

Fig. 5.—Sr, Mn, Fe and Mg ppm values of inoceramids (files 1-5), oysters (files 7-8) and the inoceramids of James Ross Island (Pirrie and Marshall, 1990, file 10).

Fig. 5.—Valores del Sr, Mn, Fe y Mg en ppm para los inocerámidos (filas 1-5), ostreoides (filas 7-8), e inocerámidos de James Ross Island (Pirrie and Marshall, 1990, fila 10).

cence), it seems very reasonable to think that the diagenetic modification has affected the inoceramid and oyster shells in some way, causing certain chemical differences depending on the several shell layers and obliterating the vital composition of the pristine state.

Waiting for future results, these comparative data are not in disagreement with a certain diagenetic degree affecting the Barrika specimens and causing a relative cationic impoverishment with the exception of diagenetic calcite. From

our thin section observations, the neomorphism is morphologically negligible, so the diagenetic influences were probably very low. The original arrangement of the prisms is unaffected, saving the compaction effects. In this way, the diagenetic evolution reflects a geochemical modification of the inoceramid shells rather than a textural one.

#### Acknowledgements

To Drs. J. J. Pueyo and C. Taberner (Universidad Central de Barcelona) for their facilities in the carbonate isotope analysis. To Dr. M. Veschambre (Université Blaise Pascal, Clermont-Ferrand) for the kindness and support during the electron microprobe

tests. To Mr. Zacarías Alvarez for the photographic work. This work has been financed by a Research Project of the Universidad del País Vasco (UPV 130.310-E136/91).

#### References

- Elorza, J. et al. (1991): *VIII International Flint Symposium. Excursion Guidebook*, 1-92.  
 Mathey, B. (1982): *El Cretácico de España. Univ. Complutense. Madrid*, 111-136.  
 Mathey, B. (1987): *Mem. Geol. Univ. Dijon*, 12, 399 pp.  
 Pirrie, D. and Marshall, J. D. (1990): *Palaios*, 5, 336-345.  
 Schönfeld, J. et al. (1991): *Cretaceous Research*, 12, 27-46.  
 Yapp, C. J. (1979): *Geochem. Cosmochim. Acta*, 43, 629-635.

## Zonación ambiental de «mounds» algales del Carbonífero de la Zona Cantábrica (NO de España)

### Paleoenvironmental distribution of algal mounds in the Carboniferous of the Cantabrian zone (NW Spain)

L. P. Fernández y P. Barba

Departamento de Geología (Área de Estratigrafía). Universidad de Oviedo. C/ Arias de Velasco, s/n. 33005 Oviedo.

#### ABSTRACT

*Limestones are conspicuous within the shallow water rocks of the Carboniferous (Namurian-Westphalian) foreland basin sequences of the Cantabrian Zone. These limestone bands, containing outstanding algal bioherms, show a well defined facies spectrum with three main boundstone facies (Donezella boundstone, Tubiphytes-bryozoa boundstone and phylloid algae boundstone). Both the entire facies association and, more specifically, the algal boundstone facies show a pattern of distribution which seems to reflect the interplay amongst several environmental factors. Water depth and delta-derived effluents and its fine terrigenous (clay) suspension load are thought to have been the main controlling features through their influence in other parameters such as bottom energy, salinity and depth/light distribution and bottom illumination.*

**Key words:** Cantabrian Zone, Carboniferous, algal mounds, environmental parameters.

*Geogaceta*, 12 (1992), 95-97.

