

# Evolución paleoecológica de la Ría de Vigo (NO de España) durante el Holoceno

*Paleoecological evolution of the Ría de Vigo (NW Spain) during the Holocene*

P. Diz, G. Francés, I. Alejo y F. Vilas

Departamento de Xeociencias Mariñas e O.T. Facultade de Ciencias. Universidade de Vigo. 36200 Vigo.

## ABSTRACT

Three vibro-cores from the central axis of the Ría de Vigo (Rías Baixas, Galicia, NW Spain) have been analysed in order to interpret the paleoecological conditions in the Ría during the Holocene. Different sedimentological parameters, mainly benthic foraminifera assemblages have been used to reconstruct the paleoenvironment. The cores VIR-37 and VIR-18 are similar lithologically, they are mainly composed of dark green mud. The core VIR-14 (shallower than the former two) records in the base a weathered granite overlain by a sedimentary succession of siliciclastic gravel, green mud, and bioclastic gravel composed of fragments of the red algae *Lithothamnium* sp.

Two different periods can be identified. From 2.9 ky to 500 y B.P. the Ría de Vigo was a relatively confined environment with a fluvial influence stronger than that of today which caused rapid and frequent salinity variations. The abundant organic matter preserved in the sediments was mainly of a continental provenance. Since 700 y B.P. the exchange of waters between the Atlantic Ocean and the ría has increased. The present environmental conditions were attained by 500 y B.P. During this second period the dynamics were governed by the influence of oceanic water and seasonal upwellings. The waters were colder, more oxygenated, and the combined effect of high biological production and a high sedimentation rate enhanced the preservation of the organic matter.

**Key words:** paleoecology, benthic foraminifera, Holocene, Ría de Vigo, NW Spain.

Geogaceta, 27 (1999), 59-62  
ISSN: 0213683X

## Introducción

Las rías en general han sido menos estudiadas que otros medios sedimentarios. En el caso de las rías gallegas los trabajos han sido escasos hasta hace unos pocos años. Sin embargo, aunque recientemente se han publicado contribuciones destacables, el conocimiento de su evolución paleogeográfica y paleoambiental es aún limitado. El propósito de este trabajo es aportar nuevos datos sobre los factores ambientales dominantes en la Ría de Vigo durante el Holoceno. Para ello se han utilizado los foraminíferos bentónicos de tres testigos del sector externo de la ría. Las características de las diferentes asociaciones, unidas a los datos de granulometría, calcimetría y contenido en materia orgánica son las herramientas utilizadas para la consecución de nuestro objetivo.

## Contexto oceanográfico y sedimentario

La Ría de Vigo es la más meridional del grupo de rías conocido como Rías

Baixas. En planta presenta una forma característica de embudo abierto hacia el Océano Atlántico y con una orientación de su eje mayor de N45°E. Las mayores profundidades, 55 m, se alcanzan en su zona externa, mientras que en la parte más interna, denominada Ensenada de San Simón, no se sobrepasan los 7 m. Sin embargo, el rasgo batimétrico más notable es la presencia de un canal central por el que se encauzan las corrientes que controlan la dinámica oceanográfica.

En el sector más interno de las rías tienen lugar procesos típicamente estuarinos, que en el caso de la Ría de Vigo quedan restringidos en la actualidad a la Ensenada de San Simón, debido a la escasa descarga fluvial. Fuera de la ensenada la dinámica está controlada por el intercambio de agua ría-oceano, que se verifica según un modelo de circulación residual en dos capas (Fraga y Margalef, 1979). A esta dinámica se superpone la influencia del *upwelling* estacional que afecta a todo el margen continental atlántico de la Península Ibérica. Dada la orientación de la Ría de Vigo, los vientos de componente norte que soplan funda-

mentalmente durante los meses de verano originan una divergencia oceánica que hace posible el afloramiento de Agua Central Noratlántica (ACNA) desde la plataforma continental. Esta agua más fría y más salada que penetra en la ría incrementa los gradientes de densidad y los niveles de nutrientes (Prego y Fraga, 1992; Prego, 1993).

