

# La discordancia de Rebedules (Albiense superior, Karrantza, Bizkaia): facies asociadas y correlación regional.

*Rebedules angular unconformity (Late Albian, Karrantza, Bizkaia): related facies and regional correlation.*

M. A. López-Horgue <sup>(1 y 2)</sup>, A. Aranburu <sup>(3)</sup>, P. A. Fernández-Mendiola <sup>(2)</sup> y J. García-Mondéjar <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Departamento de Ingeniería Minera y Metalúrgica y Ciencia de los Materiales. Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Minera. Colina de Beurko s/n, 48901 Barakaldo (Bizkaia).

<sup>(2)</sup>Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. Apdo. 644, 48080 Bilbao.

<sup>(3)</sup>Departamento de Mineralogía y Petrología. Facultad de Ciencias. Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea. Apdo. 644, 48080 Bilbao.

## ABSTRACT

*An angular unconformity in the Upper Albian siliciclastic series of Karrantza (Bizkaia), northern Spain, is highlighted. The unconformity occurs at the inflatum/dispar ammonite Zones boundary. Tidal channel sandstones and mudstones are overlain by tidal sheet sandstones and conglomeratic sandstones. This episode is correlated with coeval tectonic expressions: compression, diapir extrusion, block tilting, forced regressions and overall erosion along the Basque-Cantabrian Basin.*

**Key words:** angular unconformity, inflatum/dispar boundary, shallow siliciclastics, tectonic expressions, Basque-Cantabrian Basin.

*Geogaceta*, 34 (2003), 59-62  
ISSN:0213683X

## Introducción

La unidad de La Escrita (Aranburu, 1998) aflora en los valles de Karrantza y Turtzioz, en el oeste de Bizkaia, y representa aproximadamente la mitad inferior de la Formación Valmaseda (García-Mondéjar, 1982) (Fig. 1). Esta Formación ha sido tradicionalmente interpretada como un amplio sistema deltaico (Rat, 1959) aflorante en la parte central de la Cuenca Vasco-Cantábrica, con tránsitos a series fluviales hacia el SO (Valle del Ebro, Burgos) y a series de mar profundo en el NE (Flysch Negro, Bizkaia y Gipuzkoa). Aranburu (1998) y López-Horgue (2000) interpretan el sistema deposicional de La Escrita como un medio de delta-estuario con influencia de oleaje de tormenta. Sus series presentan grandes variaciones de espesor, entre 600 m y 1500 m, que se pueden atribuir a subsidencia diferencial originada por tectónica de bloques de zócalo. Este sistema se desarrolló en el Albiense superior, durante la Zona de *Mortonicerias inflatum*, datación basada en abundantes faunas de ammonites y de orbitolínidos (Aranburu, 1998; López-Horgue, 2000).

En el Valle de Karrantza, se ha llevado a cabo una correlación litoestratigráfica y bioestratigráfica de alta resolución de sus series con las equivalentes hacia el este (Turtzioz), y con series de platafor-

ma carbonatada hacia el norte (Sopeña) (López-Horgue, 2000). Gracias a ello, se han distinguido varias superficies de discontinuidad estratigráfica con representación en plataformas carbonatadas adyacentes. Dentro del Sistema de La Escrita, estas discontinuidades se manifiestan generalmente por la superposición de facies proximales estuarinas sobre facies distales de *offshore* a través de una superficie erosiva. En la zona de Rebedules (Karrantza, fig. 1b), una de estas discontinuidades aparece como una superficie de discordancia de bajo ángulo, de desarrollo aparentemente local (se observa a lo largo de unos 800 m, fig. 2). Sin embargo, mediante su correlación con otras discontinuidades de la Cuenca Vasco-Cantábrica, se puede integrar en una discontinuidad mayor de carácter regional.

En este trabajo se describen las características sedimentológicas de las facies asociadas a esta discordancia, y se discute su importancia regional.

