

## Microbiofacies de algas y corales del Kasimoviense del norte de los Picos de Europa, N de España

S. RODRÍGUEZ, y E. MORENO-EIRIS

Dpto. de Paleontología F. CC. Geológicas. Universidad Complutense. 28040 Madrid

### RESUMEN

Dentro de los sedimentos carbonáticos del Kasimoviense del norte de los Picos de Europa se han distinguido tres litologías distintas, asociadas cada una de ellas a microbiofacies muy características:

— Calizas masivas con algas tubulares y corales solitarios de pequeño tamaño.

— Calizas tableadas y margocalizas bioclásticas con corales solitarios con diseptos.

— Margas con diversidad de algas y corales solitarios sin diseptos.

Se analizan e interpretan las diferentes facies y su distribución en el área estudiada.

*Palabras clave:* Carbonatos. Corales. Algas. Kasimoviense. Picos de Europa.

### ABSTRACT

Carbonate sediments with algae and corals are abundant in the Kasimovian sequence from Northern Picos de Europa. The lithology is very variable and it is possible to find conglomerate, sandstone, marl, limestone, etc. Within the carbonates we distinguish three different facies with algae and corals:

— Massive limestone with abundant tubular algae which construct tabular frameworks. They are associated to little horn corals, bryozoans, brachiopods, and foraminifera.

— Stratified and marly limestone with abundant corals (*Geyero-naotia*, *Bothrophyllum*), oncoids and fragments of bryozoans, brachiopods, fusulinids, echinoderms, and pelecypods, frequently encrusted by *Girvanella* filaments.

— Marl with a rich coral fauna (*Asserculinia*, *Lophophyllidium*, *Lophocarinophyllum*, *Bradyphyllum*, etc.), abundant (*Donetzella*, *Epimastopora*, *Hikocodium*, *Archaeolithophyllum*, etc.). Bryozoans, brachiopods, gastropods, pelecypods and foraminifera are common too.

These facies are irregularly distributed in the different studied outcrops. In Covadonga dominate the stratified limestones and massive limestones. In Gamonedo dominate marls and it is possible to find

marly limestones too. In Berodia, Arenas and Oceño marly limestones abound; marls and massive limestones are not rare. In Puentellés the stratigraphical succession is almost totally composed by massive limestones.

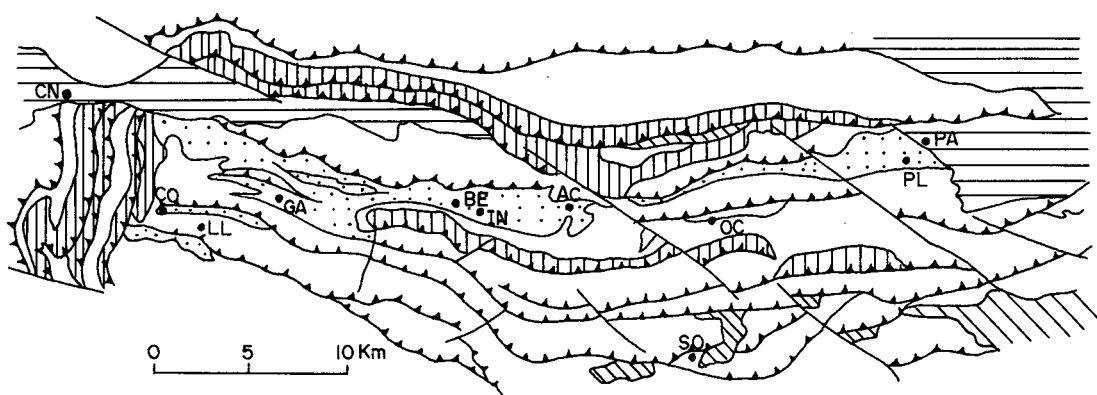
This evidence suggests that the paleogeography (and Tectonic) was very complicated in the studied area during the Kasimovian. There was a double control of facies: Tectonic and geographic. During the Lower Kasimovian the tectonic movement were stronger than in the Middle and Upper Kasimovian. In addition the stratigraphic sequence suggests that the coast was in Gamonedo, Berodia, Arenas and Oceño nearer than in Puentellés and Covadonga.

