

¿Existe alguna causa fundamentada por la cual no tengas en cuenta estas otras subdivisiones?

Respuesta a la primera pregunta de M. Zamorano

Nuestro trabajo es un estudio de los foraminíferos planctónicos y del nannoplancton calcáreo del perfil de Campo, por tanto no tiene ninguna relación con el trabajo de Gaemers (1978) que estudia las Alveolinas del Ilerdiense. En nuestra publicación el objetivo es caracterizar bioestratigráficamente el paraestratotipo del Ilerdiense, sin plantearnos el análisis histórico de las numerosas opiniones a favor o en contra del Ilerdiense.

El que *Alveolina trempina* y *Alveolina oblonga* sean contemporáneas lo único que indica es que las biozonas definidas con estos táxones sería incorrecto utilizarlas, pero de ningún modo invalida al piso Ilerdiense; ya que Luterbacher (1973)

propuso un estratotipo para este piso y por lo tanto el Ilerdiense es independiente de una simple sucesión de macroforaminíferos.

Respuesta a la segunda pregunta de M. Zamorano

El estratotipo del Ypresiense no contiene la biozona de nannoplancton calcáreo *D. multiradiatus*, por tanto «bajar» el límite del Ypresiense hasta la base de esta biozona es solamente una opinión, que no está formalmente aceptada por la Subcomisión Internacional de Estratigrafía del Paleógeno.

Tal y como indicamos en la comunicación, en el estratotipo del Ypresiense la biozona *M. subbotinae* es la más antigua reconocida; por lo tanto el estratotipo del Ypresiense sólo se corresponde con la parte alta del Eoceno Inferior, pero no con la parte baja, que es precisamente el

intervalo en el que está definido el Ilerdiense. Según esto no creo que tenga sentido extender al Ypresiense hasta la biozona *D. multiradiatus*, cuando hay un piso bien definido en la parte baja del Eoceno inferior que la incluye.

Respuesta a la pregunta de Eduard Remacha

El trabajo que hemos presentado, sólo hace referencia a los aspectos bioestratigráficos del perfil de Campo y por tanto no tiene sentido que haga ninguna afirmación sobre la validez de unas unidades litoestratigráficas sobre otras.

Las unidades litoestratigráficas que hemos utilizado en esta publicación fueron descritas por Samsø y Tosquella (1988) en el perfil de Campo. La razón de la utilización de estas unidades ha sido su fácil identificación durante la recogida de las muestras.

Plancton y bentos calcáreos del Neógeno superior en sondeos oceánicos (D.S.D.P.) del Atlántico NE y sistema Bético-rifeño

J. A. Flores (*), F. J. Sierro (*), J. Civis (*), G. Francés (*), M. F. Valle (*) y J. A. González Delgado (*).

(*) Dpto. de Geología. Facultad de Ciencias. 37008 Salamanca.

ABSTRACT

In this report we summarize the main results obtained on the calcareous plankton and benthos of the North Atlantic and Betic-riffean system. A scheme showing the most important changes in the planktonic foraminiferal and calcareous nannoplankton assemblages is presented. These changes have been correlated with the chronostratigraphic and magnetostratigraphic scales, according to the study of Berggren et al. (1985).

With respect to the Benthic Foraminifera, two main assemblages have been found, which are related to different paleoceanographic conditions in the Deep North Atlantic Ocean.

Key words: Foraminifera, Nannoplankton, paleoceanography, biostratigraphy, Guadalquivir basin, Sud-Rif basin, Upper Neogene, North Atlantic.

Geogaceta, 6 (1989), 84-87.

Introducción y objetivos

El equipo de micropaleontología de la Universidad de Salamanca ha centrado sus estudios en el plancton y bentos calcáreos del Neógeno superior

de diferentes cuencas del Sistema Bético-rifeño, poniendo de manifiesto la existencia de una serie de cambios de orden cualitativo y cuantitativo en las asociaciones microfaunísticas y nanoflorísticas. Esto ha permitido la ob-

tención de un esquema estratigráfico de alta resolución en determinados lapsos del Neógeno (Sierro, 1984, 1985; Flores, 1985; Flores y Sierro, 1987, 1989, etc.).

La particular situación del Sistema

Bético-rifeño, como probable vía de comunicación entre Atlántico y Mediterráneo, nos llevó a analizar sondeos oceánicos para conocer las interrelaciones entre ambos dominios. Por otra parte, el estudio de muestras oceánicas permite la obtención de secuencias no afectadas por la dinámica propia de cuencas que se configuran y evolucionan con un claro control tectónico local.

