

# DINÁMICA SEDIMENTARIA Y CONCENTRACIONES FÓSILES: IMPLICACIONES EN LA REALIMENTACIÓN TAFONÓMICA

E. Mayoral (\*)

(\*) Dpto. de Geología y Minería. Universidad de Sevilla. Avda. Reina Mercedes, s/n. 41071.-SEVILLA

## RESUMEN

La composición de las comunidades bentónicas y los mecanismos inductores de sus cambios están sometidos al control primordial de la sedimentación. Cuando la dinámica de este proceso es positiva se favorece la creación de comunidades de fondos blandos y una realimentación tafonómica de tendencias autogénicas. Si es negativa la creación será de comunidades de gravas conchíferas, con tendencias de tipo allogénico. El estudio de las alteraciones tafonómicas post-mortem se revela de gran interés para la evaluación de la incidencia y clase de la dinámica generadora. Elementos con porcentajes altos de bioerosión/incrustación reflejan una dinámica sedimentaria nula o selectiva en relación a las partículas del fondo. Si el porcentaje mayoritario es de abrasión/fragmentación la dinámica será de deriva y/o reelaboración erosional.

**Palabras clave:** Comunidades bentónicas, Autogénesis, Alogénesis, Alteración tafonómica, Dinámica sedimentaria.

## ABSTRACT

The composition of benthonic communities and change-inducing mechanisms in them are to a large extent controlled by the dynamics of the sedimentation. When they are positive soft-bottom communities and autogenic taphonomic feedback are favoured and when negative shell-gravel communities and allogenic taphonomic feedback are set up. The study of post-mortem alterations gives a good indication of the prevailing sedimentation dynamics. Thus, high percentages of bioerosion/encrustation reflect null or selective dynamics whereas abrasion/fragmentation reveal dynamic bypassing and/or reworking of the sediments.

**Key words:** Benthonic communities, Autogenesis, Allogenes, Taphonomic alteration, Sedimentary dynamics.

Mayoral, E. (1988): Dinámica sedimentaria y concentraciones fósiles: implicaciones en la realimentación tafonómica. *Rev. Soc. Geol. España*, 2: 31-40.

Mayoral, E. (1988): Sedimentary dynamics and fossil concentrations: implications in the taphonomic feedback. *Rev. Soc. Geol. España*, 2: 31-40.

## 1.-INTRODUCCIÓN

El estado tafonómico de los elementos que integran un determinado registro fosilífero permite establecer precisiones de gran interés acerca de la historia sedimentaria sufrida por dichos elementos. Conocer el desarrollo de este proceso es importante tanto en cuanto podemos obtener datos valiosos desde el punto de vista paleoecológico. Por este procedimiento se ponen de manifiesto las variables que influyen en la composición de las comunidades bentónicas, de entre las cuales destaca el factor sedimentación al que están estrechamente ligadas.

La evolución en uno u otro sentido de este factor dominante, condicionará a su vez los cambios que se

produzcan en la jerarquización taxonómica de las mismas.

En el presente trabajo se ha considerado en detalle el estudio de todas estas interrelaciones y se concluye la gran concordancia que existe entre las predicciones propuestas para los modelos teóricos desarrollados en los últimos años y los casos prácticos existentes susceptibles de tal aplicación

## 2.-MATERIALES ESTUDIADOS

La secuencia sedimentaria que ha servido como ejemplo de las interacciones estudiadas corresponde a una sucesión de facies detríticas: arenas glauconíticas

