Mantos y la Región de Picos de Europa resulta evidente, no sucede lo mismo cuando lo que se compara con Picos de Europa es la prolongación septentrional de las escamas de la Región de Mantos. En este caso las diferencias estratigráficas entre ambas áreas son mucho menos significativas.

Aun cuando tradicionalmente la sucesión estratigráfica del sector meridional de la Región de Mantos ha sido considerada como típica de esta región (Julivert 1967, 1971), la cartografía de su sector septentrional (Julivert *et alt.* 1969) mostró una reducción paulatina de los términos lutíticos, acompañada de un aumento hacia el nordeste de los tramos carbonatados, explicada, en ocasiones, mediante contactos mecánicos. Solo recientemente (Julivert 1983) se ha señalado la existencia de importantes oblicuidades entre el carácter de las sucesiones estratigráficas y las unidades tectónicas, hecho que es bien patente en el caso del Manto del Ponga.

La separación de las dos unidades estructurales tal como fueron definidas por Julivert ha sido generalmente aceptada por los diversos autores. Algunos sin embargo, como Martínez-García (1978), han incluido en la Región de Picos de Europa la franja que se extiende al norte de dicho macizo montañoso hasta el mar, e incluso este mismo autor en un trabajo posterior (Martínez-García 1981) propone que la totalidad de ambas unidades, Región de Mantos y Región de Picos de Europa, sean englobadas en una sola región estructural (dividida en dos cuencas denominada Región de Picos de Europa-Beleño. Recientemente el autor citado (Martínez-García 1983) ofrece una nueva subdivisión de la Zona Cantábrica en la que las dos regiones que se discuten quedan integradas en la Región Central, dentro de la cual distingue tres dominios: a) Cuenca Carbonífera Central; b) Beleño-Ribadesella; c) Picos de Europa. En esta reordenación, la prolongación N de las escamas del Ponga queda en parte incluida en el dominio Beleño-Ribadesella y en parte en el dominio Picos de Europa.

NUEVOS DATOS RELACIONADOS CON LA SEPARACIÓN DE LOS DOMINIOS PALEOGEOGRÁFICOS DE LAS REGIONES DE MANTOS Y PICOS DE EUROPA

Con motivo de la realización de una nueva versión de la Hoja «Ribadesella» del Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000 (Navarro *et alt. in litt.*) se han llevado a cabo diversas investigaciones estructurales, sedimentológicas y micropaleontológicas que han conducido a distinguir unidades que no eran conocidas previamente y a la localización de cortes que pueden resultar esclarecedores para llegar a determinar el modo y el lugar en los que se produce el tránsito entre las facies propias de la Región de Mantos y las de la Región de Picos de Europa.

Dentro del conjunto de escamas que se han podido diferenciar (Fig. 7) algunas de ellas presentan sucesiones estratigráficas en las que se refleja de manera particularmente acentuada la transición de unas facies a otras. Entre ellas se mencionan expresamente las siguientes:

1.—Escama de Ribadesella

Los trabajos de Julivert (1967) y Julivert *et alt.* (1969) sobre la Región de Mantos mostraban ya los rápidos cambios laterales de facies que se producen en la escama de Ribadesella, en torno al meridiano situado sobre la localidad de Llovio; mientras que la porción de escama que queda al O de dicha línea presenta la estratigrafía típica de la Región de Mantos, hacia el E se observa una sucesión esencialmente carbonatada en la que los tramos detríticos quedan reducidos casi exclusivamente a una estrecha franja que se prolonga hasta la costa.

El estudio de un corte situado al borde del mar (Sección de Playa La Huelga) hizo sospechar que en la escama citada podría existir algún accidente tectónico de importancia (Villa 1985). Trabajos posteriores (Navarro *et alt. in litt.*) confirmaron la presencia al O de Castro Molina de un cabalgamiento cuyo trazado, delimitado gracias al reconocimiento micropaleontológico de una zona fuertemente carsificada, sigue por el interior la dirección de las demás superficies principales de despegue. Estas investigaciones pusieron igualmente de manifiesto la existencia de otras escamas me-

