

El Aptiense inferior del Anticlinorio Nor-Vizcaíno entre Gernika y Azpeitia (Cuenca Vasco-Cantábrica)

The Lower Aptian of the North-Biscay Anticlinorium between Gernika and Azpeitia (Basque-Cantabrian Basin).

L. M. Agirrezabala* y J. García-Mondéjar

Estratigrafía eta Paleontología Saila, Euskal Herriko Unibertsitatea. 644 pk. 48080 Bilbo.
*E-mail: gppagmul@lg.ehu.es

ABSTRACT

The Lower Aptian of the North-Biscay Anticlinorium between Gernika and Azpeitia outcrops in three anticlines: Gernika, Nabarniz (Narea) and Azpeitia. Three representative sections of these outcrops have been dated, correlated and interpreted. Their deposits correspond to a distal mixed siliciclastic-carbonate platform, sedimented below the wave base level. Four main facies and two subfacies have been distinguished: 1) lutites and siltstones; 2) marls and nodular limestones; 3) lutites and sandstones; and 4) grainstones (4a: ooid and orbitoline grainstone; and 4b: orbitoline, miliolid and peloid grainstone). Facies 1 and 2 correspond to a quiet water background sedimentation, facies 3 to tempestites, and facies 4 to subtidal channel-fill deposits. The whole unit shows a predominantly terrigenous lower part and a predominantly carbonate upper part. Sandy deposits (tempestites) appear only in the more proximal eastern section (Azpeitia). Thickness distribution, finally, indicates a syndimentary activity of the Gernika anticline during the early Aptian.

KEY WORDS: Lower Aptian, mixed platform, North-Biscay Anticlinorium, Basque-Cantabrian Basin.

Geogaceta, 24 (1998), 11-14
ISSN: 0213683X

Introducción

El Aptiense inferior del Anticlinorio Nor-Vizcaíno constituye una unidad extensa y relativamente homogénea correspondiente a la Formación Ernaga (García-Mondéjar, 1982). Exceptuando un afloramiento localizado en el flanco norte del anticlinorio (playa de Laga), todos los materiales del Aptiense inferior pertenecen a dicha unidad (Agirrezabala, 1996). Ésta se extiende además por otras áreas adyacentes al anticlinorio, tales como Aralar, Anticlinal de Bilbo, y parte sur de la Cuenca de Aquitania ("Margas con *Deshayesites*"). Debido al predominio de litologías "blandas" (lutitas y margas), la unidad presenta mala calidad de afloramientos. Sus materiales denotan condiciones de mar abierto, y suponen una súbita transgresión sobre los carbonatos restringidos (transición continental-marino) del Neocomiense, así como un preludio de la posterior instauración de calizas urgonianas.

El objetivo de este trabajo es la caracterización estratigráfica y sedimentológica de los materiales del Aptiense inferior aflorantes entre Gernika y Azpeitia, escasamente conocidos hasta ahora. Los datos e interpretaciones que aquí se presentan son un extracto parcial de la tesis doctoral de uno de los firmantes (Agirrezabala, 1996). Para este trabajo, se ha realizado: 1) cartografía geológica de la unidad (E: 1/25.000); 2) elaboración y correlación de tres columnas estratigráficas en los anticlinales de Gernika, Nabarniz y Azkoitia; 3) clasificación y datación de los foraminíferos bentónicos y ammonites de la unidad; 4) descripción e interpretación de las facies sedimentarias; 5) establecimiento del modelo deposicional; y 6) interpretación de los controles deposicionales mayores.

Caracteres generales

La Fig. 1 muestra la correlación de las tres columnas estratigráficas del Aptiense inferior. Sus materiales, en los tres afloramientos, descansan

sobre las calizas infra-aptienses («calizas de sérpulas» o «Purbeck-Neocomiense», de Soler y José, 1972a y b). La base del Aptiense inferior no es identificable en ninguno de los tres casos, si bien en unos 2 m de espesor se produce un cambio brusco de facies y ambientes, lo que podría sugerir la existencia de una discontinuidad estratigráfica. El límite superior viene marcado por la base de las calizas urgonianas; en los anticlinales de Gernika y de Nabarniz está constituido por una superficie fuertemente erosiva e irregular que llega a erosionar hasta 60 m (mínimo) de la parte superior del sistema (zona de Narea); en Azpeitia, el límite superior es neto y plano a escala de afloramiento. El espesor del sistema es muy variable: 60 m en el anticlinal de Gernika, 210 m en el de Nabarniz, y 250 m en el de Azpeitia.