*Key Words:* Carbonate. Corals. Algae. Kasimovian. Picos de Europa.

### INTRODUCCIÓN

En la región septentrional de los Picos de Europa, en el área comprendida por los valles de los ríos Cares y Onís, se localizan sedimentos de edad posterior a la fase leónica, que se apoyan directamente sobre las calizas de la formación Picos de Europa, de edad Moscoviense. Estos sedimentos tienen un carácter predominantemente marino, aunque en ciertos puntos hay una influencia continental evidente.

Los materiales aludidos fueron ya descritos por Barrois (1882) y Patac (1920) entre otros, pero su datación suscitó vivas discusiones. Patac (1920) y Hernández Pacheco y Hernández Pacheco (1935) los asignaron al Carbonífero inferior, en tanto que Barrois (1882), Delepine (1943) y Martínez-Álvarez (1965) los consideraron como correspondientes al Carbonífero Medio (Westfaliense). Sin embargo, Marcos (1967, 1968) describe la serie de Gamonedo y basándose en la flora encontrada los








CN CANGAS DE ONIS	AC ARENAS DE CABRALES	 POSTRIASICO	 CARBONIFERO INF. MEDIO
CO COVADONGA	SO SOTRES	 PERMICO Y TRIASICO	 PRECARBONIFERO
LL LLACERIAS	OC OCEÑO	 CARBONIFERO SUPERIOR	
GA GAMONEDO	PL PUENTELLES		
BE BERODIA	PA PANES		
IN INGUANZO			

Figura 1. — Esquema geológico con la situación de las localidades estudiadas en el este de Asturias (modificado IGME, 1983).

Figure 1. — Geological sketch showing locations of the studied outcrops in Eastern Asturias (modified from IGME, 1983).

asigna por primera vez al Cantabriense, señalando la posibilidad de que alcancen al Estefaniense A. El mismo autor hace notar el carácter discordante de estos materiales sobre las calizas del Westfaliense. Posteriormente Martínez-García y Wagner (1971) identifican como Cantabriense y Estefanienses otros materiales en el Valle de Cabrales y la región de Panes. Marquínez *et al.* (1982) describen una serie carbonatada en el área de Covadonga cuya edad coincide con los sedimentos que afloran más al este.

En resumen se puede señalar la existencia de materiales de edad kasimoviense (Cantabriense-Estefaniense B) en todo el área que bordea los Picos de Europa por el Norte. Los afloramientos son discontinuos y se pueden localizar seis zonas con sucesiones estratigráficas diferentes, de este a oeste son Puentellés, Oceño, Arenas de Cabrales, Berodia (Inguanzo), Gamonedo y Covadonga (fig. 1).

En realidad todas las áreas mencionadas forman parte de una única cuenca, y su afloramiento discontinuo se debe probablemente a la complicada tectónica de la región.

En el área de Panes la sucesión comienza con unos pocos metros de areniscas y pizarras, y continúa con cali-

zas que en la sucesión tipo de la Formación Puentellés alcanza hasta 500 metros de espesor y han sido datadas como Kasimoviense (Martínez-García, 1984; Truyols *et al.*, 1984). La serie termina con unos 200 metros de sedimentos predominantemente terrígenos correspondientes a la Formación Cavandi (Martínez-García y Wagner, 1982, 1984), que tiene una edad Gzheliense (fig. 2).

En Oceño la serie se reduce a unos metros de areniscas, conglomerados y calizas margosas en la parte superior que han sido datados como kasimoviense superior por la presencia de *T. ohioensis cf. benshi*. En Cabrales y Berodia la serie comienza con areniscas y pizarras con restos de plantas de edad Cantabriense que pueden llegar a alcanzar más de 100 metros de potencia (Martínez-García y Wagner, 1971). Por encima aparecen alternancias de margas, calizas, calizas margosas y arenosas con abundante fauna marina de edad kasimoviense medio-superior; su espesor máximo sobrepasa los 300 metros en la carretera de Berodia, donde la sucesión estratigráfica es más completa (fig. 2).