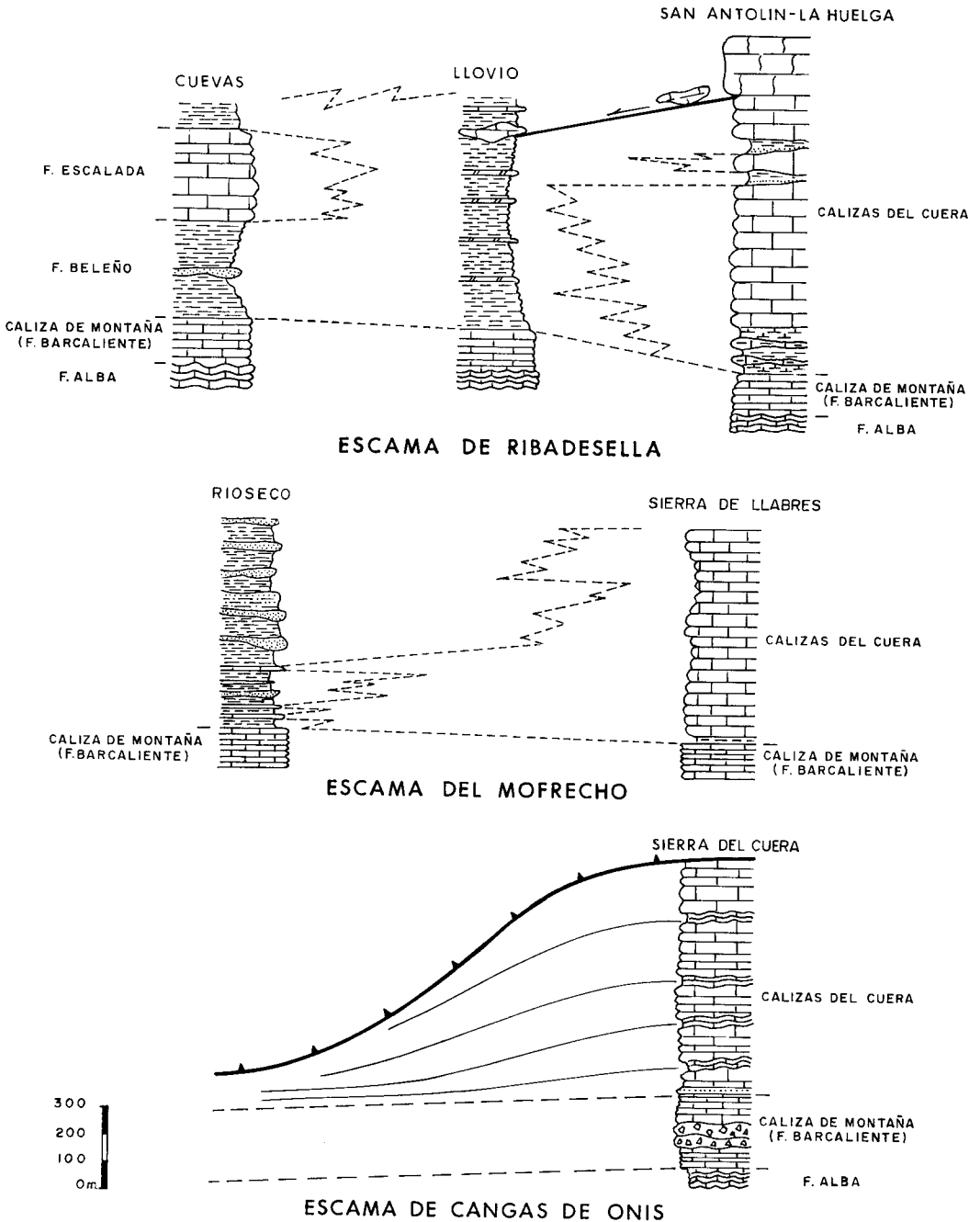


Fig. 3.—Representación esquemática de los cambios laterales de facies en tres de las escamas estudiadas.

nones comprendidas dentro de la franja que hasta ese momento se conocía como Escama de Ribadesella. Se propuso entonces que esta

denominación se reservase para la unidad que presenta una sucesión más completa y que coincide con aquella en la que están enclava-

dos el corte de La Huelga y la localidad de Llovio (Fig. 1).

La evolución de la estratigrafía del Carbonífero en la Escama de Ribadesella queda reflejada en la Fig. 3 por medio de tres cortes que esquematizan las distintas series existentes. La base de la sucesión, constituida por la Formación Alba y Barcaliente (no se representa la Formación Vegamián aunque existen algunos afloramientos discontinuos), apenas presenta diferencias a lo largo de toda la unidad y sus facies son, a grandes rasgos, semejantes a las que aparecen en el resto de la Cordillera Cantábrica. Resulta evidente, en cambio, que por encima de la Formación Barcaliente las series se hacen notablemente distintas, con cambios laterales que tienen lugar de modo muy rápido.

Sector occidental

En la zona oeste de la escama, representada en la Fig. 3 por el corte de Cuevas, sobre la Formación Barcaliente aparece una serie constituida por areniscas, limolitas y lutitas, con escasos restos vegetales flotados. Por sus características y posición estratigráfica resulta comparable a la Formación Beleño descrita en la parte S del Manto del Ponga (no ha podido demostrarse la existencia en este sector de la Formación Ricacabiello). El carácter discontinuo de los afloramientos ha impedido realizar un análisis secuencial detallado. No obstante, al N del pueblo de Cuevas es posible observar un predominio de secuencias grano y estrato-crecientes en las que se puede distinguir un término inferior de lutitas gris-verdoso, con laminación paralela, que pasan a alternancias milimétricas de lutitas y limolitas micáceas con estructuras flaser y lenticular, y un término superior de areniscas limoso-micáceas, gris-amarillentas, con laminaciones debidas a *ripples*. En general los términos de terrígenos finos presentan mayor desarrollo que las capas de areniscas. Existen también secuencias granodecrescentes localizadas en los tramos medios y superiores de la formación. Estas últimas son mucho más escasas y corresponden a areniscas de grano medio-grueso, color amarillento, poco cementadas, con restos vegetales flotados y algún canto tamaño grava. Presentan estratificación cruzada en surco en paso a areniscas y limolitas gris-verdosas con laminación de *ripples*. Ocasio-

nalmente aparece un término superior lutítico con abundante materia orgánica y muy bioturbado. Por las características sedimentarias estos materiales serían atribuibles a un medio de *lagoon* interno en el que se producen esporádicamente invasiones de las zonas más distales de sistemas aluviales.

Sobre la Formación Beleño se apoya una potente serie carbonatada, equivalente a la Formación Escalada, constituida por calizas *wackestone* en el paquete de base, y *packestone* y *grainstone* con tramos masivos en el resto de la serie. Pueden observarse pequeños *hardgrounds* y niveles dolomitizados. Aunque las malas condiciones de afloramiento no han permitido un análisis detallado los rasgos observados parecen corresponder a una repetición monótona de secuencias tipo *grainy* en las que los términos C y D están poco desarrollados o ausentes, al menos en los tramos medios y superiores de la serie. Por su composición y tipo secuencial estos sedimentos se interpretan como depositados en barras submareales. Las muestras recogidas en los tramos inferiores de la formación han proporcionado fusulínidos tales como *Taitzehoella* cf. *pseudolibrovitchi*, *Fusulinella bocki biconiformis*, *Fusulinella* cf. *delepinei*, etc., de edad probable Kashiriense Superior. La transición Kashiriense-Podolskiense parece producirse en el sector central, en el que aparecen conjuntamente *Taitzehoella prolivrovitchi*, *Beedeina* cf. *samarica*, *Fusulinella* sp. y *Eofusulina* sp. entre otras especies. Finalmente, los tramos superiores proporcionan una fauna de edad claramente Podolskiense, como son *Pseudostaffella ozawai*, *Ozawainella kumpani*, *Beedeina paradistenta*, etc.

Sector central

El rasgo más relevante de la serie correspondiente a la zona central de la escama (área de Llovio) es la ausencia casi total de calizas por encima de la Formación Barcaliente. Sobre esta formación aparece una sucesión monótona de lutitas negras y limolitas gris-oscureas nodulosas, con macrofauna escasa y dispersa y frecuentes niveles de nódulos de siderita. Los restos vegetales son poco abundantes y de pequeño tamaño. En los tramos superiores la serie se carga progresivamente de terrígenos gruesos y se observa una secuencia en la que, sobre los sedimentos descritos ante-

