

Foraminíferos bentónicos del Plioceno en el sector de Crevillente-Elche

H. Corbí¹, J.E. Caracuel¹, J.M. Soria¹, J. Usera² y A. Yébenes¹

¹Dpto. de Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente. Universidad de Alicante. Apdo. Correos 99, 03080 Alicante.

²Dpto. Geología. Universidad de Valencia. Dr. Moliner, 40, 46100 Burjassot, Valencia.

Correo electrónico: hugocorbi@hotmail.com

RESUMEN

En este trabajo se han analizado las asociaciones de foraminíferos bentónicos del Plioceno inferior en el sector de Elche-Crevillente, localizado en el borde norte de la Cuenca del Bajo Segura. Los géneros analizados de foraminíferos bentónicos han sido agrupados en tres grupos paleoecológicos, que junto con los datos sedimentológicos han permitido establecer la interpretación paleoambiental y secuencial durante el Plioceno inferior en este sector.

Palabras clave: Foraminíferos bentónicos, Plioceno, Cuenca del Bajo Segura, Análisis paleoecológico

INTRODUCCIÓN

Los foraminíferos bentónicos (Orden Foraminiferida) son organismos unicelulares con núcleo diferenciado, protoctistas eucariotas, que poseen pseudópodos flexibles. Son mayoritariamente marinos y están presentes en todo el Fanerozoico, ya que aparecen en el Cámbrico. No obstante, se desarrollaron especialmente durante parte del Paleozoico reciente (Carbonífero y Pérmico), con grupos de pared microgranular, y a partir del Cretácico hasta la actualidad, con grupos planctónicos y bentónicos de pared hialina y en menor medida aglutinada. Debido a su alto potencial en relación con la interpretación bioestratigráfica y paleoambiental, han sido uno de los grupos más estudiados dentro de la Micropaleontología. La taxonomía del grupo se fundamenta en criterios diagnósticos como la composición y textura de la concha, la forma, tamaño, disposición y organización de las cámaras, además del número, forma y posición de las aberturas, que son los más relevantes de cara a su clasificación a nivel de especie.

En general, los estudios micropaleontológicos, realizados por diversos autores en los materiales del Neógeno reciente de la Cuenca del Bajo Segura, se han centrado en aspectos bioestratigráficos. Así, se han realizado dataciones en materiales continentales del Messiniense basadas en fósiles de roedores (Alfaro *et al.*, 1995; Martín Suárez y Freudenthal, 1998). En los materiales marinos del Plioceno inferior se han realizado diversos trabajos sobre foraminíferos planctónicos (Montenat *et al.*, 1990) y nanoplancton calcáreo (Lancis, 1998).

En lo que se refiere específicamente a los foraminíferos bentónicos del Neógeno reciente de la Cuenca del Bajo Segura, Colom (1954) llevó a cabo uno de los primeros estudios en el que se analizan las asociaciones y se propone un primer esquema zonal de

utilidad para las campañas de prospección petrolífera que se realizaron en aquellos años. Más recientemente, se han analizado las asociaciones de foraminíferos bentónicos del Mioceno Superior en el área de Crevillente-Elche en los trabajos de Sánchez-Ferris *et al.* (1995), y Caracuel *et al.* (2005). Otros autores, también han realizado estudios de foraminíferos bentónicos cuaternarios en el entorno del sector estudiado (Blázquez *et al.*, 1999).

En este trabajo se analizan las asociaciones de foraminíferos bentónicos en dos secciones de edad Plioceno inferior en el sector de Elche-Crevillente (margen norte de la Cuenca del Bajo Segura). La caracterización a nivel genérico de los principales grupos taxonómicos de foraminíferos bentónicos ha permitido analizar la evolución de los distintos grupos morfoestructurales establecidos y, con estos datos, se plantea una interpretación paleoambiental de los depósitos marinos de plataforma del Plioceno inferior de este sector.

