

Distribución de facies en una rampa carbonatada carbonífera (Formación Puentellés, NE Zona Cantábrica)

Facies distributioin in a Carboniferous carbonate ramp (Puentellés Formation, northeastern of Cantábrian Zone)

O. A. Merino-Tomé ⁽¹⁾, J. C. Colmenero ⁽¹⁾ y J. R. Bahamonde ⁽²⁾

⁽¹⁾ Depto. de Geología, Facultad de Ciencias, Univ. de Salamanca, Plaza de la Merced s/n, 37008 Salamanca (E-mail: bolanos@gugu.usal.es; colme@gugu.usal.es).

⁽²⁾ Depto. de Geología, Univ. de Oviedo, Arias de Velasco s/n, 33005 Oviedo, España (E-mail: jrbaham@asturias.uniovi.es).

ABSTRACT

The main goal of this paper is the description of facies and depositional model of the an Upper Carboniferous carbonate ramp (Puentellés Formation). In this unit two stratigraphic members have been differentiated. Initially the basin received a huge clastic supply from nearly hinterland domains that were being deformed (lower member); later, when the clastic supply ended, an authohtonous carbonate production was generalized (upper member) developing a carbonate ramp in a trangressive context. The shallowest areas (inner-ramp) were characterized by the development of bioclastic shoals with small Anthracoporella colonies. These dasycladacean algae locally formed meter scale mounds in deeper zones corresponding to the middle ramp. In more distal sectors (outer ramp) mud mounds were thrived.

Key words: Puentellés Formation, Stephanian, Picos de Europa, Carboniferous, Facies, Carbonate ramp.

Geogaceta, 31 (2002), 163-166
ISSN:0213683X

Introducción

La parte nororiental de la Zona Cantábrica se caracteriza por una potente sucesión carbonatada carbonífera (Serpukhoviense-Kasimoviense Inferior) que registra el depósito de extensas plataformas (*shelves*) carbonatadas con taludes fuertemente inclinados (Bahamonde *et al.*, 1997; Bahamonde *et al.*, 2000). Discordantemente sobre ellas, en el sector septentrional de la Región de Picos de Europa, se dispone una sucesión Cantabriense-Estefaniense (Myachkoviense superior-Gzheliense) que muestra una gran complejidad, con bruscos cambios laterales de facies y diversas discontinuidades, debido a su carácter sinorogénico. No obstante, dentro de esta sucesión se encuentra una formación calcárea (Formación Puentellés, Kasimoviense [Dorogomilovsky]-Gzheliense inferior), limitada, a muro y a techo por unidades siliciclásticas, que muestra una buena continuidad lateral, lo que ha permitido su estudio en un área alargada desde Arenas de Cabrales a Panes (Fig.1).

Martínez-García y Villa (1999), describieron en esta unidad dos miembros, uno inferior terrígeno y otro superior car-

bonatado. Recientemente, Merino-Tomé (2001) ha considerado como Formación Puentellés únicamente los depósitos carbonatados, diferenciando dos miembros en la misma (Fig.2): uno inferior, de hasta 100-125 m de espesor, formado principalmente por carbonatos resedimentados (brechas, conglomerados, calcarenitas, areniscas y limolitas calcáreas laminadas y margas bioturbadas), procedentes de descargas aluviales desde los relieves adyacentes fundamentalmente carbonatados (Villa y Bahamonde, 2001); y otro superior, de 150 a 200 m de espesor, donde el gradual retroceso de las áreas con aporte clástico, permitió el establecimiento de una rampa carbonatada con una zonación de facies, desde acumulaciones bioclásticas en áreas litorales y proximales a diversos tipos de facies bioconstruidas en áreas más distales.

El objetivo de este trabajo es describir e interpretar las litofacies del miembro superior de la Formación Puentellés, integrándolas en un modelo sedimentario.

Descripción e interpretación de facies.