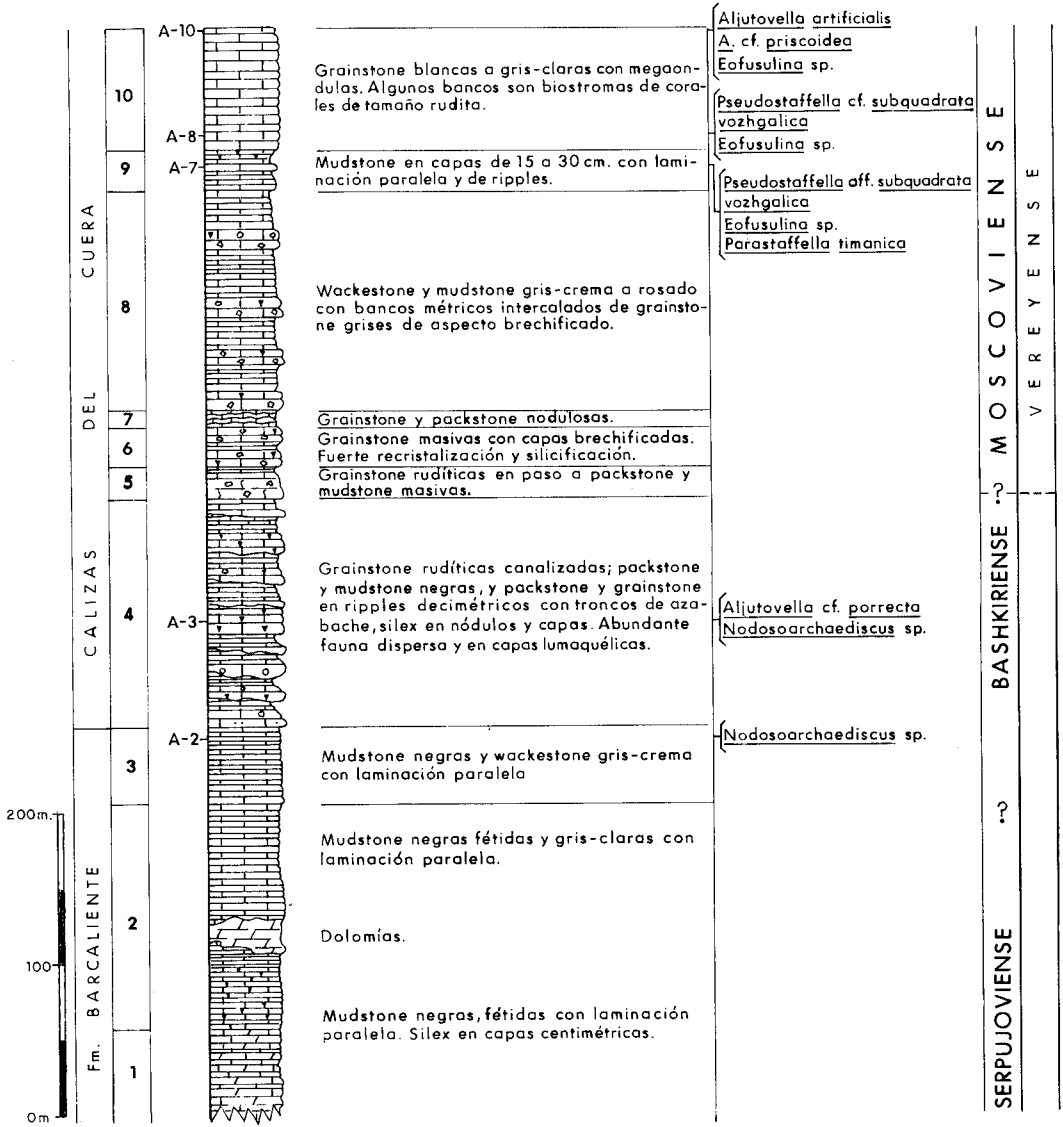


Fig. 4 (pp. 94 y 95).—Columna estratigráfica y distribución de los foraminíferos más significativos en la Sección de Playa La Huelga (Escama de Ribadesella).

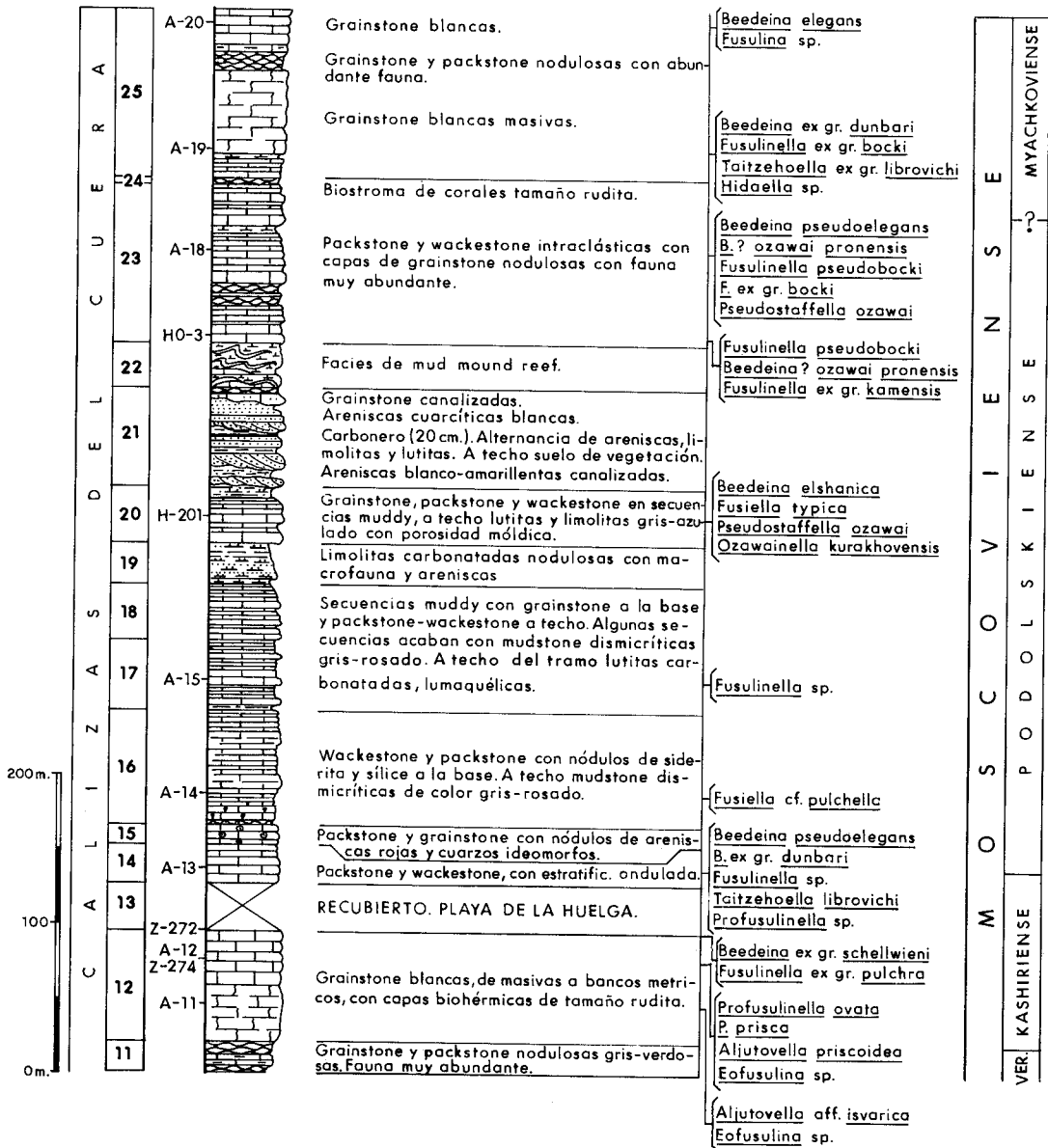
riormente, se apoyan capas de areniscas de espesor variable con laminaciones de ripples.