La dinámica de aguas, el apantallamiento que ejercen las Islas Cíes y el oleaje en las zonas más someras controlan la sedimentación actual y subactual (Vilas *et al.*, 1995). A grandes rasgos, el fondo de la Ría de Vigo se caracteriza por un dominio de fangos a lo largo del eje central, coincidiendo con las zonas más profundas. Hacia los márgenes y bordeando a los fangos se localizan los sedimentos arenosos. Las gravas, fundamentalmente bioclásticas, se disponen adosadas a la línea de costa, únicamente en el borde norte (Fig. 1). Una característica destacable de los sedimentos es su elevado contenido en materia orgánica, que en los fangos oscila entre el 4% y 6%. Estos sedimentos superficiales forman parte de una unidad sísmica depositada sobre un suave paleorrelieve y que ha sido

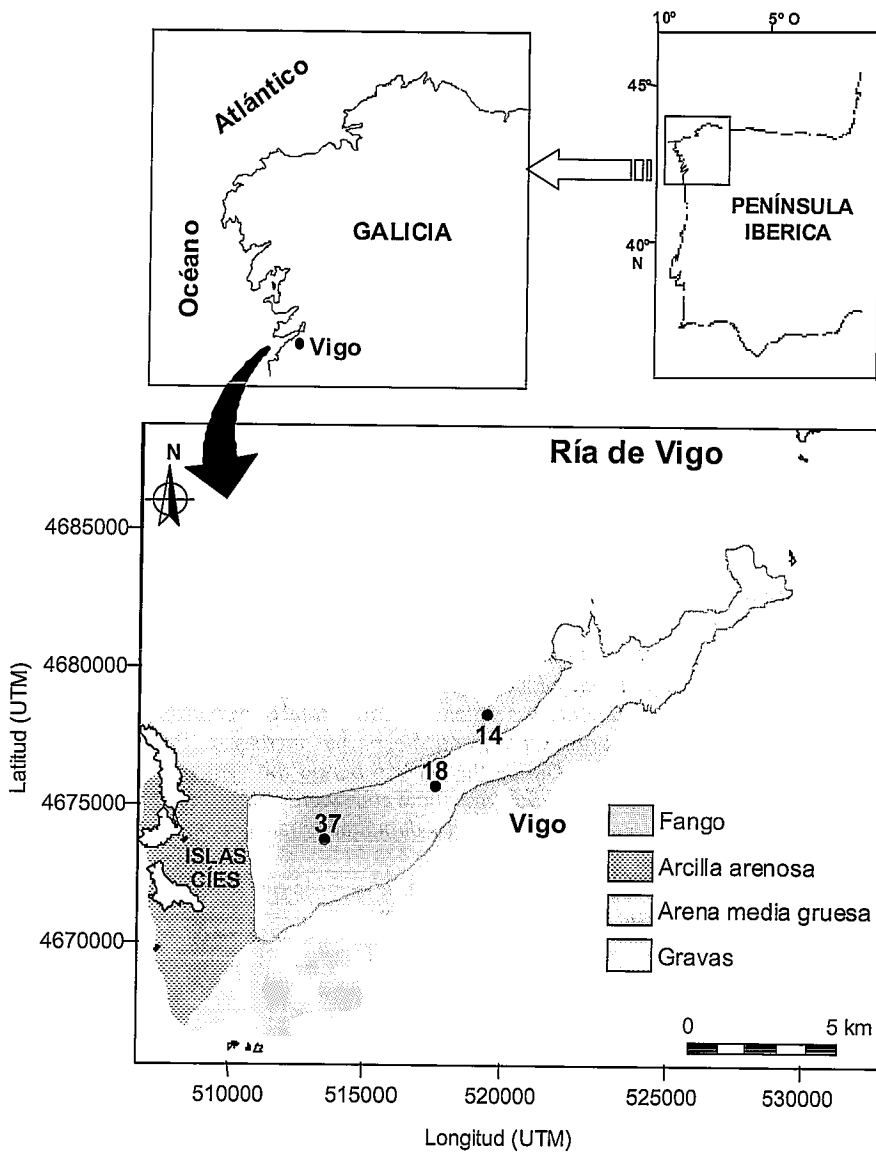


Figura 1: Mapa de situación de la Ría de Vigo, con la posición de los testigos estudiados y una representación esquemática de los sedimentos superficiales (Modificado de Vilas *et al.*, 1995).

Figure 1: Location map of Ría de Vigo, location of the studied cores and a schematic distribution of the present surface sediments (modified from Vilas *et al.*, 1995).

interpretada por García Gil *et al.* (1997) como el registro holoceno.