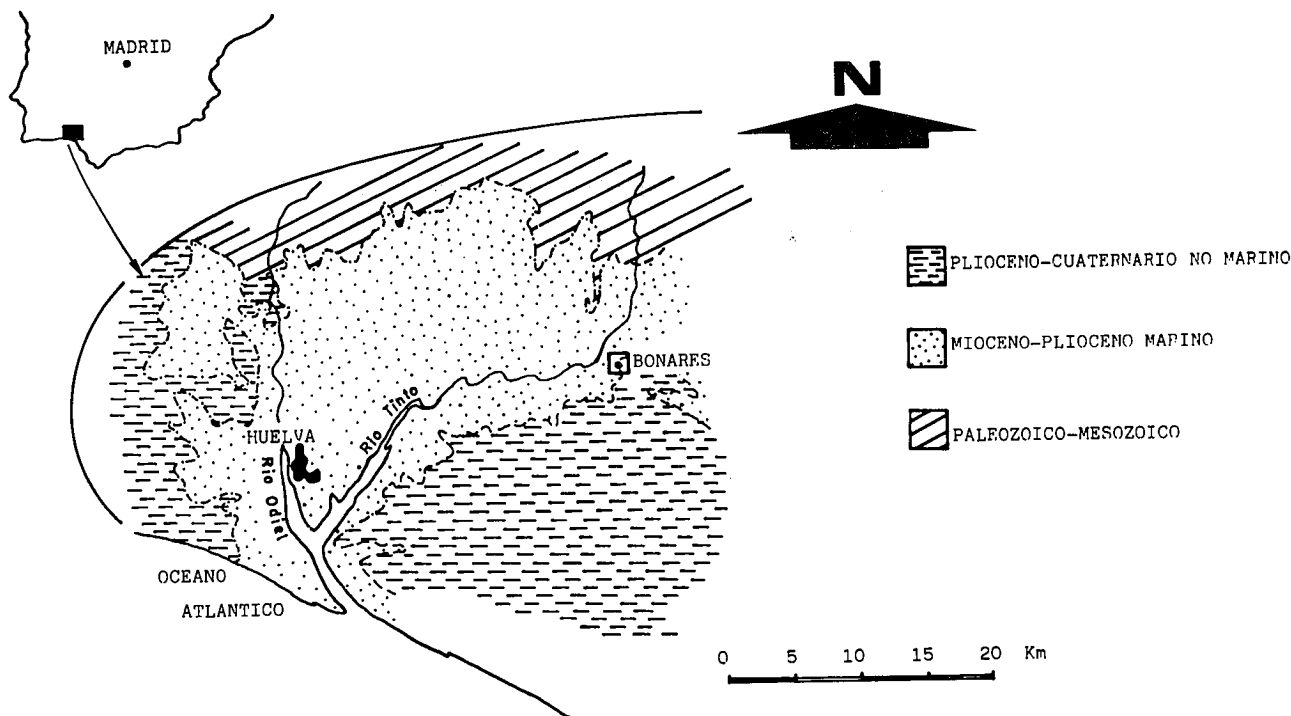


Fig.1.-Situación geológico-geográfica del sector estudiado. (Civis *et al.*, 1987)  
 Fig.1.-Geologic-geographic location of studied area. (Civis *et al.*, 1987)

y arenas finas (tramo 1 y 2 de la fig. 2), así como la parte basal de unas arenas gruesas-gravas (tramo 3) que corresponden respectivamente a la Fm. Arenas de Huelva (Civis *et al.*, 1987) de edad Tabianense (Plioceno inferior; Sierro, 1984) y Fm. Arenas de Bonares (Mayoral y Pendón, 1986), sin datación precisa hasta la fecha, aunque es posible que por similitud regional con formaciones análogas (área de Cádiz) represente un Plioceno medio o inclusive superior. Estas formaciones se hallan muy bien representadas en el extremo sur-occidental de la cuenca terciaria del Guadalquivir, en especial en los alrededores de Bonares (provincia de Huelva).

En la fig. 1 ambas formaciones se incluyen dentro de la banda cartografiada como Mio-Plioceno marino, en la que también se incluye otra formación: la Fm. Arcillas de Gibraleón (Civis *et al.*, 1987) que es estratigráficamente la más baja (Tortonense superior-Plioceno inferior, Sierro, 1984).

La secuencia estudiada que se localiza en las inmediaciones de la anterior localidad, comprende todo el espesor de la Fm. Arenas de Huelva en ese punto y su interés es destacable en dos sentidos: primero porque presenta numerosos horizontes fosilíferos, que exhiben modelos de concentración claramente diferentes (a los que se añade una excepcional riqueza paleontológica y unas condiciones idóneas de observación) y segundo, porque desde el punto de vista sedimentológico y paleogeográfico representa una formación de transición entre unos materiales detríticos finos de plataforma marina muy somera, depositados en condiciones de relativa baja energía (Fm. Arcillas de Gibraleón)

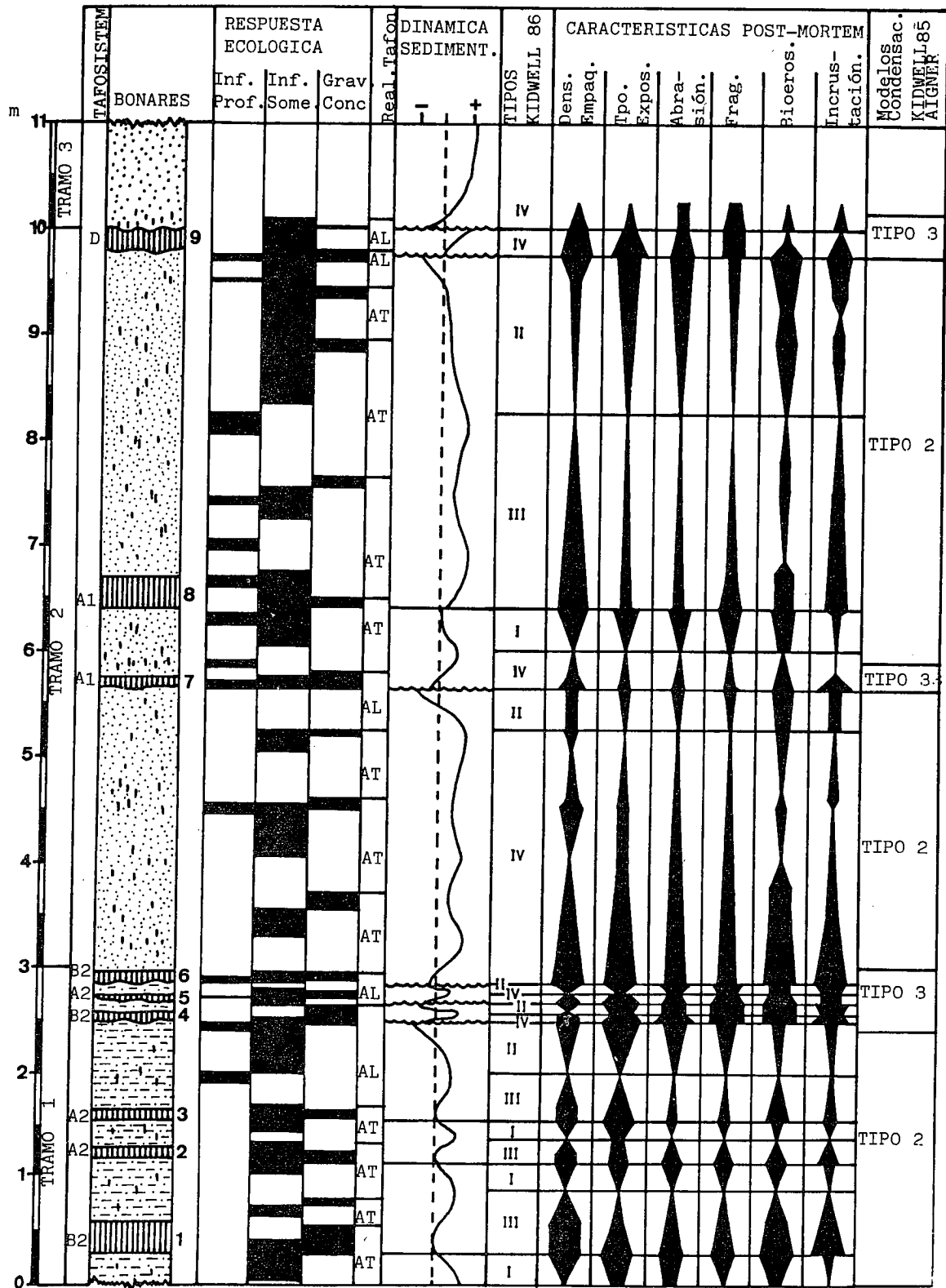
y unos detríticos gruesos de zona de playa, en medios muy agitados que evolucionan rápidamente a litofacies de tipo continental (Fm. Arenas de Bonares).

