

Depósitos de transgresión marina del Albiense superior en la serie terrígena del Páramo de la Lora (vertiente norte, Cantabria y Palencia)

Upper Albian Transgressive marine deposits in the terrigenous series of the "Páramo de la Lora" (northern side, Cantabria and Palencia, Spain)

S. Martínez de Rituerto Ibisate y J. García-Mondéjar

Dpto. de Estratigrafía y Paleontología. Fac. de Ciencias. Univ. del País Vasco / Euskal Herriko Unibertsitatea, Apdo. 644, 48080 Bilbao. e-mail: gpbmaibs@lg.ehv.es

ABSTRACT

The Lower Cretaceous series of the northern side of the "Páramo de la Lora" is mainly continental fluvial. A detailed analysis of the section outcropping between Cuillas del Valle and Olleros de Paredes Rubias, has revealed facies which can be attributed to transitional continental-marine environments. These are horizontally bedded sandstones with oscillation ripples (lagoon and shoreface), and cross-stratified sandstones with backset laminae (tidal). Other cross-stratified sandstones (fluvial channels), laminated lutites (alluvial coastal plain), bivalve sandstones (tidal ?) and lutites with leaves (marsh), make up contemporaneously-related subenvironments. Storm wave action prevailed during the filling of a narrow erosional depression, and tidal action accompanied the later establishment of valleywide sedimentary conditions.

Key words: littoral, tidal facies, valley fill, Upper Albian, Olleros, La Lora.

*Geogaceta, 30 (2001), 195-198
ISSN:0213683X*

Introducción

La serie cretácica de la vertiente norte del Páramo de la Lora (Cantabria y Palencia) presenta cientos de metros de potencia de diversas facies fluviales, que han sido descritas someramente como «Areniscas de facies Utrillas» (Aguilar, 1975), o como facies fluviales equivalentes a las series carbonatadas urgonianas (García-Mondéjar, 1979). En este último trabajo se datan como albienses las unidades fluviales, correlacionándolas por métodos estratigráficos, sedimentológicos y de estratigrafía de secuencias con las calizas marinas del Pantano del Ebro, Valle de la Engaña y Valle del Río Trueba (a 16, 34 y 44 kilómetros hacia el NE de la serie del Páramo, respectivamente). Así por ejemplo, la unidad de Areniscas y Conglomerados de La Mesa (al sur del valle del Río Ebro, en la zona de Polientes) es atribuida al Albiense superior porque su unidad equivalente en el NE queda englobada en calizas urgonianas de esa edad (García-Mondéjar, op. cit.). En ese mismo trabajo dicha unidad de La Mesa se considera el infrayacente directo de la unidad Areniscas de Utrillas, que constituye la vertiente norte del Páramo de La Lora.

El estudio que aquí se presenta ofrece los primeros resultados de un proyecto de tesis

doctoral de S. Martínez de Rituerto-Ibisate en la zona. Se ha desarrollado en la serie que descansa directamente sobre la unidad de La Mesa citada, que se describe como unidad de Olleros de Paredes Rubias. A pesar de que sus materiales habían sido englobados en las Areniscas de Utrillas en trabajos previos, su estudio detallado ha revelado que el componente lutítico es muy importante y probablemente mayoritario. Las características de sus materiales son, además, atribuibles a un medio de transición, lo que justifica su individualización como unidad independiente.

La unidad de Olleros de Paredes Rubias aflora en una estrecha banda elongada 22 kilómetros en dirección E-O, entre Cezura y el este de Sobrepeña (Fig.1). Descansa mediante una superficie de discontinuidad con paleorrelieve sobre la unidad Areniscas y Conglomerados de La Mesa, y soporta también a techo, mediante un contacto brusco, una unidad areniscosa y conglomerática de la base de las Areniscas de Utrillas s. str. Su estudio se ha realizado mediante cartografía y análisis detallado de facies en seis cortes seriados (Figs. 1 y 2-B), que han permitido su atribución a un episodio de transgresión marina. Seguidamente se describen las facies principales de la unidad y se ofrece una discusión sobre el origen y significado paleogeográfico de la misma.