**Material y técnicas**

Las muestras analizadas proceden de tres *vibro-cores* obtenidos en el eje central de la Ría de Vigo, hacia su parte externa (Fig. 1). El testigo VIR-37 (190 cm de longitud) se extrajo en las coordenadas 42° 13'N, 8° 50'O, bajo una lámina de agua de 40 m; el testigo VIR-18 (380 cm) fue recuperado en las coordenadas 42° 14'N, 8° 47'O, a una profundidad de 45 m, y el testigo VIR-14 (270 cm) se obtuvo en la posición 42° 15'N, 8° 46'O, con una batimetría de 8 m.

Una vez radiografiados los testigos para su descripción, las muestras obteni-

das fueron caracterizadas mediante su granulometría, contenido en carbonato cálcico y en materia orgánica.

Para los análisis micropaleontológicos se obtuvieron muestras de 2 cm de espesor espaciadas 10 cm que fueron tamizadas por vía húmeda. De la fracción mayor de 125 µm se extrajeron aleatoriamente al menos 200 ejemplares de foraminíferos bentónicos, que fueron determinados utilizando abundante bibliografía especializada.

**Resultados e interpretación**

Los testigos VIR-37 y VIR-18 son desde un punto de vista sedimentológico muy semejantes. Ambos están constitui-

dos fundamentalmente por fangos de color verde oscuro muy homogéneos (Figs. 2a y 3a). El porcentaje de la fracción limo es del 55-65% en el primero y del 38-44% en el VIR-18, mientras que la arcilla alcanza valores del 32-44% y del 50-57% respectivamente. El testigo VIR-14 es muy distinto; sobre un tramo basal de granito alterado se registran 52 cm de gravas siliciclásticas, seguidas de 41 cm de unas gravas semejantes inmersas en una matriz fangosa. A continuación aparecen 26 cm de fango arenoso de color verde oscuro que contrastan mucho con los 152 cm más superficiales, constituidos por gravas bioclásticas de *Lithothamnium* sp. (Fig. 4a).

Dos dataciones realizadas mediante AMS <sup>14</sup>C en el testigo VIR-18 proporcionan una edad calibrada para los sedimentos más antiguos registrados de 2917 B.P.

El grupo de microfauna >125 µm mayoritario en los tres testigos es el de los foraminíferos bentónicos. Los foraminíferos planctónicos y los ostrácodos son mucho menos abundantes. En el testigo VIR-37 los planctónicos no superan el 7% del total de foraminíferos, porcentaje similar al que se registra en la mitad superior del VIR-18, en cuya mitad inferior los planctónicos únicamente representan el 2% (Figs. 2b y 3b). En ninguna muestra del testigo VIR-14 se han hallado foraminíferos planctónicos.

En lo que respecta a los foraminíferos bentónicos, se han determinado un total de 167 especies. En los testigos VIR-18 y VIR-14 aparece un número semejante de especies (113 y 110 respectivamente), cantidad que se reduce a 85 en el caso del testigo VIR-37. En términos generales, las asociaciones de los dos testigos más externos y profundos son muy similares entre sí y difieren ampliamente de las identificadas en el testigo VIR-14. Si bien en todos los casos el Suborden Rotaliina es el más abundante, las diferencias se establecen en el resto de subórdenes presentes. Tanto en el testigo VIR-37 como en el VIR-18 el Suborden Textulariina acapara un elevado porcentaje en muchas de las muestras, mientras que los Subórdenes Spirillina y Miliolina son irrelevantes. El fenómeno contrario es observado en el testigo VIR-14. Otra clara diferencia está en relación con el microhábitat de los individuos. En los testigos VIR-37 y VIR-18 la mayoría son infaunales y el porcentaje medio de los epifaunales se sitúa en torno al 20% y al 37% respectivamente, lo que contrasta fuertemente con el 90% de epifauna registrado como media en el testigo VIR-14.