Las características paleoambientales de la Fm. Arenas de Huelva han sido interpretadas (Mayoral, 1986a) en su base como correspondientes a un medio marino abierto de baja energía (arenas y limos glauconíticos, tramo 1, fig. 2), reflejo de una pulsación de tipo transgresivo, que sufre una reactivación energética en su parte más alta como consecuencia del inicio de un nuevo ciclo regresivo que con ligeras modificaciones en sentido inverso, será cada vez más predominante, caracterizando un medio marino litoral más energético y más somero (tramo 2 y 3, fig. 2).

En estas condiciones la dinámica sedimentaria es muy activa y sus repercusiones en la formación y/o destrucción de las concentraciones fósiles, son extraordinariamente directas, por lo que son inmejorables para establecer un estudio como el propuesto.

### 3.-SISTEMAS TAFONÓMICOS VERSUS REALIMENTACIÓN TAFONÓMICA

La aplicación al estudio de los registros fosilíferos de la Tafonomía evolutiva (Fernández-López, 1984) y en especial los sistemas tafonómicos, es muy útil por cuanto que suministran una información de gran validez sobre el tipo de ordenamiento del conjunto fósil, elementos que constituyen las asociaciones en él registradas y su estado mecánico de conservación, aparte de consideraciones adicionales sobre la naturaleza del sus-



Legenda Fig. 2

- Nivel fosilífero
- Fossiliferous level
- Arenas glauconíticas
- Glauconitic sands

Legend Fig. 2

- Arenas finas
- Fine sands
- Arenas gruesas
- Coarse sands

Fig.2.-Secuencia estratigráfica que representa los principales niveles fosilíferos en relación con la dinámica sedimentaria y respuesta ecológica subsiguiente, así como con las principales características post-mortem.

Fig.2.-Stratigraphic sequence showing the main fossiliferous levels together with the sedimentary dynamics, ecologic response and major post-mortem characteristics related.

