

Distribución de facies y evolución de un margen de plataforma carbonatada pensilvaniense en el Sector Lois-Ciguera de la Cuenca Carbonífera Central Asturiana (Zona Cantábrica)

Facies distribution and evolution of a pennsylvanian carbonate shelf margin in the Lois-Ciguera sector of the Central Coal Basin (Cantabrian Zone)

Diego Corrochano ⁽¹⁾, Pedro Barba ⁽¹⁾ y Juan Ramón Colmenero ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Departamento de Geología. Universidad de Salamanca. Plaza de la Merced, s/n. 37008, Salamanca, España. dcf@usal.es; barba@usal.es; colme@usal.es

ABSTRACT

This study focuses on the sedimentology, depositional architecture and evolution of a pennsylvanian carbonate shelf margin (Bachende Limestones, Lena Group, Podolskian). The evolution can be subdivided into 5 stages. Stage 1 is formed by an oncolitic transgressive level. Stages 2 and 3 represent the main development of the platform, showing a lower clinoformal succession and an upper aggradational package. Prograding clinofolds are formed by microbial boundstones, that show basinward stratal thinning and change laterally into argillaceous cherty and bioclastic limestones. Stage 4 is formed by shales and sandstones that thicken basinward and overlie an irregular erosive surface. Finally, stage 5 consists of a new transgressive carbonate unit, formed by micritic limestones and boundstones of dasycladacean algae, calcareous sponges and corals. Platform geometry and development reflects the interaction of variations on available accommodation space (mostly controlled by sea level glacioeustatic fluctuations and changes in flexural subsidence) and siliciclastic influx.

Key words: Carbonate shelf margin, Pennsylvanian, Cantabrian Zone

Geogaceta, 46 (2009), 63-66
ISSN: 0213683X

Introducción

La sedimentación en la cuenca de antepaís carbonífera de la Zona Cantábrica estuvo fuertemente controlada por la actividad tectónica varisca y por las numerosas oscilaciones del nivel del mar asociadas a fenómenos glacioeustáticos. Ambos factores controlaron la mayor o menor expansión de los depósitos terrígenos en la cuenca y, como resultado, el desarrollo de plataformas carbonatadas en determinadas partes de la misma. La morfología y el margen de estas plataformas era muy diferente de unos casos a otros, pudiéndose agrupar sus márgenes en tres categorías: a) con taludes de grandes dimensiones y elevadas pendientes, b) erosivos, c) graduales y con pendientes suaves. En los últimos años ha aumentado notablemente el conocimiento del primer grupo en la Zona Cantábrica, concretamente en la región de Picos de Europa y en el Área del Cuera del N de la Unidad del Ponga (ver

Bahamonde *et al.*, 1997; Della Porta, 2003, Bahamonde *et al.*, 2007; entre otros). Márgenes con procesos erosivos han sido descritos por Bahamonde (1990) en el afloramiento de la Formación Valdeteja de los alrededores de Llovio (Asturias). Sin embargo, ejemplos del tercer tipo de margen, donde la transición de los carbonatos y los materiales terrígenos adyacentes se produce por un cambio lateral de facies gradual y de pequeña entidad, no están tan bien documentados dentro de la bibliografía y más especialmente dentro de la Zona Cantábrica.

En este trabajo se estudia un afloramiento de las Calizas de Bachende situado en los alrededores de la Peña Collada (Valle de Anciles, Riaño, León). Representa un margen de plataforma en el que se observan características de los tres márgenes arriba citados, haciendo especial hincapié en la distribución de facies, la geometría y la evolución temporal de los diferentes procesos geológicos implicados.

Contexto Geológico

El sector Lois-Ciguera se localiza en el borde SE de la Cuenca Carbonífera Central Asturiana y presenta una sucesión estratigráfica peculiar, caracterizada por un alto contenido en unidades carbonatadas (superior al 50%), respecto al resto de la Cuenca. La sucesión estratigráfica se incluye dentro del Grupo Lena y tiene una edad Bashkiriense-Moscoviense (Pensilvaniense) (Fig. 1).

