

Presencia de la icnoespecie *Dactyloidites ottoi* en el complejo de abanico costero de Sant Llorenç del Munt (Eoceno, Cuenca del Ebro, NE de España).

Presence of the ichnospecies *Dactyloidites ottoi* in the Sant Llorenç del Munt fan delta (Eocene, Ebro Basin, NE Spain).

J.M. de Gibert, M. López-Blanco, E. Ramos

Departament d'Estratigrafia, Paleontologia i Geociències marines. Facultat de Geologia, Universitat de Barcelona, C. Martí Franquès s/n 08028 Barcelona, España
 jmdegibert@ub.edu
 m.lopezblanco@ub.edu
 emilio.ramos@ub.edu

ABSTRACT

The presence of Dactyloidites ottoi is first recorded in the Eocene Sant Llorenç del Munt fan-delta complex. This constitutes the first citation for the Paleogene. The ichnospecies occurs in the lower part of a prograding fan-delta front sequence, associated to other traces produced by sediment-feeders. This association is substituted in the upper part of the sequence by abundant vertical Ophiomorpha indicating an increase of energetic conditions. The paleoenvironmental setting interpreted for Dactyloidites is consistent with that of previous described occurrences.

Key words: Fan-delta, delta-front, Ichnology, *Dactyloidites ottoi*, Eocene.

Geogaceta, 41 (2007), 3-6
 ISSN: 0213683X

Introducción

El complejo de abanico costero de Sant Llorenç del Munt, de edad eocena, se encuentra al NE de la Península Ibérica, en el margen SE de la Cuenca del Ebro (Figura 1). Dicho complejo constituye una gran megasecuencia compuesta (cerca de los 1000m) de tipo transgresivo-regresivo (Megasecuencia de Milany de Puigdefàbregas et al., 1986, López-Blanco, 1996 a) que, a su vez, se puede dividir en siete secuencias compuestas transgresivo-regresivas de escala deca-hectométrica que también se han podido subdividir en secuencias fundamentales transgresivo-regresivas de escala métrica-decamétrica (López-Blanco 1996 a y b, López Blanco et al, 2000). Los principales cinturones de facies diferenciados en el abanico de Sant Llorenç del Munt son los de abanico aluvial (proximal y distal), frente deltaico, prodelta-talud deltaico y plataforma carbonática.

Este complejo ha sido ampliamente estudiado desde el punto de vista sedimentológico y estratigráfico (López-Blanco 1991, 1993, 1996 a y b, Marzo y Steel, 2000). Desde un punto de vista icnológico, los únicos estudios realizados

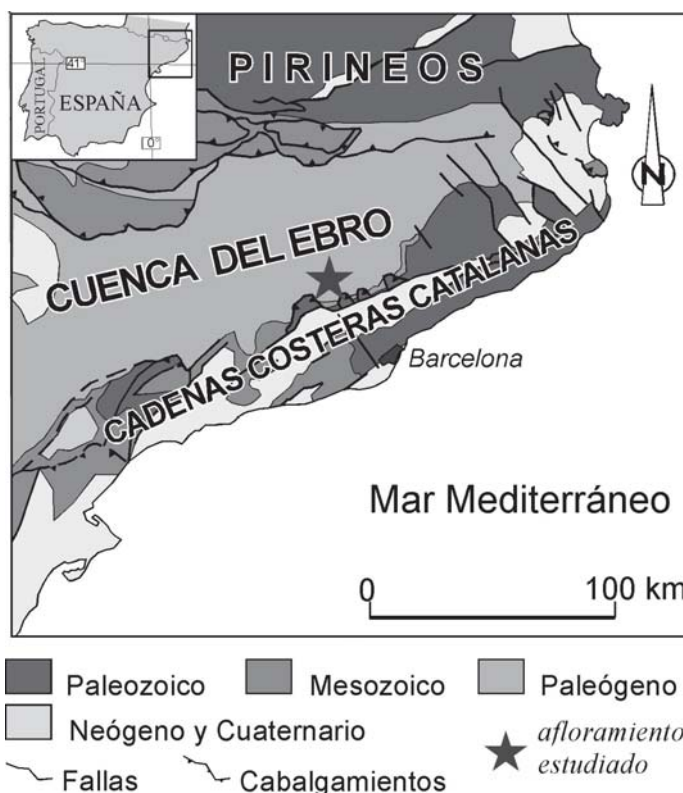


Fig. 1.- Situación del complejo de abanico costero de Sant Llorenç del Munt en el NE de la Península Ibérica.