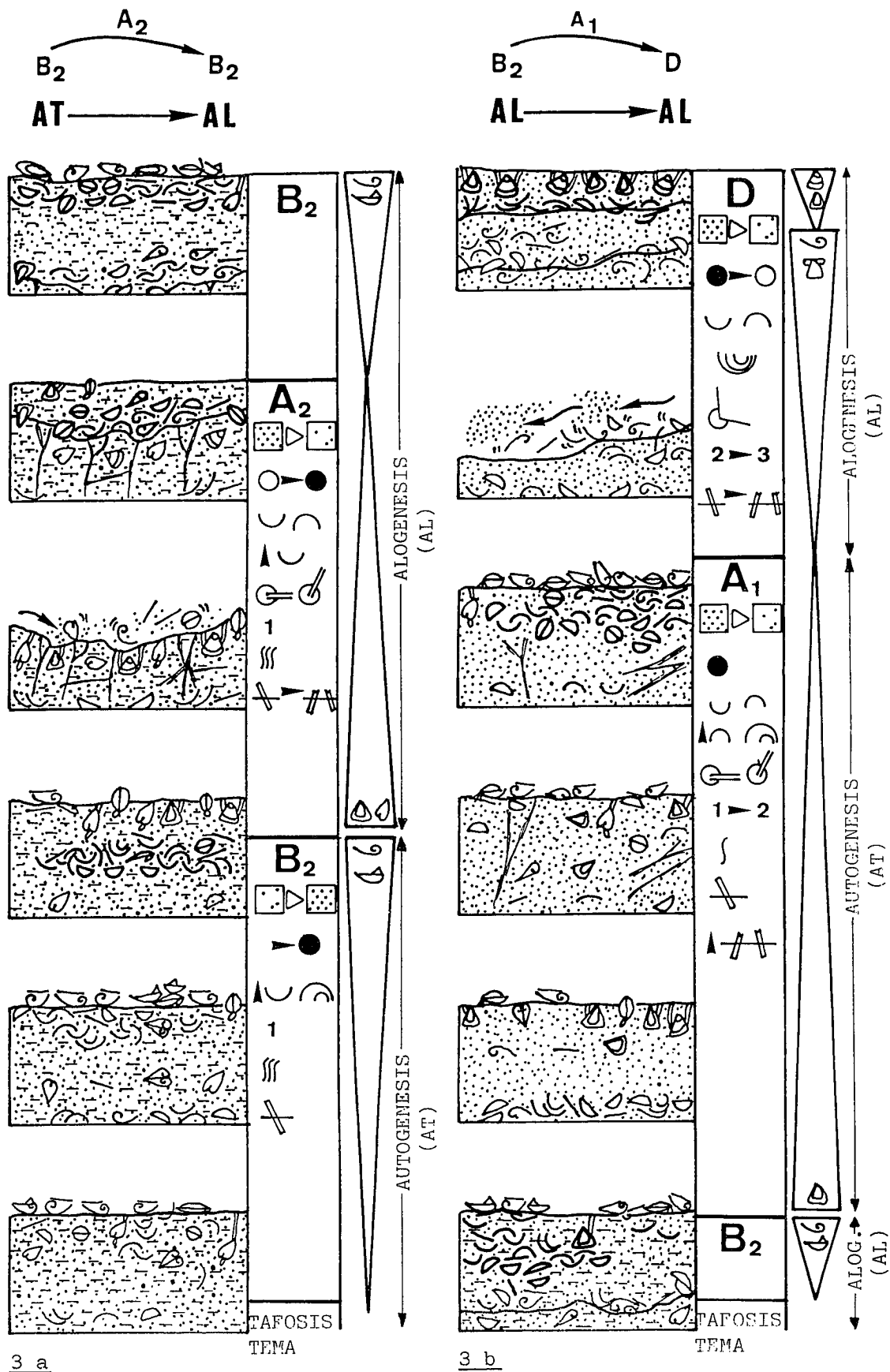


Fig.3.-Relación tafosistemas-procesos de realimentación tafonómica: 3a.-Evolución esquemática de un modo autogénico (AT) a uno alogénico (AL) para el caso en que el tafosistema inicial y final sea el mismo. 3b.-Evolución esquemática en la vuelta a un mismo modo de cambio (Alogénesis, AL), pero con tafosistemas iniciales y finales distintos. (Leyenda en la figura 4).

Fig.3.-Taphosystems-taphonomic feed-back relationship: 3a.-Schematic evolution from autogenic (AT) to allogenic (AL) mode in case the initial and final taphosystem was the same. 3b.-Schematic evolution where the turn to the same initial mode is produced (Allogenesi, AL), but with several initial and final taphosystems. (Leyend in fig. 4).

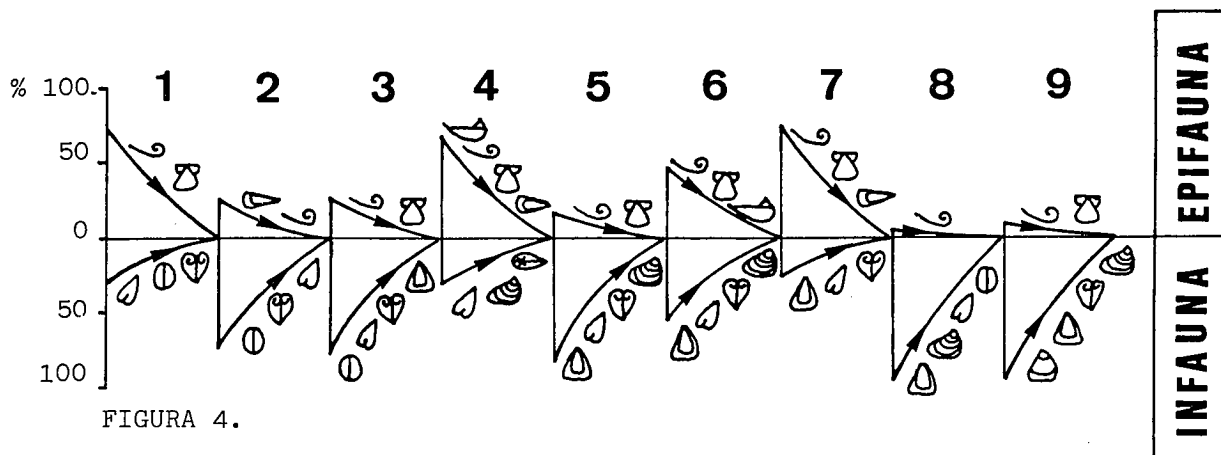


FIGURA 4.

Leyenda Figuras 3 y 4—Legend Figures 3 and 4

↑ TAFO SISTEMAS TAFO SYSTEMS ↓	Distribución espacial regular Regular spatial distribution	Bioturbación baja Low bioturbation	
	Distribución espacial irregular Irregular spatial distribution	Bioturbación alta High bioturbation	
	Concentración baja Low concentration	Resedimentación Resedimentation	
	Concentración alta High concentration	Reelaboración Reworking	
	Paso lateral Lateral passing	<u>COMPOSICION FAUNISTICA</u>	
	Hecho ocasional Accidental feature	<u>FAUNAL COMPOSITION</u>	
	Tendencia a Trend to	<u>EPIFAUNA-EPIFAUNAL</u>	
	Plano comisural horizontal Horizontal angle plane	Ostreidae	
	Plano comisural subvertical Subvertical angle plane	Gryphaeidae	
	Valvas abiertas Open valves	Anomiidae	
	Concavidad/Convexidad 50% 50 % Concavity/Convexity	Pectinidae	
	Convexidad dominante Dominant convexity	Mytilidae	
	Concavidad dominante Dominant concavity	Limidae	
	Imbricación Imbrication	<u>INFAUNA-INFAUNAL</u>	
	1 Fracturación-Fracturation Baja-Low	Glycimeridae	
2 Media-Middle	Lucinidae		
3 Alta-High	Cardiidae		
	Mactridae		
	Corbulidae		
	Tellinidae		
	Veneridae		

Fig.4.-Composición infauna-epifauna para cada uno de los niveles fosilíferos estudiados, con expresión de los principales grupos taxonómicos representados. El sentido de la flecha indica disminución en orden de importancia.