Area de estudio y resultados

Plancton calcáreo

Los sondeos seleccionados para este estudio se sitúan entre los paralelos de 25° y 60° N en el Atlántico nororiental. Su localización y relación con el contexto oceanográfico actual puede observarse en la figura 1.

En todos los sondeos se recuperaron testigos correspondientes al intervalo Tortoniense-Messiniense-Plioceno. En líneas generales se obtuvo una sucesión de «señales micropaleontológicas» similar a la observada en el sistema Bético-rifeño (fig. 2), registrándose de forma continua en algunos puntos el lapso correspondiente a la crisis de salinidad del Mediterráneo.

La diferente ubicación y profundidad del fondo oceánico en cada punto estudiado determina una serie de diferencias cualitativas y cuantitativas en las asociaciones.

Influencia paleogeográfica

Como puede verse en la fig. 1, la posición geográfica de cada sondeo va a condicionar las faunas y floras pelágicas que habitaron en cada región de acuerdo con la distribución, en cada momento, de las diferentes masas de agua del Océano superficial.

En el sondeo D.S.D.P. 116 se han registrado asociaciones de plancton calcáreo (Nanoplancton y Foraminíferos) con muy baja diversidad, dominadas por poblaciones y morfotipos característicos de aguas subárticas (*Globigerina bulloides*, *Coccolithus pelagicus*, *Dictyococcites* spp., etc.). Los sondeos D.S.D.P. 410, 118, 135, 544-A, 416-A y 397 muestran asociaciones característicamente transicionales, muy similares a las encontradas en la cuenca del Guadalquivir y Surrifeña. En ellas pueden reconocerse mezclas de elementos fríos como *Neogloboquadrina acostaensis*, *G. bulloides*, o *Dictyococcites antarcticus*, junto con tá-

xones cálidos como *Globigerinoides* spp o *Eu-discoaster* spp. Estos últimos son más frecuentes en el D.S.D.P. 397.

Los sondeos 334 y 136 se sitúan en los márgenes del anillo subtropical; en ellos, pese a que aún se aprecia con cierta regularidad la presencia de floras y faunas de aguas frías, los táxones subtropicales son más frecuentes.

Disolución

En los sondeos D.S.D.P. 135 y 136 se han reconocido signos claros de disolución, que se manifiesta por un incremento relativo de las formas más resistentes (*Globigerina nepenthes*, *Sphaeroidinellopsis*, *Amaurolithus*, spp., *Eu-discoaster* spp., etc.) en detrimento de las más fácilmente solubles (*Globigerinoides* spp., *Helicosphaera* spp., *Pontosphaera* spp., pequeños placolitos, etc.). Este fenómeno está en relación con cambios en la posición relativa del CCD durante el Mioceno superior, observados también en otras áreas del Atlántico. La profundidad del fondo y la posición geográfica de los sondeos son aspectos que deben ser tenidos en cuenta en las interpretaciones.

Ambiente sedimentario

En algunos sondeos próximos a los márgenes continentales, tales como el D.S.D.P. 118, al norte de Galicia, o el D.S.D.P. 397, entre el NO de Africa y las islas Canarias, las asociaciones han sido afectadas en algunos tramos por procesos sedimentarios, tales como corrientes de turbidez, que dificultan la obtención de resultados fiables desde el punto de vista paleoambiental y bioestratigráfico. En el mismo sentido, determinadas corrientes de fondo pueden haber ejercido un cierto control sobre el sedimento y las asociaciones del D.S.D.P. 116 en algunos tramos.

Foraminíferos bentónicos y dinámica del océano profundo

Hasta la actualidad se ha estudiado la microfauna bentónica de 3 sondeos del Atlántico norte, correspondientes al Mioceno superior-Plioceno inferior y Cuaternario en el sondeo D.S.D.P.