En Gamonedo la serie presentan unas características muy semejantes a las de la zona de Cabrales, pero los niveles carbonatados de la parte superior presenta menor desarrollo. Las edades definidas por la flora y fauna que contienen tanto los niveles terrígenos como los

calcáreos coinciden también con las de los materiales de valle de Cabrales (fig. 2).

En el área de Covadonga los materiales terrígenos están reducidos al mínimo y el predominio de los carbonatos es total. La sucesión estratigráfica alcanza en las Llacerías una potencia de 200 metros. La edad es Kasimoviense (Villa, 1985) (fig. 2).

En conjunto se puede señalar la existencia de tres unidades (Martínez-García y Wagner, 1982, 1984). Las capas de Inguanzo, de carácter terrígeno de edad Kasimovien-

se inferior (Cantabriense), las Calizas de Puentellés de edad kasimoviense medio superior (Estefaniense A-B) y la Formación Cavandi predominantemente terrígena y de edad Gzheliense (Estefaniense C).

El desarrollo de estas unidades es desigual, las Capas de Inguanzo se presentan con gran potencia en Gamonedo y Berodia, algo menor en Arenas de Cabrales, Océño y Puentellés donde se encuentran tan solo seis metros de areniscas y pizarras bajo los carbonatos. En Covadonga casi toda la sucesión estratigráfica es carbonatada.