ISSN: 0213683X

#### Introducción

Durante el Carbonífero la Zona Cantábrica (fig. 1) constituyó una cuenca de antepaís situada por delante del orógeno variscico. En esta cuenca se registran varias etapas de relleno (secuencias) que en el caso ideal abarcan desde ambientes relativamente profundos hasta ambientes continentales. Los ambientes de plataforma somera estuvieron dominados por la sedimentación de los materiales terrígenos procedentes del orógeno vía aparatos deltaicos. Episódicamente en estos ambientes se produjo la instalación de plataformas carbonatadas. Las plataformas carbonatadas presentan típicamente base erosiva sobre los terrígenos y techo gradual a facies de lutitas de plataforma/prodelta; más raramente son cubiertas de modo abrupto por se-

dimentos de ambientes más profundos identificados con una plataforma externa. Estas relaciones sugieren que la instalación de las plataformas carbonatadas se produjo tras una transgresión asociada a la cual se desarrolló una superficie erosiva; la finalización de la sedimentación carbonatada se correlaciona con un incremento en la entrada de terrígenos debido a la progradación de aparatos deltaicos o por una repentina profundización del medio.

#### Facies carbonatadas

Los niveles calcáreos de edad Namuriense y Westfaliense a nivel de toda la Zona Cantábrica, presentan una asociación de facies bastante uniforme (Bowman, 1979, 1985; Fernández, 1990; Barba, 1991) en la que des-

tacan las facies bioconstruidas (figs. 2 y 3). Estas dieron lugar a «mounds» de extensión areal variable entre decamétrica y hectométrica y potencia decimétrica a decamétrica. En este trabajo se muestran cuatro de las secciones más representativas de estos niveles.

El armazón de las plataformas carbonatadas está formado principalmente por tres facies entre las cuales se intercalan las construcciones algales. La facies más común es la wackestone bioclástica, que consta de bioclastos de fauna y flora de carácter marino, variada y abundante, inmersos en una matriz de micrita no ferrosa y relativamente pobre en arcillas. Hacia el margen interno de las plataformas aquella facies evoluciona a la wackestone escasamente fosilífera, mediante una disminución en la cantidad y variedad de or-

ganismos, que por otra parte aparecen menos fragmentados y se engloban en una matriz de micrita ferrosa y más rica en arcillas que en el caso de la facies anterior. Finalmente, en el borde interno de las plataformas la aparición de nódulos algales unida a un aumento en la proporción de arcillas en la matriz de micrita ferrosa supone la aparición de la facies de wackestone de nódulos algales.

#### Las construcciones algales

Por lo que respecta a las bioconstrucciones, los organismos responsables de su génesis fueron principalmente distintos tipos de algas. Tres facies (asociaciones ecológicas) se distinguen en base al estudio microscópico de las calizas bioconstruidas:

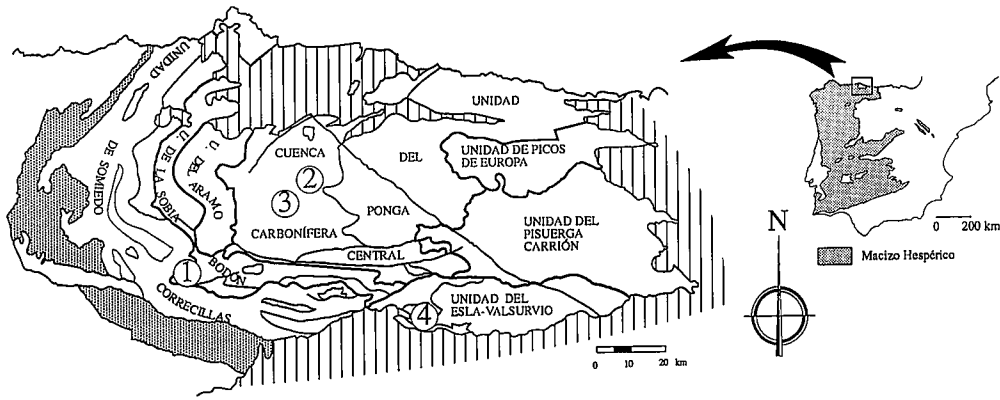


Fig. 1.—Esquema litológico simplificado de la Zona Cantábrica, mostrando la localización de diversas secciones ilustrativas de los niveles calcáreos.

Fig. 1.—Simplified geological map of the Cantabrian Zone. Numbered labels refer to selected stratigraphic sections shown in fig. 2.