Fig.4.-Infaunal-epifaunal composition for every fossiliferous levels with their main taxonomic groups represented. The way of the arrow indicate a lesser importance.

trato en el que se hallan memorizadas.

Los rasgos principales de los tafosistemas diferenciados en los sucesivos niveles fosilíferos, cuya composición taxonómica a nivel de familia viene expresada en la fig. 4, se representan en el esquema de la fig. 3. La terminología utilizada responde a las siguientes características:

#### *Tafosistema A1*

- Facies de arenas finas muy bien clasificadas y poco bioturbadas.
- Composición taxonómica mayoritaria a nivel de familia:
  - Glycymeridae y/o Corbulidae-Lucinidae-Cardiidae.
- Desde el punto de vista estructural se caracterizan por:
  - Distribución regular de los elementos, con una densidad de concentración alta. Lateralmente pueden perder dicha regularidad, pero mantienen zonas de acumulaciones elevadas.
  - Grados de articulación bajos en general (por debajo del 20%). Puntualmente llegan a alcanzar valores del 60%. El plano comisural de las valvas se presenta subhorizontal y en menor proporción subvertical.
  - Los elementos con las valvas desarticuladas presentan la convexidad de las mismas tanto hacia arriba como hacia abajo, si bien la tendencia general, a veces totalmente dominante, es a situarlas hacia arriba, en posiciones que se aceptan como de máxima estabilidad hidrodinámica. Es frecuente la imbricación de unas valvas en otras.
  - La conservación de todos los rasgos ornamentales externos e internos puede considerarse de una calidad excepcional.
  - El grado de fracturación es muy bajo. Localmente puede llegar a ser mediano e incluso alto.

El estado mecánico de conservación ha sido controlado por procesos exclusivamente bioestratinómicos.

#### *Tafosistema A2*

- Facies de arenas glauconíticas bien clasificadas con un grado de bioturbación alto o muy alto.
- Composición taxonómica mayoritaria a nivel de familia:
  - Corbulidae-Veneridae.
- Desde el punto de vista estructural se caracterizan por:
  - Distribución variable de sus elementos. Densidad de concentración baja, aunque en ocasiones puede ser muy alta.
  - Grados de articulación medianos, desde inferiores al 20% hasta el 50%. El valor promedio puede oscilar alrededor del 30%. El plano comisural de las valvas es subhorizontal y con menos frecuencia subvertical.
  - Los elementos desarticulados tienden a presentar la convexidad de sus valvas hacia abajo o en el peor de los casos se mantiene indistintamente

hacia uno u otro lado.

- La conservación inicial de los elementos es buena, aunque en algunos sectores se ve afectada por procesos fosildiagenéticos de disolución incipiente.
- Los fenómenos de fracturación son poco importantes. Localmente pueden ser altos.

El estado mecánico de conservación es similar al del tafosistema A1.

#### *Tafosistema B2*

- Facies de arenas o arcillas glauconíticas muy bien clasificadas con grados de bioturbación constantes y muy altos.
- La composición taxonómica mayoritaria a nivel de familia es:
  - Ostreidae-Gryphaeidae.
- Estructuralmente se caracterizan por:
  - Distribución irregular de sus elementos, con concentraciones locales de gran importancia. Lateralmente pueden constituir espacios regularmente ocupados.
  - Proporción de articulación mediana, inferior al 40%. Un valor promedio puede establecerse en un 20-30%.
  - Los elementos desarticulados presentan la convexidad de sus valvas hacia abajo. Es frecuente la imbricación de conchas con la concavidad vuelta hacia arriba.
- El estado inicial de conservación es bueno, aunque presentan síntomas de descorticación reciente por procesos de disolución.
- La fracturación es baja y tan solo de forma esporádica tiene alguna entidad.

La alteración tafonómica se limita a la acción de procesos biostratinómicos.

#### *Tafosistema D*

- Facies de arenas finas y muy finas bien clasificadas en general, con un grado de bioturbación bajo o nulo.
- La composición taxonómica mayoritaria a nivel de familia está representada por:
  - Mactridae - Corbulidae - Glycymeridae.
- Las características estructurales de este tafosistema son:
  - Distribución espacial bastante regular, con alta densidad de concentración que lateralmente se irregulariza, perdiendo de forma progresiva la misma.
  - Grado de articulación bajo, normalmente inferior al 10%, aunque en ocasiones puede llegar al 50% e incluso sobrepasarlo. Los planos comisurales suelen encontrarse inclinados, con las valvas entreabiertas, conteniendo a su vez otras también cerradas de menor tamaño.
  - La desarticulación que es la tónica mas general, se caracteriza por presentar la convexidad de las valvas al azar, en unos casos con tendencia manifiesta a situarlas hacia arriba y en otros hacia abajo (en estas ocasiones las imbricaciones de unas en otras es muy frecuente).