Fig. 1.- Location of the Sant Llorenç del Munt fan-delta complex in the NE of the Iberian Peninsula.

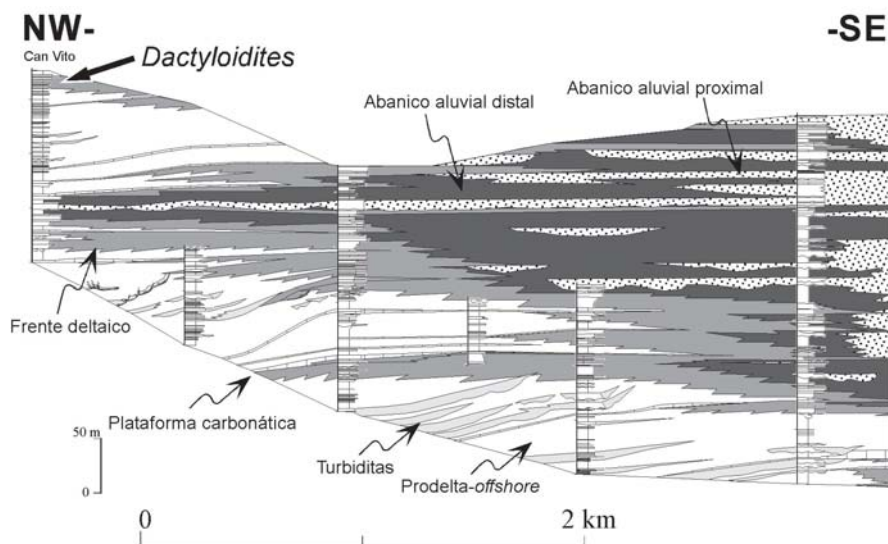


Fig. 2.- Panel de correlación del sector occidental del abanico Costero de Sant Llorenç del Munt en el que se muestra la localización del nivel con *Dactyloidites*.

Fig. 2.- Correlation panel of the western area of the Sant Llorenç del Munt fan-delta where the *Dactyloidites* level is shown.

(Siggerud y Steel, 1999, Siggerud et al., 2000) se ocupan del cortejo transgresivo de una de las secuencias compuestas (Vilomara) y en ellos, se describe la presencia de diversos icnogéneros (*Gastrochaenolites*, *Entobia*, *Ophiomorpha*, *Thalassinoides*, *Taenidium*, *Planolites*, *Scoyenia*) y se relaciona las icnofábricas con el desarrollo de las diferentes secuencias y superficies asociadas a éstas.

Sin embargo, estudios preliminares, demuestran que la presencia de estructuras de bioturbación es importante y apuntan el interés potencial de un estudio icnológico más amplio. En esta dirección, el presente trabajo documenta por primera vez la presencia de la icnoespecie *Dactyloidites ottoi* (Geinitz) que hasta ahora no había sido citada en depósitos paleógenos.

Dactyloidites ottoi en el Complejo de Sant Llorenç del Munt

Los ejemplos de *Dactyloidites ottoi* se han hallado próximos al metro 170 de la serie de Can Vito (López-Blanco, 1991), dentro del cortejo regresivo de la secuencia compuesta de Manresa (Figuras 2 y 3). Más concretamente, se localizan a techo de una capa de arenisca cercana a la base de una secuencia de progradación de frente deltaico, correspondiente al cortejo regresivo de una secuencia fundamental (Figura 3).

Descripción e interpretación de las pistas

Dactyloidites ottoi designa trazas fósiles con morfología radial que presentan

unos caracteres diagnósticos muy típicos (Figuras 4 y 5bc). Los elementos radiales o «brazos» son horizontales o poco inclinados con ramificación dicotómica en sentido distal y ocupan un sector circular que raramente supera los 270°. Las rosetas de brazos se organizan en diversos niveles. Cada uno de los elementos radiales está constituido por material mejor seleccionado que el sedimento encajante, característica que resulta del procesado del sedimento por parte del organismo productor. En material que ha sido descrito en detalle (Fürsich y Bromley, 1985, Gibert et al. 1995, Agirrezabala y Gibert, 2004) se puede reconocer, particularmente en secciones pulidas verticales, que dichos brazos presentan en la parte inferior una morfología cóncava bajo la cual se reconoce una zona poco definida. Esta correspondería a un túnel abandonado y a menudo colapsado mientras que la zona por encima es resultado de la migración vertical y hacia abajo de dicho túnel.