Un hecho notable es la presencia en estos tramos superiores de olistolitos calcáreos de dimensiones variables (generalmente de orden métrico) que aparecen englobados en lutitas (talud de la carretera N-634, al E de Llovio). En los bordes de estos bloques, formados por calizas packstone y grainstone, se observa en ocasiones la presencia de carbón. Al-

gunos fusulinidos recogidos en ellos, como *Fusulinella* cf. *vozhgalensis molokovenski*, señalan una edad Moscoviense Superior (¿Myachkoviense?) para las calizas que los integran.

Sector oriental

Como se ha dicho anteriormente, los materiales carboníferos de la Escama de Ribades-



lla pasan hacia el E a una sucesión en la que destaca el predominio casi absoluto de las calizas. De esta serie existe un excelente afloramiento a lo largo del acantilado de la costa, circunstancia que ha permitido el levantamiento de una columna estratigráfica detallada (Sección de Playa La Huelga, Figs. 1 y 4) comprendida entre la playa de San Antolín de Bedón y el promontorio de Castro Molina.

La sucesión carbonífera comienza con la

Formación Vegamián y la Formación Alba a las que sigue la parte inferior de la Caliza de Montaña o Formación Barcaliente. En el sector de la escama que nos ocupa, esta última formación presenta una potencia algo más reducida que en otras localidades de unidades próximas. Las posibles implicaciones paleogeográficas que se derivan de esta observación son discutidas y comentadas en Navarro *et alt. in litt.*

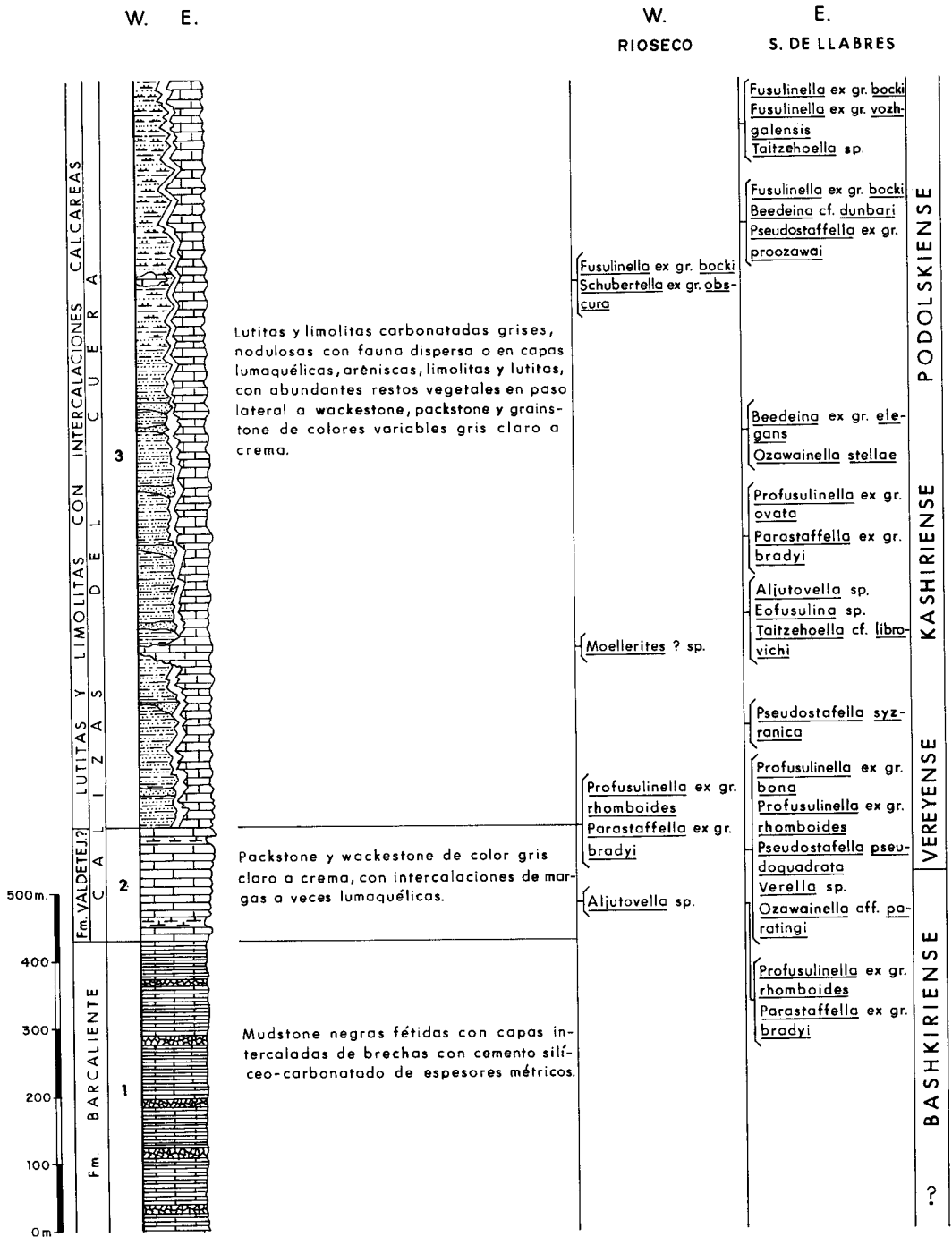


Fig. 5.—Representación idealizada del tránsito de facies entre los cortes de Rioseco y Sierra de Llabres (Escama del Mofrecho) y posición aproximada de algunas faunas de fusulinidos.

A continuación de las calizas micríticas negras de la Formación Barcaliente comienza a desarrollarse una potente y compleja sucesión calcárea en la que aparecen, principalmente en la parte superior, algunas intercalaciones de lutitas, limolitas y areniscas. En la Fig. 4 se describen brevemente los distintos tramos que se han podido diferenciar en esta sucesión. Del análisis sedimentológico se deduce que la serie en su conjunto constituye una megasecuencia transgresiva en la que se pasa de facies salinas inter-supramareales en la base a facies biohémico-biostrómicadas en el techo, pasando por distintas secuencias que son claro exponente de los distintos subambientes que se desarrollan en un medio de lagoon abierto, con períodos de relleno activo y pasivo.

En la Fig. 4 se señalan igualmente los taxones más significativos entre el variado conjunto de fusulínidos recolectados a lo largo de toda la serie. Los datos proporcionados por la microfaua muestran que en esta sección está muy bien representado el Carbonífero medio, especialmente desde el Bashkiriense Superior hasta el final del Moscoviense. Así pues, la sucesión del Playa La Huelga parece abarcar en el tiempo un lapso equivalente al que en la vecina Región de Picos de Europa corresponde a las formaciones Valdeteja y Picos de Europa juntas.

