Rellenos de valles encajados en el Maastrichtiense superior y Paleógeno inferior de Alava (Plataforma Noribérica, Cuenca Vasca)

Incised valley fills within the upper Maastrichtian and lower Paleogene of Alava (North Iberian Platform, Basque Basin)

J. I. Baceta, V. Pujalte y A. Payros

Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencias; Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea. Apartado 644, 48080 Bilbao.

ABSTRACT

Three examples of siliciclastic valley fills are recognized within the upper Maastrichtian-lower Paleogene carbonate platform deposits of Alava. A genetic model, in the context of sequence stratigraphy, makes it evident the existence of diferent types of meaninful stratigraphic boundaries.

Key words: *sequence Stratigraphy, incised valley fill, upper Maastrichtian, Paleogene, Alava.*

Geogaceta, 16 (1994), 86-89
ISSN: 0213683X

Introducción y contexto

El Maastrichtiense superior y el Paleógeno inferior del margen sur de la Cuenca Vasca están generalmente representados por materiales carbonatados someros, depositados en una extensa plataforma carbonatada (Plataforma Noribérica) que ocupaba gran parte de la zona surpirenaica y se extendía, al menos, hasta las proximidades de Santander (Fig. 1a; ver tambien Barnolas *et al.*, 1990 y Pujalte *et al.*, 1993). Los afloramientos de estos materiales preservados en la parte sur de Alava y oeste de Navarra permiten reconstruir una transversal continua de dicha plataforma, desde sus zonas internas hasta su margen. En el conjunto de esta sucesión, y para el intervalo estudiado, se han diferenciado 7 secuencias deposicionales (SD).

Los afloramientos correspondientes al sector interno de la plataforma se situan al sur de Vitoria (Alava), en los flancos del Sinclinal de Trebiño-Urbasa (Fig. 1a). En este sector las 7 secuencias deposicionales estan constituidas principalmente por sedimentos carbonatados de ambientes sedimentarios marino-restringidos, desde lagunares hasta supramareales. Además, en 3 de las secuencias, se reconocen materiales continentales de caracter siliciclástico, depositados en depresiones morfológicas de tipo erosivo (paleovalles), que se han interpretado como rellenos de valles encajados y constituyen el objetivo específico de este trabajo (Fig. 1b).

Geometría de los paleovalles

Dos de los paleovalles reconocidos aparecen a la base de cada una de las secuencias Maastrichtienses (SD-1 y 2), y su existencia se da a conocer en este trabajo por primera vez. El tercero se encuentra en la de la secuencia del Ilerdiense inferior (SD-7), y depósitos equivalentes al mismo han sido descritos más al W, en el Sinclinal de Villarcayo, por Floquet y Pluchery (1992).

Las dimensiones de los paleovalles (profundidad y anchura) se han estimado a partir del espesor y extensión lateral de los depósitos de relleno, en sección perpendicular a la dirección de las paleocorrientes generales de cada sistema. En los paleovalles Maastrichtienses es posible cuantificar su anchura, (12 y 6 km. respectivamente), mientras que para el del Ilerdiense unicamente se puede establecer una anchura mínima (5km), ya que solo es posible delimitar la posición de uno de sus márgenes. La profundidad media en la zona central de los paleovalles oscila entre 25 y 40 m, con un promedio de 30 m.

Las características de los límites inferiores de las secuencias con desarrollo de paleovalles varian lateralmente. En zonas de paleovalle dichos límites corresponden a una superficie erosiva neta, que a gran escala dibuja una morfología cóncava encajada en los sedimentos de las secuencias precedentes. En áreas circundantes, corresponden a una superficie de no-depósito, con abundantes rasgos de exposición subaerea: ferruginización, recristalizaciones, fenómenos kársticos, colonización vegetal, corrosión por *Microcodium*, etc. (Fig. 2).