Facies principales

Al ser el componente lutítico importante, y quizás mayoritario en la unidad, los afloramientos de ésta son discontinuos y no existe un corte completo de la misma (Fig. 2-B). Se han distinguido seis facies principales:

Facies 1: Areniscas con estratificación horizontal y ripples de oscilación.

Se ha encontrado únicamente en la parte basal de la columna de Olleros de Paredes Rubias (Fig. 2-B). El corte se ha efectuado en la orilla izquierda de la carretera que sube a dicho pueblo (Fig. 3-A). La base es una superficie erosiva escalonada sobre areniscas conglomeráticas infrayacentes, fluviales, con un lag conglomerático de cantos cuarcíticos de hasta 8 cm de longitud. Sobre ella se encuentran las siguientes 3 subfacies: A) Areniscas oscuras de aspecto queroso y grano grueso de cuarzo; se disponen en estratos horizontales ricos en fragmentos vegetales carbonizados, cuya talla oscila entre milimétrica y centimétrica y contienen abundantes impresiones de tallos y hojas de talla centimétrica. B) Areniscas de grano fino en estratos horizontales de hasta 40 cm de espesor, con superficies erosivas, acñamientos laterales de ángulo bajo, láminas internas sinusoidales de espaciado métrico de crestas, bioturbación

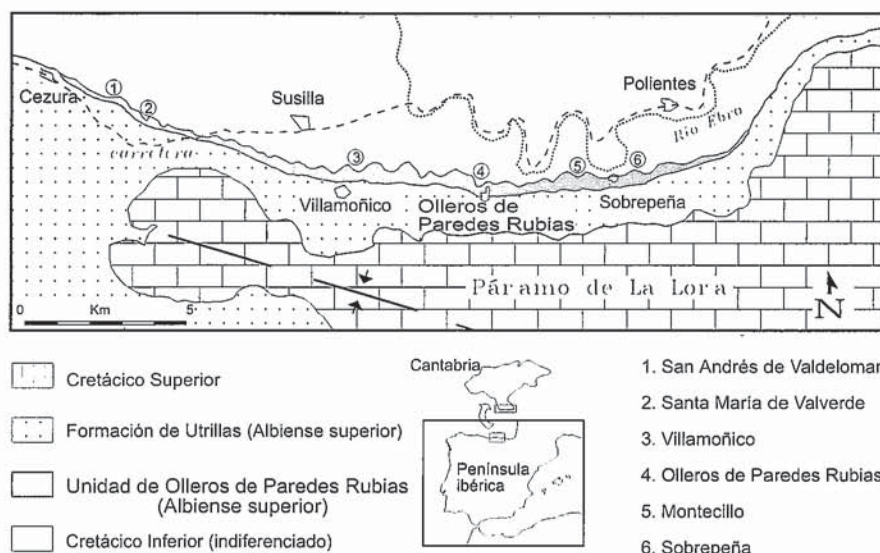


Fig. 1.- Localización geográfica y geológica del área de estudio con situación y topónimos de las columnas realizadas.

Fig. 1.- Geographic and geologic location of the study area. Vertical sections measured in numbers 1 to 6.

abundante que llega a obliterar estructuras sedimentarias a pequeña escala, y restos carbonosos milimétricos abundantes. C) Areniscas de grano fino en estratos horizontales de hasta 30 cm de potencia, dispuestas sobre una superficie erosiva plana que trunca estratos infrayacentes, sobre la que hay cantos de cuarzo de hasta 3 cm de longitud. Los estratos están muy bien segregados entre láminas de lutitas, tienen alguna marca de corriente en el muro, y a veces presentan cantos blandos lutíticos en la base. Internamente muestran laminación paralela, laminación cruzada (un *set form* con N 156° E de paleocorriente), y laminación *wavy, flaser* y lenticular así como *ripples* de oscilación preservados (crestas N 166° E).