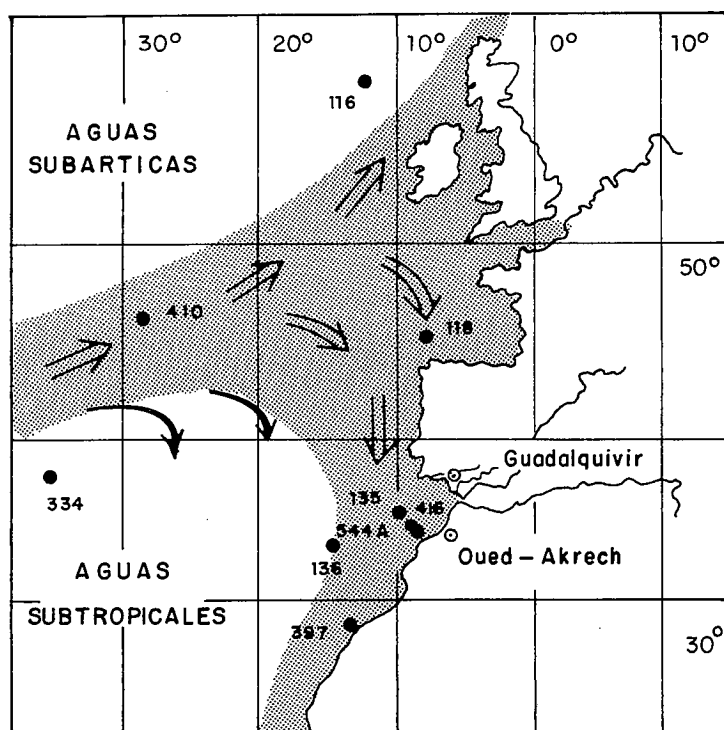


Fig. 1.—Localización de los diferentes sondeos (D.S.D.P.) en relación con las condiciones oceanográficas del Atlántico nororiental. En sombreado la corriente Noratlántica y corrientes de Portugal-Canarias.