CONTEXTO GEOLÓGICO

La Cuenca del Bajo Segura (CBS) es una de las cuencas marginales del Mediterráneo que presenta un registro estratigráfico marino y continental bastante continuo desde el Tortoniense hasta el Cuaternario. Allora extensamente y en buenas condiciones en la zona SW de la provincia de Alicante y el E de Murcia. El borde norte de la CBS se extiende en dirección E-W desde las proximidades de Albaterra hasta la Ciudad de Alicante, y el presente estudio se realiza en una pequeña área localizada en su sector central entre los municipios de Crevillente y Elche (Fig. 1).

De acuerdo con Soria *et al.* (1996, 2002, 2003), el registro estratigráfico del Neógeno reciente en el borde Norte está compuesto por 3 unidades (MI y MII de edad Tortoniense terminal y Messiniense, y una tercera P del Plioceno), separadas por dos importantes discontinuidades

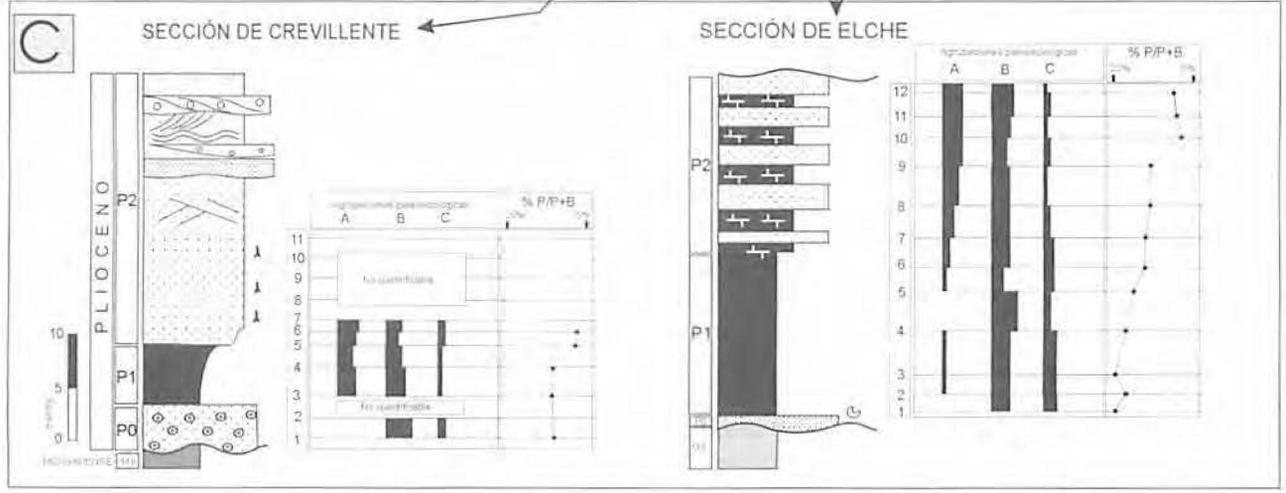
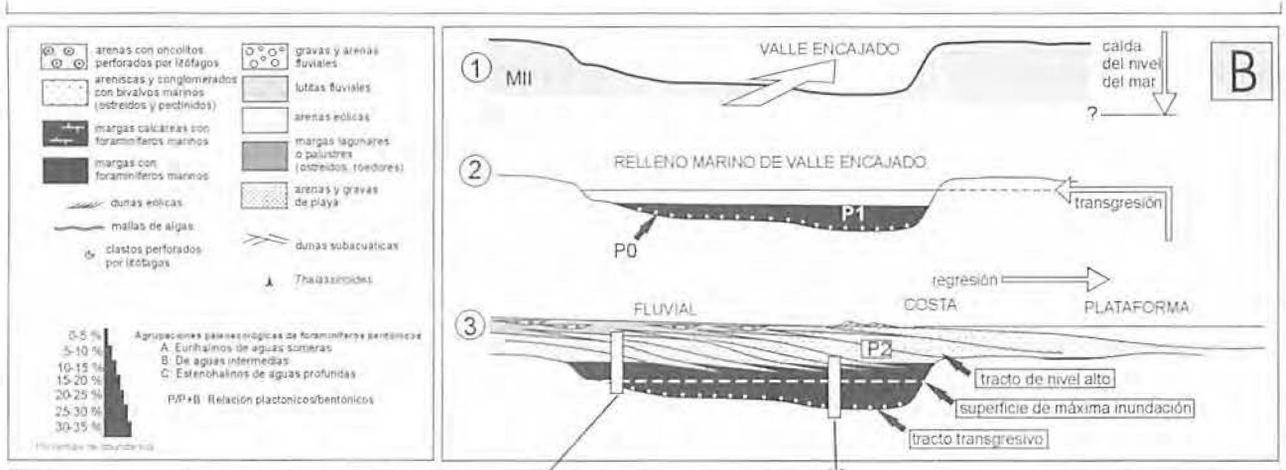
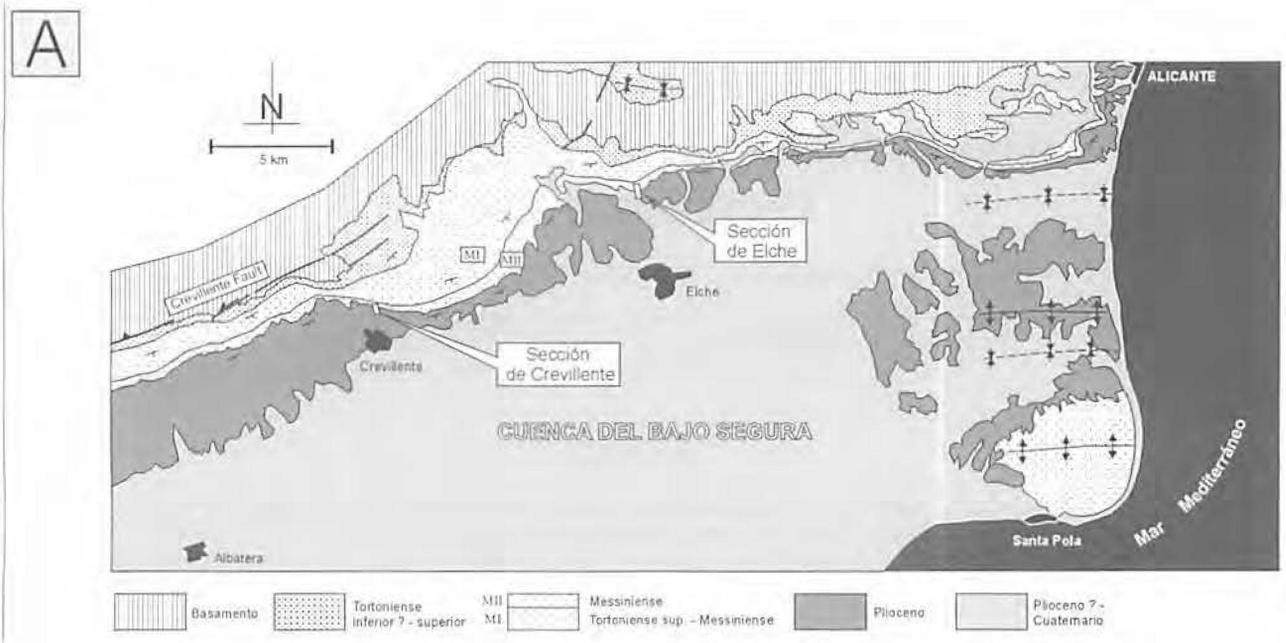


Figura 1.- A.- Localización geográfica de las secciones estudiadas sobre un esquema geológico de las unidades aflorantes en el borde norte de la Cuenca del Bajo Segura. B.- Evolución paleoambiental y paleogeográfica del sector de Elche-Crevillente durante el Messiniense terminal y Plioceno inferior: 1 - Superficie erosiva Messiniense/Plioceno (desarrollo del paleovalle encajado), 2 - Unidades P0 y P1 (re inundación y transgresión pliocena), 3 - Unidad P2 (regresión). C.- Secciones de Crevillente y Elche con información sobre la evolución de la relación de foraminíferos planctónicos y bentónicos (P/P+B) y de las agrupaciones paleoecológicas de foraminíferos bentónicos. Ver sobre el texto la interpretación de la evolución de estos parámetros.

