

vel de estromatolitos de tipo LLH. El tramo superior está formado por limos calcáreos versicolores, propios de un lagoon con débiles aportes terrígenos. (Potencia máx. de la unidad, 110 m).

Conclusiones

El Jurásico de la parte oriental de la cuenca Vasco-Cantábrica, es predominantemente marino y mayoritariamente carbonatado, con eventuales unidades detríticas, relacionables a movimientos tectónicos en el área.

La geometría deposicional a gran escala, fue controlada por una tectónica de intensidad creciente, que produjo una disposición en altos y surcos a partir del Dogger, y que en el tránsito Jurásico-Cretácico, determinó unas erosiones más marcadas en los paleoaltos.

La influencia eustática, en fin, se manifiesta en pequeños ciclos de somerización (unidades L1, L3 y PW), atribuibles a ciclos de cambio de nivel del mar de rango menor, mientras

que los de rango mayor controlan las macrosecuencias de somerización y profundización de la serie.

Agradecimientos

Este trabajo es una contribución al proyecto del Gobierno Vasco 89 Nº A11.

Referencias

- Villalobos, L. y Ramirez del Pozo, J. (1971): *Cuad. Geol. Ibér.*, Vol. 2, p. 541-558.
- Soler y José, R. (1971): *Cuad. Geol. Ibér.*, Vol. 2, p. 509-532.
- Soler y José, R. (1972): *Bol. Geol. y Min.*, T, 83-VI, p. 14-20.
- Bulard, P. F.; Feuillé, P. et Floquet, M. (1979): *Cuad. Geol. Ibér.*, 10, p. 179-196.
- Campos, J. (1979): *Munibe*, 31, (1-2), p. 3-139.

Recibido el 1 de enero de 1991
Aceptado el 1 de marzo de 1991

Pregunta de G. Meléndez:

El límite Bathoniense-Calloviense parece localizarse en un nivel de removilización en el que se encuentran frecuentes moldes de ammonites y fósiles de otros grupos neotónicos (belemnites). ¿Qué evidencias hay de que este nivel no corresponda a un máximo de somerización?

Respuesta de los autores:

El cambio en la sedimentación de packstones y grainstones bioclásticos a margas y margas limosas supone una contaminación en fracción lutítica, pero no implica necesariamente una somerización. Las facies de packstones y grainstones descritos, son de mayor energía que las facies margosas supra-yacentes, en las que además, aumenta fuertemente la proporción de fauna plantónica, incluidos ammonites y belemnites. Esto sugiere una apertura de la plataforma hacia condiciones de mar abierto, con la consiguiente profundización del medio, ocurrida inmediatamente antes del Calloviense inferior.

Dinámica de construcción de un talud carbonatado: el ejemplo de Aldabide (Albiense inferior, Bizkaia)

Carbonate slope constructional dynamics: the example of Aldabide, lower Albian, northern Spain

I. Gómez-Pérez, P. A. Fernández-Mendiola y J. García-Mondéjar

Universidad del País Vasco, Dpto. Estratigrafía, Geodinámica y Paleontología. Apartado 644. 48080 Bilbao.

ABSTRACT

The Itxina carbonate platform displays a western reef-rimmed margin. Clinofolds up to 30-35° link this shallow rim and basinal marls. Slope constructional dynamics has been analyzed. Highstand slope progradation (offlap) alternates with lowstand phases of destruction causing erosion and megabreccia formation.

Key words: Carbonate slope, clinofolds, bioherm, megabreccias, lower Albian.

Geogaceta, 10 (1991), 10-13.

Introducción

En la zona más occidental del macizo de Gorbea, municipio de Orozko, (Bizkaia), se localiza la unidad de plataforma carbonatada de Itxina, constituida por calizas de rudistas, corales y orbitolinas, de edad Albiense inferior (Fernández-Mendiola, 1987). Esta

unidad define un margen de plataforma con borde arrecifal progradante en sentido NW, que cambia a las facies más profundas de talud y cuenca de la unidad de Ibarra (fig. 1). El cambio se produce mediante clinofomas de talud, o estratos originalmente sobreinclinados, de morfología sigmoide, que llegan a alcanzar buza-

mientos entre 30 y 35°. Hacia su base las clinofomas se horizontalizan, interdigitándose con margas, brechas y olistolitos de resedimentación en masa.