Se han descrito e interpretado 4 facies y 2 subfacies sedimentarias dentro de la unidad (Tab. 1). Ésta muestra una parte inferior principalmente terrígena con lutitas, areniscas

Facies	Litología	Estructuras	Ambiente
1	Lutitas y limolitas negras. Acumulaciones lumaquéllicas. Fósiles de bivalvos, ammonites, equinodermos y gasterópodos.	Masiva. Burrows horizontales	Aguas turbias y de baja energía. Flujos energéticos esporádicos. Plataforma por debajo del nivel de base del oleaje
2	Margas y calizas <i>wackestone</i> nodulosas. Orbitolinas abundantes. <i>Choffatella</i> , biseriados, miliólidos, equinodermos, braquiópodos, bivalvos, corales, esponjas y dientes de peces	Estratificación nodular (origen diagenético)	Aguas turbias y tranquilas. Circulación marina abierta y salinidad normal. Plataforma bajo el nivel de base del oleaje
3	Lutitas negras y capas de areniscas, de 2-40 cm de espesor. Areniscas de grano fino-grueso. Amalgamaciones de capas de arenisca. En lutitas: equinodermos, ammonites, bivalvos y gasterópodos.	Capas de arenisca de base erosiva, con <i>gutter casts</i> . Gradación normal, laminación paralela y laminación de ripples. Divisiones Tac y Tbc de Bouma. Fig. 2.	Condiciones de baja energía interrumpidas por corrientes de turbidíticas de baja densidad (tempestitas). Plataforma siliciclástica, por debajo del nivel de base de oleaje de tormentas.
4a	Caliza <i>grainstone</i> de ooides y orbitolinas. <i>Choffatella</i> , fragmentos de equinodermos, gasterópodos, corales, bivalvos y braquiópodos.	Cuerpo erosivo canaliforme de 5 m de espesor. Internamente, sets de estratíf. cruzada planar de hasta 150 cm, con paleocorrientes bipolares (SSE y NW). Fig. 3.	Relleno de canal mareal. Corrientes submareales de alta energía, con desarrollo de megaripples y <i>sandwaves</i> .
4b	<i>Grainstone</i> de orbitolinas, miliólidos y peloides. <i>Choffatella</i> , biseriados y fragmentos de bivalvos.	Cuerpos de bases netas (¿erosivas?) y capas planoparalelas en afloramiento. Internamente, masivas o con estratíf. cruzada planar. Fig. 3.	Relleno de canales submareales de alta energía. Desarrollo ocasional de megaripples.

Tabla 1.- Descripción e interpretación de las facies del Aptiense inferior del área de estudio.

Table 1.- Description and interpretation of the Lower Aptian facies of the studied area.

y margas, y otra superior margosa, localmente con calcarenitas (Fig. 1). El análisis de facies ha permitido interpretarla como un sistema de plataforma mixta distal, con dos partes superpuestas en la vertical en contacto diacrónico entre ellas: una inferior de

dominio siliciclástico y otra superior de dominio carbonatado. Todos los depósitos representados se habrían sedimentado por debajo del nivel de base del oleaje, si bien la génesis de las partículas calcareníticas habría de atribuirse a condiciones más someras.

Edad

La edad del sistema en el área ha podido determinarse como Aptiense inferior, gracias a los hallazgos del ammonites *Deshayesites* sp., y de los foraminíferos *Praeorbitolina wienandsi*

The figure is a geological correlation diagram showing NW-SE sections through anticlines Gernika, Nabarniz, and Azpeitia. It details stratigraphic units (Aptiense Superior, Inferior, Infra-Aptiense) and facies (1, 2, 3, 4a, 4b) with various lithological symbols and fossil indicators. A legend at the bottom identifies symbols for Orbitolinas, Ammonites, Ooides, Equinodermos, Corales, Margas y calizas nodulosas, Lumaquela, Lutitas y limolitas, Calcarenitas, and Lutitas y areniscas. A scale bar indicates 10 km horizontally and 100 m vertically (x100 exaggeration).

Fig. 1.- Correlación del Aptiense inferior, correspondiente a las columnas de los anticlinales de Gernika, Nabarniz y Azpeitia.

Fig. 1.- Correlation of Lower Aptian sections from the Gernika, Nabarniz and Azpeitia anticlines.