(discontinuidad intra-Messiniense y fini-Messiniense). La unidad MI fue datada por Montenat *et al.* (1990) como Tortoniense terminal y Messiniense. Está compuesta por tres Sistemas de depósito adyacente que, desde el W, incluye areniscas y conglomerados fluviales (MIa), margas lagunares y palustres con roedores y ostras (MIb) y margas, areniscas y carbonatos arrecifales de medios marinos someros (MIc).

Sobre la discontinuidad intra-Messiniense, muy expresiva en todo el área por el desarrollo de un importante paleorelieve, aparece la Unidad MII que ha sido datada por Alfaro *et al.*, (1995) y Martín-Suárez y Freudenthal (1998) por medio de fósiles de roedores como Zona MN13 (Turolense=Messiniense Superior). En esta unidad se distinguen cuatro sistemas de depósito adyacentes distribuidos de W a E en el margen norte de la cuenca. De modo similar a la Unidad anterior, en el sector occidental aparecen areniscas y conglomerados fluviales (MIIa) que evolucionan hacia el E a calizas y margas lacustres y palustres (MIIb) con fauna de roedores. Posteriormente aparecen areniscas y lutitas aluviales con desarrollo de suelos hidromorfos (MIIc) y finalmente, hacia el E, se desarrollan margas lacustres y palustres con grandes cúpulas estromatolíticas y arenas de playa (MIId).

Esta Unidad MII registra a techo otra importante discontinuidad (fini-Messiniense) con desarrollo de un paleovalle inciso de hasta 30 m de profundidad y 10 Km de amplitud (como se observa en el área de estudio en Crevillente-Elche), sobre la que se depositan los primeros niveles transgresivos del Plioceno. Esta Unidad pliocena (P) está igualmente bien registrada en el borde norte de la Cuenca del Bajo Segura. La Unidad P esta constituida por cuatro sistemas de depósito que se ordenan en la vertical. Localmente, en el área de estudio de este trabajo en Crevillente-Elche, aparece a la base un nivel transgresivo (conglomerado de cantos y oncoides rubefactados y colonizados por epi-endobiontes) con reducido espesor que oscila desde escasos centímetros hasta 3 m (P0). Sobre éste nivel se desarrolla un tramo de 6 a 14 m de margas pelágicas, con abundantes asociaciones de foraminíferos planctónicos y bentónicos, junto a ostrácodos, espículas de esponjas y fragmentos de macroinvertebrados (P1), que es el principal objeto de estudio en este trabajo. Tanto en estos perfiles como en el resto del borde norte de la CBS, sobre los materiales del P1, antes comentados, aparecen areniscas calcáreas y calcarenitas de plataforma somera y costeros (P2) que evolucionan a ambientes continentales de llanuras aluviales con lutitas, calizas travertínicas y conglomerados canalizados (P3).

FORAMINÍFEROS BENTÓNICOS

Para el análisis de las asociaciones de foraminíferos bentónicos se han recogido, en los perfiles de Elche y Crevillente, un total de 23 muestras tanto en la Unidad P1 como en los niveles más limosos de la base de la unidad P2. Estas muestras fueron procesadas en laboratorio, utilizando la técnica del levigado convencional en húmedo. La fracción obtenida en el tamiz de malla 125 µm fue posteriormente estudiada bajo lupa binocular, de

acuerdo con el protocolo de estudio de Murray (1991), según el cual se normaliza el tamaño de los ejemplares y se estudian al menos 300 ejemplares de foraminíferos por muestra. Con el propósito de facilitar el estudio taxonómico de los ejemplares, así como para agilizar la interpretación paleoambiental de la asociación, se ha desarrollado una base de datos sobre foraminíferos bentónicos del Neógeno reciente (Corbí *et al.*, 2004) en la que se incluyen los datos de interés sistemático sobre cada género y especie y la información paleoambiental que pueden aportar.