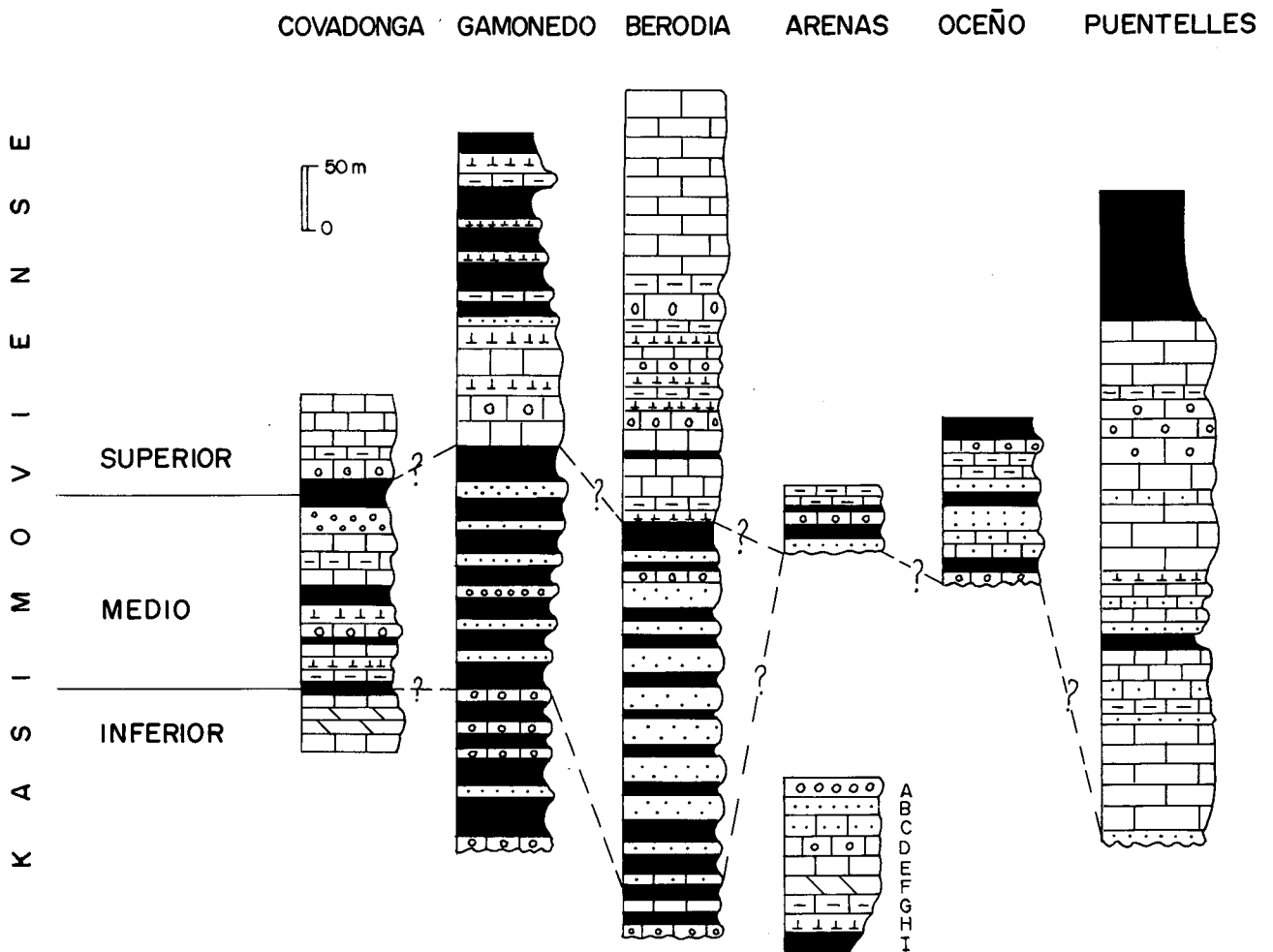
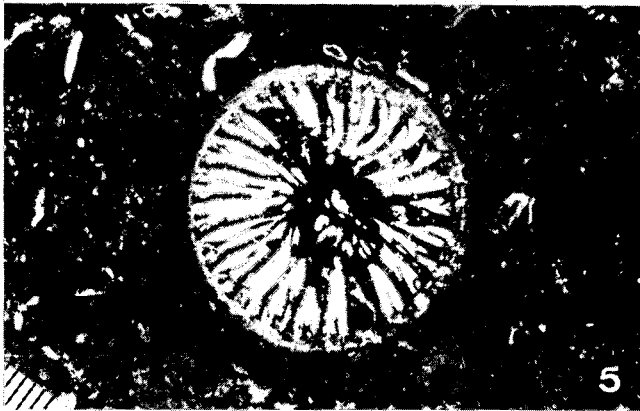
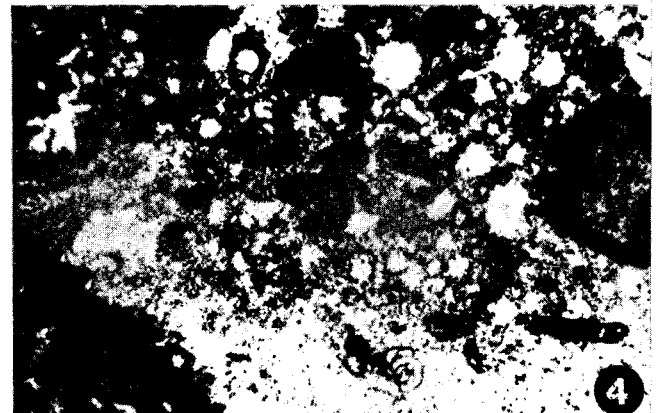
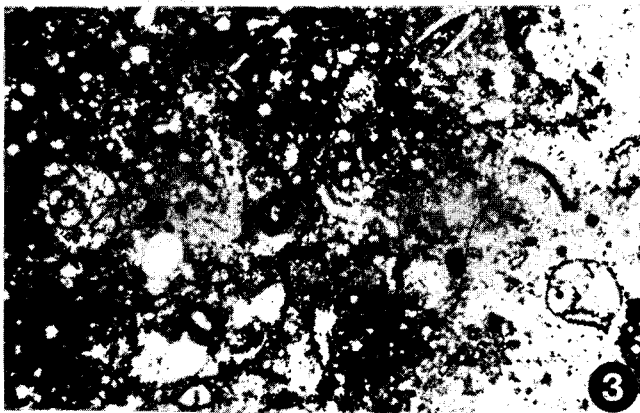
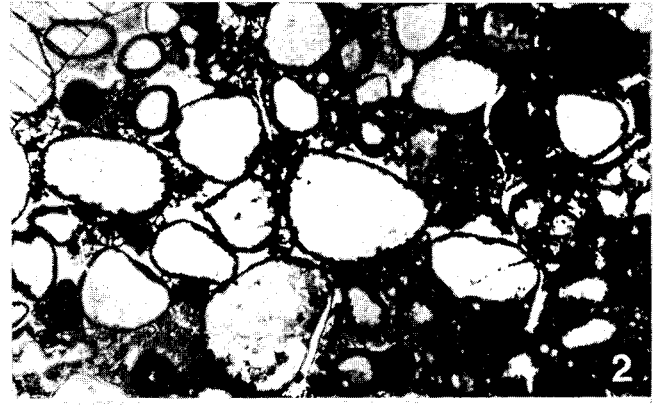


Figura 2. — Columnas estratigráficas de las distintas áreas con la probable correlación entre las mismas.