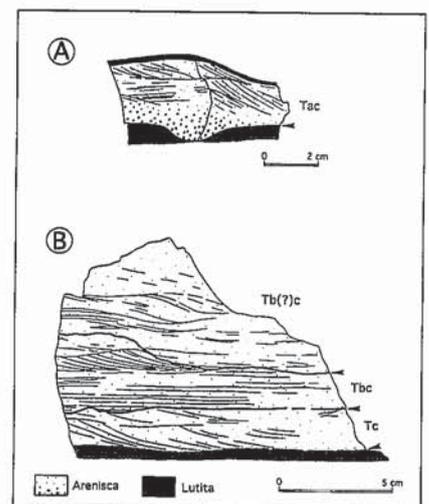


Fig. 2.- Dos ejemplos de capas de arenisca de la facies 3, interpretadas como tempestitas. Tac intervalos corresponden a divisiones de Bouma, y las flechas a superficies erosivas.

Fig. 2.- Two examples of sandstone beds from facies 3, interpreted as tempestites. Tac intervals correspond to Bouma divisions, and arrows mark erosive surfaces.

Schroeder, *Palorbitolina lenticularis* (Blumembach) y *Choffatella decipiens* Schlumb. La aparición de *Deshayesites* sp. a 2 m de la base permite atribuir al Aptiense inferior la totalidad de la unidad, resolviéndose la incertidumbre que permanecía hasta ahora sobre la edad de la parte basal de la unidad. Otros autores (Rat, 1959; Schroeder, 1964; Ramírez del Pozo, 1971; Campos, 1979; Robador, 1984; Wiedmann y Boess, 1984), citan, en áreas próximas de la misma unidad, *Deshayesites deshayesi* (Leym. en d'Orb.), *Parahoplites deshayesi* (Leymerie), *Praeorbitolina cormyi* Schroeder, *Palorbitolina lenticularis* (Blumembach) y *Choffatella decipiens* Schlumb, corroborando la edad de Aptiense inferior.

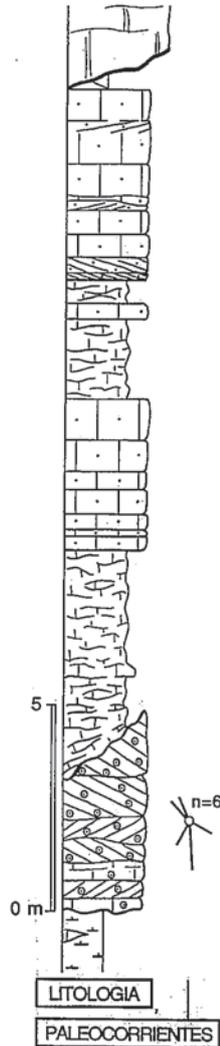
Por otra parte, las calizas infrayacentes o "de sérpulas" han sido atribuidas al Neocomiense (José y Soler, 1972a y b; Pujalte, 1989), mientras que las calizas urgonianas suprayacentes han sido datadas como Aptiense superior (parte baja), según Agirrezabala (1996).

Modelo deposicional

Los depósitos analizados habrían constituido un sistema de plataforma mixta, con una parte inferior fundamentalmente terrígena y otra superior mayoritariamente carbonatada (Fig. 4). Esta evolución sería el reflejo de la disminución de los aportes terrígenos más que de una regresión, ya que no se deduce ningún aumento en la batimetría de las facies.

Parte inferior: Está compuesta por lutitas y limolitas (facies 1) en las zonas de Gernika y Narea, y por lutitas y areniscas delgadas (facies 3) en la zona de Azpeitia. Esta distribución refleja mayor distalidad respecto a las áreas fuente en Gernika y Narea que en Azpeitia (Fig. 4).