Desde un punto de vista etológico, *Dactyloidites ottoi* es considerada una pista de alimentación (Fodinichnia). Su mecanismo de construcción fue claramente interpretado por Fürsich y Bromley (1985). Ésta se iniciaría con la construcción de un pozo vertical (que raramente se conserva) que serviría como madriguera de habitación y a partir del cual el organismo productor excavaría radialmente primero y luego hacia abajo, con el objetivo de procesar el sedimento y así obtener alimento. Las sucesivas excavaciones resultarían en el patrón ra-

dial y con múltiples pisos propias de la icnoespecie. Gibert et al. (1995) apuntaron la similitud de esta estrategia con la utilizada en algunos casos por el poliqueto sedimentívoro *Arenicola*.

Implicaciones Paleoambientales

Las facies arenosas en las que se encuentran dichas pistas fueron descritas como de frente deltaico progradante (López Blanco 1991, 1993). Se trata de una sucesión alternante de areniscas y lutitas con una ordenación grano y estratocreciente (Figura 3).

Los estratos arenosos de la parte basal de la secuencia de progradación suelen ser masivos o presentar laminaciones plano-paralelas y ripples a techo de capa. Éstos se interpretan como generados a partir de la desaceleración de flujos originalmente confinados (provenientes de canales distributarios) en ambientes generalmente situados por debajo de la acción del oleaje (aunque en ocasiones, el techo puede estar retrabajado por ésta). Las capas de la parte alta de dicha secuencia presentan estratificación cruzada producto de la migración de megarripples en direcciones variables así como pasadas (*lags*) de cantos. Estas areniscas son el producto de la deposición en zonas del frente deltaico sometidas a la acción del oleaje que provoca la migración de pequeñas dunas y el retrabajamiento de facies arenoso-conglomeráticas resultando en los *lags* presentes.

Por lo que respecta a la bioturbación existe también una zonación vertical. *Dactyloidites ottoi* aparece en la parte inferior de la secuencia progradante a techo de una capa arenosa si bien la correspondiente superficie de colonización se situaría en las lutitas suprayacentes. *D. ottoi* es muy abundante en esta capa y está asociado a otras trazas que sólo aparecen puntualmente como *Rhizocorallium* sp. o cf. *Rosselia*. El nivel arenoso situado en el mismo tramo pero por debajo contiene abundantes *Planolites montanus* Richter. Este conjunto de trazas es coherente con un medio de energía baja a moderada donde la deposición de detritos orgánicos permitiría la instalación de comunidades oportunistas de sedimentívoros. En cambio los niveles más superiores con presencia de gravas y estratificación cruzada presentan una asociación icnológica muy distinta dominada por madrigueras verticales de crustáceos del tipo *Ophiomorpha nodosa* Lundgren (Figura 5 D). Estas presentan configuraciones muy simples y corresponden a una comunidad bentónica dominada por suspensívoros propia de un