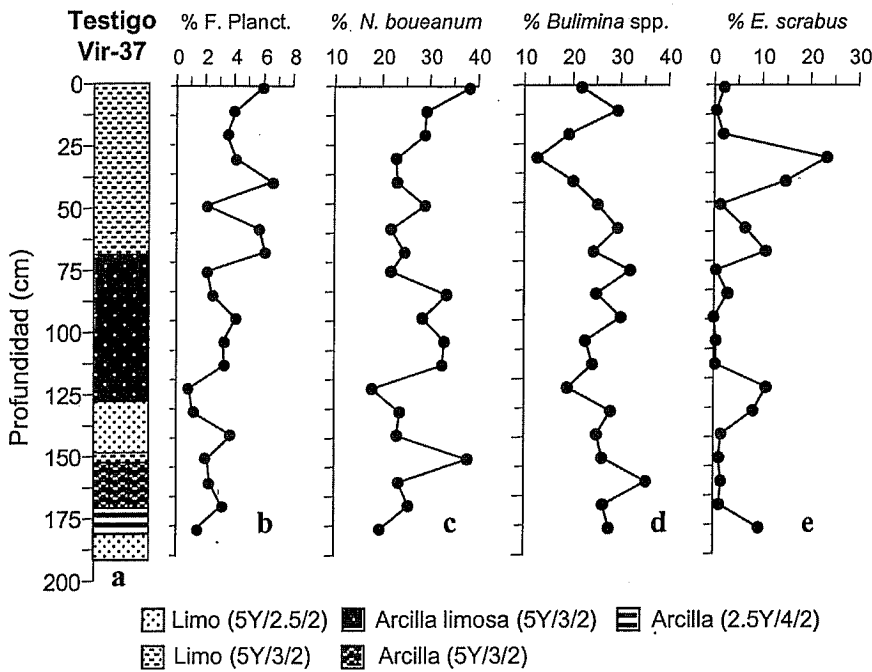


Figura 2: Principales resultados obtenidos en el testigo VIR-37: Litología (a); Porcentaje de foraminíferos planctónicos (b) y porcentaje de los táxones de foraminíferos bentónicos más abundantes (c, d, e).

Figure 2: Main results from core VIR-37: Lithology (a); percentage of planktonic foraminifera (b); and percentage of the most abundant benthic foraminifera taxa.

Un análisis más detallado de las asociaciones pone de manifiesto otras diferencias más sutiles. Los táxones más abundantes en las muestras del testigo VIR-37 son *Nonion boueanum* d'Orb. (20-35%), el grupo *Bulimina gibba/elongata* (15-30%) y, puntualmente *Eggerelloides scrabus* (Will.), que puede representar el 20% de la asociación (fig. 2). En el testigo VIR-18 *N. boueanum* y *B. gibba/elongata* siguen siendo abundantes (5-20% y 12-32% respectivamente), junto con *C. ungerianus* (d'Orb.), que en la mayoría de las muestras aparece con el 10-20%. *E. scrabus* pasa de no estar presente en buena parte del testigo a alcanzar porcentajes superiores al 10% desde el nivel 125 cm hasta el techo, incluso llega a representar el 50% de la asociación en la muestra más superficial. Una tendencia contraria se manifiesta en *A. beccarii*, cuyo máximo (30%) se registra en la base y progresivamente disminuye su abundancia hasta convertirse en una especie minoritaria (<5%) a partir de 125 cm (fig. 3). Las características faunísticas del testigo VIR-14, además de ser muy distintas de las descritas anteriormente, manifiestan también importantes diferencias entre sí. En este testigo se observa una notable relación entre la litología y la