Comparando las tres secciones descritas aquí, se puede observar que la Escama de Ribadesella constituye un ejemplo claro de la evolución lateral y vertical de la distribución de ambientes en un *lagoon* abierto. Generalizando, el sector de Cuevas representaría las facies inter y submareales, el de Llovio las facies de *lagoon* interno y protegido y el de Playa La Huelga las de *lagoon* externo abierto. En este contexto los olistolitos de Llovio representan bloques fragmentados de las barreras del *lagoon* externo que se han deslizado hasta las zonas protegidas del *lagoon* interno. Comparando litofacies y edades parece clara su procedencia de los tramos superiores de la serie de La Huelga, es decir, de las facies con niveles biostrómicadas intercalados.

2.—Escama de Mofrecho

En la unidad que en Navarro *et alt.* (*in litt.*) se ha denominado Escama de Mofrecho se produce lateralmente un espectacular cambio

litológico conocido desde las primeras cartografías de la zona, pero cuyo significado permanecía sin desvelar. Esta transición tiene lugar en el área que circunda las localidades de Vibaño y Posada de Llanes, en torno al meridiano que pasa por Rioseco (Fig. 1) y fue interpretada en la antigua Hoja «Ribadesella» de Julivert *et alt.* (1969) como consecuencia de una falla que ponía en contacto una serie integrada principalmente por lutitas con otra en la que dominan de modo absoluto las calizas. Sin embargo, debe resaltarse que la supuesta falla no parece afectar a la parte baja de la sucesión que compone la escama, sino que ésta presenta en los primeros tramos una clara continuidad lateral a uno y otro lado del meridiano de Rioseco.

Toda la zona que nos ocupa se encuentra afectada por diversos pliegues y este hecho ha determinado que la columna que se representa en la Fig. 5 corresponda en realidad a una reconstrucción idealizada de las características y evolución sedimentaria de los materiales cortados en las secciones 2 y 3 de la Fig. 1. En ella la transición litológica se explica como consecuencia de un cambio lateral de facies, interpretación que se desprende de la observación de varias evidencias. En primer lugar, existen diversas barras carbonatadas que pasan desde la serie calcárea de la Sierra de Llábres y se intercalan en la terrígena de Rioseco. Este hecho es observable a escala cartográfica y constituye una prueba de la interrelación entre una y otra facies. Por otro lado, tanto la serie continua de calizas situadas al E como las intercalaciones y lentejones calcáreos que aparecen al O, han sido muestreados y se ha estudiado su contenido micropaleontológico. A pesar de los pliegues que deforman la serie se ha podido comprobar la equivalencia de edades a uno y otro lado de la discontinuidad litológica.

En ambos cortes, por encima de la Formación Barcaliente, las muestras más bajas que contienen fusulínidos poseen una edad Bashkiriense Superior-Vereyense, al tiempo que los datos que en las dos secciones reflejan una edad más alta corresponden al Podolskiense. Debe hacerse notar que en la serie enteramente calcárea el muestreo ha sido más completo y por tanto su fauna de fusulínidos es más rica. No obstante, los datos obtenidos a partir de algunas muestras procedentes de la

sucesión mixta permiten establecer una correlación aproximada. En la Fig. 5 se reseñan algunas de las especies de fusulinidos recolectadas en ambos cortes. En cuanto a otros grupos fósiles, en la serie terrígena se han recogido diversas muestras de micro y macroflora que han sido estudiadas por los doctores Loboziak y Laveine de la Universidad de Lille, respectivamente. Sus datos señalan una edad Westfaliense C-D para el conjunto (Hoja «Ribadesella» de Navarro *et al.* *in litt.*).

Desde el punto de vista paleogeográfico los materiales del tramo que se superpone a la Formación Barcaliente y que es común a las dos sucesiones (véase Fig. 5) se han interpretado como sedimentos depositados en llanuras de marea de baja energía ligadas a zonas submareales con alta velocidad de sedimentación. Sobre esta plataforma carbonatada, al O de Rioseco se desarrolla un medio restringido (*lagoon*) con escasos aportes terrígenos gruesos, mientras que la potente sucesión calcárea del E debe corresponder a una sedimentación ligada a grandes barras bioclástico-oolíticas producidas en una plataforma dominada por mareas. La Escama de Mofrecho constituye, por tanto, un ejemplo espectacular de cambio lateral desde facies terrígeno-carbonatadas de *lagoon* hasta submedios asociados a una plataforma carbonatada.

3.—Escama de Cangas de Onís

Dentro del problema que constituye el objetivo de este trabajo, es decir, la separación de los dominios paleogeográficos de las regiones de Mantos y Picos de Europa, la Escama de Cangas de Onís (Navarro *et al.* *in litt.*) ofrece interés por las peculiares características que esta unidad presenta en las proximidades de la Sierra del Cuera. A escala cartográfica se observa que el cabalgamiento que la limita por el N experimenta en la zona próxima a la Sierra del Cuera un cambio de dirección que aparentemente le lleva a adaptar su emplazamiento a la importante masa de calizas existente en la citada sierra. Examinando la fotografía aérea se observa igualmente que las capas de calizas que se superponen a la Formación Barcaliente parecen experimentar un notable engrosamiento hacia el E, de tal modo que el crecimiento de dichas capas originaría una pendiente que podría representar la superficie sobre la que se produjo el emplaza-

miento del cabalgamiento que se superpone a esta unidad.

Dado que la extensión temporal y las características sedimentológicas de las Calizas del Cuera eran desconocidas, se llevó a cabo el levantamiento de una columna estratigráfica cortando de S a N la serie que se desarrolla a partir de la Formación Barcaliente (Sección 4 de la Fig. 1 y columna de la Fig. 6).

La sucesión está constituida por la repetición monótona de una megasecuencia cuyas características en cuanto a potencia y composición son bastante uniformes. Estas megasecuencias coinciden con la división en tramos que se representa en la figura. Cada una de ellas puede dividirse a su vez en otras dos: una secuencia de base de tipo granodecreciente (*fining-upward*) constituida por dos términos y con espesor variable, y una secuencia de techo cuyo desarrollo se mantiene similar en todos los ciclos.

Por su composición y estilo secuencial estos sedimentos estarían originados en un sistema de barras dominadas por mareas que cíclicamente, bien por colmatación, por aumento de energía, o por ambas circunstancias, entra en períodos de disminución de la intensidad de sedimentación que ocasionan las secuencias rojas que coronan los ciclos.