Relleno de los paleovalles

Los tres casos analizados presentan una sucesión de asociaciones de facies similar, indicativa de la recurrencia de los mismos procesos a lo largo del tiempo. Las características de dichas asociaciones, descritas siguiendo su orden de superposición, son las siguientes:

Asociación A: Constituye el relleno de los paleovalles propiamente dicho, no existiendo, excepto en un caso, fuera de los mismos. Está constituida por conglomerados y areniscas groseras, de composición fundamentalmente cuarcítica. Se organizan en cuerpos conglomeráticos de dimensiones métricas de base canaliforme que se suceden y alternan en la vertical con barras de areniscas con estratificación cruzada de surco y, menos frecuentemente, planar. En menor proporción se observan intercalaciones de arenas y limos con laminación cruzada y niveles lutíticos de colores rojizos, que pueden tambien aparecer retrabaja-

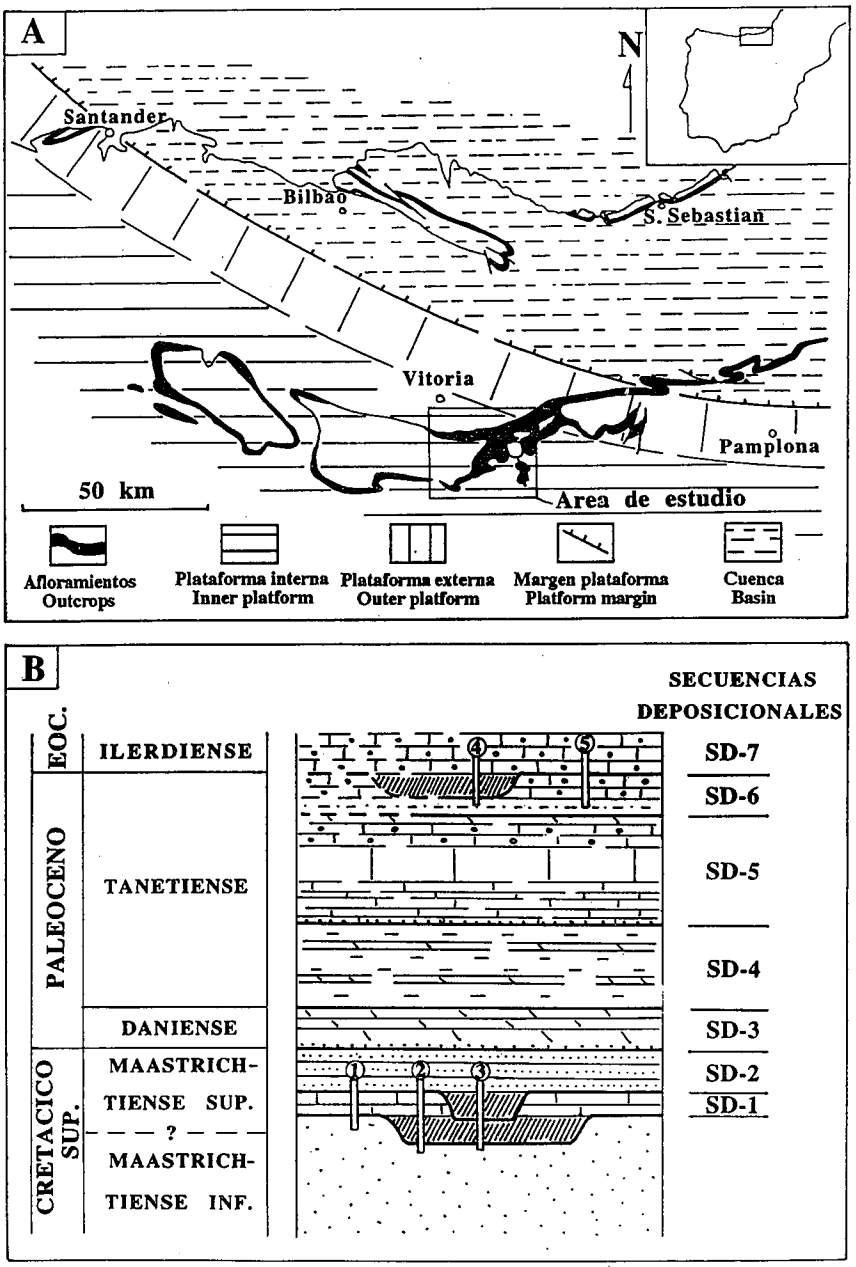

Fig. 1.— A) Reconstrucción paleogeográfica de la Cuenca Vasca y de la Plataforma Noribérica para el Maastrichtiense sup- Paleógeno inf. B) Esquema estratigráfico simplificado con indicación de las secuencias deposicionales reconocidas en el dominio de plataforma interna; 1 a 5, secciones estudiadas.