El miembro superior de la Formación Puentellés alcanza espesores de hasta 200

m y está integrado por calizas *mudstone-wackestone* oscuras, *grainstone-packstone*, *bafflestone* de *Anthracoporella* y acumulaciones micríticas con texturas peloidales y cementos fibrosos marinos, que tienden a organizarse en secuencias de hasta 40 m de espesor como la indicada en la figura 3. Se han reconocido los siguientes tipos de facies sedimentarias:

-Facies 1: Calizas *grainstone-packstone* bioclásticas con estratificaciones cruzadas en tramos de espesores variables entre 0,5 y 6 m. Se caracterizan por la abundancia de pequeños oncoides micríticos con algas filamentosas, foraminíferos tubulares, *lumps* de algas y *Tubiiphytes*. Otros componentes esqueléticos son: crinoideos, equínidos, gasterópodos, braquiópodos, foraminíferos (*Bradyna*, *Climmacamina*, *Tetrataxis*, endotíridos y fusulínidos) y, en proporciones menores, briozoos, bivalvos, algas filoides y dasycladáceas, ostrácodos y trilobites (Fig.4.A). Esta facies se interpreta como barras bioclásticas depositadas en ambientes submareales someros (Flügel, 1977; Samankassou, 1997).

-Facies 2: Calizas *grainstone-packstone* y, localmente, *wackestone* bioclásticas, en estratos tabulares de hasta 0,5 m

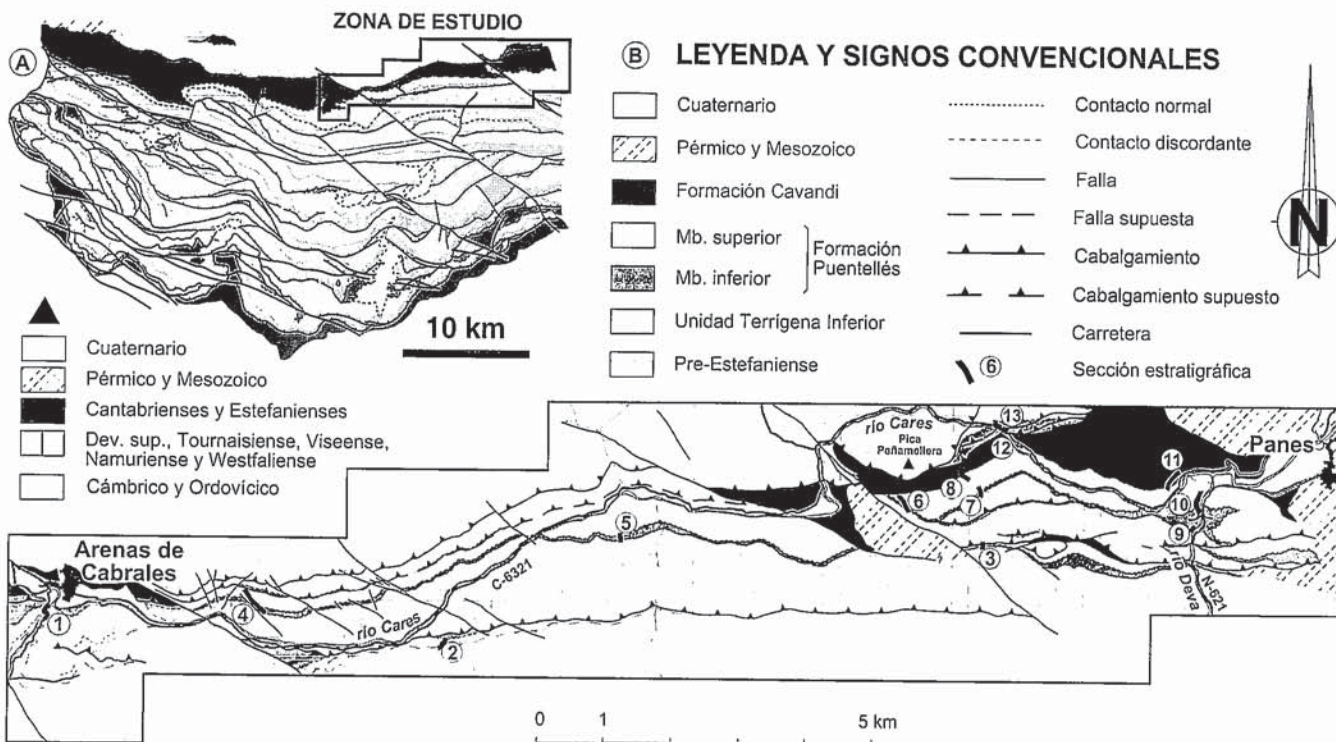


Fig. 1.- A: Mapa geológico de la Región de Picos de Europa y situación del área estudiada. B: Cartografía geológica de los depósitos estefanienses del área estudiada y situación de las secciones estratigráficas realizadas (modificado de Merino-Tomé, 2001).

