

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 icnogenéricamente 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  $\mu$  y diámetro interno comprendido entre 10 y 17  $\mu$ .

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  $\mu$  y diámetro interno variable entre 15 y 160  $\mu$ . 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 natícidos.

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

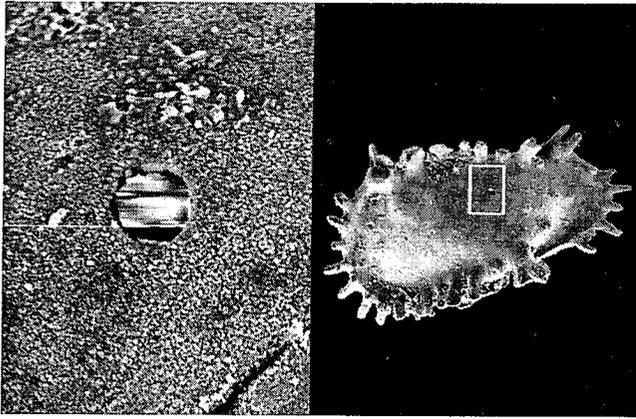


Fig. 1.—*Oichnus simplex* Bromley sobre *Pterygocythereis siveteri* (Athersuch) (X 49). Detalle (X 240).

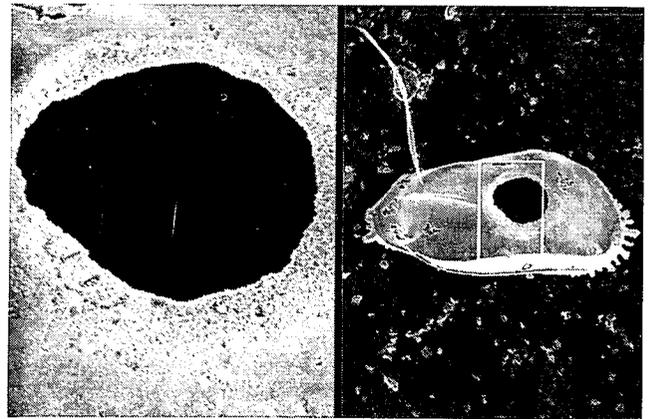


Fig. 2.—*Oichnus paraboloides* Bromley sobre *Ruggieria tetraptera* (Seguenza) (X 56). Detalle (X 280).

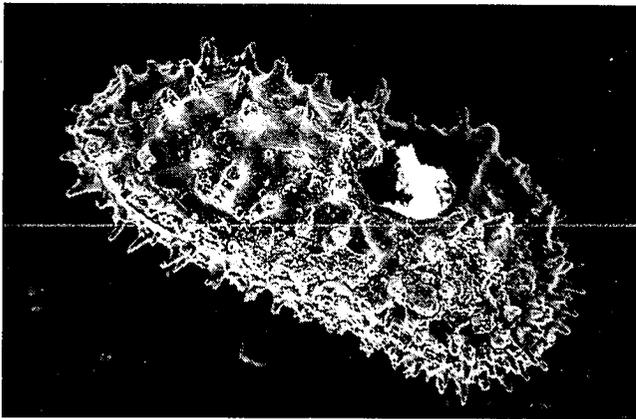


Fig. 3.—*Oichnus paraboloides* Bromley en el borde dorsal de *Acanthocythereis* aff. *hystrix* (Reuss) (X 91).

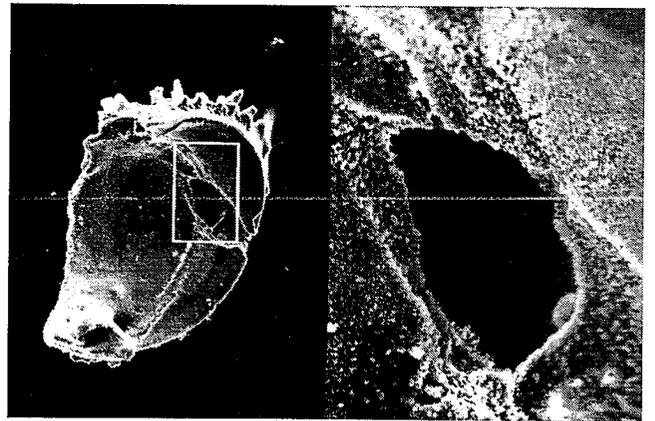


Fig. 4.—Bioerosión por depredación en *Acanthocythereis* aff. *hystrix* (Reuss) (X 114). Detalle (X 570).

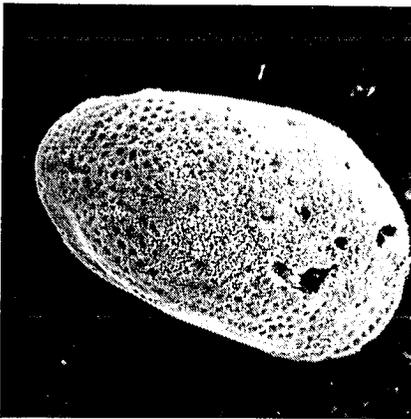


Fig. 5.—¿*Caulostrepsis*? sp. en *Loxoconcha* sp. (X 210).