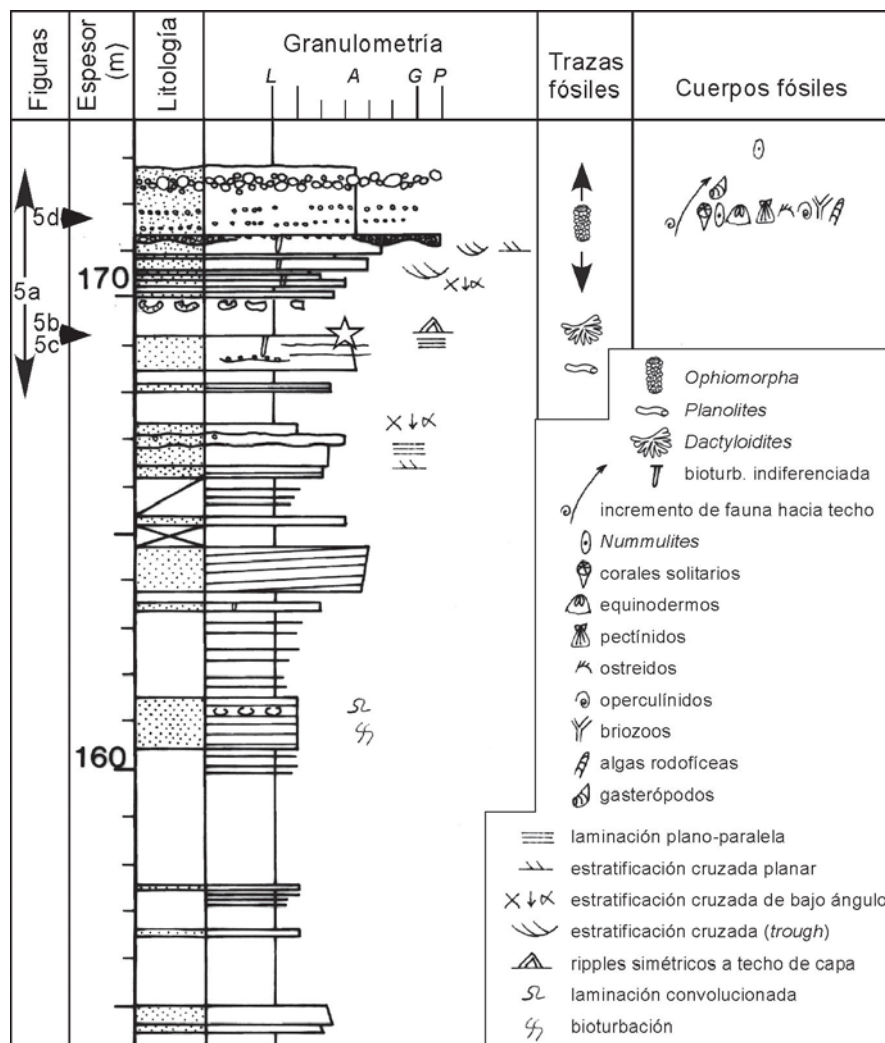


Fig. 3.- Fragmento de la columna estratigráfica de Can Vito (extraída de López-Blanco, 1991) que incluye el nivel con *Dactyloidites* (señalado con una estrella). L (lutitas), A (arenas), G (gránulos), P (pebbles), C (cobbles).

Fig. 3.- Part of the Can Vito log (from López-Blanco, 1991) with indication of *Dactyloidites* level (star). L (clay and silt), A (sand), G (granules), P (pebbles), C (cobbles).

tribuye a llenar el hiato existente. Los especímenes eocenos son indistinguibles de los cretácicos y neógenos que a su vez, como ya señalaron Agirrezabala y Gibert (2004) son casi idénticos morfológica y morfométricamente, con la única posible salvedad de que los especímenes neógenos son de dimensiones algo mayores. Las dimensiones del material de la Cuenca del Ebro (longitud del brazo 3-4 cm) se aproxima más a los ejemplares cretácicos aunque para poder evaluar este aspecto sería necesario un mejor conocimiento de los otros ejemplos publicados.

Conclusiones

- ♦ Se documenta por primera vez la presencia de *Dactyloidites otto* en el Eoceno de la Cuenca del Ebro.
- ♦ Esta icnoespecie aparece en un contexto de frente deltaico en facies de energía baja o moderada de poca profundidad y asociada a otras trazas producidas por sedimentívoros.
- ♦ Las características paleoambientales inferidas a partir de los datos sedimentológicos son muy similares a las documentadas para otros registros de la misma icnoespecie, confirmando su alto grado de especificidad paleoambiental. *Dactyloidites otto* se encuentra íntimamente ligada a medios transicionales muy someros.
- ♦ Previamente a este hallazgo la icnoespecie no había sido descrita en el Paleógeno y por tanto este

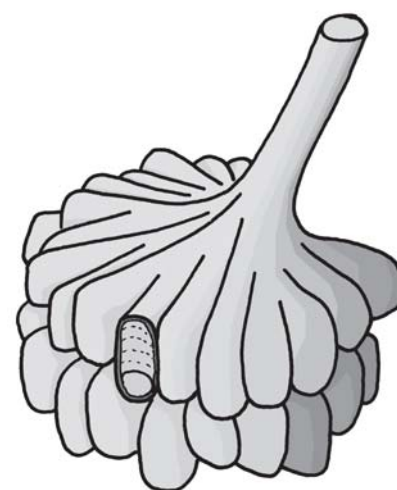


Fig. 4.- Morfología tridimensional de *Dactyloidites otto*. Uno de los brazos se muestra cortado para ilustrar su estructura interna.