Dentro de esta serie, las Calizas de Bachende (Alonso, 1981; Barba *et al.*, 1991) alcanzan un espesor aproximado de 640 m. Barba *et al.* (1991) diferenciaron dentro de ellas tres miembros: Inferior, constituido por aproximadamente 175 m de calizas masivas; Intermedio, compuesto de 295 m de alternancias de calizas y terrígenos de grano fino; y Superior, formado por 170 m de calizas tableadas y masivas. Este último tramo constituye el objetivo de este trabajo. Su edad es Podolskiense Superior/Myachkoviense y

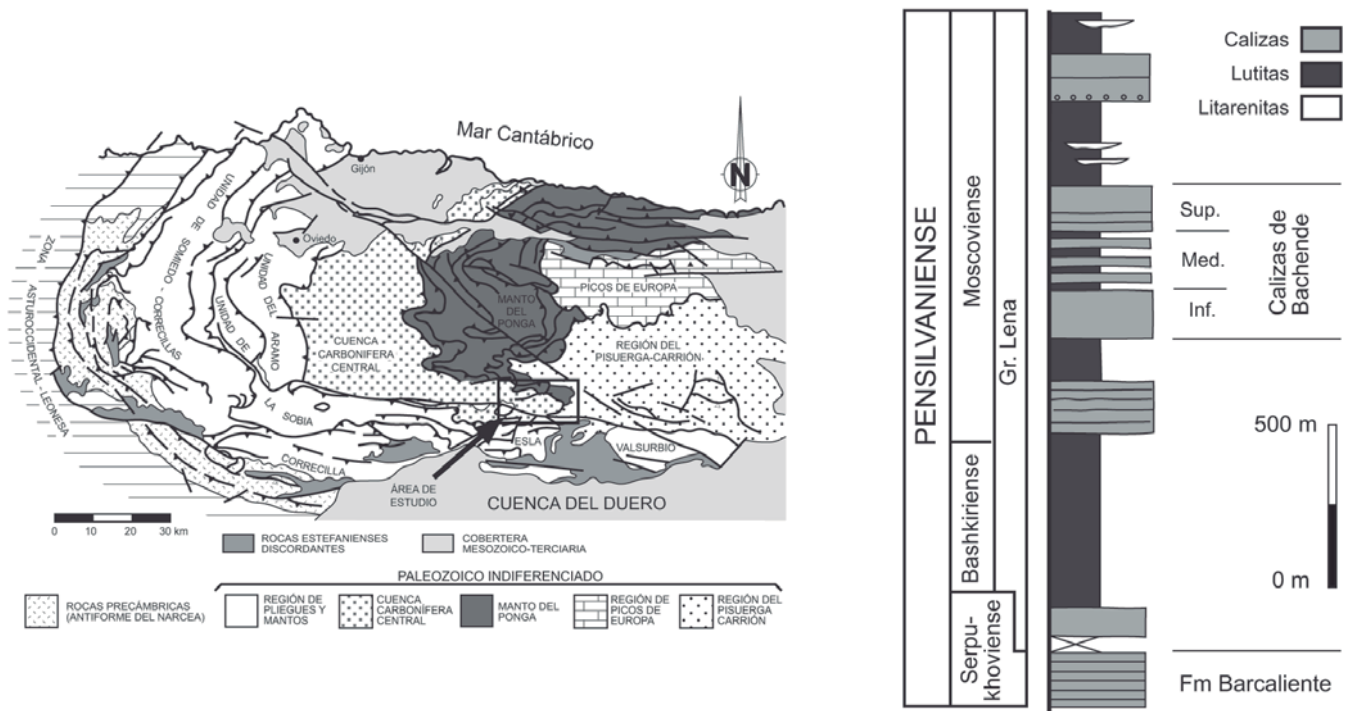


Fig.1.- Localización geológica del área de estudio (modificada de Pérez-Estaún *et al.*, 1988), y columna estratigráfica sintética del Grupo Lena en el sector Lois-Ciguera.

Fig. 1.- Location of study area (modified after Pérez-Estaún *et al.*, 1988) and synthetic stratigraphic column of the Lena Group in the Lois-Ciguera sector.

se sedimentó en rampas carbonatadas de baja pendiente desarrolladas en una extensa plataforma siliciclástica (Corrochano y Barba, 2007).

Geometría y facies

La cartografía detallada del afloramiento permite reconocer cuatro unidades diferentes que se describen a continuación (Fig. 2):

La inferior (1) tiene una potencia que oscila entre 20 y 5 m. Está constituida por calizas oncoidales (facies CO en Fig. 3) con oncoides de tipo *Osagia* de hasta 5 cm formados por envueltas de algas filamentosas e incrustaciones de foraminíferos alrededor de núcleos de composición variable. Sobre ella se superponen hasta 10 m de lutitas que se acunían hacia el E.