Una de estas clinofomas de talud, denominada Lengua de Aldabide (fig. 2), ha sido objeto de un estudio detallado, haciendo especial hincapié en

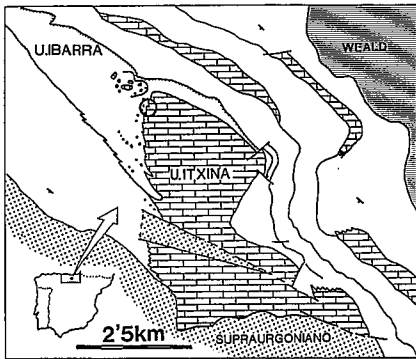


Fig. 1.—Localización del área de estudio dentro de la cuenca Vasco-Cantábrica. El Complejo Urganiano está representado por lutitas y margas (en blanco) y calizas (enladrillado), y limitado por el complejo Wealdense, en su base, y el complejo Supraurgoniano a techo.

Fig. 1.—Geological location of the studied area encircled on the NW edge of the Itxina limestone unit.

sus relaciones con los materiales adyacentes. Se ha obtenido así una historia sedimentaria estrechamente ligada a variaciones relativas del nivel marino, desvelándose así un elemento clave en la dinámica de construcción del margen de plataforma de Itxina.

Descripción de facies

Las facies diferenciadas son las típicas del talud deposicional de un margen arrecifal bioconstruido, con coexistencia de dos tipos extremos (Enos y Moore, 1983): margas de decantación y materiales de resedimentación en masa, provenientes de zonas más someras. Existen además, como elemento significativo, las lenguas bioconstruidas que se extienden desde el margen hacia la cuenca. Las facies se han subdividido básicamente en autóctonas y alóctonas.

FACIES AUTOCTONAS

1. *Caliza de corales y rudistas*: Facies micríticas con restos fósiles entre los que dominan corales en posición de vida y rudistas que llegan a constituir biohermos. Representan un medio somero de baja energía, (bajo el nivel base de oleaje), y con aguas limpias, oxigenadas, ricas en nutrientes, y abundante luz solar.

2. *Caliza de corales*: Calizas micrítica con corales generalmente masivos como organismos más caracte-

rísticos, sin rudistas. Estas facies se forman en un medio más tranquilo y ligeramente más profundo que las de corales y rudistas. Pueden ser parte constituyente de cliniformas masivas o individualizarse al pie de las mismas entre margas en estratos coralinicos irregulares con aspecto brechoide y formando incluso estructuras monticulares.

3. *Caliza bioclástica*: Caliza micrítica caracterizada, salvo por escasos corales en posición de vida, por restos fósiles fragmentados provenientes de zonas adyacentes donde los organismos se encontraban in situ, en las áreas principales de producción. Son facies algo más contaminadas en limo terrígeno, laterales a las anteriores.

4. *Margas y margocalizas*: originadas por decantación de carbonato en suspensión proveniente de las zonas de producción principal, junto con diferentes proporciones de fracción terrígena fina. Sugieren condiciones de batimetría, oxigenación y luz que inhiben la proliferación de organismos bioconstructores. Pueden incluir pequeños restos orgánicos como espículas de esponja, foraminíferos o bioclastos varios.

FACIES DE RESEDIMENTACION

1. *Calcarenitas*: Depósitos finos de tamaño entre 0,62 y 1 mm, acarreados por corrientes suaves o por pe-

queños flujos de densidad; en este último caso suelen incluir bioclastos centimétricos flotando en la matriz.

2. *Brechas y megabrechas*: Depósitos de tamaño entre 1mm, 1m, y mayores de 1m, respectivamente. Formadas por litoclastos calizos y bioclastos con matriz margosa poco abundante (ortobrechas), representan flujos en masa a favor de la pendiente desde zonas más someras. Pueden incluir en algunos casos *olistolitos*, bloques mayores de 4m.

Construcción del margen

La organización estratigráfica de la lengua de Aldabide y sus materiales adyacentes se muestra en detalle en la fig. 3. Destacan un tramo inferior margoso, la lengua caliza (biohermo de Aldabide), el frente de la lengua margoso y brechoide, y un tramo superior de calizas estratificadas. El tramo basal corresponde a facies de talud margoso. Su formación fue simultánea al crecimiento de calizas en zonas altas de talud de plataforma, como testimonia la presencia de niveles de resedimentación con clastos de origen somero entre las margas. Estas incluyen también capas micríticas bioclásticas de escasa potencia. Hacia la parte superior del tramo existe una secuencia negativa de los estratos brechoides (*thickening and coarsening upwards*), indicadora de una