El techo del afloramiento de la Facies 1 es una superficie de excavación canaliforme bioturbada, tapizada por *ripples* linguoides con paleocorriente hacia el Este. Tiene relieve métrico y erosiona estratos finales areniscosos con abundante laminación *wavy, flaser* y lenticular.

Facies 2 : Areniscas con laminación de backset y arcillas carbonosas.

Se han identificado únicamente hacia la parte superior del corte de Olleros de Paredes Rubias (Fig. 2-B). Son areniscas de grano medio con estratificación cruzada de surco de escala media y algún *set form* preservado (*set* que muestra la forma original de la duna migratoria). Uno de estos *sets*, de 0,5 m de espesor y paleocorriente hacia el Sur, muestra un potente *bottomset* de láminas de arcilla carbonosa muy rica en moscovita de tamaño arena, que desaparecen al ascender entre los *foresets* de arena de cuarzo, constituyendo en ocasiones una doble lá-

mina de arcilla. Láminas de arcilla carbonosa (simples o dobles) limitan *sets* de arenisca de 1 a 3 cm de espesor, con láminas menores cruzadas en sentido opuesto al de los *foresets* mayores. Se trata de *backsets* que llegan a partes elevadas del *set form* (Fig.4). Contienen bioturbaciones aisladas verticales atribuibles a la icnofacies *Skolithos*.

Facies 3 : Areniscas canalizadas con estratificación cruzada.

Aparecen fundamentalmente en las columnas de la parte central de la unidad (Fig. 2-B), en tramos normalmente menores de 2 m de espesor (en Montecillo, corte 5, un tramo presenta 4 m). Tienen base erosiva cóncava y extensión lateral de algunas decenas de metros como mucho. Consisten en areniscas de tamaño de grano medio y grueso, con cantos de cuarzo ocasionales de hasta 2 cm. Presentan laminación cruzada de surco en *sets* unipolares (paleocorriente en el corte de Olleros hacia el Norte), y a veces laminación paralela. Suelen englobar cantos blandos en los *sets* de mayor tamaño de grano.

Facies 4 : Lutitas y areniscas.

Son abundantes en todas las columnas (Fig. 2-B). Se trata de lutitas de color rojizo oscuro, o grisáceo, con intercalaciones de niveles ferruginizados y niveles de arena fina con abundantes restos vegetales. Aparecen finamente laminadas, sin bioturbación aparente, con restos de lignito de hasta 15 cm de longitud, impresiones vegetales de longitud centimétrica y fragmentos de ámbar de hasta 10 cm de longitud. Suceden a tramos de areniscas canalizadas y, como en el caso de Olleros, rellenan un paleoanal excavado en areniscas con *ripples* de

oscilación y laminación *flaser*.

Facies 5: Areniscas con bivalvos.

Aparecen solamente en la base del corte de Sobrepeña (Fig. 2-B). Se trata de areniscas de grano fino en un tramo de 1 m de espesor, que engloban un nivel lutítico grisáceo, de 10 cm de espesor, y granos dispersos de grava de cuarzo de hasta 2 cm de diámetro hacia la parte inferior. Se disponen directamente sobre un nivel de *lag* conglomerático de granos de hasta 5 cm de diámetro, concentrado a techo de la unidad de La Mesa infrayacente. En el nivel de arenisca con cantos dispersos de grava, de unos 20 cm de espesor, aparecen multitud de bivalvos de 1 a 2 cm de longitud de concha, característicamente con las conchas juntas en la mayoría de los casos. Las areniscas presentan un alto grado de bioturbación, con bandas de color gris oscuro ramificadas en ángulos agudos, que destacan en los colores blancos de la facies encajante.

Facies 6: Lutitas con hojas fósiles.