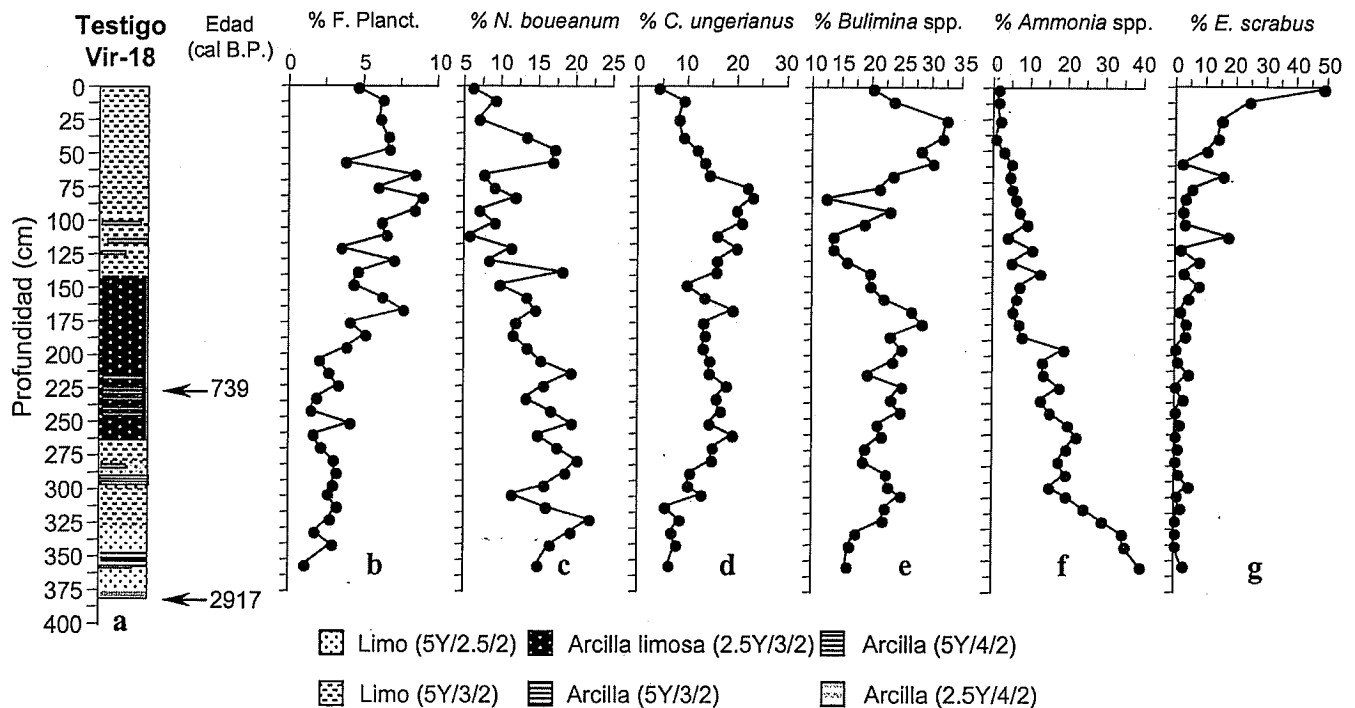


Figura 3: Principales resultados obtenidos en el testigo VIR-18: Litología y datación (a); Porcentaje de foraminíferos planctónicos (b) y porcentaje de los táxones de foraminíferos bentónicos más abundantes (c, d, e, f, g).

Figure 3: Main results from core VIR-18: Lithology (a); percentage of planktonic foraminifera (b); and percentage of the most abundant benthic foraminifera taxa (c, d, e, f, g).

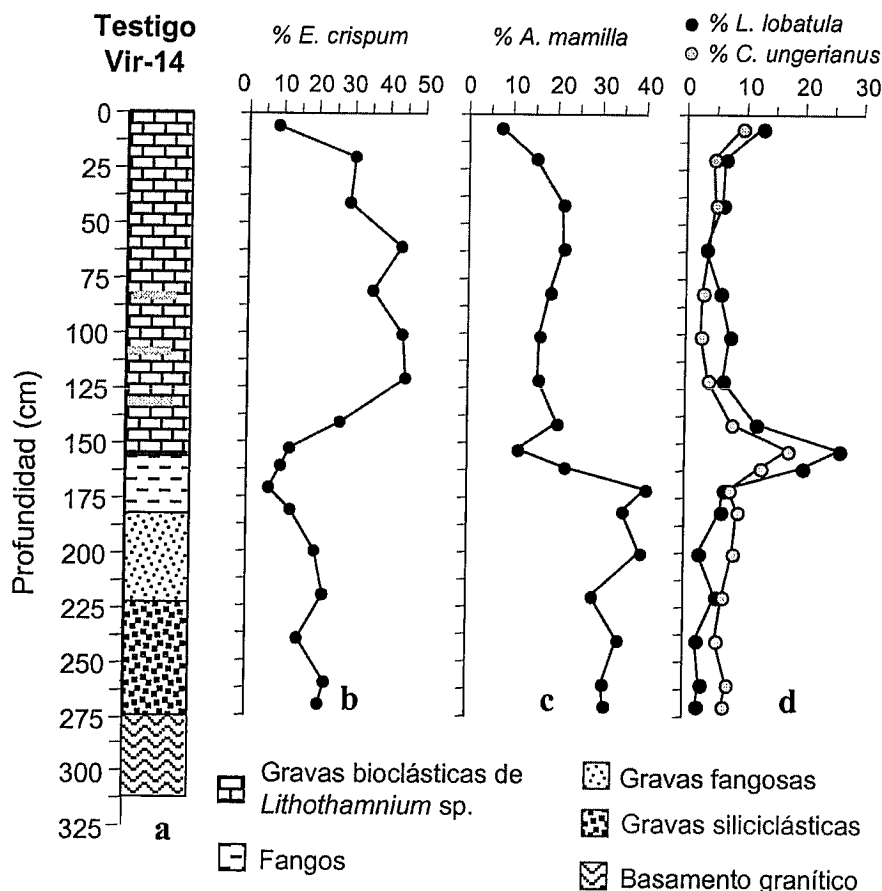


Figura 4: Principales resultados obtenidos en el testigo VIR-14: Litología (a); y porcentaje de los táxones de foraminíferos bentónicos más abundantes (b, c, d).