A: Conglomerado; B: Arenisca; C: Caliza arenosa; D: Conglomerado calcáreo; E: Caliza; F: Dolomía; G: Caliza margosa; H: Marga; I: Pizarra. Basado en datos de MARQUÍNEZ *et al.* (1982), MARTÍNEZ-GARCÍA y WAGNER, (1984), RODRÍGUEZ, (1984 e inéditos).

Figure 2. — Stratigraphical sequences of the different areas with the tentative correlation between them.

A: Conglomerate; B: Sandstone; C: Sandy limestone; D: Calcareous conglomerate; E: Limestone; F: Dolomite; G: Marly limestone; H: Marl; I: Shales. Based on data from MARQUÍNEZ *et al.* (1982), MARTÍNEZ-GARCÍA y WAGNER (1984), RODRÍGUEZ (1984 and unpublished).



Las Calizas de Puentellés solo se presentan perfectamente desarrolladas en el área tipo, ya que en Océño, Arenas y Gamonedo los niveles carbonatados presentan poco espesor y son más bien una alternancia de calizas y margas.

En Covadonga y Berodia los carbonatos están también perfectamente desarrollados, pero sus características son bastante distintas, aunque su edad coincide totalmente con la supuesta para la Formación Puentellés en el área tipo.

Finalmente, la Formación Cavandi solo se halla representada en la zona de Panes, donde ha sido definida. Se conocen pocos datos sobre la edad de esta formación, pero parece ser Kasimoviense superior o incluso Gzheliense.

## TIPOS DE FACIES

Entre los sedimentos carbonáticos del Kasimoviense de esta región hemos distinguido fundamentalmente cuatro tipos de facies:

— Calizas masivas, que afloran en grandes paquetes y originan un resalte acusado. Están constituidas por calizas micríticas con abundantes bioclastos, y presentan texturas mudstones-wackestones e incluso boundstones.

— Conglomerados calcáreos, cuyo desarrollo varía de unas zonas a otras. Estos packstones-grainstones con clastos llegan a constituir numerosas capas intercaladas en las series de Berodia, Arenas de Cabrales y Océño.

— Calizas tableadas y margocalizas, las cuales se hallan presentes en cada una de las localidades de este es-

## LAMINA I

Figura 1. — Boundstone de *Anthracoporella* con matriz micrítica. Sección de Inguanzo. (IN/3-1).

Figura 2. — Packstone-Grainstone con clastos carbonáticos con envuelta micrítica de posible origen algal. Sección de Berodia. (BE/9-2).

Figura 3. — Wackestone con bioclastos entre los que se reconocen *Bradyina*, *Tubiphytes*, paleotextuláridos y espículas de esponja. También se identifican granos de cuarzo. Note la matriz de tipo grumelar. Carretera de Covadonga al lago de Enol. (CV/2-13).

Figura 4. — Mudstone con microforaminíferos (*Ammovertella*) y espículas de esponja. Carretera de Covadonga a Enol. (CV/2-13).

Figura 5. — Wackestone con corales (*Asserculina*) y foraminíferos. Sección de Berodia. (BE/7-4).

Figura 6. — Wackestone con corales (*Geyeronaotia*), briozoos, algas (*Epimastopora*, *Girvanella*), y foraminíferos (*Bradyina*). Carretera de Covadonga al lago Enol. (CV/1-10).

Figura 7. — Packstone con algas (*Epimastopora*, *Archaeolithophyllum*, *Donetzella*) foraminíferos y fragmentos de braquiópodos. Sección de Berodia. (BE/2-6).

Figura 8. — Packstone con algas (*Epimastopora*), foraminíferos (*Pseudostaffella*), briozoos, braquiópodos y equinodermos. Sección de Berodia. (BE/2). Divisiones de la escala 1/2 mm.