Igual que la facies 5 esta facies 6 se encuentra únicamente en la base del corte de Sobrepeña (Fig. 2-B). Consiste en lutitas de 2 m de espesor, color gris oscuro, finamente laminadas, con gran abundancia de materia orgánica, restos de carbón de tamaño centimétrico, impresiones vegetales y fragmentos milimétricos de ámbar. Su rasgo más característico es la presencia de acumulaciones centimétricas de hojas fósiles de hasta 10 cm de longitud, en niveles que carecen prácticamente de matriz. Ocasionalmente se encuentran niveles centimétricos de areniscas de grano fino en capas tabulares. Las lutitas también presentan, a veces, tonalidades más grisáceas y un aspecto menos laminado, y entonces engloban nódulos ferruginosos.

Interpretación y discusión

La unidad descrita se encuentra englobada en una serie que se ha interpretado tradicionalmente como continental fluvial. Los materiales que la componen son terrígenos, con abundantes restos vegetales y aparente dominio de litologías lutíticas. No puede ser imaginado, por tanto, un ambiente sedimentario muy diferente al continental invocado hasta ahora. Las facies 1 y 2 del corte de Olleros, sin embargo, ofrecen una nueva clave para precisar el verdadero ambiente de sedimentación.

La facies 1 (areniscas con estratificación horizontal y *ripples* de oscilación, corte 4) muestra geometrías y estructuras no repetidas en ningún otro corte del área. En primer lugar, el relleno de la parte más profunda de un paleorelieve excavado en sedimentos fluviales de alto régimen de flujo, según se muestra en el corte de correlación de la Fig. 2, sugiere el inicio de la fase de colmatación de un amplio va-

Ile inciso. Las areniscas denotan sedimentación en un régimen de flujo alto: estratificación y laminación horizontal, erosiones y acuñamientos de capas de ángulo muy bajo, marcas de corrientes en muros, estructuras sinusoidales que recuerdan estratificación cruzada de tipo *hummocky* (Harms *et al.* 1975), un nivel de grava horizontal sobre una superficie de erosión, etc. A su vez la presencia de *ripples* de oscilación en la subfacies 1-C, junto a estratificación de tipo *flaser*, *wavy* y lenticular, apuntan a fases de agua estancada con movimiento intermitente ondulatorio, unidireccional o bidireccional, muy frecuente en áreas litorales (p.ej. Reineck y Singh, 1973). Areniscas de tormenta repetidas, con ausencia de facies de estratificación cruzada de barras y dunas migratorias atribuibles a corrientes de marea, llevan a pensar en un ambiente de barrera arenosa migratoria. El carácter restringido de las areniscas de la subfacies 1-A, con fósiles vegetales abundantes y ningún rastro de fósiles marinos, sugiere depósito en un ambiente probable de margen interno de *lagoon*, aunque sin apenas decantación de lutita y con abundante atrapamiento de restos vegetales entre arenas. La subfacies 1-B, muy bioturbada, podría corresponder al centro de una especie de *lagoon* muy reducido, constantemente inundado desde el cordón litoral por depósitos arenosos de derrame ocasionados por tormentas (*washover*). Según estudios en ambientes modernos, estos depósitos presentan abundante estratificación subhorizontal y pueden aparecer muy bioturbados (Schwartz, 1982). Finalmente, la subfacies 1-C, instaurada encima de una superficie erosiva con *lag* conglomerático, correspondería a parte erosionada de una barrera arenosa, es decir, a zona de playa (*shoreface*) del margen externo o marino de la barrera. Esta interpretación sugiere un registro vertical de barrera litoral transgresiva. El desplazamiento de ésta habría sido hacia el Sur, ya que en el Norte existen materiales carbonatados marinos equivalentes a toda la serie. La sucesión vertical descrita finaliza con un canal excavado y abandonado, relleno de lutitas laminadas con restos vegetales abundantes y ámbar. No hay fango de mar abierto con depósitos de playa distal (*lower shoreface*), que en teoría debía aparecer en la sucesión transgresiva, sino lutitas -sin areniscas- de ambiente con gran influencia continental y muy protegido. Se vuelve a una situación restringida, probablemente por abandono de un canal no de tipo *inlet* cortando una barrera activa, sino de tipo mareal de tras-barrera (relleno lutítico, modelo similar al descrito en ambiente actual por Moslow and Tye, 1985).