Fig. 1.- A: Geological map of the Picos de Europa Region and study area situation. B: Geological cartography of Stephanian rocks and stratigraphic sections location (modified from Merino-Tomé, 2001)

de espesor con bases erosivas, gradación positiva y laminación paralela. Están constituidas por fragmentos de crinoides, equínidos, braquiópodos, bivalvos,

gasterópodos, briozoos, algas (dasieladáceas, codiáceas y filoides), foraminíferos, trilobites, calciesferas y espículas de esponja (éstas últimas pueden ser muy abundantes). Como componentes no bioclásticos aparecen intraclastos, peloides y lumps de algas (Fig.4.B). Los caracteres de esta facies son similares a los descritos por la acción de tormentas por numerosos autores (Aigner, 1985; Handford, 1985; Wright, 1986; Faulkner, 1988; Somerville y Strogon, 1992, entre otros).

mosas del género *Anthracoporella* en posición de vida, localmente densamente empaquetados, formando comunidades algales casi monoespecíficas (Fig.4.D). Los talos presentan frecuentes bioincrustaciones de *Tubiphytes*, foraminíferos incrustantes, algas filamentosas y *Cuneiphyucus*. Otros componentes esqueléticos son fragmentos de algas filoides, briozoos, crinoides, braquiópodos, gasterópodos,

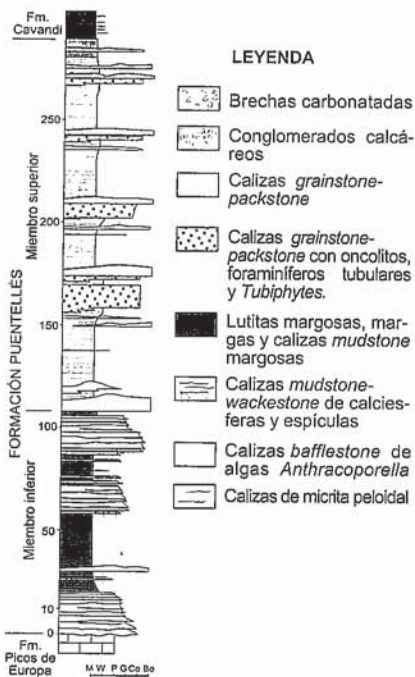


Fig. 2.- Columna general de la Formación Puentellés (Merino-Tomé, 2001).

Fig.2.- General stratigraphic section of the Puentellés Formation (Merino-Tomé, 2001).

-Facies 3: Calizas *mudstone-wackestone* bioclásticas de colores oscuros, en estratos centimétricos, ondulantes, discontinuos y, ocasionalmente, pseudonodulosos. Es característica la abundancia de espículas de esponja y calciesferas (Fig.4.C). Además se encuentran ostrácos, foraminíferos, talos de algas, briozoos, artejos de crinoideo, braquiópodos, bivalvos, gasterópodos y algún cefalópodo. Se interpreta como el resultado de la decantación de fango carbonatado en suspensión en ambientes submareales de baja energía (Read, 1980; Aigner, 1985; Somerville y Strogon, 1992; Samankasou, 1997).

-Facies 4: Calizas *bafflestone* en estratos lenticulares, masivos y de espesores variables entre 0,1 y 10 m. Son abundantes los talos de algas dasieladáceas ra-

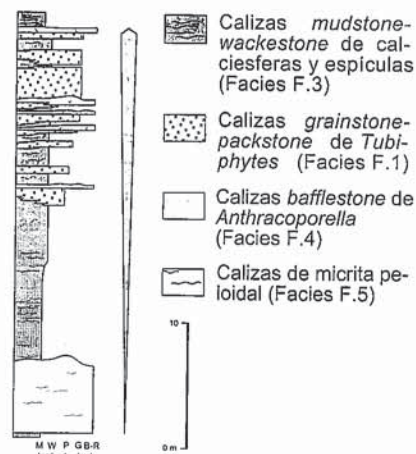


Fig. 3.- Secuencia sedimentaria característica del miembro superior de la Formación Puentellés.