## PLATE I

Figure 1. — *Anthracoporella* boundstone with micritic matrix. Inguanzo section. (IN/3-1).

Figure 2. — Packstone-Grainstone with coated carbonate grains. Berodia section. (BE/9-2).

Figure 3. — Wackestone with *Bradyina*, *Tubiphytes*, paleotextulariids, sponges spicules and Quartz grains. Road from Covadonga to Enol lake. (CV/2-13).

Figure 4. — Mudstone with Foraminifera (*Ammovertella*) and sponges spicules. Road from Covadonga to Enol lake. (CV/2-13).

Figure 5. — Wackestone with corals (*Asserculina*) and Foraminifera. Berodia section. (BE/7-4).

Figure 6. — Wackestone with corals (*Geyeronaotia*), bryozoans, algae (*Epimastopora*, *Girvanella*) and Foraminifera (*Bradyina*). Road from Covadonga to Enol lake. (CV/1-10).

Figure 7. — Packstone with algae (*Epimastopora*, *Archaeolithophyllum*, *Donetzella*), Foraminifera and brachiopod debris. Berodia section. (BE/2-6).

Figure 8. — Packstone with algae (*Epimastopora*), bryozoans, echinoderms and foraminifera (*Pseudostaffella*). Berodia section (BE/2). Scale divisions 1/2 mm.

tudio. Están constituidas por wackestones-packstones con foraminíferos, algas y abundante fauna de corales.

— Margas calcáreas cuya textura mudstone-packstone contiene abundantes braquiópodos, además de otros bioclastos, por lo general fragmentados.

Cada una de estas facies están caracterizadas por una o varios tipos de microbiofacies, cuya descripción se detalla a continuación:

#### *Boundstones de dasicladáceas*

Este tipo de facies se encuentra en las localidades de Puentellés e Inguanzo, y forma parte de las calizas masivas.

El desarrollo de estos boundstones algales originaría bioconstrucciones con un relieve poco acusado o biostromos, formados principalmente por dasicladáceas tubulares, la matriz es micrítica bastante homogénea, los granos de cuarzo terrígeno son poco frecuentes, en Inguanzo, o no existen, en Puentellés.

Las secciones de dasicladáceas se presentan en un alto porcentaje, su estado de preservación, aunque algo recristalizadas permite asignarlas al género *Anthracoporella*, cuyos talos se ramifican dicotómicamente y presentan una estructura porosa; la zona axial esta rellena de matriz y/o cemento esparítico, que en algunos casos origina una estructura geopetal. Estas algas realizan un efecto de pantalla, atrapando y fijando las partículas carbonáticas. Asociados a las algas dasicladáceas se encuentran dispersos en la matriz otros componentes orgánicos, entre los que se destacan foraminíferos, tales como *Endothyra*, *Globivalvulina*, *Climacammina*, además de fusulinidos no identificados, calcisferas, equinodermos, briozoos y corales solitarios asignados al género *Duplopyllum*.

#### *Mudstones-Wackestones con bioclastos y litoclastos*

Constituyen las calizas masivas bioclásticas, tan características de la localidad de Puentellés, también se encuentran en Arenas de Cabrales, Berodia y Covadonga de forma más esporádica.

Presentan una matriz micrítica grumelar, existen granos de cuarzo terrígeno y frecuentes intraclastos. Dentro de los componentes deposicionales orgánicos se encuentran restos de dasicladáceas dispersas, asociados a corales solitarios asignados a *Duplopyllum*, *Asserculinia*, *Lophocarinophyllum*, junto a diversos microforaminíferos entre los que cabe destacar, *Bradyina*, *Tuberitina*, *Triticites*, *Climacammina*, *Pseudoammodiscus*, *Monotaxinoides*, *Tetrataxis*, *Endothyra*, *Globivalvulina*, y otros Endothyridos y Paleotextuláridos no identificados.

En la localidad de Berodia existe mayor variedad dentro de los restos algales, se encuentran algunas formas de dasicladáceas, filamentos de *Girvanella* y *Ortonella*, y frecuentes secciones de algas rojas asignables al género *Archaeolithophyllum*.