## Corte de Rebedules.

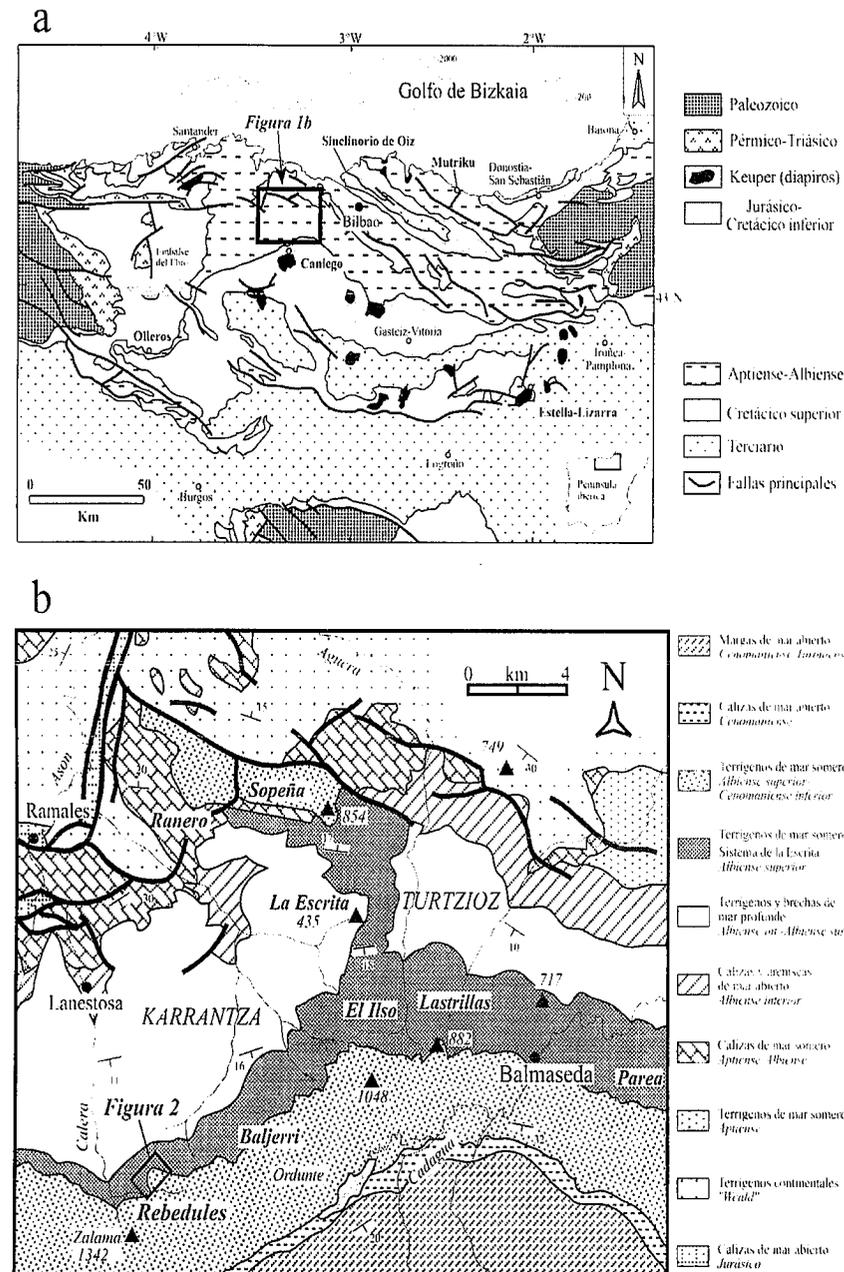
El corte del paraje de Rebedules presenta muy buenas condiciones de afloramiento, permitiendo la observación de las distintas asociaciones de facies y su arquitectura estratigráfica en una anchura de al menos 800 m. La serie estudiada se encuentra en la cuesta de Santipiña, y se

circunscribe a los materiales limitados directamente por la discordancia (Fig. 2). En líneas generales se observa un cambio de facies a uno y otro lado de la superficie de discordancia. Su significado se analiza más adelante.

## Asociaciones de facies

**AF-1. Lutitas y limolitas.** Se compone de lutitas y limolitas negras, en ocasiones hojosas, con laminación paralela, y escasa bioturbación (*Chondrites* y *Planolites*). Forman tramos de espesor métrico a decamétrico. El tramo inferior (bajo arenisca 1; fig. 2) contiene nódulos ferruginosos de espesor centimétrico alineados con la estratificación. Algún nódulo presenta fauna de ammonites. Localmente se distinguen capas de arenisca de grano muy fino y fino, con base erosiva, de 1 a 15 cm de espesor y continuidad lateral decamétrica. Estas capas presentan laminación de tipo *hummocky*, o laminación cruzada de *ripples* simétricos y de corriente, o laminación paralela, así como marcas de corriente de muro.