Esta variación de la tendencia transgresiva esperable queda explicada por la otra facies clave encontrada en la parte alta de la columna de Olleros. En efecto, la facies 2 (areniscas con laminaciones de *backset* y arcillas carbonosas), sugiere un ambiente de inversión periódica de

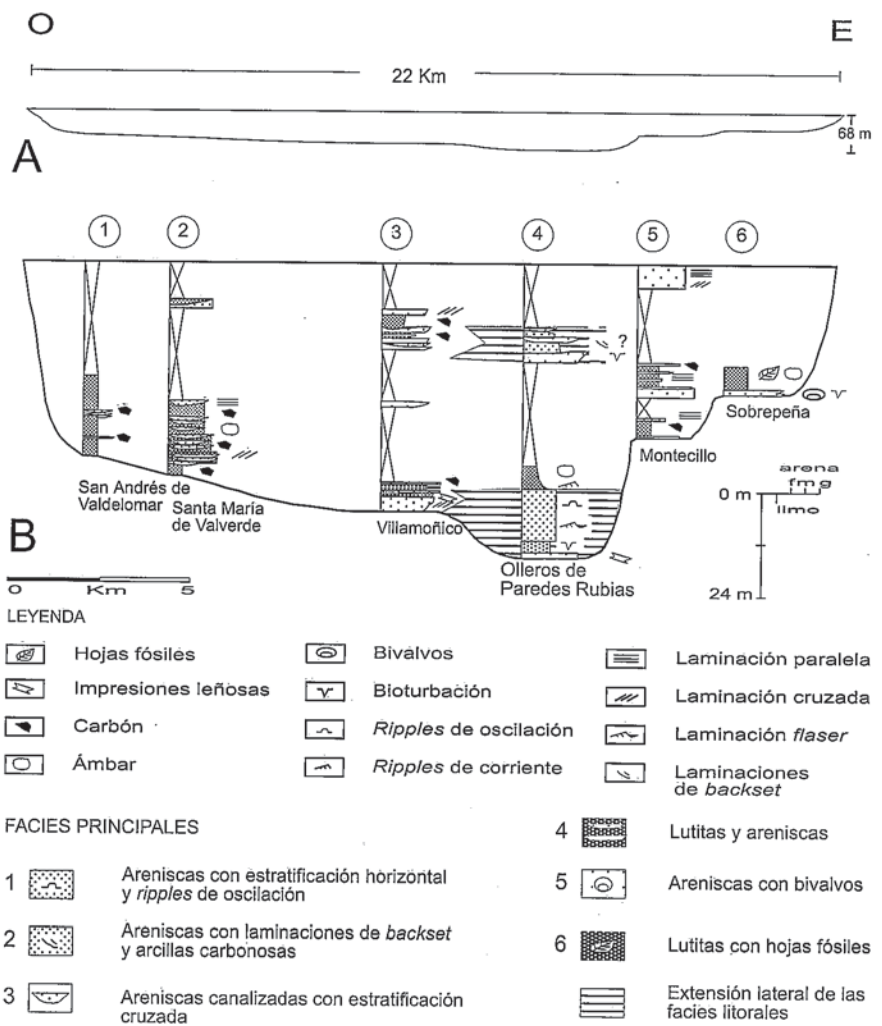


Fig. 2.- Geometría de la unidad de Olleros de Paredes Rubias. A: escala vertical x 15. B: Disposición espacial de las columnas, características litológicas y facies principales (escala vertical x 120).