La unidad 2 está formada por aproximadamente 100 m de calizas en estratos masivos, potentes, lateralmente continuos y paralelos entre sí en la mitad oriental del afloramiento. Hacia el oeste estos estratos carbonatados definen una sucesión clinoformal progradante y se interdigitan con sedimentos lutíticos de color pardo (facies L). Las clinofomas tienen pendientes variables entre 30 y 15° y alturas máximas de 50 m; sus longitudes son próximas a 400 m y los espesores alcanzan 20 m en sus partes proximales desde

donde disminuyen progresivamente hacia sus bases. En conjunto muestran un modelo sigmoidal (Mitchum y Vail, 1977) o de tipo *flattering-out* (Bosellini, 1984), en el que las clinofomas se horizontalizan en su mitad inferior. También es evidente la disminución en la vertical de su espesor y extensión lateral, mientras que la pendiente de las mismas parece no variar de unas a otras excepto en la clinofoma superior donde es menor. En ellas se han identificado las siguientes facies, por orden de abundancia: calizas bioclásticas margosas (facies CB), en las que predomina la textura *floatstone*, aunque también se observan *wackestone* y *packstone*; calizas margosas pseudonodulosas (facies CM), de color oscuro, en estratos de 10-20 cm, con abundantes nódulos de chert y bioclastos silicificados; calizas micríticas bioconstruidas (facies MP), masivas, con fabrica gruesa-peloidal de origen microbiano y presencia esporádica de cementos fibrosos marinos rellenando cavidades irregulares. Contiene pequeños foraminíferos, braquiópodos dispersos y abundantes *Thartharellas*. Su potencia disminuye hacia la base de las clinofomas (Fig. 3); lumaquelas (*floatstones*) de braquiópodos (facies LB), dispuestas en estratos margosos de 10 cm de espesor medio en los que las conchas de dichos organismos aparecen

orientadas subparalelamente a la estratificación, junto a otros restos de briozoos fenestélidos y ramosos con cemento marino fibroso, y clastos micríticos irregulares de tamaño centimétrico; calizas espiculíticas tableadas (facies CE), de color oscuro, en estratos de 5-10 cm, con laminación paralela y abundantes espículas de esponjas silíceas; acumulaciones de crinoideos y briozoos (facies CCB), con elevada presencia de foraminíferos de tipo *Ozawainella* y textura *packstone/floatstone*; brechas calcáreas (facies BC), con abundantes bioclastos y clastos calcáreos irregulares de hasta 5 cm de diámetro mal clasificados.

El contenido fósil de la unidad 2 es, en conjunto, bastante diverso, aunque existe un claro predominio de organismos heterozoos (Pomar, 2001), como briozoos, crinoideos, braquiópodos, corales y esponjas calcáreas, estando muchos de los bioclastos silicificados. También existen talos de algas filoides e incluso algún oolite.

La unidad 3 se superpone sobre la anterior de forma concordante en la mayor parte del afloramiento, salvo en el margen de la plataforma donde ambos presentan una relación de discordancia. En dicho margen la unidad termina de forma brusca y erosiva. Está compuesta por aproximadamente 50 m de calizas en las