- La conservación es buena e incluso excelente. Se distingue la práctica totalidad de los rasgos ornamentales y estructurales internos.
- La intensidad de los fenómenos de fracturación es mediana, localmente puede llegar a ser alta.

La alteración tafonómica es similar a la del tafosistema anterior.

Las variaciones sucesivas en la composición de las comunidades bentónicas se han producido mediante los modos de realimentación tafonómica conocidos como auto y alogénicos (Kidwell y Jablonski, 1983) y se puede constatar que su desarrollo es totalmente independiente de la propia evolución de los tafosistemas.

Así, se ha podido comprobar que cambios de un modo autogénico a uno alogénico se producen cuando el tafosistema inicial y final es el mismo, aunque éste varíe durante el transcurso de la evolución (fig. 3a). Por el contrario, pueden volver a originarse modos de realimentación tafonómica semejantes en casos en los que el tafosistema inicial y final es diferente, con independencia de los cambios que pueda experimentar este último a lo largo del intervalo de tiempo transcurrido (fig. 3b).

Esta desconexión entre los modos de realimentación tafonómica y los tafosistemas resultantes se debe a la influencia de un factor muy importante, como es la propia dinámica sedimentaria.

La evolución supuesta de esta dinámica y su interpretación en términos de los diferentes procesos de realimentación tafonómica se expresan esquemáticamente en el gráfico de la fig. 2. Esta figura se ha construido básicamente a partir de estudios de los tipos de vida de diversos taxones de bivalvos presentes en los niveles fosilíferos (El estudio de este grupo radica en su mayor interés desde el punto de vista paleoecológico, debido a su relación más estrecha con la naturaleza y evolución del sustrato, en vez de otros grandes grupos como los gasterópodos, que por su mayor movilidad no están sujetos tan directamente a este tipo de influencias).

Los tres modos de vida considerados han sido: infauna profunda, infauna somera y epifauna de gravas conchíferas y su porcentaje se ha estimado frente al 100% total de bivalvos para ese nivel determinado.

Gracias al estudio tafonómico se han podido asimismo evaluar de forma arbitraria las características post-mortem más relevantes como la densidad de empaquetamiento, grado de abrasión y fragmentación, naturaleza e intensidad de los fenómenos de bioerosión e incrustación (explicados más detalladamente en la fig. 5) y de forma indirecta representar relativamente el tiempo de exposición estimado necesario para que se produjeran todos estos hechos.

#### 4.-CONCENTRACIONES FÓSILES Y SEDIMENTACIÓN

La historia cinética del proceso sedimentario que da lugar a las concentraciones estratigráficas en senti-

do amplio, se puede obtener una vez reconocidos los diferentes tipos de concentraciones fósiles sustentados en base a los contactos estratigráficos. La nitidez de estos contactos, así como las evidencias de truncación erosional y/o excavación o de simples superficies de omisión, permiten sistematizarlas dentro de cuatro tipos básicos, tal y como propuso Kidwell (1986) y que están representados en la fig. 2.

Las alteraciones tafonómicas sufridas por los elementos, entre las que caben destacar las producidas por los procesos de bioerosión, incrustación, abrasión y fragmentación (fig. 5), informan positivamente sobre el tiempo de exposición de éstos sobre el fondo y en consecuencia sobre el dinamismo de la sedimentación. Por todo esto, se deduce la existencia de un paralelismo notable entre la disminución de la tasa de sedimentación (Tipos I y II) y el aumento en la frecuencia e intensidad de los procesos alteradores post-mortem.

Desde el punto de vista ecológico, se traduce en inhibición progresiva de los organismos sedimentívoros y suspensívoros de la infauna excavadora profunda, favoreciéndose en su lugar los de la epifauna vágil y/o sésil (comunidades de gravas conchíferas). Este proceso que constituye en síntesis los mecanismos de los cambios autogénicos (fig. 3a), ha podido comprobarse para la evolución de los niveles 1-2-3 y 7-8 de la fig. 2.

La tasa de sedimentación inicial y final es nula o muy baja (superficies de omisión) y excepcionalmente negativa (superficies de erosión), registrando a lo largo del tiempo pulsaciones relativamente rápidas, donde se producen acumulaciones más o menos potentes de sedimentos que favorecen la colonización momentánea por la infauna, tanto somera como profunda (comunidades de fondos blancos). Este tipo de trayectoria guiada por cambios autogénicos concuerda con el denominado tipo 2 de Kidwell y Aigner (1985).

Para los tipos III y IV, el paralelismo se mantiene, pero a la inversa. De esta forma, elementos con alteraciones tafonómicas progresivamente menores serán evidencia de un aumento también progresivo de la tasa de sedimentación. Ecológicamente la tendencia será a un mayor desarrollo de las comunidades de fondos blandos frente a las gravas conchíferas, que sólo alcanzarán un mayor predominio en las partes basales de estos niveles. Estas concentraciones iniciales sobre las superficies de discontinuidad se deben exclusivamente a la alta colonización biológica y a su propia resedimentación.

En el caso de una perturbación energética acusada los colonizadores de fondos blandos pueden llegar a sufrir reelaboraciones erosionales in situ, dando depósitos residuales de gravas conchíferas que suministran nuevas oportunidades para la colonización por los taxones de la epifauna. De este modo se produce una realimentación tafonómica por alogénesis, que da lugar a conjuntos ecológicamente mezclados (fig. 3b). Si las perturbaciones energéticas son puntualmente intensas, los conjuntos anteriores pueden llegar a homogeneizarse y amalgamarse en otros más viejos, individualizándose mediante superficies erosivas internas de carácter menor.