El estudio de las asociaciones de foraminíferos bentónicos del Plioceno Inferior en estos perfiles ha puesto de manifiesto la presencia de más de 75 especies identificadas (Loeblich y Tappan, 1987) que pertenecen mayoritariamente a los géneros *Ammonia*, *Anomalinoidea*, *Aubignyna*, *Biastringerina*, *Bolivina*, *Bulimina*, *Cancris*, *Cassidulina*, *Cibicides*, *Cibicoides*, *Cymbaloporetta*, *Dorothia*, *Elphidium*, *Fursenkoina*, *Globobulimina*, *Hanzawaia*, *Heterolepa*, *Lenticulina*, *Melonis*, *Nonion*, *Nonionella*, *Oridorsalis*, *Pulleina*, *Reussella*, *Textularia*, *Trifarina* y *Valvulinera* (ver Lámina 1).

Los foraminíferos bentónicos son un grupo que ha sido ampliamente estudiado en los materiales Neógenos de las cuencas circummediterráneas (Steffahn y Michalzik, 2000, en la Cuenca de Sorbas; Goubert *et al.*, 2001, en la Cuenca de Lorca, Pérez-Muñoz *et al.*, 2001, en la Cuenca de Almería-Níjar, entre otros), para la interpretación paleoambiental del medio, ya que gran parte de los taxones son sensibles a cambios en algunos parámetros ambientales, como la profundidad, oxigenación, salinidad, nutrientes, temperatura, etc., de las aguas marinas. Numerosos autores han reconocido la existencia de una relación entre la morfología de las conchas de los foraminíferos bentónicos y determinados parámetros de los ambientes en que vivían (Berggren y Haq, 1976; Murray, 1991; Van de Poel, 1992, etc).

En nuestro estudio, y de acuerdo con Murray (1991), los géneros analizados de foraminíferos bentónicos pueden ser agrupados en tres grupos paleoecológicos: A, foraminíferos bentónicos eurihalinos que habitaban en aguas someras (*Ammonia* y *Elphidium*); B, foraminíferos bentónicos de aguas de profundidad intermedia (*Nonion*, *Cibicides*, *Cibicoides*, *Gyroidinoides*, *Hanzawaia* y *Nonionella*); C, foraminíferos estenohalinos característicos de aguas profundas (*Bulimina* y *Bolivina*).

INTERPRETACIÓN Y CONCLUSIONES

De acuerdo con Soria *et al.*, (2003) y Caracuel *et al.*, (2004) los perfiles analizados en el área de Crevillente-Elche corresponden, durante el Plioceno, a un sector en el que se instauraron condiciones marinas en un paleovalle encajado. El perfil de Elche ocuparía una posición central del paleovalle, mientras que el de Crevillente se localizaría en el margen oeste del mismo. Dicho paleovalle fue labrado durante el desarrollo de la discontinuidad fini-Messiniense, a causa de la emersión generalizada del área. De este modo, durante la subsiguiente transgresión Pliocena, este sector, que había sufrido mayor erosión y encajamiento de la red de drenaje, fue de los primeros en