Fig. 2.- Geometry of the Olleros unit. A: vertical scale x 15. B: vertical sections measured 1 to 6 and main distinguished facies (vertical scale x 120).

corriente con depósito de arcilla carbonosa en los cambios de tendencia. Dado que los *backsets* alcanzan partes altas del *set* principal, la inversión de flujo fue un hecho real y no se trató de meros *ripples* de *backflow* en un régimen de flujo unidireccional. Tales estructuras han sido descritas como posibles, aunque raras, en ambientes mareales actuales (Dalrymple, 1992) y también en estuarios antiguos (García-Mondéjar, 1979). Si ahora observamos la situación de los dos indicios de régimen mareal de la columna de Olleros, corte de correlación de la Figura 2-B, se desprende que en los momentos de formación del primer indicio, lo que había sido previamente un valle de unos 4 km de anchura (facies de barrera), acaba convirtiéndose en un valle de más de 10 km de anchura. Para cuando se formó el segundo indicio (estructuras de *backsets*), el valle alcanzaba ya más de 20 km de anchura. Así pues, deducimos que durante la inundación del valle estrecho dominaron facies de tormenta (efecto embudo sobre el oleaje), y durante la inundación del

valle ancho dominaron facies mareales, al menos en su parte axial (disipación de energía de las olas en un amplio frente).

Para la facies 3, areniscas canalizadas con estratificación cruzada, sugerimos flujos unipolares, ocasionalmente de alta energía relativa (laminación paralela, granos de grava de cuarzo), dirigidos desde posiciones continentales hacia línea de costa (hacia el Norte en el corte de Olleros). La ausencia de material de grano fino segregado en la arenisca, el carácter azoico de ésta, la ausencia de bioturbación y el predominio de laminación cruzada de surco, refuerzan la interpretación de canales de predominio fluvial en una amplia llanura costera aluvial. La facies 4, lutitas rojizas o grisáceas con restos vegetales y areniscas en canales pequeños, se hace corresponder a la llanura de inundación aluvial que se desarrolló ampliamente en las áreas occidentales (columnas 1 y 2) y orientales (columnas 5 y 6) de la zona estudiada (Fig. 2-B). Es posible que en las columnas cercanas a la columna central de



Fig. 3.- Parte basal de la columna de Olleros (facies 1). Lag conglomerático en la parte inferior (línea escalonada blanca) y subfacies, A: sobre la línea blanca, B: estratos del escarpe vertical hasta el martillo y C: estratos por encima del martillo.

Fig. 3.- Lower part of the Olleros section (facies 1). Conglomeratic lag on the erosional surface truncating beds (in white). Subfacies A (on the erosional lag), B (below the hammer in the vertical cliff) and C (above the hammer) are superposed to each other.

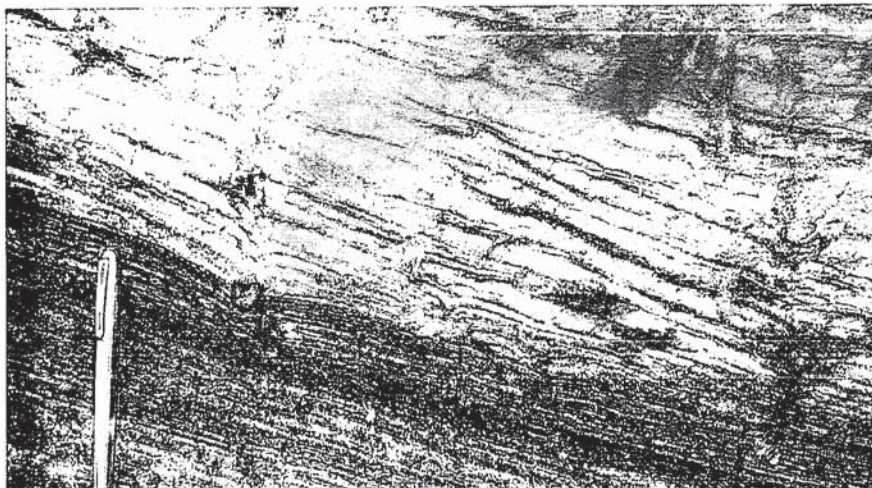


Fig. 4.- Detalle de la facies 2 corte de Olleros. Bottomsets arcillosos (negro) y foresets de arena blanca con laminaciones de backset.

Fig. 4.- Detail of facies 2 in the Olleros section. Black argillaceous bottomsets are succeeded vertically by white sandy foresets with backset laminations.