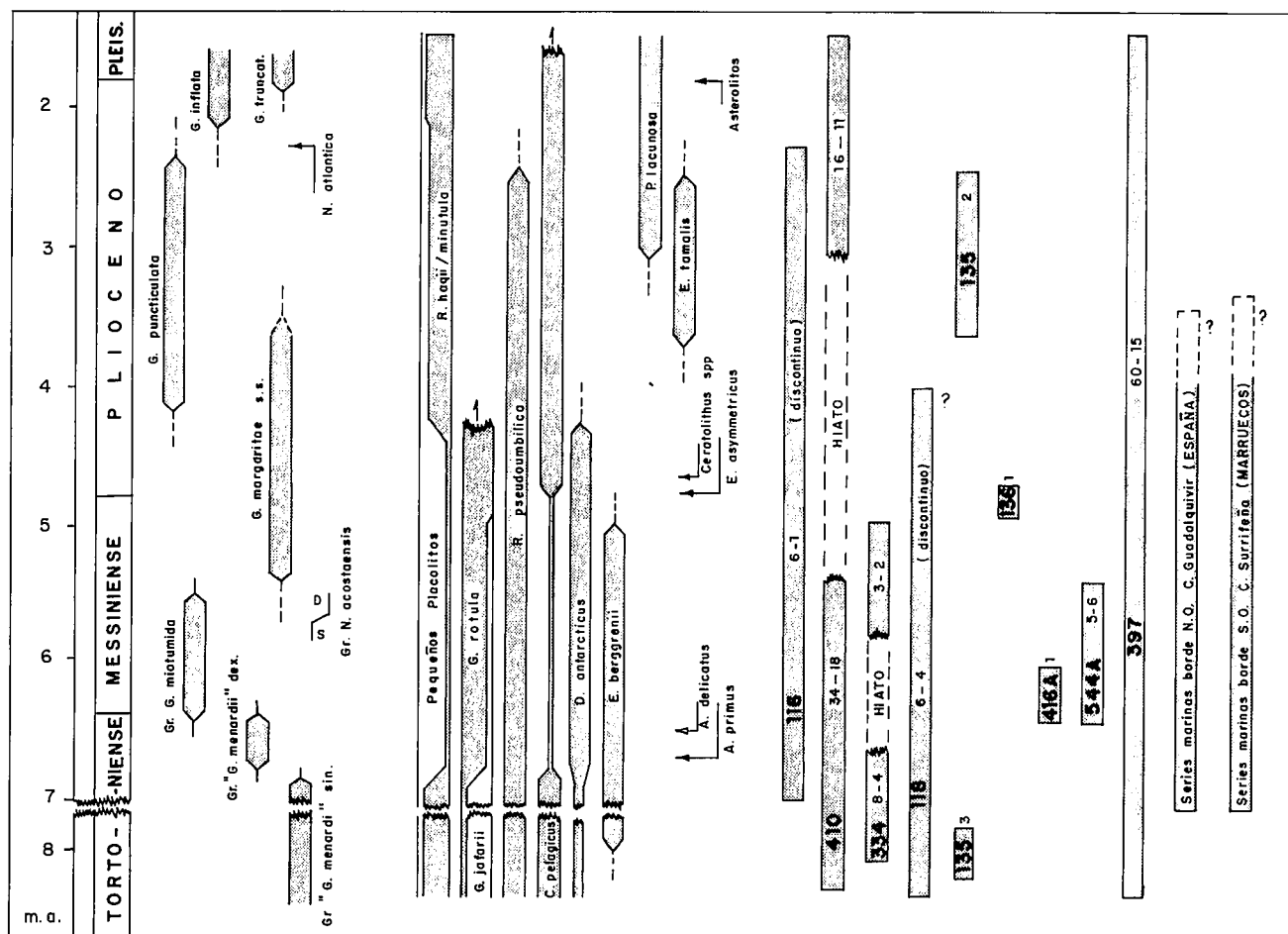


Fig. 2.—Esquema sintético en el que se pueden observar las variaciones en los grupos de plancton calcáreo más significativos en el Atlántico Nororiental y su correlación con la escala cronoestratigráfica. Para la elaboración del esquema se han utilizado algunos datos magneto y bioestratigráficos de Weaver y Clement (1986) y Raymo *et al.* (1987), utilizando la escala magnetoestratigráfica de Berggren *et al.* (1985). En cada sondeo aparece el número indicativo del mismo y el correspondiente a los testigos estudiados. Gr = «grupo».

135 y Plioceno superior y Cuaternario en los sondeos D.S.D.P. 410 y 116.

En líneas generales, se han reconocido dos importantes grupos faunísticos; el primero de ellos, caracterizado por la abundancia de *Epistominella exigua*, *Planulina wuellerstorfi*, *Oridorsalis umbonatus*, y otras especies, domina durante una gran parte del Neógeno superior y Cuaternario y presenta bastante afinidad con el que se desarrolla hoy en las Aguas profundas noratlánticas (NADW = «North Atlantic Deep Water»). El segundo grupo, caracterizado por un dominio de Uvigerínidos y otras especies, reemplaza, al menos parcialmente, en determinados períodos y/o áreas geográficas al primero. Estos reemplazamientos están probablemente relacionados, o bien con épocas de ralentización en la tasa de producción de la masa de agua profunda noratlántica (NADW) con el consiguiente empobrecimiento en

oxígeno y enriquecimiento en materia orgánica de la misma, o bien con incrementos en la productividad de las aguas de superficie. La posible influencia de aguas de fondo procedentes del Océano meridional (AABW = «Antarctic Bottom Water») no viene soportada por la presencia en los sedimentos de las especies típicamente asociadas a ellas, como *Osangularia umbonifera*.

Faunas del segundo tipo han sido encontradas en el Plioceno superior del D.S.D.P. 410 y en períodos glaciales del Pleistoceno superior en el sondeo D.S.D.P. 135 (Calles, 1988; Francés *et al.*, en prep.).

En el Plioceno superior, hace aproximadamente 2,4 m.a., se alcanza la máxima intensidad en la primera glaciación importante del Hemisferio norte, que sirve de prelude al glaciario Cuaternario. Este evento singular queda reflejado en los sedimentos del

sondeo D.S.D.P. 410 por la presencia de una fracción glacio-marina y en la microfauna bentónica por un cambio significativo en la asociación, dominada hasta ese momento por *Globocassidulina subglobosa*, Uvigerínidos y otras formas que disminuyen drásticamente coincidiendo con el máximo glacial (Calles, 1988). Estos resultados podrían traducir un incremento en la tasa de producción de la NADW durante el episodio de mayor enfriamiento en las aguas de superficie en el Océano septentrional.

Agradecimientos

La realización de este trabajo ha sido posible gracias a la financiación de la C.A.I.C.Y.T. (proyecto PB85-0315-C02-00). Las muestras de los sondeos oceánicos han sido gentilmente cedidas por la Organización del Deep Sea Drilling Project. A

ambos organismos expresamos nuestro más sincero agradecimiento.