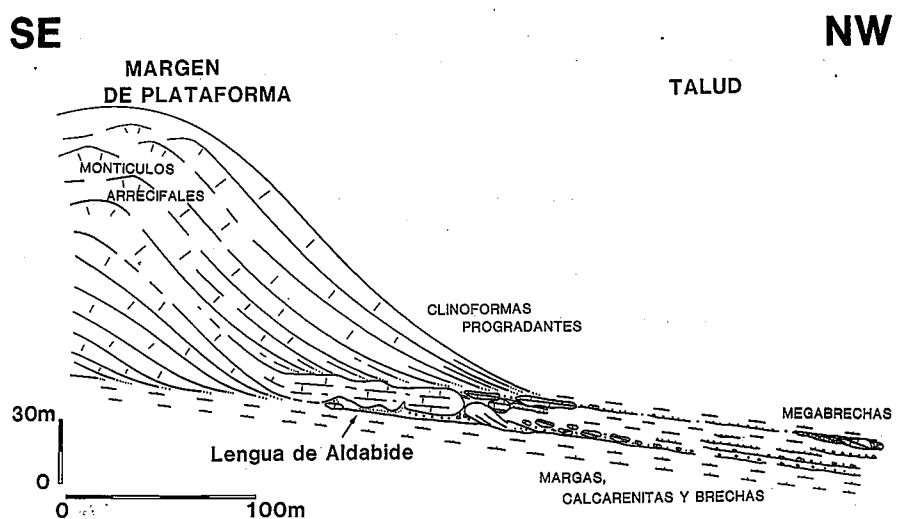


Fig. 2.—Modelo de progradación de la plataforma carbonatada de Itxina en tránsito a la unidad margosa de Ibarra. La lengua de Aldabide, constituida por caliza biohermal corresponde a un estadio de expansión de una cliniforma de talud.

Fig. 2.—Progradational model of the Itxina carbonate platform. The Aldabide tongue, made up of biohermal limestone, represents an expansive episode of a talus cliniform.

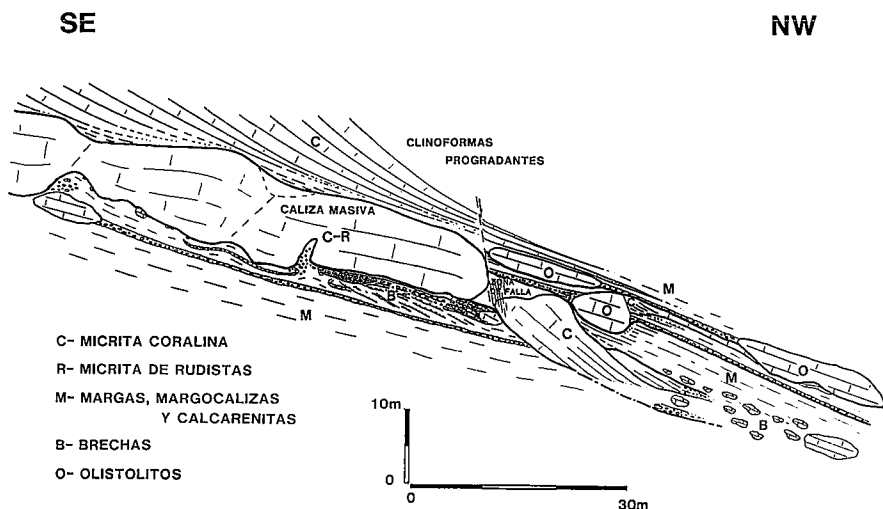
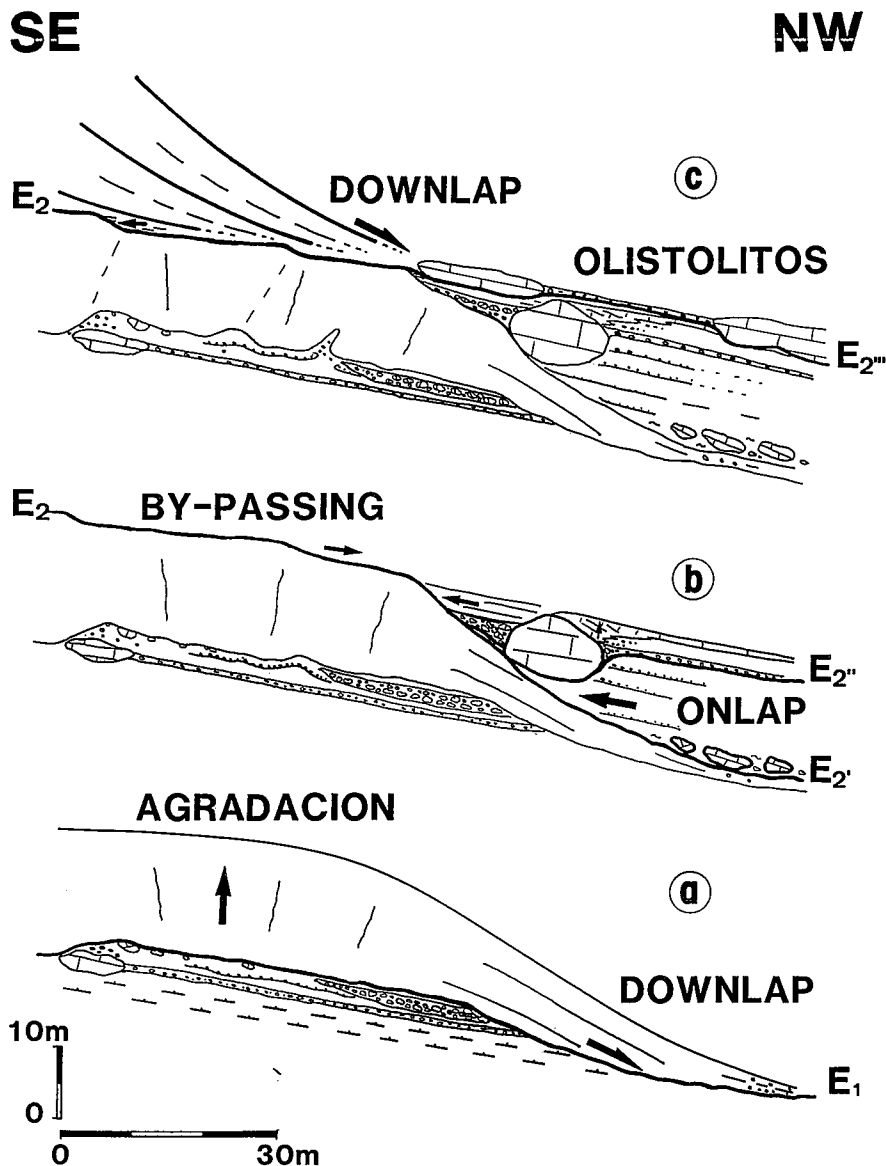