Figure 4: Main results from core VIR-14: Lithology (a); and percentage of the most abundant benthic foraminifera taxa (b, c, d).

composición de las asociaciones. En las gravas siliciclásticas de la base *Asterigerinata mamilla* (Will.) y *Elphidium crispum* (L.) son las más frecuentes (en torno al 30 y 20% respectivamente), junto con diversos espirillínidos. En el tramo de fangos las asociaciones están dominadas por *Lobatula lobatula* (W. y J.) y *C. ungerianus*, que llegan a sumar el 40%. En las gravas bioclásticas de techo las más comunes son *E. crispum* (40%), *A. mamilla* (34%) y diversos miliólidos (20%) (Fig. 4).

Los datos micropaleontológicos junto con otros indicadores sedimentarios permiten diferenciar dos periodos con características distintas durante el Holoceno superior. Desde aproximadamente 2,9 ka hasta hace 500 años la abundancia de

*Bulimina* spp., que son formas infaunales adaptadas a vivir en sedimentos ricos en materia orgánica (Sen Gupta y Machain-Castillo, 1993), y de especies eurihalinas como *Ammonia* spp. (Murray, 1991) ponen de manifiesto que la Ría de Vigo se configuró como un medio relativamente confinado, con frecuentes cambios de salinidad y que permitía la preservación de abundante materia orgánica en los sedimentos, principalmente de origen continental. Estos datos concuerdan con los de Goy *et al.* (1996), quienes consideran que en el sector Atlántico de Iberia las primeras fases de sedimentación con influencia fluvial ocurrieron a 2750 B.P., y que en torno a 1200 B.P. tuvo lugar un aislamiento fuerte de los estuarios con el mar abierto.

A partir de aproximadamente 700 B.P. la ría comienza a estar progresivamente mejor comunicada con el océano abierto, como sugieren el incremento del porcentaje de foraminíferos planctónicos, la fuerte reducción registrada en *Ammonia* spp. y la aparición con valores altos de *E. scrabus*. En torno a 500 B.P. ya se han alcanzado unas condiciones semejantes a las actuales. La influencia de aguas procedentes de la plataforma, al menos estacionalmente, produjo un aumento de materia orgánica de origen marino, que queda en buena medida preservada gracias a la elevada tasa de sedimentación. Así mismo, una circulación más activa dentro de la ría se manifiesta por la instalación en algunos sectores de *Lithothamnium* sp., alga calcárea que requiere de aguas limpias, oxigenadas y con una salinidad superior al 24‰ (Addey y Mckibbin, 1970).

#### Agradecimientos

Proyectos CICYT MAR 95-1953 y MAR 97-0626.

#### Referencias

- Addey, W.H. y Mckibbin, D.L. (1970): *Bot. Mar.*, 13: 100-106.
- Fraga, F. y Margalef, R. (1979): *Estudio y Explotación del Mar en Galicia*: 245-298. Ed. Univ. Santiago.
- García-Gil, S., Francés, G., García-García, A., Diz, P. y Vilas, F. (1997): *Vol. Res. Simp. Margen Cont. Ibér. Atlánt.*: 141-142.
- Goy, J.L., Zazo, C., Dabrio, C., Lario, J., Borja, F., Sierro, F.J. y Flores, J.A. (1996): *Quat. Sci. Rev.*, 15: 773-780.
- Murray, J.W. (1991): Longman Sci. & Tech.: 397 p.
- Prego, R. (1993): *Geochim. Cosmochim. Acta*, 57: 2041-2052.
- Prego, R. y Fraga, F. (1992): *Estuar. Coast. Shelf Sci.*, 34: 603-615.
- Sen Gupta, B.K. y Machain-Castillo, M.L. (1993): *Mar. Micropal.*, 20: 183-201.
- Vilas, F., Nombela, M.A., García-Gil, E., García-Gil, S., Alejo, I., Rubio, B. y Pazos, O. (1995). *Cartograf. Sedim. Submar.*: 40 p. Ed. Xunta de Galicia.