Fig.3.- Characteristic sedimentary sequence in the upper member of the Puentellés Formation.

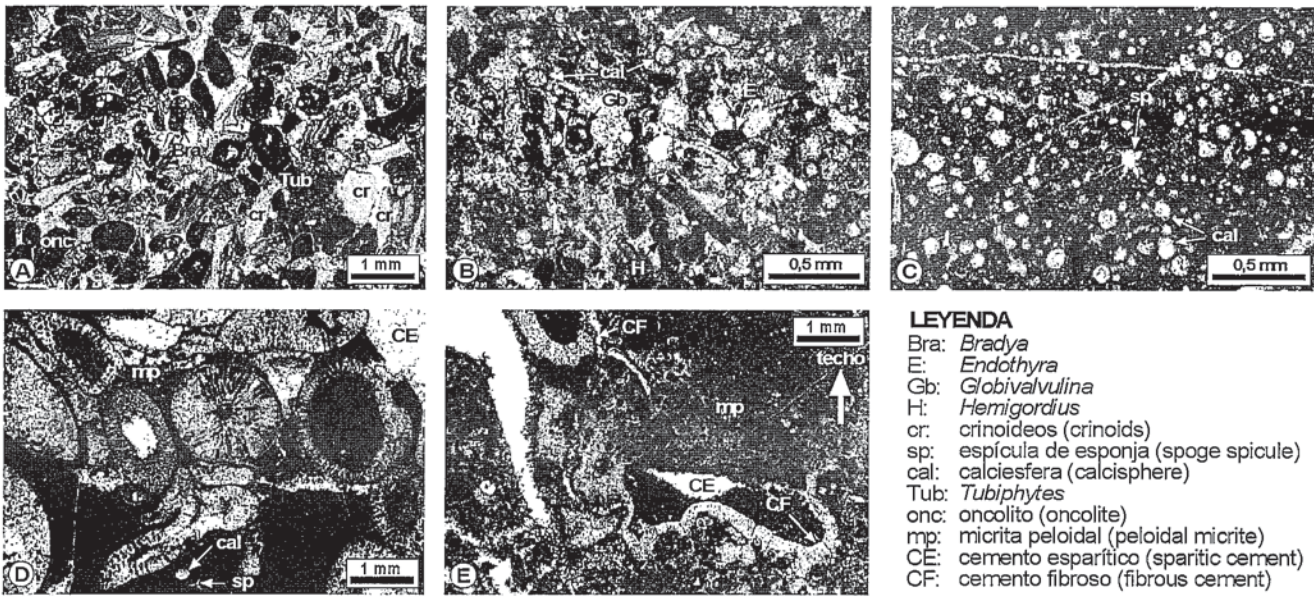


Fig. 4.- Aspecto al microscopio de las facies reconocidas en el miembro superior de la Formación Puentellés. A: Facies 1. B: Facies 2. C: Facies 3. D: Facies 4. E: Facies 5.

Fig. 4.- Thin sections of the facies differentiated in the upper member of the Puentellés Formation. A: Facies 1. B: Facies 2. C: Facies 3. D: Facies 4. E: Facies 5.

dos, ostrácodos, foraminíferos, calciesferas y espículas de esponja. Esta facies es similar a las facies de núcleo de bioconstrucciones monticulares de algas *Anthracoporella* descritas por Krainer (1995) y Samankassou (1997, 1998 y 1999) en los Alpes Cárnicos.