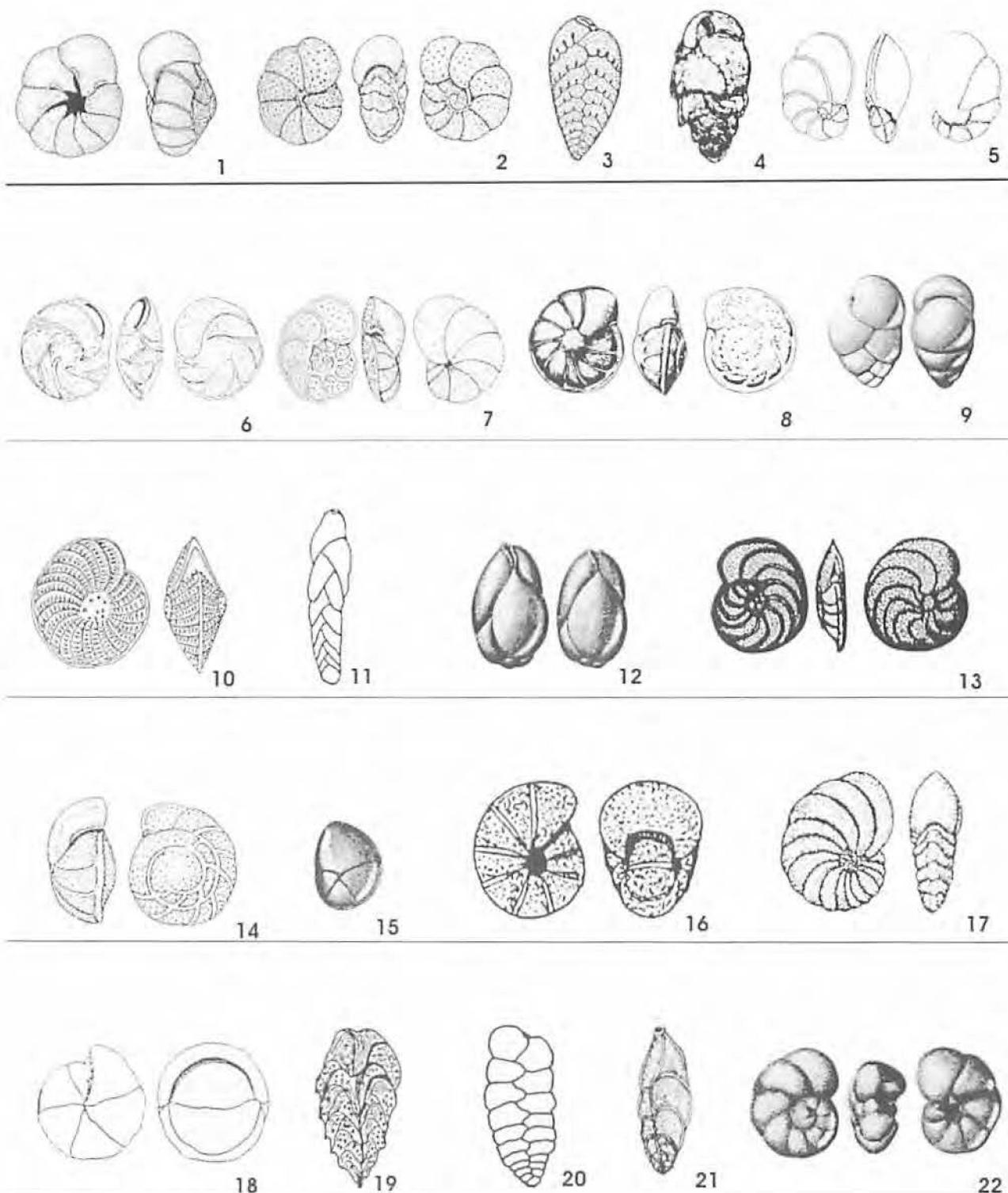


Lámina 1.- Figuras idealizadas de los principales géneros determinados en el Plioceno Inferior del sector de Elche-Crevillente. Esquemas tomados de Saavedra, 1961; Morkhoven, et al., 1986 y Eustoquio, 2002. 1.- Ammonia: Concha trocoespiralada, aberturas relictas y el lado umbilical semicerrado por dientes aperturales. 2.- Anomalinooides: Concha trocoespiralada y con tendencia a hacerse planiespiralada. 3.- Bolivina: Concha biseriada aplastada lateralmente y suturas lobuladas. 4.- Bulimina: Concha triseriada y las cámaras globosas y con la parte basal terminada en una espina. 5.- Caneris: Concha trocoespiralada y aplastada axialmente. El crecimiento es rápido en altura de cámaras y la periferia es angulosa o carenada. 6.- Cassidulina: Concha biseriada y enrollada sobre sí misma de forma planiespiralada biconvexa. La apertura principal es alargada y estrecha. 7.- Cibicides: Concha trocoespiralada y las perforaciones grandes. La parte dorsal se adapta al sustrato y presenta morfología variable. 8.- Cibicoides: Concha biconvexa trocoespiralada. Tiende a desarrollarse de forma planiespiralada. Posee botones laterales, abertura y carena ecuatorial y perforaciones grandes. 9.- Dorothisa: Concha aglutinada con las cámaras en espiral trocooidal. 10.- Elphidium: Concha planiespiralada, carena y perforaciones alargadas. Los ombligos se encuentran tapados por botones de calcita que también suelen estar perforados. 11.- Fursenkoina: Concha triseriada estrecha y torsionada. 12.- Globobulimina: Concha semejante a la Bulimina y la abertura con un diente y un tubo interior. Las tres últimas cámaras forman la mayor parte de la concha visible. 13.- Hanzawaia: Concha planoconvexa con el lado dorsal plano y el ventral convexo y involuta. 14.- Heterolepa: Concha trocoespiralada y el lado umbilical muy convexo. Posee un engrosamiento calcítico en el lado dorsal que camufla las suturas. 15.- Lenticulina: Concha planiespiralada involuta, y lenticular. 16.- Melonis: Concha planiespiralada, la periferia redondeada y las cámaras globosas. 17.- Nonion: Concha planiespiralada y aplastada axialmente, y tiene bastantes cámaras por vuelta. 18.- Palleina: Concha planiespiralada con morfología esférica y pocas cámaras por vuelta. 19.- Reusella: Concha triseriada y las cámaras angulosas, carenadas o espinosas. 20.- Textularia: Concha aglutinada biseriada comprimida y la abertura en forma de arco. 21.- Trifarina: Concha triseriada y la carena es circumcameral. 22.- Valvulineria: Concha trocooidal de espina cerrada y la zona umbilical muy marcada.