El muestreo micropaleontológico que acompañó el levantamiento de la columna proporcionó diversas asociaciones de fusulinidos de los que los taxones más significativos se recogen en la Fig. 6. Con los datos proporcionados por estas faunas se ha podido establecer que las calizas que en la Sierra del Cuera se superponen a la Formación Barcaliente abarcan en el tiempo un lapso que va desde el Bashkiriense Superior hasta el Podolskiense. Dado que hacia el E de la zona donde se realizó el corte parece continuar la tendencia hacia un engrosamiento de la sucesión, no se descarta que en localidades más orientales de la escama pueda alcanzarse el Myachkoviense.

La situación de esta serie en el contexto paleogeográfico general, su morfología (Figs. 3 y 6) y la composición secuencial que se ha expuesto más atrás, parece indicar que estos sedimentos podrían corresponder a un sistema de barras exteriores que restringirían una cuenca de *lagoon* situada hacia el O. El accidente tectónico que limita al N esta estructura

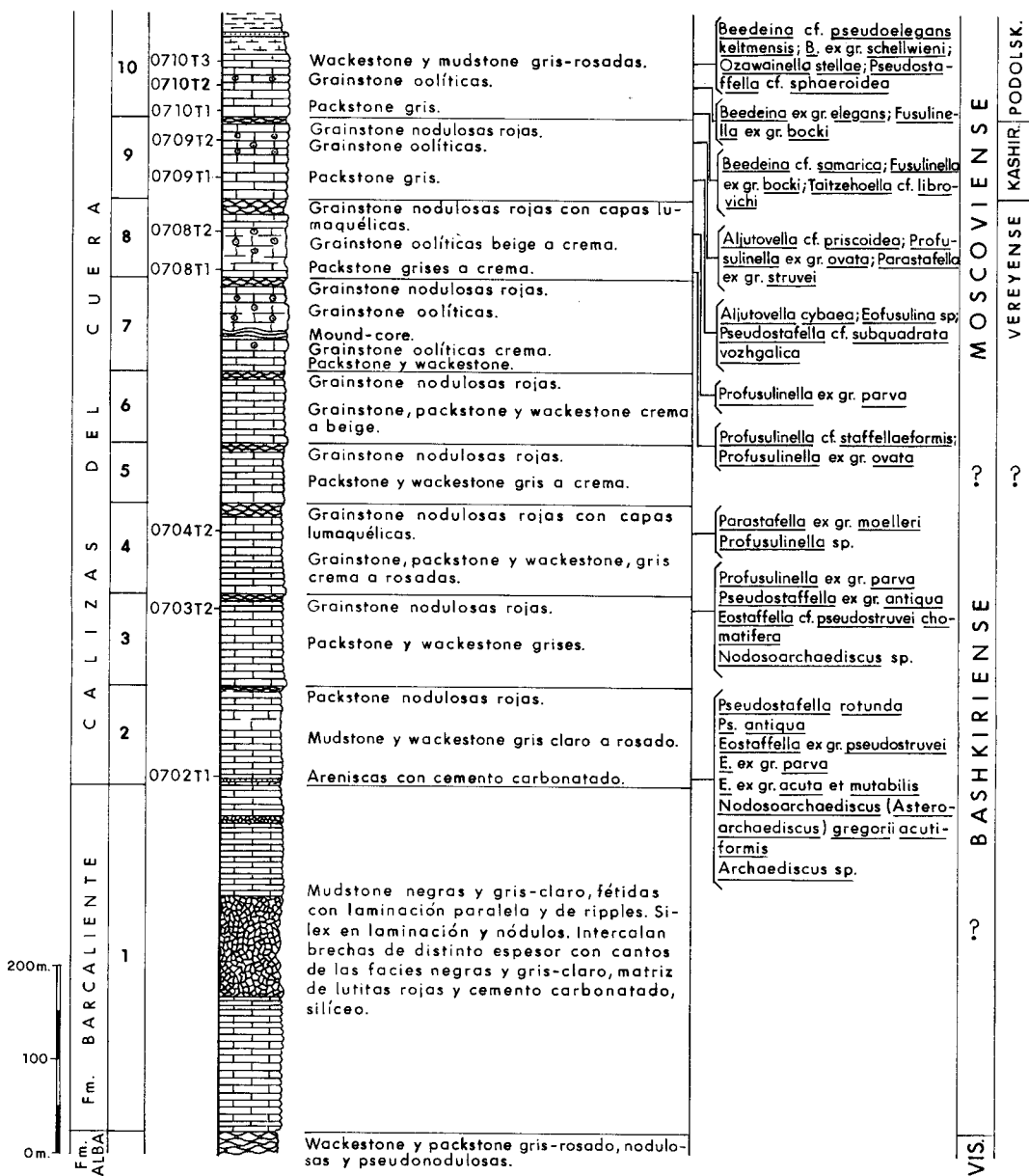


Fig. 6.—Columna estratigráfica y distribución de los foraminíferos más significativos en la Sección de la Sierra del Cueva (Escama de Cangas de Onís).

impide observar de forma clara la interrelación entre las facies carbonatadas de estas barras y los sedimentos de *back barrier* y del *lagoon* externo que supuestamente deberían existir en sectores más occidentales.

CONCLUSIONES

Las sucesiones carboníferas que componen la estratigrafía de las tres escamas que hemos mencionado constituyen un ejemplo destaca-