Las lutitas y limolitas se interpretan como depósitos de un medio marino somero distal (*offshore*) afectado ocasionalmente por corrientes de tormenta (Dott y Bourgeois, 1982). El tipo de bioturbación y de laminación sugieren fondos con condiciones disaeróbicas (Bottjer y Savrda,



**Fig. 1.- a)** Mapa geológico simplificado de la Cuenca Vasco-Cantábrica donde se indica la situación de la zona ampliada abajo (b), correspondiente a los valles de Karrantza y Turtzioz. En esta última se muestran los afloramientos del Sistema de La Escrita y se señala la situación de la figura 2 en la zona estudiada de Rebedules.

**Fig. 1.- a)** Outline geological map of the Basque-Cantabrian Basin with indication of the study area. **b)** Detail map of La Escrita System in the Karrantza and Turtzioz valleys and the location of figure 2 in the studied area of Rebedules.

1993).

**AF-2. Areniscas y lutitas.** Asociación heterolítica compuesta de areniscas de grano fino a medio en niveles de 5-10 cm de espesor, con estratificación cruzada de surco, bases netas, a veces erosivas entre capas, y techos con ripples linguoides. Presentan tránsito gradual lateral a limolitas y areniscas en capas de espesor decreciente, con estructuras flaser-lenticular y ripples de cresta simétrica o

asimétrica de tipo linguoide. Algunas capas presentan techos con interferencia de ripples. Se ha observado el icnogénero *Asterosoma*. Esta asociación de facies se dispone de manera gradual pero rápida sobre las lutitas de AF-1 y es infrayacente y equivalente lateral de areniscas canalizadas de AF-3.

Estructuras flaser-lenticular y superficies de reactivación entre sets sugieren su depósito en un medio somero afectado por corrientes intermitentes de marea

(Dalrymple, 1992). *Asterosoma* es un icnogénero frecuente en medios mareales de tipo estuario (e. g., Pemberton y McEachern, 1995). La existencia de ripples simétricos y de interferencia sugiere acción del oleaje y cambio de dirección de oscilación de olas, por ejemplo por batimetría menguante. Se puede atribuir esta asociación de facies a dominios amplios de márgenes de canal de estuario.

**AF-3. Areniscas canalizadas.** Son de tamaño de grano medio y fino, frecuentemente con gradación positiva. Forman sets de estratificación cruzada de surco de 10 a 40 cm de potencia y extensión lateral métrica. Se agrupan en tramos canalizados de 2 a 4 m de potencia, y de extensión lateral hectométrica. Los límites entre sets son erosivos, lateralmente amalgamados y compensados. También se distinguen superficies de reactivación dentro de un mismo set y tapices lutíticos entre sets. Se disponen de manera neta sobre AF-2, y también en tránsito lateral hacia esta asociación.

Litología y estructuras sugieren un depósito mediante flujos tractivos canalizados en un medio con interrupción periódica de la corriente. La migración de formas del lecho mayores, de tipo duna linguoide, en zonas centrales del canal y su tránsito lateral a formas menores de tipo ripple entre facies finas sugieren que estos canales tenían márgenes deposicionales. Es en estos márgenes donde las facies destacan mejor los momentos de ralentización de las corrientes, con depósito de material arcilloso-limoso. Se deduce un ambiente de transición de tipo canal de estuario, hecho que viene apoyado por los diagramas de paleocorrientes 1-5, polimodales, con predominio de corrientes hacia el SE, interpretadas como de flujo (hacia áreas emergidas).