Fig. 1.— A) Paleogeographic reconstruction of the Basque Basin and North Iberian Platform for late Maastrichtian and Paleocene time. B) Stratigraphic summary with indication of the successive depositional sequences recognized on the inner platform domain; 1 to 5, studied sections.

dos, en forma de clastos blandos, a la base de los canales.

En algunos afloramientos se reconocen, dentro de los términos basales, clastos y bloques de calizas (algunos de dimensiones métricas), claramente próducto de la erosión de la secuencia precedente. Los únicos fósiles de esta asociación son bioturbaciones aisladas y poco abundantes.

La asociación A no presenta, en ninguno de los 3 ejemplos, una clara tendencia vertical de facies salvo en los metros superiores, donde se pasa de forma progresiva a facies arenosas de granulometrias mas finas, las cuales pueden incluso rebosar los márgenes de la depresión. En conjunto, los depósitos de esta asociación se atribuyen a sistemas fluviales de tipo trenzado.

Asociación B. Está representada por lutitas, arcillas y margas limolíticas de color gris oscuro, que presentan frecuentemente concreciones ferruginosas, marcas de raices y restos carbonosos de origen vegetal. Estos depósitos, facilmente reconocibles en el campo por su caracter «blando», no superan en ningún caso los 3 metros de espesor, pero son muchos más extensos lateralmente que los de la asociación A. En efecto se encuentran tanto en los paleovalles (sobre los depósitos de relleno), como en las áreas circundantes, donde se disponen directamente sobre las superficies de exposición subaérea que marcan el límite inferior de cada secuencia. Los depósitos de la asociación B se interpretan como de llanura de inundación.

Asociación C: Está constituida por depósitos carbonatados o mixtos de caracter restringido o marino litoral, en todos los casos con una marcada tendencia vertical transgresiva: calizas wackestone-packstone con gasterópodos y bivalvos de hábitat palustre en la SD-1; areniscas calcáreas bioclásticas (areniscas con orbitóides) en la SD-2; y calizas packtone-grainstones ricas en macroforaminíferos (calizas de alveolinas) en la SD-7. En los dos últimos casos (SD-2 y SD-7), se observan frecuentes estratificaciones cruzadas, indicativas de condiciones de alta energía.

La asociación C es arealmente expansiva, situandose en general sobre la asociación B, pero llegando a reposar localmente sobre el propio límite de secuencia. Su contacto con la asociación B es siempre neto, apareciendo en el campo como una superficie alabeada y ligeramente erosiva (STe), sobre la cual se encuentra un conglomerado residual de bioclastos retrabajados y clastos cuarcíticos, alguno de ellos de varios centimetros. A escala de afloramiento, esta superficie es la más prominente de la sucesión, al separar nitidamente los depósitos de caracter continental inferiores y los de naturaleza marina o lagunar, *pero no constituye un límite de secuencia.* Se interpreta como la superficie transgresiva de erosión.

Origen y evolución de los paleovalles

De acuerdo con los postulados de la Estratigrafía Secuencial, la creación de valles encajados en una plataforma ma-