Facies de boundstone de *Donezella* (ver también Riding, 1979). Formada por un denso entramado de *Donezellas*, a veces acompañadas de *Beresellinae*, en una matriz micrítica no ferrosa. Los únicos organismos que coexisten con las algas son escasos fo-

raminíferos incrustantes de pequeño tamaño.

Facies de boundstone de *Tubiphytes* y briozoos. Formada por una masa de *Tubiphytes* que aglutina un entramado muy laxo de briozoos

fenestélidos, a veces acompañados de Dasicladáceas, con una matriz micrítica no ferrosa.

Facies de boundstone de algas filoides (ver también Vera *et al.*, 1979). Formada por un entramado de algas

filoides que incrustan el sustrato en el que además aparecen otros organismos (foraminíferos y briozoos) en una matriz de micrita ferrosa y arcillosa. Las algas filoides presentan una pésima conservación estando generalmente recrystalizadas. Cuando se conserva su estructura siempre se identifica el género *Archaeolithophyllum* (Coralináceas ancestrales).

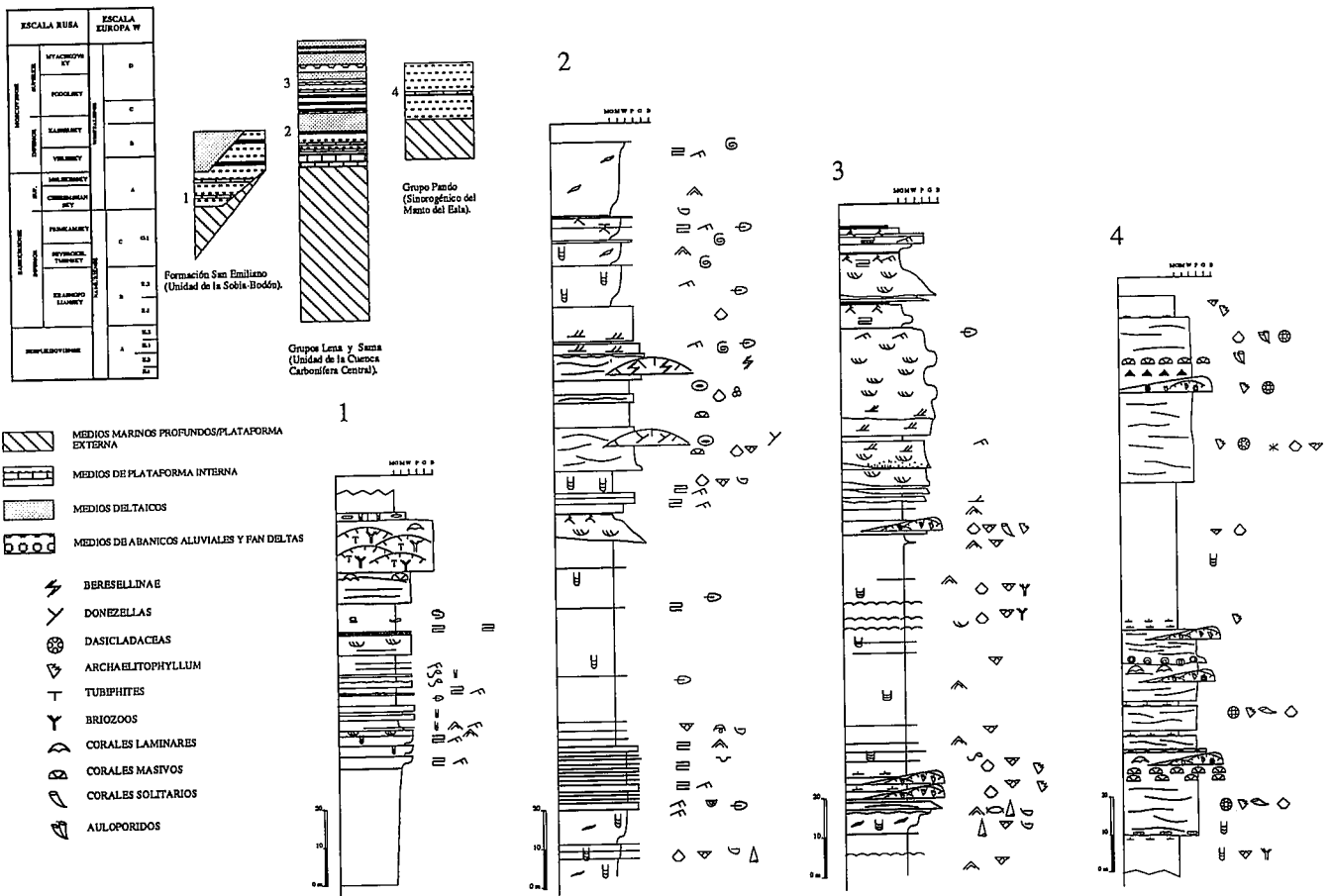
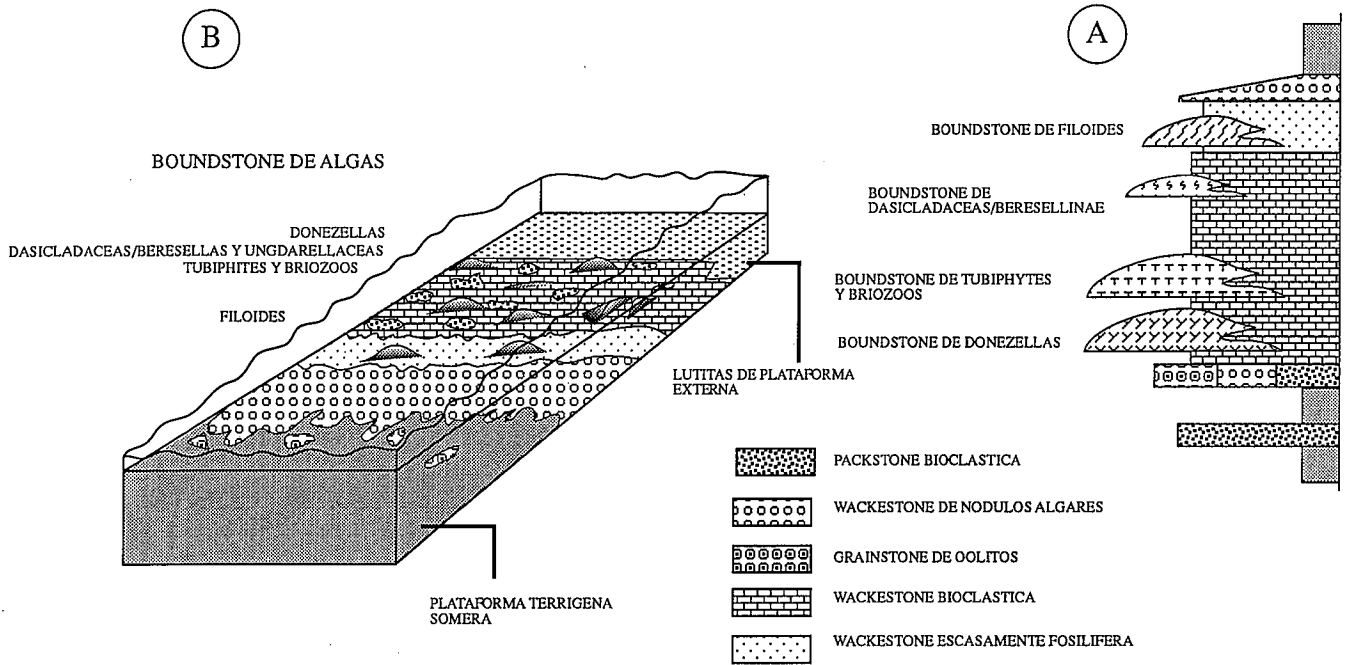


Fig. 2.—Diversas secciones estratigráficas ilustrativas de la distribución de las construcciones algales en las plataformas carbonatadas. 1. Sección de Villafeliz (Fm. San Emiliano). 2. Sección de Los Tornos (paquete Levinco, Grupo Lena de la sucesión de la Cuenca Carbonífera Central. 3. Sección de Coto Bello (paquete Generalas, Grupo Sama de la sucesión de la Cuenca Carbonífera Central. 4. Sección del Puerto de Pando (Grupo Pando, sucesión sinorogénica del Manto del Esla. Ver fig. 1 para su localización.