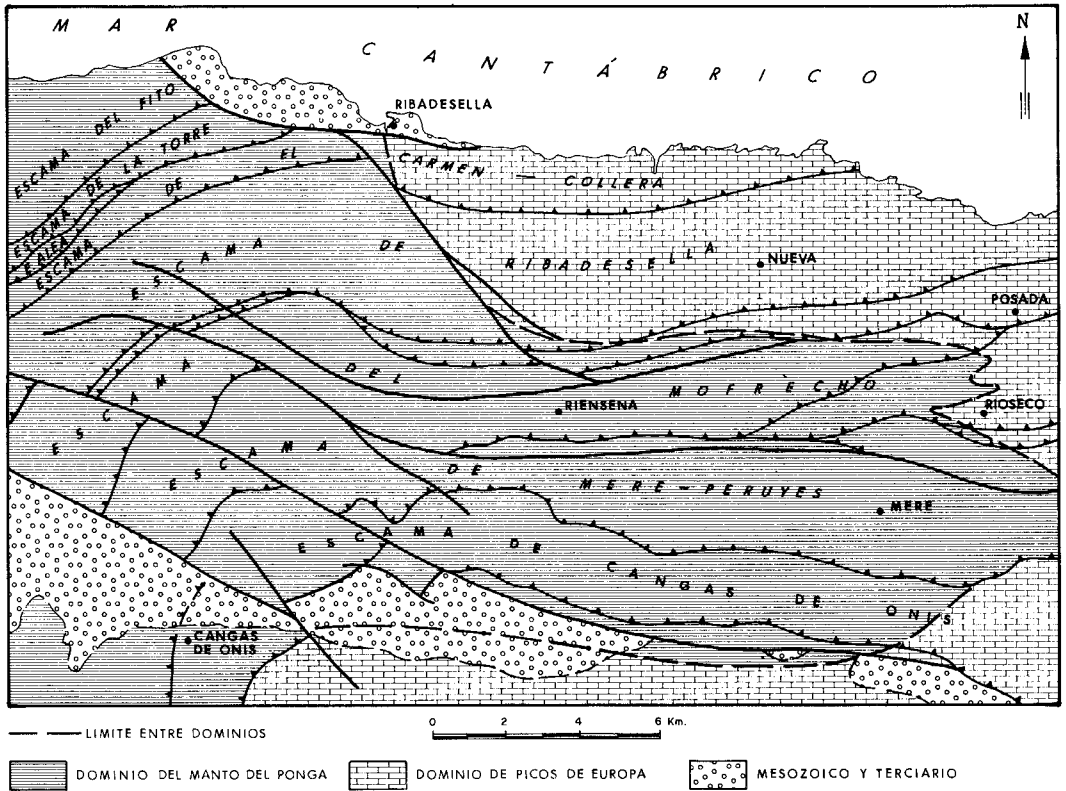


Fig. 7.—Distribución de los dominios paleogeográficos de las regiones de Mantos y Picos de Europa en la prolongación septentrional del Manto del Ponga.

do de transición entre unas facies de *lagoon* y otras de plataforma carbonatada. Teniendo en cuenta que con este segundo tipo de facies es con el que en términos generales se suele identificar gran parte de la sucesión característica de la Región de Picos de Europa, debemos concluir que los materiales que componen la prolongación septentrional de varias escamas de la Región de Mantos pertenecen al mismo dominio paleogeográfico que los de la Región de Picos de Europa.

A pesar de esa similitud surgen algunos problemas a la hora de intentar establecer una correlación litoestratigráfica entre las formaciones definidas en la Región de Picos de Europa y las sucesiones carboníferas que hemos descrito más atrás, las cuales deberían, presumiblemente, ser equiparables con aquellas.

La parte baja de la sucesión (formaciones Vegamián, Alba y Barcaliente) aparece de modo general con características comunes a

las de otras áreas de la Cordillera Cantábrica y su separación no ofrece dificultades. Sobre la Formación Barcaliente se ha podido comprobar que, en los cortes descritos, existen tramos de calizas con facies y edad semejantes a las que presenta la Formación Valdeteja en las unidades en las que ha sido citada (Región de Pliegues y Mantos y Región de Picos de Europa). Sin embargo, el establecimiento del límite superior de estos tramos entraña grandes dificultades. Y si la diferenciación entre la Formación Valdeteja y las calizas que le siguen ya constituye una tarea ardua a escala de afloramiento, cuando se intenta seguir su trazado cartográfico se convierte en una labor imposible.

En este punto conviene hacer notar que en la Región de Picos de Europa se produce un problema semejante en aquellas unidades (Hoja «Beleño» de Julivert y Navarro 1984) en las que sobre la parte superior de la Caliza de

Montaña (Formación Valdeteja) no aparece el miembro tableado que representa la base de la Formación Picos de Europa, sino que esta última está integrada totalmente por calizas masivas de aspecto similar a las del techo de la Caliza de Montaña.

Al problema que comentamos se une otro más, relacionado con la falta de uniformidad entre las tres sucesiones carbonatadas que se representan en las Figs. 4, 5 y 6. Es evidente, por ejemplo, que entre el corte de La Huelga y el de la Sierra del Cuera existen diferencias muy importantes de las que las más llamativas son la presencia de apreciables tramos lutíticos únicamente en el primero de ellos, o las secuencias que en el corte del Cuera quedan delimitadas por los niveles de calizas rojas nodulosas. Estos dos aspectos señalan, por un lado, que en el corte de La Huelga todavía es notable la influencia de las características propias de la Región de Mantos y, por otro, que en la Sierra del Cuera la semejanza con la sucesión de Picos de Europa se manifiesta en mayor grado, ya que también en la Formación Picos de Europa se han citado niveles de calizas rojas (Martínez-García 1981, 1984 y Marquínez *et al.* 1982) aunque parece que siempre restringidos a su parte superior.

A pesar de las diferencias mencionadas, creemos que las sucesiones carbonatadas suprayacentes a la Formación Barcaliente que se han descrito más atrás, deberían recibir una denominación común puesto que en todos los casos representan el paso del dominio paleogeográfico de la Región de Mantos al de la Región de Picos de Europa. Por otra parte, en cuanto a edad y litología estas series presentan una mayor afinidad con las sucesiones que aparecen en la segunda de las regiones citadas. Sin embargo, los intentos de asimilarlas a las formaciones ya definidas en ella (las cua-

les, aparentemente resultan válidas tan sólo para algunas de las escamas que la integran) han resultado infructuosos, ya que en las series que se analizan en este trabajo están comprendidas la parte superior de la Caliza de Montaña (o Formación Valdeteja) y la Formación Picos de Europa sin que haya sido posible establecer una separación clara entre ellas. Por esta razón, sugerimos que dichas sucesiones sean conocidas con un nombre distinto, para el que de manera provisional se propone el de «Calizas del Cuera». Bajo esta denominación se entendería el paquete de calizas situado por encima de la Formación Barcaliente y que en una dimensión temporal sería equivalente a la Formación Valdeteja más la Formación Picos de Europa de la Región de este mismo nombre.

En cualquier caso, es necesario destacar que las series carbonatadas presentes en la prolongación hacia el N de las escamas del Manto del Ponga pertenecen al mismo dominio paleogeográfico que las sucesiones de la Región de Picos de Europa. Por tanto, la extensión de dicho dominio debe ampliarse por el N hasta la línea de costa y por el O hasta el meridiano de Ribadesella (Fig. 7).

Finalmente, creemos que se hace necesario proceder a un reconocimiento de las series situadas más hacia el E. Con él se obtendrían datos que contribuirían al mejor entendimiento de la evolución lateral de estas escamas y al tiempo permitiría conocer la sección más adecuada para el eventual establecimiento de la serie-tipo de una nueva formación. Tal formación abarcaría toda la sucesión carbonatada que se superpone a la Formación Barcaliente en aquellas escamas en las que la ausencia del Miembro Inferior Tableado de la Formación Picos de Europa no permite separar esta última de la parte superior de la Caliza de Montaña o Formación Valdeteja.

AGRADECIMIENTOS

Queremos agradecer a la Empresa Nacional Adaro las facilidades prestadas para la edición del mapa y al Instituto Geológico y Minero de España el ha-

ber permitido la publicación de datos obtenidos durante la realización de un proyecto de investigación patrocinado por este organismo.