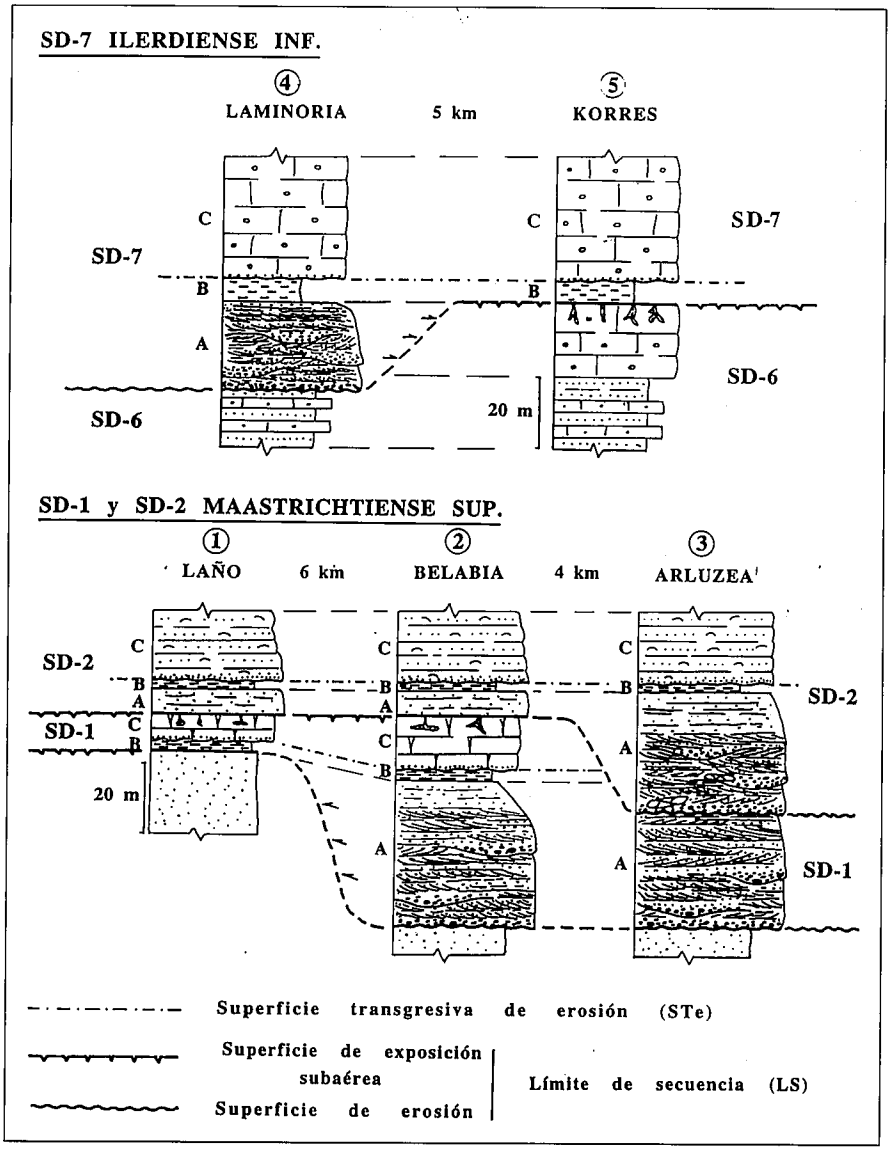

Fig. 2.— Correlación de columnas litológicas escogidas en las tres secuencias deposicionales con desarrollo de paleovalles (situación en figura 1b). Se muestran las relaciones espaciales entre las sucesiones de paleovalles y las de áreas adyacentes, así como la ordenación de las asociaciones de facies (A, B y C) descritas en el texto y las superficies interpretadas como límites de secuencia (LS) y como superficies trangresivas de erosión (STe).

Fig. 2.— Correlation of selected lithologic logs of the three depositional sequences showing incised-valley development (see Fig. 1b for situation). The geometric relationships between valley-fill and out-of-valley successions are shown, along with the arrangement of facies associations (A, B and C) discussed on the text, and their relationships to sequence boundaries (LS) and transgressive surfaces of erosion (STe).

rina tiene lugar en fases de rápida caida del nivel marino, cuando se produce un descenso del nivel de base del perfil de equilibrio fluvial y una reducción del espacio de acomodación. El posterior ascenso del nivel del mar conlleva la retracción de los sistemas continentales y el relleno de las depresiones morfológicas creadas anteriormente (Posamentier y Vail, 1988). Este modelo evolutivo ha sido confirmado en modelos experimentales (Wood *et al.*, 1993), quienes asimismo constataron una cierta variabilidad de resultados en la formación y relleno de valles encajados, en función de la tasa de ascenso y descenso del nivel del mar y de la anchura y gradiente de la plataforma. Basandonos en estas premisas y en las observaciones recogidas en el apartado anterior, se ha reconstruido la historia evolutiva de los paleovalles estudiados, la cual puede sintetizarse en tres etapas principales (Fig. 3).

Etapa 1: Como consecuencia de un descenso relativo del nivel del mar, la plataforma queda en exposición subaérea, sufriendo de forma generalizada los efectos de la meteorización. Al mismo tiempo, se produce la progradación de sistemas fluviales que erosionan y se encajan en áreas localizadas de la plataforma. Se excava así el paleovalle, que actua principalmente como via de transporte de sedimentos siliciclásticos continentales hacia la cuenca profunda. En esta etapa se genera el límite de secuencia (LS), que tendrá caracter erosivo en los paleovalles, y de superficie no deposicional con exposición subaérea en el resto de la plataforma.