Fig. 2.—Selected stratigraphic sections showing the pattern of distribution of the algal mounds. 1. Section of Villafeliz (San Emiliano Fm.). 2. Section of Los Tornos (paquete Levinco, Lena Group of the Central Coal Basin (paquete Generalas, Sama Group of the Central Coal Basin). 3. Section of Coto Bello (paquete Generalas, Sama Group of the Central Coal Basin). 4. Section of Puerto de Pando (Pando Group, sinorogenic succession of the Esla Nappe). For location see fig. 1.



**Zonación**

Estas tres asociaciones presentan una clara zonación dentro de las plataformas carbonatadas. A nivel de sección estratigráfica, los «mounds» de *Donezella* y de *Tubiphytes* y briozoos aparecen en la parte baja y media de los niveles carbonatados, intercalados entre calizas puras (facies de wackestone bioclástica). En cambio, los «mounds» de algas filoides aparecen en la parte alta de los niveles carbonatados, cerca de su transición a lutitas de plataforma, asociados a calizas impuras arcillosas (facies de wackestone escasamente fosilífera y de wackestone de nódulos algares).

Los factores que controlaron esta distribución parecen haber sido principalmente la contaminación terrígena y la profundidad. Estos dos parámetros debieron influir de modo determinante en las condiciones físicas del medio (salinidad, luminosidad, energía, ...). En el caso de las algas filoides, su aparición no solamente en los niveles calcáreos sino también en niveles margosos adyacentes, ilustra su tolerancia respecto al grado de polución terrígena del agua. Por otra parte y dado que este alto grado de polución terrígena debió restringir grandemente la profundidad de penetración de la luz, es de suponer que estas algas de-

bieron vivir en condiciones extremadamente someras.

La textura de cada una de las facies de bioconstrucciones y la extrema fragilidad de los organismos constituyentes indican un medio de baja energía. En este sentido, la aparición de niveles de calizas packstone en el techo de muchas construcciones sugiere que, al menos en estos casos, la paralización de la construcción se produjo cuando ésta alcanzó en su crecimiento el nivel de base de oleaje.

**Referencias**

Barba, P. (1991): Tesis Doctoral. Univ. de Oviedo, (inédita), 237 p.

Bowman, M. B. J. (1979): *Sediment. Geol.*, 24, 25-43.

Bowman, M. B. J. (1985): En: M. J. Lemos de Sousa and R. H. Wagner (Eds.). *Papers on the Carboniferous of The Iberian Peninsula (Sedimentology, Palaeontology, Tectonics and Geochronology)*. Anais da Faculdade de Ciencias. Supplement to Volume 64, Spec. Vol. Universidade do Oporto, 117-168.

Fernández González, L. P. (1990): Tesis Doctoral. Univ. de Oviedo, (inédita), 322 p.

Riding, R. E. (1979): *Bull. Centre Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, 3, 787-794.

Vera de la Puente, C.; Martín Llana, J. y Colmenero Navarro, J. R. (1984): *Trabajos de Geología*, Univ. de Oviedo, 14, 45-52.

**Algunos rasgos sedimentarios relacionados con la presencia de vegetación enraizada**

***Some sedimentary features related to the occurrence of rooted plants***

I. Corrales, J. Pello y M. M. Zapico

Departamento Geología (Area de Estratigrafía), Univ. de Oviedo.

**ABSTRACT**

*The infilling of erected tree trunks is due to several flood events, as can be inferred from its textural and structural features. Previous floodings would have accumulated sediment until it reached the rim of the trunks, casting them simultaneously.*

**Key words:** *Infilling of tree trunks, Stephanian, Cantabrian Mountains*

*Geogaceta*, 12 (1992), 97-98.

ISSN: 0213683X