-Facies 5: Calizas *boundstone* masivas, localmente con intervalos pseudonodulosos, formando tramos de espesores métricos. Están constituidas por micritas peloidales y grumosas (*peloidal and clotted lime-mud*) que contienen, de forma dispersa, briozoos, *Tubiphytes*, braquiópodos, ostrácodos, foraminíferos, calciesferas, espículas de esponja, y excepcionalmente, talos de algas. Existen porosidades irregulares de tipo *stromatactis*, rellenas parcialmente por cortezas isopacas de cementos fibrosos, fibroso-radiales y ocasionalmente botroidales, y sedimento interno formando rellenos geopeatales (Fig.4.C). Esta facies se interpreta como depósitos de núcleo de montículos de fango (*mud mounds*) dadas las texturas que presentan, la escasez y el tipo de fauna, y la existencia de cavidades de tipo *stromatactis* (Pickard, 1992, 1996; Lees y Miller, 1995 y Pratt, 1995, entre otros).

Modelo sedimentario

El ordenamiento lateral y vertical de estas facies sugiere que el depósito del miembro superior de la Formación Puentellés tuvo lugar en una rampa carbonatada marina. En dicha rampa, y siguiendo la subdivisión de Burchette y

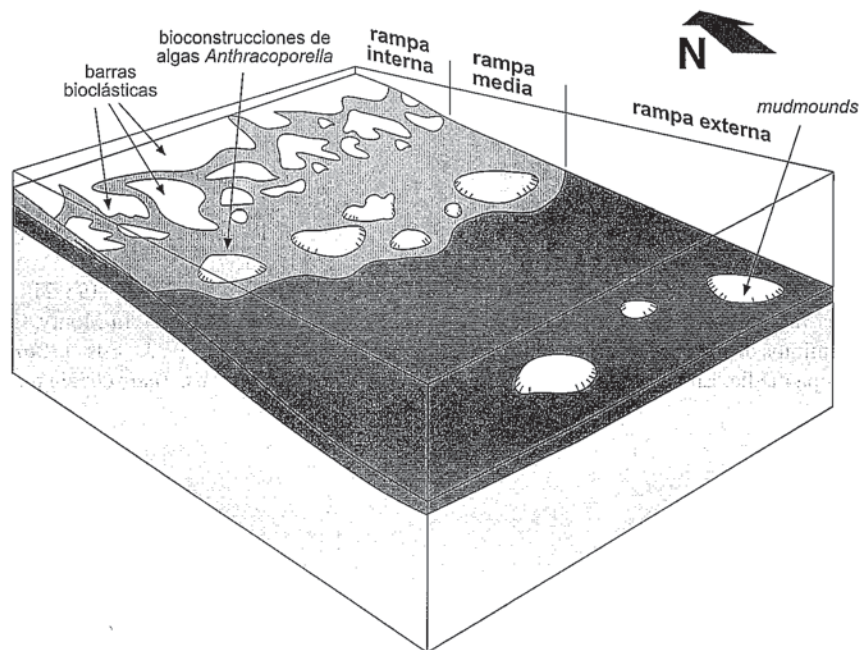


Fig. 5.- Bloque diagrama que representa el modelo sedimentario establecido para el miembro superior de la Formación Puentellés. La distribución de los diferentes ambientes sedimentarios se basa fundamentalmente en la distribución de las facies en las secciones estudiadas.

Fig. 5.- Three-dimensional sedimentary model established for the upper member of the Puentellés Formation. The paleoenvironmental distribution is based on the facies distribution in the studied stratigraphic sections.

Wright (1992), se han distinguido tres partes: interna, media y externa (Merino-Tomé, 2001 y Merino-Tomé *et al.*, 2001) (Fig.5):

- Rampa interna (proximal), caracterizada por la acumulación de barras bioclásticas (facies 1), cuyas partes protegidas constituyeron un substrato ade-

cuado para el crecimiento de colonias del alga *Anthracoporella* (facies 4).

- Rampa media, más extensa y de menor energía, con circulación restringida, dada la fauna existente y su menor diversidad, donde el principal mecanismo de sedimentación sería la acumulación de fango carbonatado (facies 3; *mudstone-*

wackestone pseudonodulosas). No obstante, en las áreas más proximales de la misma, las condiciones serían favorables para la colonización del fondo marino por comunidades de algas *Anthracoporella* que, localmente, formaron bioconstrucciones de cierta extensión y espesores de orden métrico (facies 4). Las intercalaciones de niveles decimétricos de calizas bioclásticas (facies 2) serían el producto de tormentas que actuarían sobre el fondo en áreas más proximales arrancando y fragmentando organismos bentónicos y transportándolos y concentrándolos distalmente.