Fig. 4.- 3-D model for *Dactyloidites otto*. One of the arms is cut to show its internal structure.

medio de alta energía. Así pues, en el marco del modelo Seilacheriano de icnofacies (ver Gibert y Martinell, 1998) la sucesión icnológica representa el paso desde una Icnofacies de Cruziana a una Icnofacies de Skolithos, típica de secuencias somerizantes en medios transicionales no mareales.

Por lo que respecta a la distribución en particular de *D. otto*, este no aparece en las zonas más energéticas del frente deltaico sino en zonas algo más profundas y de energía al menos temporalmente baja. A partir de las características geométricas y sedimentológicas de la secuencia estudiada podemos situar los especímenes de *Dactyloidites otto* a una profundidad aproximada de entre 3 y 10 metros. Las características paleoambientales son muy coincidentes con las que Agirrezabala y Gibert (2004)

describieron para material del Cretácico inferior del País Vasco y, que es, en general, según dichos autores extrapolable a la mayoría de apariciones conocidas de la icnoespecie.

Distribución estratigráfica de la icnoespecie

Dactyloidites otto es una icnoespecie relativamente poco citada en la bibliografía icnológica (ver Agirrezabala y Gibert, 2004 para lista completa). Se la conoce desde el Triásico aunque la mayoría de los ejemplos conocidos son del Cretácico o del Mioceno. Hasta ahora no existía ninguna cita del Paleógeno lo que llevó a Gibert et al. (2004), a considerar la posibilidad de que se tratase de un icnotaxón Lázaro. El que aquí se describe es el primer registro paleógeno conocido y con-