**AF-4. Areniscas y conglomerados.** Constituyen la unidad que reposa directamente sobre la discordancia. Se trata de un cretón de areniscas y conglomerados de 4-5 m de espesor y gran extensión lateral, ya que se sigue, por lo menos, hasta 15 km hacia el oeste. Su base es siempre erosiva. Presenta abundantes granos de cuarzo de hasta 3 cm de diámetro en ciertas zonas, dispersos entre arenisca de grano muy grueso a medio. Éstas tienen estratificación cruzada de surco, estratificación horizontal, estratificación cruzada de festones muy laxos, abundante parting lineation, y láminas de lignito de hasta 30 x 3 cm. Fuera de los límites de la figura 2 se han observado afloramientos de estas

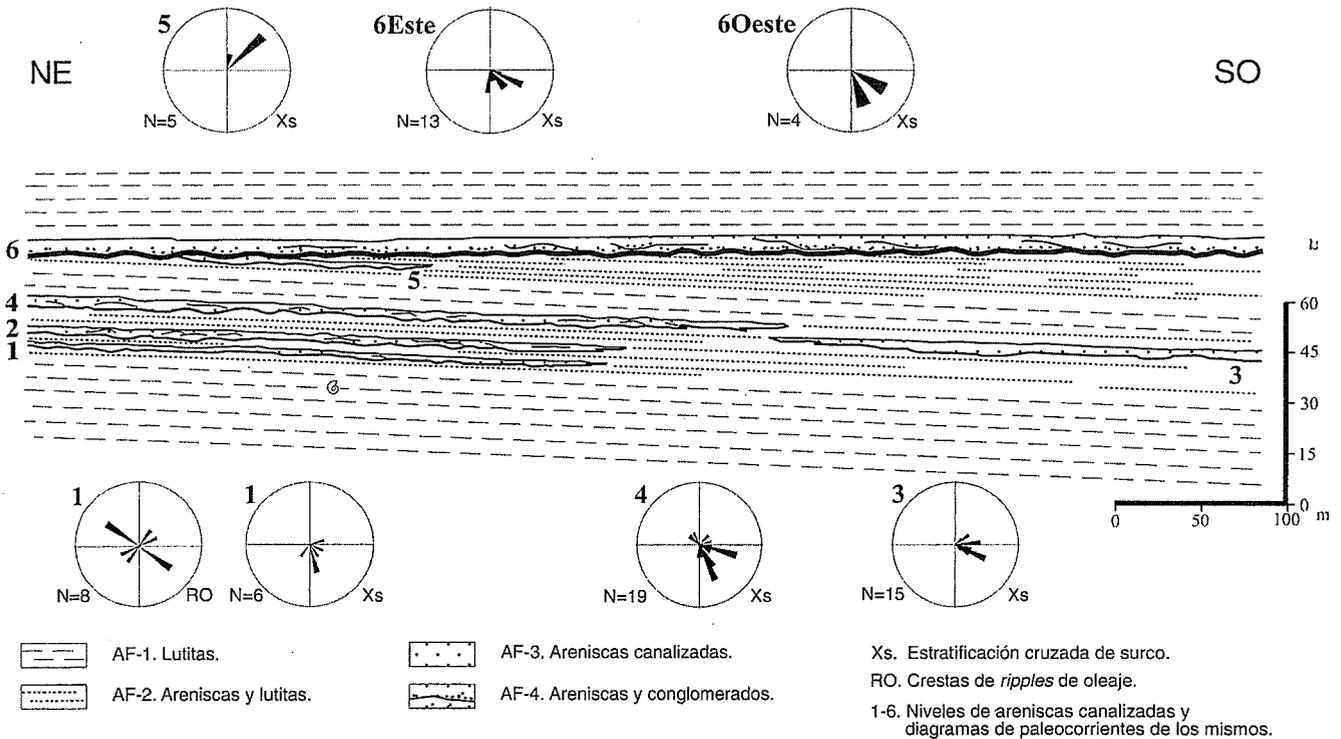


Fig. 2.- Corte estratigráfico del tramo afectado por la discordancia de Rebedules. Sistema de La Escrita, Karrantza, Bizkaia. Destaca la implantación brusca de los canales estuarinos sobre las lutitas de offshore.