Olleros (3 y 4, Fig. 2-B), también se dejara sentir la acción mareal en algunos momentos de la sedimentación. En los tramos aflorantes de las mismas, sin embargo, sólo hay testimonios de facies de claro predominio fluvial.

La facies 5, areniscas con bivalvos, es anecdótica volumétricamente, pero es la única que presenta fauna representativa de un ambiente quizás de transición, pero hasta ahora indeterminado. Su aparición en la extrema base del corte 6 (Sobrepeña, Fig. 2-B), permite imaginar un ambiente de inicio de transgresión. Únicamente por comparación con acumulaciones similares de bivalvos en el estuario de Oosterchelde (Holanda, Van der Berg, 1980), atribuimos esta facies a un canal submareal somero con poca tasa de sedimentación.

La facies 6, lutitas con hojas fósiles, es

también anecdótica volumétricamente. Al igual que la facies 5 únicamente aparece en la base del corte 6 (Sobrepeña, Fig. 2-B). Como aquella, puede atribuirse al inicio de la transgresión, pero en su caso representando formación casi de turba a partir de una marisma de agua dulce o salobre.

Del análisis de facies y del corte de correlación de la Figura 2-B, se deduce que hubo mayor influencia marina (litoral, mareal) en la parte este del área de estudio. La parte oeste debió ser ocupada por una amplia llanura costera aluvial, con poca o nula influencia marina. La serie finalizó bruscamente en todos los cortes con la llegada de fuertes corrientes fluviales, que arrastraron grava de cuarzo de hasta 10 cm de tamaño de grano y dejaron un depósito tabular de ríos trenzados (base de las Areniscas de Utrillas, s.str.).

Conclusiones

Se individualiza la unidad estratigráfica de Olleros de Paredes Rubias, hasta ahora incluida en las "Areniscas de Utrillas" del Páramo de La Lora.

Mediante el levantamiento de 6 columnas seriadas se establece una sección casi tabular para la unidad. Exagerando la escala vertical se revela una geometría cóncavo-plana, que atribuimos al relleno de una superficie excavada en sedimentos fluviales.

Se distinguen 6 facies principales descriptivas: 1-Areniscas con estratificación horizontal y ripples de oscilación, de ambiente litoral; 2-Areniscas con laminaciones de backset y arcillas carbonosas, de ambiente mareal; 3-Areniscas canalizadas con estratificación cruzada, de canal fluvial; 4-Lutitas y areniscas, de llanura costera aluvial; 5-Areniscas con bivalvos, de posible canal mareal; y 6-Lutitas con hojas fósiles, de marisma de agua dulce o salobre.

Se establece un cambio de sedimentación con el tiempo, desde ambiente litoral (relleno de valle confinado basal) a ambiente mareal de estuario (relleno de valle no confinado superior).

Se interpreta el conjunto de la unidad como el producto de cinturones de transgresión marina en situación muy distal (lejos del centro de cuenca).

Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea, a través de una Beca de Investigación Predoctoral y del Proyecto de Investigación UPV 121.310-G39/98, y por el Proyecto de Investigación PB98-0237 de la Dirección General de Enseñanza Superior e Investigación Científica del Ministerio de Educación y Cultura.

Referencias

- Aguilar Tomás, M. J. (1975): *Estud. geol.*, 31, 1-213.
- Darlymple, R. W. (1992): In: *Facies Models: Response to Sea Level Change* (Ed. By R. G. Walker and N. P. James), pp. 195-218. Geol. Ass. Can.
- García-Mondéjar, J. (1979): *Tesis Doctoral, Universidad del País Vasco*, 673 p.
- Hams, J. C. et al. (1975): *Soc. Econ. Paleont. Miner. Short Course*, 2.
- Moslow, T. F. y Tye, R. S. (1985): *Mar. Geol.*, 63, 129-151.
- Schwartz, R. K. (1982): *Sedimentology*, 29, 835-849.
- Van Den Berg, J. H. (1980): *Field Course Guidebook On Clastic Tidal Deposits*, Rijksuniversiteit- Utrecht.