- Rampa externa, más profunda, en la que se desarrollaron bioconstrucciones de tipo *mud mound* (facies 5), probablemente aislados, sobre un substrato de fango carbonatado espiculítico.

Conclusiones.

La sedimentación del miembro superior de la Formación Puentellés se produjo en una rampa carbonatada desarrollada en condiciones transgresivas en una cuenca marina, parcialmente restringida, coincidiendo con el cese de los aportes de sedimentos carbonatados que caracterizan al miembro inferior. Los sectores más someros de la misma se caracterizaron por la presencia de barras y *shoals* bioclásticos entre los cuales comunidades de algas *Anthracoporella* colonizaron el fondo marino, llegando a formar bioconstrucciones monticulares de espesor métrico en dominios de menor energía situados en la rampa media. En las áreas más profun-

das (rampa externa), se desarrollaron bioconstrucciones de tipo *mud mound* sobre un substrato fangoso rico en espículas silíceas de esponja.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración prestada por E. Villa, N. Heredia, P. Barba y L. P. Fernández. Este trabajo ha contado con financiación del Proyecto D.G.I.C.Y.T. (PB-95/1040).

Bibliografía

- Aigner, T. (1985): In Friedman, G. M., Neugebauer, H. J., y Seilacher, A. (Eds.) *Lecture Notes in Earth Sciences* 3, 174 p.
- Bahamonde, J. R., Colmenero, J. R. y Vera, C. (1997): *Sedim. Geol.*, 110, 99-122.
- Bahamonde, J. R., Vera, C. y Colmenero, J. R. (2000): *Sedimentology*, 47, 645-664.
- Burchette, T. P. y Wright, V. P. (1992): *Sedim. Geol.*, 79, 3-57.
- Faulkner, T. J. (1988): *Geol. Jour.*, 23, 85-100.
- Flügel, E., (1977): In Flügel, E. (Eds.), *Fossil Algae*, Springer-Verlag, Berlín, 633 p.
- Handford, C. R. (1985): *Jour. Sed. Petrol.*, 56, 123-137.
- Krainer, K. (1995): *Facies*, 32, 195-214.
- Lees, A. y Miller, J. (1995): In Monty, C. L. V. y Bosence, D. W. J. (Eds.), *Carbonate Mud-mounds. Their Origin and*

- Evolution*, Spec. Publ. Int. Ass. Sediment., 23, 191-272.
- Martínez-García, E. Y Villa, E. (1999): *Geogaceta*, 24, 219-222.
- Merino-Tomé, O. A. (2001): Tesis de Licenciatura, Univ. Salamanca (inérita), 207 p
- Merino-Tomé, O. A., Colmenero, J. R. y Bahamonde, J. R., (2001): *Geotemas*, 3(1), 207-210.
- Pratt, B. R. (1995): In Monty, C. L. V. y Bosence, D. W. J. (Eds.), *Carbonate Mud-mounds. Their Origin and Evolution*, Spec. Publ. Int. Ass. Sediment., 23, 49-123.
- Pickard, N. A. H., (1992): *Sedimentology*, 39, 1081-1100.
- Pickard, N. A. H., (1996): In Strogon, P., Somerville, I. D. y Jones, L.I. (Eds.), *Recent Advantages in Lower Carboniferous Geology*. Geological Society of London Spec. Publ. 107, 65-82.
- Read, J. F., (1980): *A.A.P.G. Bull.*, 64, 1555-1612
- Samankassou, E. (1997): *Geobios*, 30, 785-796.
- Samankassou, E. (1998): *Palaios*, 13, 297-300.
- Samankassou, E. (1999): *Sedim. Geol.*, 127, 209-220.
- Somerville, I. D. y Strogon, P. (1992): *Sedim. Geol.*, 79, 59-75.
- Villa, E. y Bahamonde, J. R. (2001): *Jour. of Foraminiferal Research*, 31, 173-190.
- Villa, E. y Van Ginkel, A. (1999): *Rev. Esp. de Paleo.*, vol. hom. Prof. Truyols, 205-216.
- Wright, V. P., (1986): *Jour. Sed. Petrol.*, 33, 221-241.