Fig. 2.- Rebedules angular unconformity La Escrita System, Karrantza, Bizkaia. Estuarine channels interbedded with offshore mudstones are unconformably overlain by extensive tidal sheet sandstones and mudstones.

areniscas con y sin cantos de cuarzo conglomeráticos, con cantos blandos abundantes, sets de estratificación cruzada de surco y ripples de corriente. Las paleocorrientes en una misma vertical varían desde sentido NE abajo a sentidos SO y S arriba. Los diagramas de la figura 2 (6 Este y 6 Oeste) dan promedios de paleocorriente al SE; sin embargo en cortes a 1, 5 km al oeste hay promedios hacia el N, y en cortes a 4 km al oeste, promedios hacia el NE.

La asociación de facies descrita sugiere flujos tractivos de alta energía desarrollados en una área llana sometida a erosión y truncamiento de estratos. La polimodalidad de paleocorrientes y el delgado espesor de la capa frente a su enorme extensión lateral, habla de un medio extenso sometido a intensivo retrabajamiento. La sucesión vertical rápida a lutitas de offshore permite, junto con las demás características, asignarle un carácter de lámina transgresiva (transgressive sand sheet). La aparición de conglomerados en medios marinos someros ha sido atribuida a depósitos de distribuidores fluviales (Walker y Plint, 1992). En sí, estos conglomerados representan un registro residual del retrabajamiento por corrientes marinas (Mellere, 1994). Los lignitos apuntan a

influencia continental en este medio litoral. Las corrientes habrían sido de oleaje, oleaje de tormenta y mareas, con mayor o menor reflejo según los sitios.

**Discusión**

El corte estudiado presenta una potencia aproximada de 70 m. La serie pre-discordancia comienza con lutitas con nódulos sideríticos y algún ammonites, de unos 30 m de potencia, atribuidas a condiciones marinas abiertas (offshore). Hacia arriba aparecen facies canalizadas arenosas atribuidas a sistemas de estuario. Se puede interpretar esta sucesión vertical como un proceso de somerización, preludio de los movimientos tectónicos creadores de la discordancia. El inicio de estos movimientos dio lugar, probablemente, a un cambio en el dominio mareal desde flujo (paleocorrientes principales hacia el SE, diagramas 1, 3 y 4) hasta refluo (paleocorrientes principales hacia el NE, diagrama 5)(Fig 2). Los movimientos tectónicos consistieron, según el corte aparente (NE-SO) de la Figura 2, en un basculamiento hacia el oeste. Se ha medido en el campo un truncamiento mínimo de serie de 25 m en 500 m. Esta erosión pudo haber sido incluso subaé-

rea, aunque el único testimonio que apoya esa hipótesis es indirecto: la presencia de conglomerados en el área del corte, que puede sugerir la existencia de una boca fluvial en la etapa subaérea. Parte de la erosión fue, al menos, de un mar muy somero en transgresión, que redistribuyó los conglomerados y dejó la capa delgada transgresiva número 6. Las paleocorrientes tan variables en esta capa sugieren diversos agentes de transporte, volviendo otra vez a dominio de corrientes de marea de flujo, como existieron en las etapas creadoras de los crestones 1-3 y 4.

**Correlación con otras zonas de la cuenca Vasco-Cantábrica**

Esta correlación ha sido posible gracias a la datación con faunas de ammonites y por criterios de campo. Así, el tramo estudiado presenta en su base faunas de ammonites de edad Albiense superior, extremo techo de la Zona de *Mortoniceras inflatum* (López-Horgue, 2000). El tramo lutítico suprayacente presenta, por su parte, fauna de ammonites del Albiense superior, Zona de *Stoliczkaia dispar* (Aranburu, 1998). De esta manera, podemos precisar que la discordancia coincide aproximadamente con el límite entre las mencionadas zonas.

Esta datación tan precisa permite la correlación de la discordancia de Rebedules con al menos otra registrada en Mutriku (Gipuzkoa). Agirrezabala *et al.* (2002) demuestran el desarrollo de una discordancia hacia el final de la Zona de *M. inflatum*, creada por compresión y actuación de la falla de Mutriku.

En la zona de Estella-Lizarrá, López-Horgue *et al.* (1999) describen un depósito de areniscas marinas someras depositadas sobre una base erosiva por encima de series limolíticas de mar abierto (*offshore*), como resultado de una regresión forzada. Dicha base erosiva queda datada como el límite *inflatum/dispar* mediante una rica fauna de ammonites y foraminíferos planctónicos.