#### *Packstones-Grainstones con clastos*

Este tipo constituye las capas de conglomerados y microconglomerados cuyos clastos de naturaleza carbonática presentan formas redondeadas con muy diversos tamaños, englobados en una matriz grumelar y cementos esparíticos.

En general estos clastos son fragmentos detríticos, litoclastos carbonáticos previamente litificados y sólo excepcionalmente existen bioclastos de gasterópodos y briozoos. Todos estos clastos se encuentran cubiertos por capas micríticas concéntricas, de origen posiblemente algal.

#### *Wackestones-Packstones con foraminíferos, algas y corales.*

Constituyen las calizas tableadas y margocalizas, que afloran en todas las localidades estudiadas.

Entre los componentes deposicionales inorgánicos se encuentran la matriz micrítica homogénea o grumelar con abundantes granos de cuarzo terrígeno. Los componentes orgánicos presentan una gran variedad, siendo muy abundantes los foraminíferos, entre los que se identifican:

*Bradyina*, *Climacammina*, *Endothyra*, *Triticites*, *Calcitornella*, *Tetrataxis*, *Tuberitina*, *Polytaxis*, *Neoarchaeodiscus*, *Ozawainella*, *Ammovertella*, *Nodosinella*, *Archaeosphaera*.

Entre los restos de algas hay un claro predominio de formas filoides en el área de Puentellés, mientras que en Berodia y Covadonga encontramos dasicladáceas y filamentos de *Girvanella*, estos últimos son abundantes y forman envueltas en torno a bioclastos de corales, gasterópodos y dasicladáceas. En general son muy frecuentes las laminaciones irregulares de cianofíceas, así como los peloides algales, los cuales confieren un aspecto grumelar a la matriz.

Este tipo de facies parece favorable a los corales rugosos, entre las que se han identificado: *Geyronaotia*, *Allotropiophyllum*, *Amplexus*, *Cyathaxonia*, *Asserculinia*, *Bothrophyllum* y *Lophocarinophyllum*.

Asociados a los foraminíferos, algas y corales se encuentran también restos de equinodermos, calcisferas, braquiópodos, gasterópodos, bivalvos, briozoos, ostrácos, espículas de esponjas y *Tubiphytes*.

### Mudstones-Packstones con braquiópodos

Constituyen las margas calcáreas que afloran en Arenas de Cabrales, Berodia y Gamonedo.

En este caso los bioclastos se encuentran en general fragmentados e incluidos en una matriz terrígeno-carbonatada, con abundantes granos de cuarzo y terrígenos finos.

Dentro de los bioclastos existe una gran variedad de corales solitarios sin diseppimentos pertenecientes a los géneros *Cyathaxonia*, *Hapsiphyllum*, *Bradiphyllum*, *Verbeekiella*, *Lophophyllidium*, *Rotiphyllum*, *Amplexus*.

Los restos de algas son abundantes y están generalmente fragmentados, pero su buen estado de preservación permite identificar secciones de *Archaeolithophyllum*, *Hikorocodium*, *Epimastopora*, *Donetzella* y frecuentes oncolitos.

Asociados a la fauna de corales y a las algas dominantes existen también foraminíferos entre los que se han identificado *Bradyina*, *Climacammina* y *Pseudostafella*, junto a placas de equinodermos, braquiópodos, bivalvos, gasterópodos, briozoos y trilobites.

Los braquiópodos que caracterizan esta microfacies son dominantes en Gamonedo, Arenas y Oceño y también se encuentran presentes en Berodia aunque en esta localidad se encuentran en menor proporción que las algas y corales que son más frecuentes.

### CONCLUSIONES

De la sucesión estratigráfica en el área estudiada se deduce claramente que durante el Kasimoviense la zona era tectónicamente activa. De esta forma los conglomerados tanto calcáreos como silíceos en la región nos indican por lo general momentos de máxima actividad.

En conjunto se puede señalar que el medio de sedimentación sería una plataforma somera con notables aportes de sedimentos terrígenos probablemente de origen continental. En las zonas que supuestamente estarían más cerca del continente (Gamonedo y Berodia) la abundancia de terrígenos y conglomerados calcáreos es grande, especialmente en la parte inferior de la sucesión. Cuando nos encontramos más alejados de la costa (Covadonga y Puentellés) predominan las calizas y margocalizas con abundante fauna.