ser invadido por el mar y en él se desarrollaron las facies más profundas.

Como se muestra en la Figura 1 los perfiles de Crevillente y Elche presentan un buen registro de los sistemas P0, P1 y P2. Al inicio de la transgresión del Plioceno inferior se depositaron en todo el área un reducido depósito de cantos y oncoides rubefactados y colonizados por epi-endobiontes (P0, tracto transgresivo) en este paleovalle. En los perfiles de Crevillente y Elche, el nivel varía tanto en su espesor como en sus características litológicas. Con posterioridad, el área se inundó rápidamente quedando sometida a condiciones marinas de cierta profundidad durante el depósito del P1, que en ambos perfiles posee un espesor semejante. Finalmente, tuvo lugar la generalización expansiva de la sedimentación tanto en el antiguo paleovalle, ahora colmatado, como en las zonas alejadas del mismo, en un contexto de menor batimetría que quedó registrada por el desarrollo de los depósitos marinos someros del sistema P2. Finalmente, éstos evolucionaron a depósitos continentales que caracterizan el sistema P3.

Del estudio cuantitativo de las asociaciones de foraminíferos se infiere que, en general, en el perfil de Elche aparece un mayor porcentaje de foraminíferos planctónicos respecto a Crevillente, dato que es congruente con la posición más centrada en el paleovalle que presenta la sección de Elche. La Figura 1 muestra la evolución de la relación de foraminíferos planctónicos y bentónicos (P/P+B) en la que se observa una tendencia a la disminución de base a techo (desde la base del sistema P1 hasta la base del P2). Esta tendencia reconocida del parámetro P/P+B se interpreta como la consecuencia de una progresiva reducción de la batimetría. Por otra parte, esta tendencia evolutiva del parámetro P/P+B es compatible con la evolución de las distintas agrupaciones paleoecológicas analizadas, ya que se registra un incremento hacia el techo del grupo A (eurihalinos de aguas someras), simultáneo a un mantenimiento del grupo B (foraminíferos bentónicos de aguas intermedias) y reducción del grupo C (estenohalinos de aguas profundas).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido realizado en el marco de los proyectos de investigación BTE 2003-05047 (Ministerio de Ciencia y Tecnología), GV04B-629 (Generalitat Valenciana) y del grupo de investigación GRUPOS03/085 (Generalitat Valenciana).