Los depósitos del área de Azpeitia, constituidos por lutitas y tempestitas arenosas, se atribuyen a un ambiente de plataforma bajo el nivel de base de oleaje de tormentas. La mayor parte del depósito se habría formado por procesos de decantación de material terrígeno fino en suspensión. Estas condiciones se habrían visto interrumpidas eventualmente por fuertes tempestades, que habrían provocado corrientes turbidíticas diluísas procedentes de la costa, localizada posiblemente más al este (Macizo de Bortziri) y/o norte del



APTIENSE SUPERIOR. Calizas de rudistas	
Grainstones de peloides, miliólidos y orbitolinas en capas homogéneas o con estratific. cruzada planar a media escala. Base neta 4b	Relleno de canal con algunos megaripples de cresta recta
Calizas wackestone nodulosas y margas; numerosas orbitolinas 2	Plataforma externa
Grainstones de orbitolinas, miliólidos y peloides en capas homogéneas. Base neta 4b	Relleno de canal
Calizas wackestone-packstone nodulosas y margas; numerosas orbitolinas 2	Plataforma externa
Grainstones de ooides y orbitolinas. Sets de estratific. cruzada planar a media y gran escala. Modelo bipolar de paleocorrientes Base y techo erosivos 4a	Relleno de canal con megaripples de cresta recta y sand waves creados por corrientes mareales
Margas orbitolínicas 2	Plataforma externa
LITOLOGIA	DESCRIPCION Y FACIES
PALEOCORRIENTES	INTERPRETACION

Fig. 3.- Columna de detalle de los rellenos de canales mareales (facies 4) localizados en la parte superior de la unidad en Narea (ver Fig. 1)

Fig. 3.- Detailed column of the three tidal channel fills (facies 4) located in the upper part of the described unit at Narea (see Fig. 1).

área estudiada (Fig. 4). Los rasgos turbidíticos de las tempestitas y la ausencia de estructuras hummocky sugieren un depósito localizado por debajo del nivel de base de oleaje durante tormentas.

En las dos zonas occidentales del área de estudio (anticlinales de Gernika y Narea), el conjunto inferior se compone de lutitas y limolitas (facies 1), formadas por debajo del nivel de base de oleaje. La ausencia de areniscas en estas áreas se puede interpretar como indicativa de una mayor distalidad, que no profundidad, en relación con la zona oriental.

Parte superior: Se compone de margas y calizas nodulosas (facies 2), y localmente de calcarenitas (subfa-

cies 4a y 4b). Se trata, en general, de depósitos de plataforma media y externa formados mayoritariamente bajo el nivel de base de oleaje (facies 2), con desarrollo local y temporal en la zona de Narea de canales mareales (subfacies 4a y 4b, Figs. 3 y 4).

El hecho de que los canales calcareníticos se encuentren, por una parte restringidos a una distancia máxima de 500 m, y por otra parte apilados en la vertical (Fig. 1), sugiere la existencia de algún tipo de control en su localización. Teniendo en cuenta que las paleocorrientes de los canales mareales presentan sentidos hacia el NW y SSE (canal inferior), cabe pensar también en una dirección de NW a NNW para los ejes de dichos