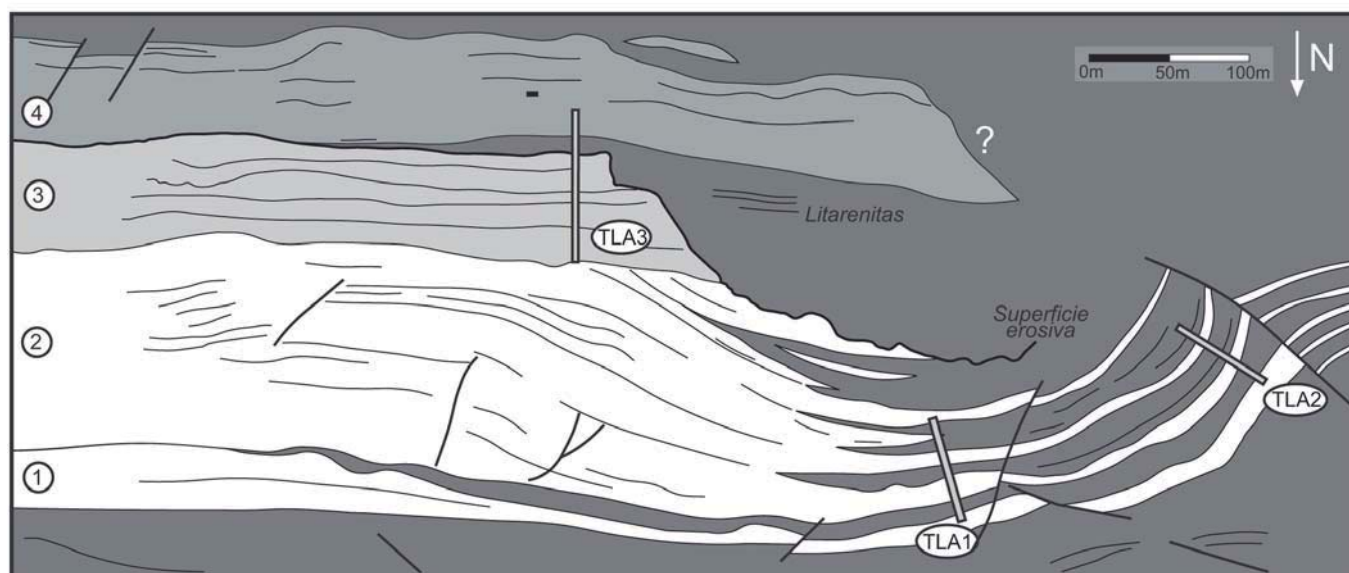


Fig. 2.- Fotografía aérea del margen de plataforma estudiado donde se muestran las trazas de capa, la localización de las secciones levantadas (TLA1, TLA2, TLA3) y de las unidades definidas (1, 2, 3 y 4).

Fig. 2.- Aerial photograph of the shelf margin outcrop showing the traces of bedding, the location of the measured sections (TLA1, TLA2, TLA3) and defined units (1, 2, 3 and 4).

que predominan las facies MP y, en menor medida, las facies CB y BC descritas previamente (Fig. 3). Aparentemente no muestra una geometría clinoformal, aunque como se ha dicho con anterioridad, podría tratarse de un dispositivo de ese tipo erosionado.

La unidad 4 se apoya sobre la anterior mediante una superficie erosiva e irregular. Está formada por dos tramos diferentes. El inferior, de naturaleza siliciclástica, se acuña hacia las partes más orientales del afloramiento. Forma un solapamiento expansivo (*onlap*) sobre el margen y está compuesto principalmente por lutitas de color pardo (facies L), con intercalaciones hacia el techo de litarenitas de grano fino a medio

con estratificación cruzada de bajo ángulo (Fig. 2). Por encima de este nivel terrígeno se dispone un tramo carbonatado con un espesor aproximado de 50 m. Presenta una geometría tabular que termina lateralmente de forma brusca, probablemente debido a la acción posterior de una falla. Su techo es irregular y muestra una transición más o menos gradual con los materiales siliciclásticos suprayacentes. Consta de calizas bioclásticas tableadas, calizas micríticas peloidales y, hacia techo, de bioconstrucciones de algas dasicladáceas (*Anthracophorella*), con abundantes *Chaetetes*, corales rugosos y siringopóridos.

Evolución y conclusiones

Este estudio revela la compleja interrelación que en el desarrollo del margen de la plataforma existió entre la producción carbonatada, el aporte de sedimentos terrígenos y el espacio de acomodación, controlado principalmente por la subsidencia y por el eustatismo.

Se han diferenciado 5 etapas sucesivas en la misma. La primera etapa (litosoma 1) es una unidad transgresiva que marca el inicio o la nucleación de la plataforma carbonatada.

La segunda etapa (representada por el litosoma 2), se caracteriza por una agradación de la plataforma carbonatada con desarrollo de un margen progradante