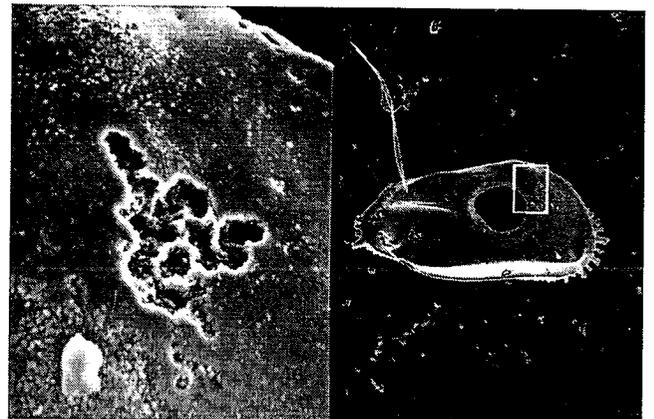


Fig. 6.—Actividad bioerosiva no depredadora en *Ruggieria tetraptera* (Seguenza) (X 53). Detalle (X 265).

A veces, aparecen dos o más huellas de este tipo situadas en la zona centroanterior y posterior de una misma valva, como en *Costa batei* (lám. 1, fig. 16, 1) o *Paracytheridea depressa* (lám. 1, fig. 18). Reymont (op. cit.) ha observado similar disposición en

ejemplares de *Bythocypris*, deduciendo la acción perforante de dos Gasterópodos al mismo tiempo sobre un individuo.

c) *Incertae sedis* (*Origen incierto*). Se ha observado un tercer tipo de señales, compuesto por dos incisiones,

situadas en el margen anteroventral de una misma valva (fig. 4): una mayor alargada, de bordes escarpados, en la zona marginal anterior, y otra mucho más pequeña, subtriangular a subcircular, en el área ventral. Sólo se han observado en dos valvas de