Por otra parte, al sur de Rebedules, en Caniego (Burgos), Fernández-Mendiola y García-Mondéjar (1997) describen para la misma edad una superficie erosiva desarrollada sobre material diapírico aflorante y sobre la que se creó una plataforma carbonatada residual.

Por último, en la zona de Polientes (localidad de Olleros, Cantabria), Martínez de Rituerto Ibisate y García-Mondéjar (2002) describen una superficie de discordancia de bajo ángulo sobre depósitos fluviales, recubierta bruscamente por facies conglomeráticas fluviales. Por diversos métodos cartográficos y estratigráficos esta discordancia puede sugerirse contemporánea de la de Rebedules.

Gracias a esta precisa correlación regional se puede afirmar que el pulso tectónico del límite *inflatum/dispar* fue un evento de importancia regional, conllevando localmente los siguientes fenómenos: compresión, extrusión de material

de diapiro (*Keuper*), basculamiento de bloques, regresiones forzadas y erosión generalizada.

### Conclusiones

-En el sistema terrígeno somero de La Escrita, aflorante en la zona oeste de Bizkaia, se ha distinguido una discordancia angular de bajo ángulo en el paraje de Rebedules (Karrantza).

-La interpretación sedimentológica del tramo que presenta la discordancia indica la progradación brusca de series estuarinas sobre series de mar abierto (*offshore*) de manera previa a la discordancia, así como la implantación de facies de mar transgresivo, heredando quizás una etapa de erosión fluvial, directamente sobre la superficie de discordancia.

-La datación muy precisa de la superficie de discordancia como el límite de las zonas de *Mortonicerias inflatum* y *Stoliczkaia dispar* del Albiense superior, ha permitido su correlación con discontinuidades equivalentes en distintos puntos de la Cuenca Vasco-Cantábrica.

-Gracias a esta correlación, se puede precisar que el tectonismo causante de la discordancia de Rebedules conlleva fenómenos geológicos de distinta naturaleza a lo largo de la Cuenca Vasco-Cantábrica, presentándose, por tanto, como un fenómeno geológico de primera magnitud en la evolución de dicha cuenca.

### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por la Ayuda a grupos de investigación de la Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea 121.310-G39/98 y el proyecto de investigación del Mi-

nisterio de Educación y Ciencia PB98-0237.

### Referencias

- Agirrezabala L. M. y García-Mondéjar J. (2002): *Geol. Soc. Am. Bull.*, 114(3): 281-297.
- Aranburu A. (1998): Tesis Doctoral, UPV/EHU: 606p.
- Botjter D.J. y Savrda C.E. (1993): En: *Sedimentology Review/1*, Blackwell: 92-102.
- Dalrymple R.W. (1992): 195-218 En: *Facies Models: Response to Sea Level Change*, Geol. Ass. Can. Waterloo, Ontario: 195-218.
- Dott R.H.Jr. y Bourgeois J. (1982):. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 93: 663-680.
- Fernández-Mendiola P. A. y García-Mondéjar J. (1997):. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 109(2): 176-194.
- García-Mondéjar J. (1982): En: *El Cretácico de España*. Universidad Complutense, Madrid: 63-84
- López-Horgue M. A. (2000): Tesis Doctoral, UPV/EHU: 264 p.
- López-Horgue M. A., Owen H. G. Rodríguez-Lázaro J., Orue-etxebarria X., Fernández-Mendiola P. A. y García-Mondéjar J. (1999): *Cret. Res.*, 20: 369-402.
- Martínez de Rituerto Ibisate S. y García-Mondéjar J. (2002). *Geogaceta*, 32.
- Mellere D. (1994): *Jour. Sed. Res.*, B64(4): 500-515.
- Pemberton S. G. y McEachern J. A. (1995): En: *Sequence stratigraphy in foreland basin deposits*, AAPG Spec. Mem. 64.
- Rat P. (1959): Tesis Doctoral, Publications de l'Université de Dijon, XVIII: 525p.
- Walker R. G. y Plint A. G. (1992): En: *Facies Models: Response to Sea Level Change*, Geol. Ass. Can. Waterloo, Ontario: 219-238.