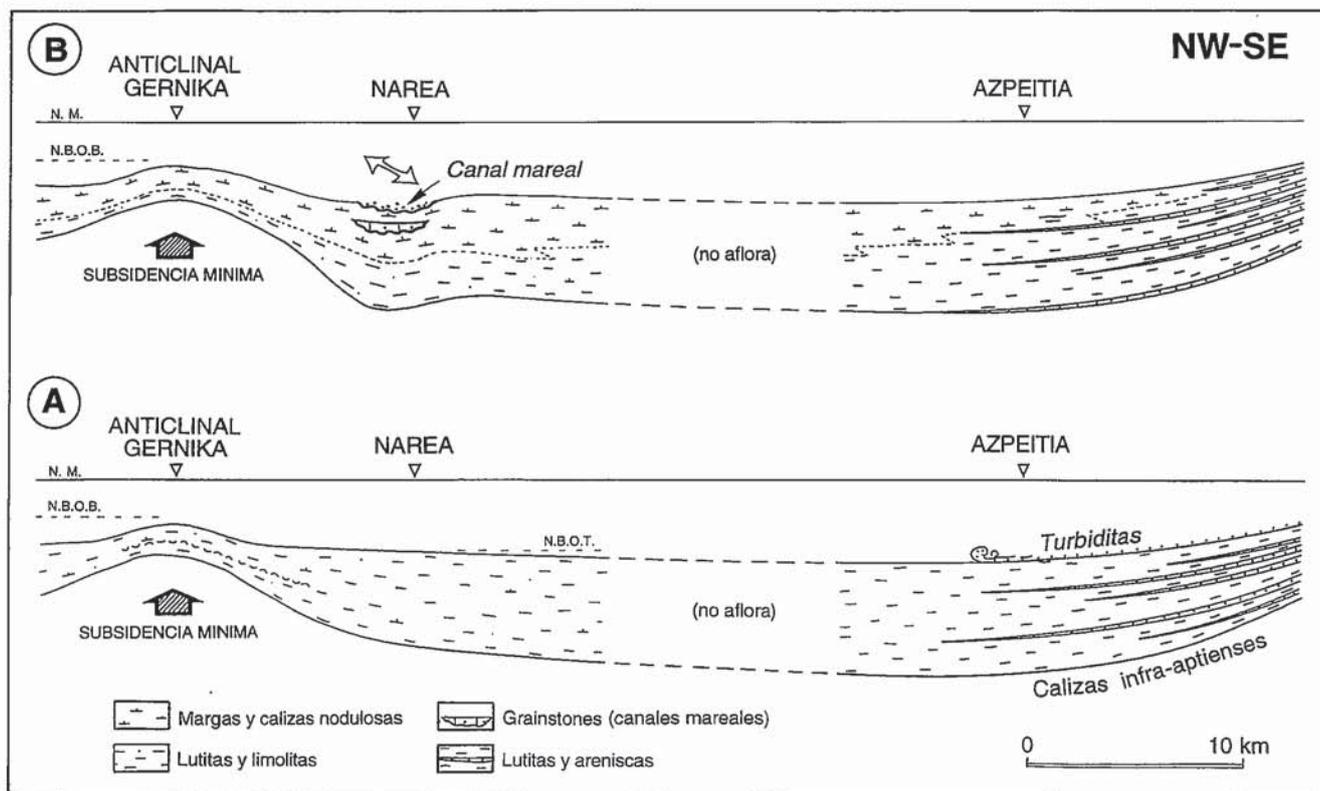


Fig. 4.- Modelo sedimentario de la unidad del Aptiense inferior. A) parte inferior; B) parte superior. Sin escala vertical.

Fig. 4.- Sedimentary model for the lower Aptian unit. A) lower part; B) upper part. Without vertical scale.

canales y, por lo tanto, para la estructura controladora de su emplazamiento. La orientación de dicha estructura es coincidente con la de los anticlinales sinsedimentarios de Gernika y Aulesti, por lo que podría haber correspondido a una estructura sinclinal perteneciente al mismo sistema de pliegues.

En cuanto a la distribución de espesores (Fig. 1), el sistema de plataforma mixta de Narea es claramente desigual en sus diferentes afloramientos. La escasa potencia del sistema en el anticlinal de Gernika (aproximadamente la cuarta parte respecto a las otras dos áreas), se atribuye al desarrollo de un paleoalto relativo durante todo el Aptiense inferior, coincidente con la localización del actual anticlinal (Fig. 4). A pesar de haber sufrido una baja tasa de subsidencia, la sedimentación sobre

dicho paleoalto (facies 1 y 2) se desarrolló a profundidades por debajo del nivel de base del oleaje, hecho que indica que su elevación sobre las áreas circundantes no habría sido excesiva. El origen de este paleoalto se interpreta como indicativo de la actividad sinsedimentaria del anticlinal de Gernika.

Agradecimientos

Este trabajo se ha financiado parcialmente con el proyecto PI96/64 del Gobierno Vasco.

Referencias

Agirrezabala, L.M. (1996): *Tesis doctoral*. Euskal Herriko Unibertsitatea, 429
 Campos, J. (1979): *Munibe*, 31(1-2): 3-139.

García-Mondéjar, J. (1982): En: A. García (ed.) *El Cretácico de España*. Madrid, Universidad Complutense: 63-84.
 Pujalte, V. (1989): En: *Libro Homenaje a Rafael Soler*. *Asoc. Geol. Geof. Esp. Petrol.*: 105-114.
 Ramírez del Pozo, J. (1971): *Mem. Inst. Geol. Min. España*, 78, 357
 Rat, P. (1959): *Les pays crétacés basco-cantabriques (Espagne)*. *Thèse publ. Université de Dijon*, XVIII, 525
 Robador, A. (1984): *Tesis de Licenciatura*. Euskal Herriko Unibertsitatea, 163
 Schroeder, R. (1964): *C.R. Soc. Geol. France*, 10: 411-413.
 Soler y José, R. (1972a): *Bol. Geol. Min.*, 83 (3): 11-20.
 Soler y José, R. (1972b): *Bol. Geol. Min.*, 83 (6): 14-26.
 Wiedmann J. y Boess J. (1984): *Eclog. Geol. Helv.*, 77: 483-510.