En el caso de producirse condiciones óptimas para el desarrollo de las algas, estas llegan a formar pequeñas bioconstrucciones, que por estar relacionadas con una alta tasa de sedimentación no dan lugar a relieves acusa-

dos en forma de biohermos sino más bien constituyen biostromos.

La sucesión estratigráfica comienza en todas las localidades con terrígenos y termina siendo predominantemente carbonatada; esto puede deberse a una transgresión durante el kasimoviense y/o a una tendencia al aumento de la estabilidad en la cuenca.

### BIBLIOGRAFÍA

- BARROIS, Ch., 1882: Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice. *Soc. Geol. du Nord*, 2(1): 1-630.
- DELEPINE, G., 1943: Les faunes marines de Carbonifère des Asturies (Espagne). *Mem. Acad. Sci. Inst. France*, 66: 1-122.
- HERNÁNDEZ-PACHECO, E. y F., 1935: Observaciones respecto a la estratigrafía y tectónica de la cordillera cantabro-astúrica. Corte geológico a través del extremo oriente de Asturias. *Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat.*, 35: 487-497.
- IGME, 1983: *Síntesis geológica del Carbonífero del NW. de España*. E. 1:250.000. Enadimsa.
- MARCOS, A., 1967: Estudio geológico del reborde NW de los Picos de Europa (Región de Onís-Cabrales, Cordillera Cantábrica). *Trabajos de Geología. Univ. Oviedo*, 1: 39-46.
- MARCOS, A., 1968: Sobre la existencia de niveles de tránsito entre el Estfaliense D y el Estefaniense A en el oriente de Asturias. *Acta Geol. Hispánica*, 3(1): 15-18.
- MARQUÍNEZ, S., MÉNDEZ, C.A., MENÉNDEZ-ÁLVAREZ, 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. *Trabajos de Geología, Univ. Oviedo*, 12: 187-193.
- MARTÍNEZ-ÁLVAREZ, J.A., 1965: Rasgos geológicos de la zona Oriental de Asturias. *Publ. Diputación Prov. Oviedo (I.D.E.A.)*, 132 pp.
- MARTÍNEZ-GARCÍA, E., 1984: Outline of Paleozoic Stratigraphy and Structure of the Eastern Cantabrian Mountains (Northwest Spain). *Compte Rendu IX I.C.C.*, 3: 329-344.
- MARTÍNEZ-GARCÍA, E. y WAGNER, R.M., 1971: Marine and continental deposits of Stephanian age in eastern Asturias (NW. Spain). *Trabajos de Geología. Univ. Oviedo*, 3: 285-305.
- MARTÍNEZ-GARCÍA, E. y WAGNER, R.M., 1982: Una cuenca marina del Estefaniense superior en el Noreste de España. *Trabajos de Geología, Univ. Oviedo*, 12: 119-124.
- MARTÍNEZ-GARCÍA, E. y WAGNER, R.M., 1984: The Post-Asturian Marine Basin of Late Stephanian Age in Northwest Spain. *Compte Rendu IX I.C.C.*, 3: 508-516.
- PATAC, I., 1920: La Formación Uraliense Asturiana. *Congr. Nac. Ingen. Madrid*, 4: 1-49.
- RODRÍGUEZ, S., 1984: *Corales rugosos del Carbonífero del Este de Asturias*. Edt. Univ. Compl. Madrid. Tesis Doctoral 109/84: 528 pp.
- TRUYOLS, J., GONZÁLEZ LASTRA, J., MARQUÍNEZ, J., MARTÍNEZ-DÍAZ, C., MÉNDEZ, C.A., MENÉNDEZ-ÁLVAREZ, J.R. y SÁNCHEZ DE POSADA, L.C., 1984: Preliminary note on two marine sections (Tournaisian-Kasimovian) in the Picos de Europa Area (Cantabrian Mountains, NW Spain). *Compte Rendu IX I.C.C.*, 2: 148-156.
- VILLA, E., 1985: Foraminíferos de la región oriental de Asturias (Cordillera Cantábrica, N de España). *Compte Rendu X I.C.C.*, 1: 333-344.