Referencias

- Berggren, W. A.; Kent, D. V. y Van Couvering, J. A. (1985): In: Snelling, N. J. *Geochronology and geologic time scale*. Geol. Soc. London. Spec. Pub.
- Calles, M. J. (1988): Tesis de Licenciatura Univ. Salamanca.
- Flores, J. A. (1985): Tesis Doctoral Univ. Salamanca.
- Flores, J. A. y Sierro, F. J. (1987): *Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt*, 39, 67-84.
- Flores, J. A. y Sierro, F. J. (1989): In: Crux, J. A. y Van Heck, S. E. *Nannofossils and their applications*. Ellis Horwood.
- Raymo, M. E.; Ruddiman, W. F. y Clement, B. M. (1987): *Initials Reports of the Deep Sea Drilling Project*, 94 (2), 895-901.
- Sierro, F. J. (1984): Tesis Doctoral Univ. Salamanca.
- Sierro, F. J. (1985): *Marine Micropaleontology*, 9, 525-535.
- Weaver, P. P. E. y Clement, B. M. (1986): *Marine Micropaleontology*, 10 (4), 295-307.

Recibido el 10 de febrero de 1989
Aceptado el 15 de febrero de 1989

Bioerosión en ostrácodos

R. Ruiz Muñoz (*) y M. L. González-Regalado (*).

(*) Departamento de Geología y Minería. Univ. Sevilla. 21819-Palos de la Frontera (Huelva).

ABSTRACT

Evidences of organic interaction between ostracods and other animal groups has been found in the Neogene of the Guadalquivir Basin. The ostracod faunas present bioerosion fenomenes, wich are here studied.

Kew words: *bioerosion, Ostracoda, Neogene, Guadalquivir basin, SW Spain.*

Geogaceta, 6 (1989), 87-90.

Introducción

Los fenómenos de interacción entre los ostrácodos y otros grupos animales han sido descritos desde la década de los sesenta. Reyment (1966) ha estudiado la acción depredadora de los Gasterópodos en la ostracofauna del Delta del Níger. Similar investigación ha sido realizada por Aranki (1987) en ostrácodos del Plioceno de Málaga (S. de España).

En esta nota, se analizan los diferentes fenómenos de bioerosión observados en los ostrácodos del Mioceño Superior-Plioceno de la provincia de Huelva, en el borde occidental de la Cuenca del Guadalquivir.

Tipos de bioerosión

Han sido determinadas dos formas de bioerosión: bioerosión por depredación y bioerosión por actividad de organismos perforantes no carnívoros.

Bioerosión por depredación. Se han hallado tres tipos diferentes de perforaciones, clasificadas icnogénicamente según Bromley (1981):

a) *Oichnus simplex* Bromley. Son pequeñas perforaciones subcirculares, de forma subcilíndrica, con paredes lisas o ligeramente hundidas (fig. 1), con diámetro externo variable entre 12 y 20 μ y diámetro interno comprendido entre 10 y 17 μ .

Tienden a aparecer en la zona central de la concha. Han sido encontradas en *Pterygocythereis siveteri* (fig. 1) y *Cytherella vulgata* (lám. 1, figs. 2, 6).

Carricker (1961) las atribuye al ataque de Gasterópodos murícidos, aunque Mayoral (1986) apunta que otros grupos de Gasterópodos (Naticidae, Cassidae, Tonnidae) producen formas semejantes de perforación en Bivalvos.

b) *Oichnus paraboloides* Bromley. Perforaciones subcirculares, subelípticas o irregulares, troncocónicas y con paredes abruptas, de diámetro externo entre 40 y 200 μ y diámetro interno variable entre 15 y 160 μ . Alrededor de la perforación, suele existir una zona de raspadura, donde pueden observarse incluso las huellas del instrumento perforante (fig. 2), muy semejantes a las producidas por la rádula de los Gasterópodos sobre los Bivalvos en algunos experimentos de laboratorio (Guerrero y Reyment, 1988). Son las más frecuentes en los ejemplares estudiados (lám. 1, figs. 3 a 18).

La mayoría de estas señales se localizan en la zona central de la concha (fig. 2), como en *Ruggieria tetraptera*, *Costa batei*, *Henryhowella asperrima*, *Flexus* aff. *triebeli* y *Cytherella*. Si aparecen en el margen dorsal, se produce la ruptura de la zona cardinal, observada principalmente en *Acanthocythereis* aff. *hystrix* (fig. 3) e *Hiltermannicythere* aff. *rubra* (lám. 1, fig. 9, 1-3). Incluso se han hallado señales de este tipo en el margen ventral de *Ruggieria tetraptera*, ocupando las dos valvas del caparazón (lám. 1, fig. 12).

Similares perforaciones han sido citadas por Reyment (1966) y Aranki (1987), quienes indican que podían atribuirse a la acción de Gasterópodos natívidos.