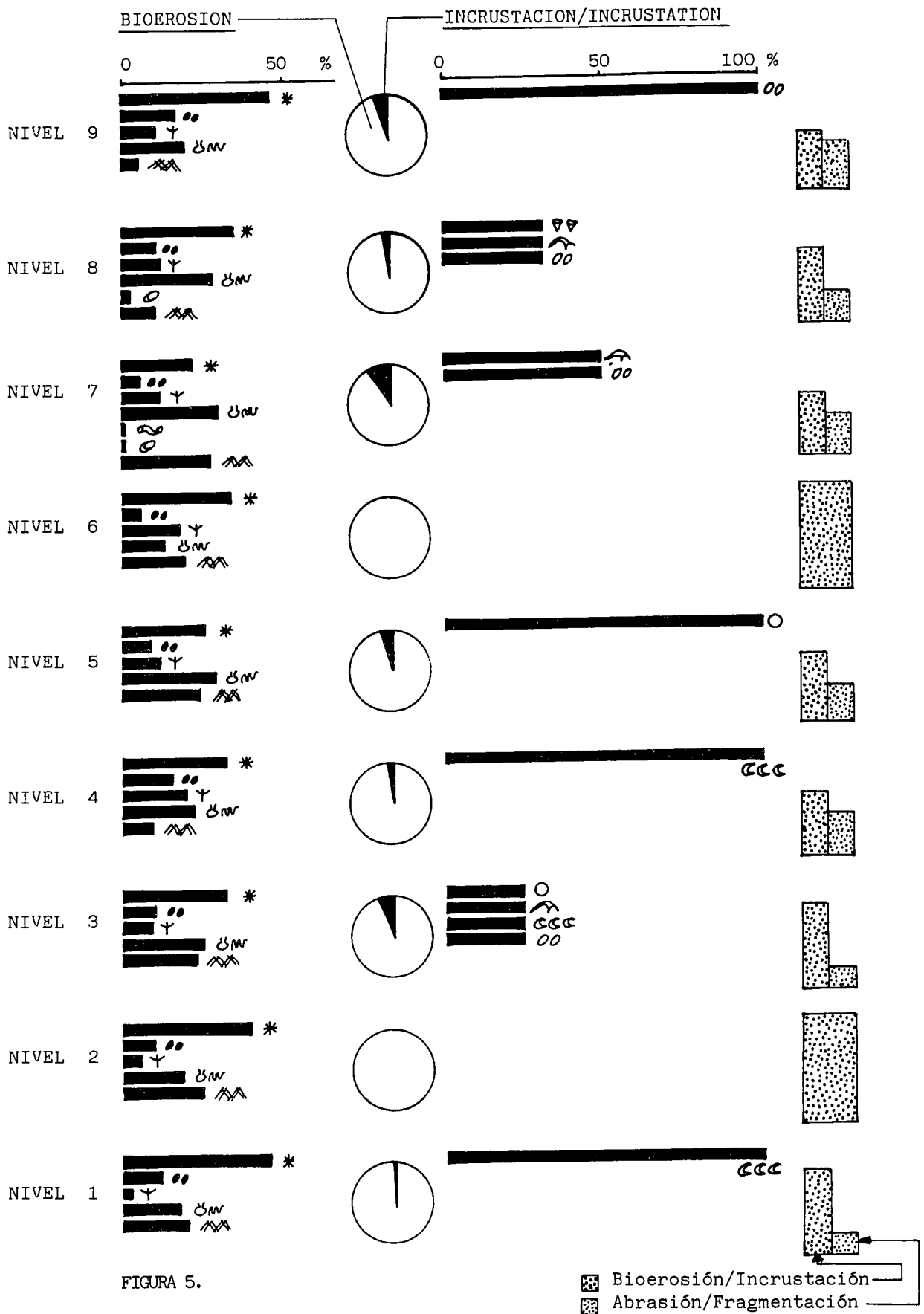


Fig.5.-Representación gráfica del porcentaje de los fenómenos de bioerosión e incrustación, así como la relación de ambos frente a los de abrasión-fragmentación.

Fig.5.-Graphic representation of the bioerosion-encrustation rate, as well as their relationship with the abrasion-fragmentation rate.



Leyenda Fig.5---Legend Fig. 5

BIOEROSION/BIOEROSION	INCRUSTACION/INCRUSTATION
* Talofitas Thallophytes	oo Briozoos Bryozoa
● Entobia	▽ Verrucidos Verrucids
Y Briozoos Bryozoa	⤴ Serpulidos Serpulids
∞w Caulostrepsis- Meandropolydora	○ Balanomorfos Balanomorphes
⤵ Talpina	CCC Vermetidos Vermetids
○ Gastrochaenolites	
⊗ Gnatichnus/Radulichnus	

Este proceso se ha comprobado para los niveles 4-5-6 y 9 de la fig. 2 y es relacionable con la trayectoria o tipo 3 de Kidwell y Aigner (1985) para la formación de registros fosilíferos condensados mediante episodios de agradación y reelaboración.