Etapa 2. Tras la ralentización de la tasa de descenso e inicio de una suave recuperación del nivel marino, los sistemas fluviales que atraviesan los valles encajados pierden capacidad de transporte y comienzan a rellenarlos. Eventualmente los cursos desbordan los márgenes del paleovalle, depositando entonces directamente sobre la superficie de exposición subaérea y rellenando las oquedades kársticas creadas en la etapa previa.

La continuación de la retracción fluvial conduce al desarrollo de llanuras de inundación, cuya extensión supera ampliamente a la de los paleovalles. En las mismas se acumularon preferentemente sedimentos finos (asociación B), que se disponen indistintamente bien sobre los depósitos de relleno, bien directamente sobre la superficie de exposición subaérea.

Etapa 3: Representa la reanudación de las condiciones marinas, cuyo avance hacia el continente va acompañada de una erosión más o menos importante de sedimentos continentales previos. Ello se refleja en la sucesión estratigráfica por una superficie erosiva de retrabajamiento que separa nitidamente sedimentos continentales y marinos. Por encima de esta superficie, la sucesión marina tiene un neto caracter retrogradante resultante del ascenso continuado del nivel marino.

Conclusiones

Las conclusiones más significativas que se deducen de este estudio son las siguientes:

– Los rellenos de valles encajados identificados, de naturaleza esencialmente siliciclástica, constituyen depósitos «anómalos» en el contexto sedimentario en el que se localizan, dominado por una sedimentación marina carbona-