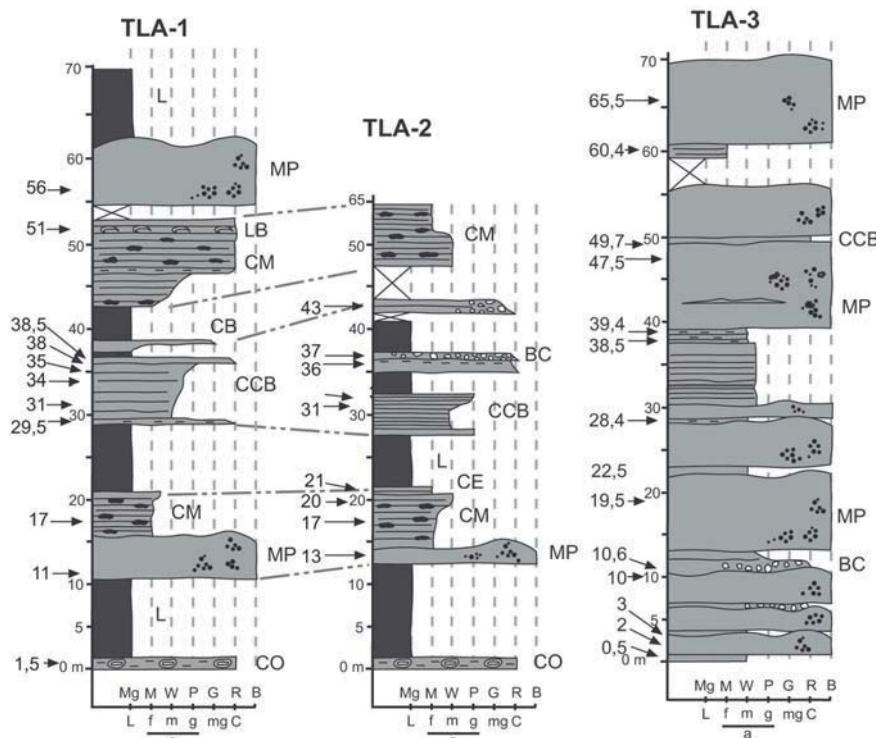


Fig. 3.- Correlación de las secciones estratigráficas realizadas, mostrando la localización de las muestras estudiadas.

Fig. 3.- Stratigraphic correlation of measured sections and location of the studied samples.

hacia el W (coordenadas actuales) con clinoformas de hasta 50 m de relieve.

La tercera etapa está representada por un nuevo episodio carbonatado, la unidad 3, generada principalmente por la acumulación de calizas micríticas de origen microbiano y cuyo borde abrupto e irregular sugiere una erosión posterior del mismo. Se interpreta como resultado de procesos de agradación con acomodación en equilibrio con la producción carbonatada.

Posteriormente (etapa 4) tuvo lugar la erosión de parte de la sucesión carbonatada y el depósito de sedimentos siliciclásticos, registrando la llegada de abundante material terrígeno en relación con un descenso relativo del mar o un incremento en la actividad tectónica en el borde de la de Cuenca

Carbonífera Central. Estos procesos pudieron ser también los responsables de la existencia en la superficie superior de las calizas de la unidad 3 de una pátina rojiza en este afloramiento y de delgadas capas de carbón en otros más alejados.

En la última etapa, la sedimentación carbonatada se extiende a lo largo de todo el área de estudio (unidad 4). Posteriormente a este episodio, en toda la región se generalizó una sedimentación eminentemente terrígena conocida como las Areniscas y Lutitas de Dueñas.

Agradecimientos

Los autores agradecen la colaboración de la Dra. Elisa Villa, quien aportó los datos bioestratigráficos median-

te el estudio de muestras de foraminíferos, la del Dr. Oscar Merino-Tomé, quien contribuyó a mejorar notablemente el manuscrito original, y la del revisor, el Dr. José Águeda del Villar, por sus comentarios y anotaciones. Este trabajo ha sido realizado con fondos del Proyecto del Ministerio de Educación y Ciencia CGL2004-02645/BTE.

Referencias

Alonso-Herrero, E. (1981). *Tierras de León*, 43-44: 30 p.
 Bahamonde, J. R. (1991). *Estratigrafía y sedimentología del Carbonífero medio y superior de la Región del Manto del Ponga (Zona Cantábrica)*. Tesis Doctoral. Univ. Oviedo, (inédita).
 Bahamonde, J.R., Colmenero, J.R. y Carmen, V. (1997). *Sedimentary Geology*, 110: 99-122.
 Bahamonde, J. R., Merino-Tomé, O. y Heredia, N. (2007). *Sedimentary Geology*, 198: 167-193.
 Barba, P., Heredia, N. y Villa, E. (1991). *Revista de la Sociedad Geológica de España*, 4: 61-77.
 Bosellini, A. (1984). *Sedimentology*, 31, 1-24.
 Corrochano, D. y Barba, P. (2007). *Studia Geologica Salmanticensia*, 43 (1), 67-114.
 Della Porta, G. (2003). *Depositional anatomy of Carboniferous high-rising carbonate platform. (Cantabrian Mountains, NW Spain)* Tesis Doctoral. Vrije Universiteit, Amsterdam, 250 p.
 Mitchum, R. M. Jr. y Vail, P. R. (1977). *Seismic Stratigraphy-Applications to Hydrocarbon Exploration* (C. E. Payton Ed.). American Association of Petroleum Geologists Memoir, 26: 135-144.
 Pérez-Estaún, A., Bastida, F., Alonso, J. L., Marquinez, J., Aller, J., Álvarez-Marrón, J., Marcos, A. y Pulgar, J. A. (1988). *Tectonics*, 7: 517-537.
 Pomar, L. (2001). *Basin Research*, 13: 313-334.