Fig. 3.—Relaciones de facies de la Lengua de Aldabide y su entorno sedimentario. Nótese el caracter erosivo del muro y techo del biohermo (lengua) de Aldabide, y la acumulación de olistolitos calizos en su frente, hacia cuenca.

Fig. 3.—Detailed facies relationships of the Aldabide tongue and related sediments. Note the erosional base and top of the bioherm and the olistolith accumulation in front of the tongue (basinwards).



progresiva desestabilización de las facies del talud de plataforma, bien por aumento de la paleopendiente o por aumento de los índices de erosión en las áreas someras. Esta tendencia culmina con una neta superficie de erosión, E1, tránsito de materiales (*bypassing*) y resedimentación, justo en la base de la lengua de Aldabide (fig. 4a, parte inferior). La propia aparición sobre esta superficie del biohermo, de 100m de longitud y 15 de potencia, permite atribuir la secuencia anterior a un descenso relativo del nivel del mar, ya que representa una neta progradación de facies de talud superior sobre el pie del talud (fig. 2). Se forman así facies monticulares de corales y rudistas propias de aguas someras (probablemente menos de 20m), aunque de baja energía. Por consideraciones simplemente geométricas deducimos de esto que la plataforma carbonatada habría permanecido en emersión durante esta fase (fig. 2). La ausencia de secuencia de somerización en la lengua monticular sugiere que su formación tuvo que ver más con un aumento del espacio de acomodación (ascenso relativo del nivel marino) que con la colmatación pasiva de una lámina de agua. Se produjo así una agradación y una expansión (*downlap*, fig. 4a), que indica una velocidad de ascenso moderado del nivel marino.

Tres pulsos de caída relativa, E2', E2'' y E2''', cuya historia está escrita en los sedimentos autóctonos y de resedimentación que producen *onlap* en la talud frontal del biohermo, están representados por una superficie a su techo, E2. Esta hubo de comportarse como una superficie de tránsito (*bypassing*), ya que grandes olistolitos (hasta 25m) de caliza micrítica se encuentran adyacentemente (fig. 4b y 4c). Una pequeña construcción vertical de micrita coralina autóctona sobre un olistolito de E2'', sugiere pequeños ascensos relativos del nivel marino entre las tres fases de erosión;

Fig. 4.—Etapas principales de formación de la Lengua de Aldabide (a, b y c). E1 y E2 corresponden a las rupturas sedimentarias situadas sobre el biohermo. E2', E2'' y E2''' representan rupturas en el talud del biohermo que se amalgaman en E2 a su techo.