BIBLIOGRAFIA

Bless, M. J. M. y Winkler-Prins, C. F. (1973).—Paleoecology of Upper Carboniferous strata in Asturias (N. Spain)

C. R. VII Congr. Int. Strat. Geol. Carb., Krefeld 1971, 2, 129-138.

- Fariás, P. (1982).—La estructura del sector central de los Picos de Europa. *Trab. Geol. Univ. de Oviedo*, 12, 63-72.
- Ginkel, A. C. van (1965).—Carboniferous fusulinids from the Cantabrian Mountains (Spain). *Leidse Geol. Meded.*, 34, 1-225, 53 pls.
- (1971).—Fusulinids from uppermost Myachkovian and Kasimovian strata of NW Spain. *Ibid.*, 47, 115-16, 12 pls.
- (1983).—Carboniferous fusulinids in a coastal section near Pendueles (Asturias, Spain). *Ibid.*, 52, 193-263, 11 pls.
- Julivert, M. (1960).—Estudio geológico de la Cuenca de Beleño (Valles altos del Sella, Ponga, Nalón y Esla). *Bol. Inst. Geol. Min. Esp.*, 71, 1-346.
- (1967).—La ventana tectónica del río Color y la prolongación septentrional del Manto del Ponga. *Trab. Geol. Univ. de Oviedo*, 1, 1-26.
- (1971).—Décollement tectonics in the Hercynian Cordillera of Northwest Spain. *American Jour. Sci.*, 270, 29 pp.
- (1983).—La estructura de la Zona Cantábrica. *Libro Jubilar J. M. Ríos, Geología de España, Tomo I, Inst. Geol. Min. Esp.*, 339-381.
- y Navarro, D. (1984).—Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000, Hoja n.º 55 «Beleño». *Inst. Geol. Min. España*.
- , Pello, J. y Marcos, A. (1969).—Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000, Hoja n.º 31 «Ribadesella» (1.ª serie). *Inst. Geol. Min. España*.
- Leyva, F., Granados, L. F., Solovieva, M. N., Laveine, J. P., Lys, M., Loboziak, S., Martínez-Díaz, C., Brousmiche, C., Candilier, A. M., García, A. y Esnaola, J. M. (1985).—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. Carb., Madrid*, 1983, 1, 249-268, 4 láms.
- Lotze, F. (1945).—Zur Gliederung der Varisziden der Iberisechen Meseta. *Geotekt. Forsch.*, 6, 78-92.
- Marquínez, J. (1978).—Estudio geológico del sector SE de los Picos de Europa (Cordillera Cantábrica, NW de España). *Trab. Geol. Univ. de Oviedo*, 10, 295-315.
- , Méndez, C. A., Menéndez-Alvarez, J. R., Sánchez de Posada, L. C. y Villa, E. (1982).—Datos bioestratigráficos de la sucesión carbonífera (Turnesiense-Kasimoviense) de Las Llacerías, Picos de Europa, Norte de España. *Trab. Geol. Univ. de Oviedo*, 12, 187-193.
- Martínez-Alvarez, J. A. (1962).—Estudio geológico del reborde oriental de la Cuenca Carbonífera Central de Asturias. *Inst. Estud. Asturianos*, pt. I: Texto, 229 pp.; pt. II: Mapas, Oviedo.
- Martínez-Chacón, M. L., Menéndez-Alvarez, J. R., Sánchez de Posada, L. C. y Truyols, J. (1985).—Aportaciones al conocimiento de la Formación Ricacabiello (Carbonífero de la Zona Cantábrica, N de España) y su contenido paleontológico. *Trab. Geol. Univ. de Oviedo*, 15, 53-65.
- Martínez-García, E. (1978).—El Cámbrico de los Picos de Europa. *Trab. Geol. Univ. de Oviedo*, 10, 341-348.
- (1980).—Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000, Hoja n.º 32 (16-04), «Llanes». *Inst. Geol. Min. España*.
- (1981).—El Paleozoico de la Zona Cantábrica oriental (Noroeste de España). *Trab. Geol. Univ. de Oviedo*, 11, 95-127.
- (1983).—El Pérmico de la Cordillera Cantábrica. *In: C. Martínez-Díaz (Ed.), Carbonífero y Pérmico de España*. Inst. Geol. Min. España, 389-402.
- (1984).—Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000, Hoja n.º 56 «Carreña-Cabrales». *Inst. Geol. Min. España*.
- , Rodríguez-Arango, R. y Villa, E. (1985).—The unconformable marine kasimovian strata of the Sellaño Basin (Cantabrian Zone, NW Spain). *In: M. J. Lemos de Sousa y R. H. Wagner (Eds.), Papers on the Carboniferous of the Iberian Peninsula (Sedimentology, Stratigraphy, Tectonics and Geochronology)*. An. Fac. Cienc., Porto, Suppl. Vol. 64 (1983), 35-40.
- Navarro, D., Leyva, F., Villa, E. y Granados, L. F. (*in litt.*).—Mapa Geológico Nacional a escala 1:50.000, Hoja n.º 15-04 «Ribadesella». *Inst. Geol. Min. España*.
- Sjerp, N. (1966).—The geology of the San Isidro-Porma area (Cantabrian Mountains, Spain). *Leidse Geol. Meded.*, 39, 55-128.
- Truyols, J., González-Lastra, J., Marquínez, J., Martínez-Díaz, C., Méndez-Fernández, C., Menéndez-Alvarez, J. R. y Sánchez de Posada, L. C. (1984).—Preliminary note in two marine sections (Tournaisian-Kasimovian) in the Picos de Europa area (Cantabrian Mountains, NW Spain). *C. R. IX Congr. Int. Strat. Geol. Carb., Urbana* 1979, 2, 148-156.
- Villa, E. (1981).—Datos sobre el contenido en fusulinidos de las formaciones Escalada y Fito de la Cuenca de Beleño (Asturias, NW España). *Breviora Geol. Astúrica*, 24 (1-2), 9-12.
- (1985).—Foraminíferos de la región oriental de Asturias (Cordillera Cantábrica, N de España). *C. R. X Congr. Int. Strat. Geol. Carb., Madrid* 1983, 1, 333-344.
- Wagner, R. H. (1965).—Paleobotanical dating of Upper Carboniferous folding phases in NW Spain. *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 66, 169.
- (1979).—An outline of the Carboniferous stratigraphy of northwestern Spain. *In: M. Streeb y R. H. Wagner (Eds.), Colloque sur la stratigraphie du Carbonifère*. Congr. Coll. Univ. Liège, 55, 429-463.
- , Winkler-Prins, C. F. y Riding, R. E. (1971).—Lithostratigraphic units of the lower part of the Carboniferous in northern Leon, Spain. *Trab. Geol., Univ. Oviedo*, 4, 603-663.