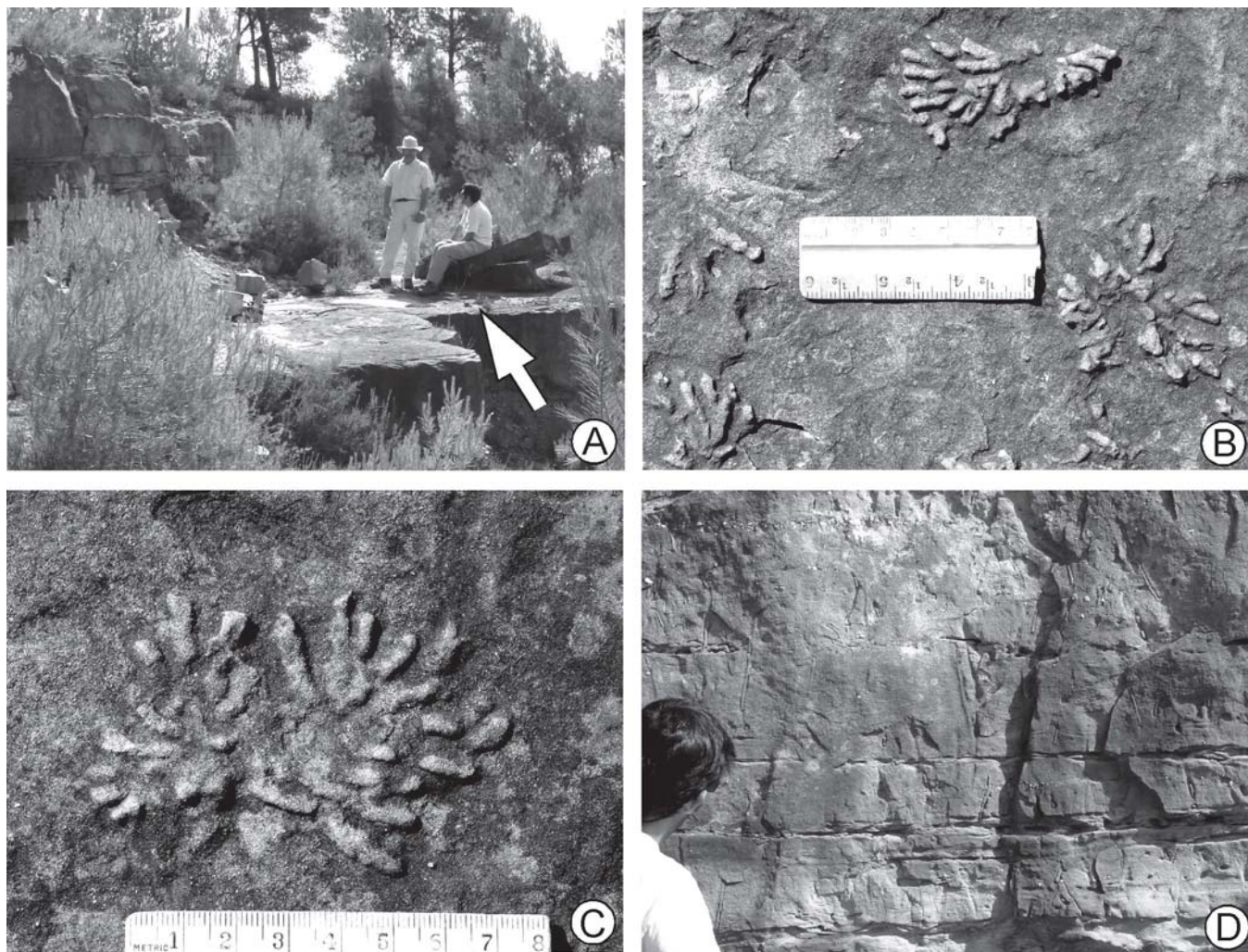


Fig. 5.- Fotografías del afloramiento estudiado. A) conjunto del afloramiento de facies de frente deltaico (la flecha blanca señala la superficie con *Dactyloidites*). B y C) Detalle de algunos ejemplares de *Dactyloidites*. D) Facies de frente deltaico arenoso-conglomerático con *Ophiomorpha nodosa*.

Fig. 5.- Pictures from the studied outcrops. A) General outcrop view (white arrow signaling the *Dactyloidites* bearing surface). B & C) Detail of some of the *Dactyloidites*. D) Sandy-conglomeratic delta-front facies bearing *Ophiomorpha nodosa*.

material permite apuntar la continuidad entre los abundantes registros del Cretácico y el Neógeno.

Agradecimientos

Este estudio ha sido financiado por el Grup Consolidat de Recerca de Geodinàmica i Anàlisi de Conques (2005SGR00397).

Referencias

Agirrezabala, L.M. y Gibert, J.M. de (2004). *Palaios*, 19, 276 - 291.
 Fürsich, F.T y Bromley, R.G. (1985). *Leithaia*, 18, 199-207.
 Gibert, J.M. de y Martinell, J. (1998). *Revista Española de Paleontología*, 13, 167-174.
 Gibert, J.M. de, Martinell, J. y Domène-

ch, R. (1995). *Geobios*, 28, 769-776.
 Gibert, J.M. de, Buatois, L.A. y Mángano, M.G. (2004). En: *Ichnia 2004*, Abstract Book, 30.
 López-Blanco, M. (1991). *Estratigrafía y sedimentología del sector occidental del abanico costero de Sant Llorenç del Munt al Este de Sant Vicenç de Castellet (Eoceno, cuenca de antepaís surpirenaica)*. Tesis de licenciatura, Univ. de Barcelona, 135 p.
 López-Blanco, M. (1993). En: *Tectonic controls and signatures in sedimentary successions* (L. E. Frostick y R. J. Steel, Eds.), IAS Special Publication, 20, 67-88.
 López-Blanco, M. (1996a). *Estratigrafía secuencial de sistemas deltaicos en cuencas de antepaís: ejemplos de Sant Llorenç de Munt, Montserrat y Roda (Paleógeno, cuenca de antepaís Surpi-*

renaica). Tesis doctoral. Univ. de Barcelona, 240 p.
 López-Blanco, M. (1996b). *Acta Geológica Hispánica*, 31, 91-95.
 Lopez-Blanco, M., Marzo, M. y Piña, J. (2000). *Sedimentary Geology*, 138, 41-69.
 Marzo, M. y Steel, R.J., eds. (2000). High-resolution sequence stratigraphy and sedimentology of syntectonic clastic wedges (SE Ebro basin, NE Spain). *Sedimentary Geology*, 138, 198 p.
 Puigdefàbregas, C., Muñoz, J.A. y Marzo, M. (1986). En: *Foreland Basins* (P.A. Allen y P. Homewood) IAS Special Publication, 8, 229-246.
 Siggerud, E., Steel, R.J. y Pollard, J.E. (2000). *Sedimentary Geology*, 138, 143-162.
 Siggerud, E. y Steel, R.J. (1999). *Journal of Sedimentary Research*, 69, 365-383.