Fig. 4.—Main evolutionary stages during the formation of the Aldabide tongue. E1 and E2 are the upslope sedimentary breaks. E2', E2'' and E2''' are mound talus breaks amalgamated in E2 surface above the mound.

sin embargo, dichos ascensos no dejaron sedimentos sobre la lengua, o si lo hicieron éste fue erosionado durante el siguiente pulso. Las etapas erosivas inducen una deformación plástica de la lengua, que es casi cortada por inyecciones margosas del sustrato y queda en un estadio previo a su desmembramiento en olistolitos (fig. 3 y 4c). Margas que producen *onlap* sobre las irregularidades del techo de la lengua en la fase subsiguiente a E2^m (fig. 4c), demuestran que su deformación es previa al depósito de los materiales suprayacentes, y que ocurre en momentos de mar bajo relativo. Las dos superficies de erosión principales, E1 y E2, representan el tránsito de material erosionado en partes altas del margen de plataforma hacia partes más bajas, de pie de talud, dejando sólo algunos bloques residuales. Atendiendo al tamaño de estos y a la granulometría de los depósitos correlativos más hacia cuenca, la superficie E2 parece de mayor importancia que E1, significando el máximo de caída relativa del nivel marino que se sugiere para explicar ambas.

Clinoformas progradantes en clara relación de *downlap* fosilizan tanto la superficie E2 como las margas atrapadas en irregularidades negativas de la misma (fig. 4c). Se invoca para esta etapa una rápida subida relativa del

nivel del mar, que deja un delgado nivel de condensación margoso sobre la lengua y hace retroceder la zona de sedimentación monticular al margen de plataforma (fig. 2). Finalmente, en la etapa de nivel marino alto tiene lugar la progradación de clinofomas hacia cuenca (fig. 2 y 4c). La sedimentación al pie de plataforma durante esta etapa se puede considerar prácticamente inexistente, al igual que se deduce para la etapa de formación de la lengua de Aldabide (fig. 4a).

Conclusiones

— Las diferentes etapas de sedimentación se pueden relacionar con variaciones relativas del nivel marino. Así el crecimiento del núcleo principal de la lengua de Aldabide se produce para un momento del mar bajo, como determinan sus facies, tendencia general, rupturas asociadas y la relación con las facies suprayacentes. La progradación de las clinofomas en *downlap* se refiere, por el contrario, a un nivel marino alto.

— Los dos pulsos principales de caída relativa del nivel del mar reconocidos implican erosión en zonas superiores del talud, resedimentación a pie de éste y muy probablemente emersión del margen de plataforma.

— Las etapas principales de construcción vertical de calizas someras (lengua y margen de plataforma), apenas tienen sedimentación correlativa aguas abajo del pie del talud de plataforma.

— El modelo general de talud corresponde al «cinturón carbonatado de talud» o «*carbonate slope apron*» de MULLINS y COOK (1986), con una posición de los niveles de resedimentación en la zona inmediatamente adyacente a la plataforma somera.

Agradecimientos

Este trabajo se ha realizado en el marco del proyecto U.P.V. 121.310E 014/90, subvencionado por la Universidad del País Vasco.

Referencias

- Enos, P. y Moore, C. H. (1983): In *Carbonate Depositional Environments*. Scholle et al. (Eds.) Am. Assoc. Petrol. Geol. Special Memoir, 33, 507-537.
 Fernández-Mendiola, P. A. (1987): *Kobie*, 16, 7-184.
 Mullins, H. T. y Cook, H. E. (1986): *Sedimentary Geology*, 48, 37-49.

Recibido el 1 de enero de 1991
 Aceptado el 1 de marzo de 1991

Una rampa carbonatada con fases de emersión y excavación de paleocañones (Calcarenitas de Peñalba, Albiense inferior, Bizkaia)

A carbonate ramp with repeated subaerial exposures and associated incised canyons: the lower Albian Peñalba calcarenites, northern Spain

A. Aranburu, P. A. Fernández-Mendiola y J. García Mondéjar*

* Dpto. Estratigrafía, Geodinámica y Paleontología, Universidad del País Vasco, Ap. 644, 48080 Bilbao.

ABSTRACT

The architecture and vertical evolution of facies in the Peñalba Calcarenitic ramp (Bizkaia) suggest several phases of emersion. These were coeval with the formation of incised canyons which were later filled with mass-gravity deposits and autochthonous marls. Proximal ramp facies display paleokarst features, whereas distal ramp sediments are more terrigenous and show most of the incised erosions.

Key words: bioclastic carbonate ramp, lower Albian, subaerial exposures, incised canyons.

Geogaceta, 10 (1991), 13-17.