REFERENCIAS

- Alfaro, P., Soria, J.M. y Ruiz Bustos, A. (1995): *Estudios Geológicos*, 51, 57-63.
- Berggren, W.A. y Haq, B.U. (1976): *Paleoeco., Paleoclim., Paleocol.*, 20, 67-129.
- Blazquez, A.M., Usera, J., y Ferrer, C. (1999): *Geoarqueología i Quaternari Litoral*. Memorial M.P. Fumanal, 309-320.
- Caracuel, J.E., Soria, J.M. y Yébenes, A. (2004): *Sedimentary Geology*, 169, 121-128.
- Caracuel, J.E., Corbí, H., Yébenes, A., Usera, J. (2005): *Geogaceta*, 37, 191-194.
- Colom, G. (1954): *Estudio de las biozonas con foraminíferos del Terciario de Alicante*, *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*. LXVI: 101-451.
- Corbí, H., Caracuel, J.E., Soria, J.M. y Yébenes, A. (2004): *Geotemas*, 7, 223-225.
- Goubert, E., Néraudeau, J. M., Rouchy, J. M., y Lacour, D. (2001): *Paleoeco., Paleoclim., Paleocol.*, 175, 61-78.
- Lancis, C. (1998): *Tesis Doctoral*, Univ. Alicante (inédita), 423 p.
- Loeblich, A. R. Y Tappan, H. (1987): *Foraminiferal Genera and their classification*. Van Nostrand Reinhold Co., New York.
- Martín Suárez, E. y Freudenthal, M. (1998): *Geobios*, 31.6, 839-847.
- Molina, E. ed. (2002): *Micropaleontología*. Colección de Textos Docentes, Prensas Universitarias de Zaragoza, 93, 704 p.
- Montenat, C., Ott d'Estevou, P. y Coppier, G. (1990): *Doc. et Trav. I.G.A.L.*, 12-13, 313-368.
- Murray, J.W. (1991): *Ecology and paleoecology of benthic foraminifera*. Longman Scientific, 397 p.
- Pérez-Muñoz A.B., Márquez-Crespo, R., Yesares-García, J., Sánchez-Almazo, I.M. y Aguirre, J. (2001): *Revista Esp. de Micropaleo.*, no extraordinario, 21-34.
- Saavedra, J.L. (1961): *Los foraminíferos del Terciario superior y Cuaternario del valle del Guadalquivir*. *Boletín del Instituto Geológico y Minero de España*. 72: 349-468.
- Sánchez-Ferris E.J., Usera, J., Soria-Juan, A. (1995): *Revista Esp. de Micropaleo.*, vol. XXVII, núm. 1, 39-49.
- Soria, J.M., Alfaro, P., Ruiz Bustos, A. y Serrano, F. (1996): *Estudios Geol.*, 52, 137-145.
- Soria, J.M., Yébenes, A. y Caracuel, J.E. (2002): *Geogaceta*, 31, 167-170.
- Soria, J.M., Yébenes, A. y Caracuel, J.E. (2003): *Geotemas*, 5, 219-223.
- Steffahn, J. y Michalzik, D. (2000): *N. Jahr. Geol. Paläont. Abh.*, 217 (2), 267-288.
- Van de Poel, H. M. (1992): *Scripta geologica*, 102, 1-32.
- Van Morkhoven, F.P.C.M., Berggren, W.A. y Edwards, A.S. (1986): *Cenozoic Cosmopolitan Deep-Water Benthic Foraminifera*. Bull. Centres Rech Explor.-Prod. Elf Aquitaine, Pau, France, Memoir 11, 421 p., 126 pls.