## 5. CONCLUSIONES

En líneas generales se puede establecer para el ejemplo estudiado, que la génesis o aparición de depósitos fosilíferos dentro de una secuencia sedimentaria global está directamente relacionada con disminuciones y/o detenciones más o menos momentáneas de la tasa de sedimentación respecto a un fondo de "entrada" de restos esqueléticos más o menos constante. Esta introducción se produce principalmente por una alta producción biológica in situ, con una aportación mínima y ocasional debida al transporte desde áreas alóctonas muy próximas o a la reelaboración de restos algo más antiguos.

La desvinculación total que existe entre la naturaleza de los sistemas tafonómicos y los modos de realimentación tafonómica, sugieren la existencia de un factor primordial que controla la naturaleza del registro fósil y que es la propia sedimentación. De esta forma, los factores biológicos jugarán un papel secundario, siempre ligados a la evolución dinámica del proceso anterior. Cuando éste es de carácter acrecional se favorecen el desarrollo de comunidades de fondos blandos (infauna somera y profunda, suspensívoros y sedimentívoros), cuando es de omisión o erosión, comunidades de gravas conchíferas (epifauna vágil y/o sésil).

## BIBLIOGRAFIA

- Civis, J., Sierro, F.J., González-Delgado, J.G., Flores, J.A., Andrés, I., Porta de J. y Valle, M.F. (1987): El Neógeno marino de la provincia de Huelva. Antecedentes y definición de las unidades litoestratigráficas. In: *Paleontología del Neógeno de Huelva*. Ediciones Universidad de Salamanca, 9-21.
- Fernández-López, S. (1984): Nuevas perspectivas de la Tafonomía evolutiva: Tafosistemas y Asociaciones conservadas. *Estudios Geol.*, 40: 215-224.
- Kidwell, S.M. (1986): Models for fossil concentrations: paleobiologic implications. *Paleobiol.*, 12 (1): 6-24.
- Kidwell, S.M. y Aigner, T. (1985): Sedimentary dynamics of complex shell beds: implications for ecologic and evolutionary patterns. In: *Sedimentary and Evolutionary Cycles*. (U. Bayer and A. Seilacher, Eds.). Springer Verlag, Berlin, 382-395.
- Kidwell, S.M. y Jablonski, D. (1983): Taphonomic feedback: Ecological consequences of shell accumulation. In: *Biotic interactions in Recent and Fossil Benthic Communities*. (M.J.S. Tevesz y P.L. McCall, Eds.). Plenum, New York, 195-248.

El estado tafonómico de los elementos que conforman los distintos registros fosilíferos, es de especial ayuda para evaluar el grado, frecuencia y escala de duración del anterior mecanismo. Así, se ha comprobado que entre los procesos destructivos, la bioerosión e incrustación son más importantes frente a la fragmentación y abrasión (fig. 2 y 5), por lo que puede deducirse para la formación de las concentraciones fósiles, la existencia de una dinámica sedimentaria mayoritaria donde la tasa de sedimentación es cero o negativa. En el primer caso la disminución y/o detención de la misma parece deberse a una acción doble, que incluiría por un lado una carencia total de aportes sedimentarios y por otro un reajuste del equilibrio entre el nivel de base y las condiciones de deriva de los sedimentos. Esta situación combinada está de acuerdo con los hechos observados, ya que se produce en aquellos puntos de la columna donde hay evidencias bastante probables de movimientos de tipo transgresivo. La ausencia de aportes se debería a la influencia de cuerpos litorales activos que ocasionarían áreas 'protegidas' sin comunicación directa con las fuentes principales de aporte. Desde el punto de vista sedimentológico no hay registros de estructuras sedimentarias físicas que prueben esta dinámica, pero sí podrían hallarse reflejadas indirectamente en las de tipo orgánico (niveles intensamente bioturbados del tramo glauconítico). De hecho, procesos de este tipo han sido invocados por el autor (Mayoral, 1986b) para áreas geográficas muy próximas (Palos de la Frontera-Huelva) y en niveles estratigráficos semejantes.

En el caso de tasas sedimentarias negativas la explicación hay que hallarla en las elevaciones temporales de la interfase deposicional en relación al nivel de base local. Esta situación se produce en los tramos de la columna que representan el inicio o el desarrollo de pulsaciones de tipo regresivo.

Si la abrasión/fragmentación es alta, la producción de las capas fosilíferas se regirá por una deriva dinámica del sedimento o por una reelaboración de tipo erosional, pudiendo coincidir indistintamente con el inicio de un movimiento transgresivo o regresivo.

Por último, concluir que las hipótesis teóricas propuestas para la formación de concentraciones fósiles, por Kidwell (1986) y Kidwell y Aigner (1985) coinciden prácticamente en su totalidad con los ejemplos observados en el campo.

- Mayoral, E. (1986a): *Tafonomía y Paleontología del Plioceno de Huelva-Bonares*. Tesis Univ. Sevilla (inédita).
- Mayoral, E. (1986b): Icnofacies de *Skolitos* y *Cruziana* en el Neógeno superior (Plioceno marino) del sector Huelva-Bonares (Valle del río Guadalquivir, España). *Rev. Soc. Esp. Paleontol.*, 1: 13-28.
- Mayoral, E. y Pendón, J.G. (1986): Icnofacies y sedimentación en zona costera, Plioceno superior?. Litoral de Huelva. *Acta Geol. Hisp.* (en prensa).
- Sierro, F.J. (1984): *Foraminíferos planctónicos y Bioestratigrafía del Mioceno superior-Plioceno del borde Occidental de la Cuenca del Guadalquivir (SO de España)*. Tesis Univ. Salamanca (inédita).

Recibido el 27 de enero 1988  
Aceptado el 15 de junio de 1988