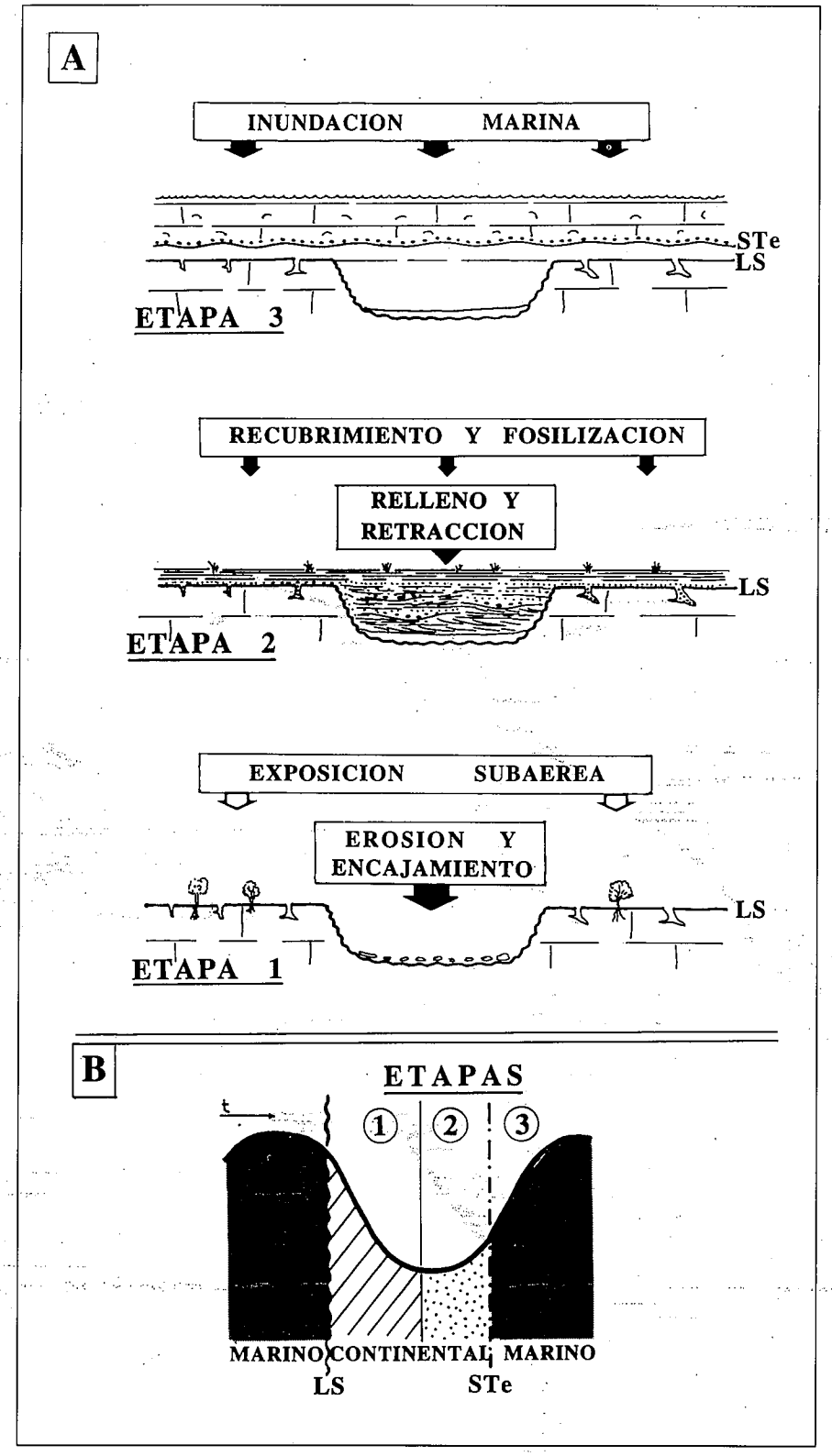

Fig. 3.— A) Modelo evolutivo simplificado de creación y relleno de valles encajados en el dominio interno de la Plataforma Noribérica. B) Sucesión temporal de las tres etapas diferenciadas y de las superficies más representativas (límites de secuencia y superficies transgresivas de erosión) dentro de un ciclo de descenso y ascenso relativos del nivel del mar.

Fig. 3.— A) Simplified evolutive model of the creation and infilling of incised paleovalleys recognized on the inner part of the North Iberian Platform. B) Temporal succession of the three stages indicated above and timing of the sequence boundaries (LS) and transgressive surfaces of erosion (STe) during a cycle of relative sea level change.

tada. No obstante, su presencia adquiere pleno sentido dentro de un modelo secuencial controlado por cambios relativos del nivel del mar.

– El caracter de un mismo límite de secuencia varia en función de su posición paleogeografica: en los valles encajados aparece como una superficie de erosión, mientras que en las áreas adyacentes se manifiesta por una superficie no deposicional de exposición subaérea. Esta diferente expresión es un hecho que debe tenerse en cuenta a la hora de correlacionar superficies de discontinuidad entre diferentes secciones estratigráficas.

– La superficie transgresiva de erosión constituye un excelente nivel de correlación, facilmente reconocible en el campo, y que presenta características muy similares en todo el sector interno de la plataforma. Esta superficie no debe confundirse, sin embargo, con el límite de secuencia.

– Tanto la retracción de los sistemas fluviales que rellenan los paleovalles como la reimplantación de la sedimentación marina son relativamente bruscas. Normalmente este efecto se asocia a una alta tasa de ascenso del nivel del mar que provoque una retrogradación rápida de los sistemas sedimentarios. En el caso estudiado, sin embargo, se considera más probable que fuese resultado de la fisiografia que tuvo la Plataforma Noribérica: una plataforma con más de 50 km de anchura y un gradiente muy bajo, contexto en el que pequeñas variaciones del nivel marino provocaron fuertes desplazamientos de los cinturones de facies.

Agradecimientos

Contribución al proyecto de investigación de la Universidad del Pais Vasco UPV 121.310-EA 155/92.

Referencias

Barnolas, A., Robador, A., Serra-Kiel, J. & Caus, E. (1990): *Field-Trip Guidebook I.T.G.E.*, 159 pp.

Floquet y Pluchery (1992): *Field-Trip Guidebook Intern. Symp. Sequence Stratigraphy European Basins*, 130 pp.

Pujalte, V., Robles, S., Robador, A., Baceta, J.I. & Orue-etxebarria, X. (1993): in *Spec. Publs. Int. Ass. Sedimentology*, No 18, pp. 369-395.

Posamentier, H.W. & Vail, P.R. (1988): in *SEPM Spec. Publ.* No 42, pp. 125-154.

Wood, L.J., Ethridge, F.G. & Schumm, S.A. (1993): in *Spec. Publs. Int. Ass. Sedimentology*, No 18, pp. 43-53.