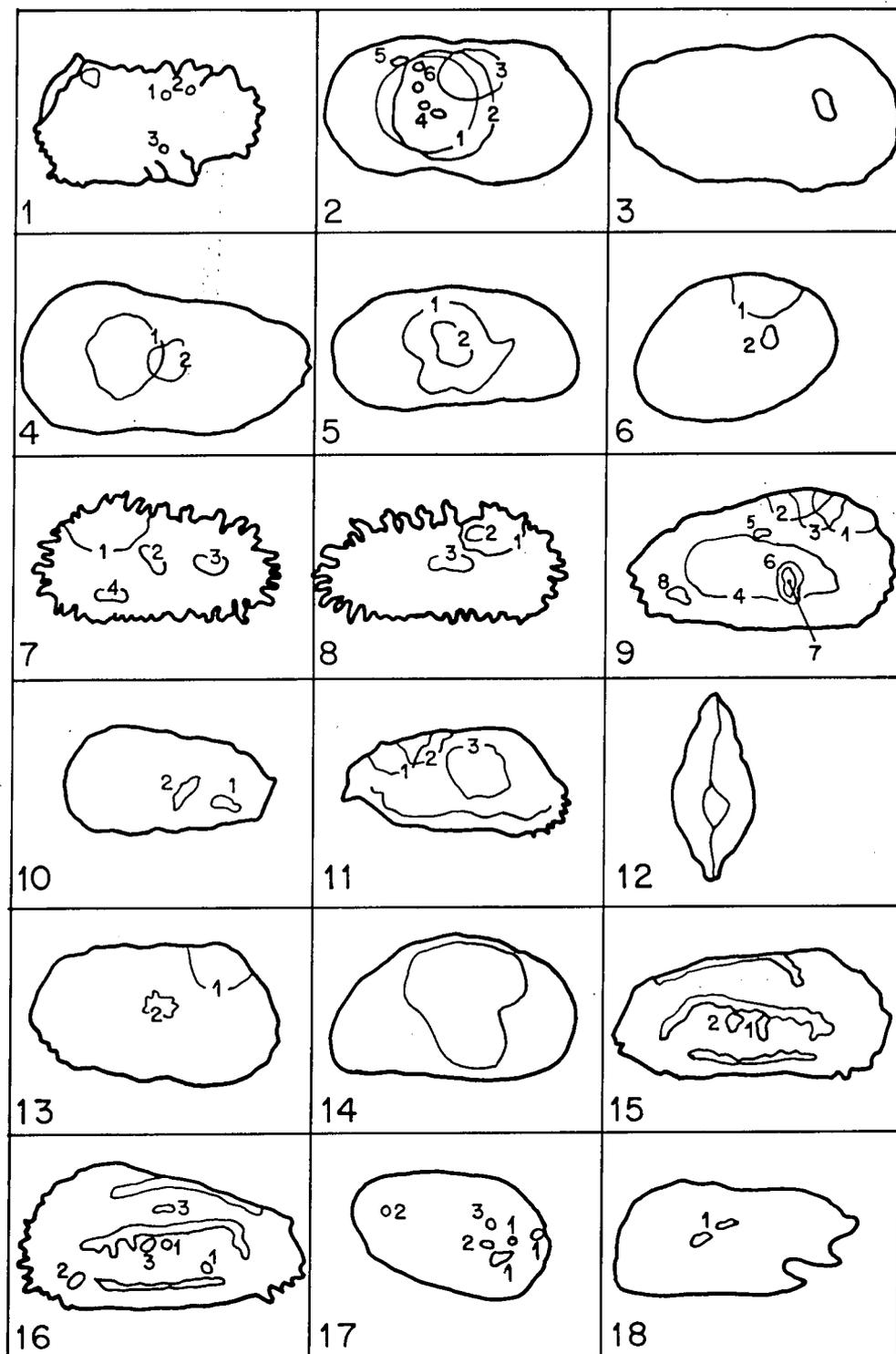


Lámina 1.—Diagramas de Pope, mostrando la localización y tamaño de las perforaciones en las siguientes especies: 1: *Pterygocythereis jonesi* (Baird). Valva izquierda (X 50). 2: *Cytherella vulgata* Ruggieri. Valva derecha (X 50). 3: *Flexus* aff. *triebeli* (Ruggieri). Valva derecha (X 48). 4: *Flexus* aff. *triebeli* (Ruggieri). Valva izquierda (X 48). 5: *Parakrithe* sp. Valva izquierda (X 90). 6: *Loxoconcha* sp. 1. Valva izquierda (X 101). 7: *Acanthocythereis* aff. *hystrix* (Reuss). Valva izquierda (X 48). 8: *Acanthocythereis* aff. *hystrix* (Reuss). Valva derecha (X 48). (: *Hiltermannicythere* aff. *rubra* (Muller). Valva derecha (X 60). 10: *Hiltermannicythere* aff. *rubra* (Muller). Valva izquierda (X 48). 11: *Ruggieria tetraptera* (Seguenza). Valva derecha (X 62). 12: *Ruggieria tetraptera* (Seguenza). Vista ventral del caparazón (X 62). 13: *Henryhowella asperrima* (Reuss). Valva izquierda (X 65). 14: *Xestoleberis* sp. Valva derecha (X 80). 15: *Costa* aff. *runcinata* (Baird). Valva derecha (X 65). 16: *Costa* aff. *runcinata* (Baird). Valva izquierda (X 65). 17: *Loxoconcha* sp. 2. Valva derecha (X 127). 18: *Paracytheridea depressa* Muller. Valva izquierda (X 140).

*A. hystrix*, y podrían proceder de la acción depredadora de anélidos o crustáceos.

*Bioerosión por actividad no depredadora*. Son huellas muy escasas, y pueden dividirse en dos grupos:

a) *¿Caulostrepsis?* sp. Depresiones en forma de coma, de anchura comprendida entre 3 y 6  $\mu$  y longitud de

15 a 50  $\mu$ , situadas en la zona antero-central del caparazón (fig. 5). Sólo se han encontrado en *Loxoconcha* y por su morfología podrían asimilarse a la acción de anélidos.

b) *Incertae sedis* (*Origen incierto*). Formas alargadas o arborescentes, de fondo abrupto, dispuestas cerca de los márgenes de la concha. Podrían deberse a la acción de algas, aunque su morfología original está parcialmente encubierta por procesos de disolución. Aparecen en *Ruggieria tetraptera* (fig. 6).

### Conclusión

Los fenómenos de bioerosión aquí

expuestos reflejan la acción de diversos grupos animales, principalmente Gasterópodos, sobre una de sus posibles bases alimenticias, los ostrácodos. Esta acción parece manifestarse en mayor medida en especies de tamaño mediano a grande (*C. vulgata*, *A. hystrix*), aunque puede afectar a especímenes pequeños (*P. depressa*). Esto se debe a que la depredación de estos últimos conduce a la ruptura del caparazón en la mayoría de los casos.

La actividad bioerosiva no depredadora es muy escasa. Sólo se ha apreciado en especies de concha gruesa (*R. tetraptera*), donde anélidos, algas u otros organismos encontrarían cobijo o un sustrato donde fijarse.

### Referencias

- Aranki, J. F. (1987): *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala*, 13, 1-91.
- Bromley, R. G. (1981): *Acta Geológica Hispana*, 16, 55-64.
- Carricker, M. R. (1961): *Am. Zool.*, 1, 263-266.
- Guerrero, S. y Reymont, R. A. (1988): *Paleoeco., Paleoclim., Paleoecol.*, 168, 49-52.
- Mayoral, E. J. (1986): *Tafonomía y Paleoecología del Plioceno de Huelva-Bonares*. Tes. Doct. (inéd.), Univ. de Sevilla, 599 p.
- Reymont, R. A. (1966): *Paleoeco., Paleoclim., Paleoecol.*, 2, 81-102.

Recibido el 23 de enero de 1989  
Aceptado el 15 de febrero de 1989

## Neotectónica en la cuenca del alto Tormes (Sistema Central, Avila): Influencia en la morfología fluvial

C. Pol (\*), A. Sánchez del Corral (\*), J. Carballeira (\*).

(\*) Departamento de Geología. Facultad de Ciencias. 37008 Salamanca.

### ABSTRACT

*The High Tormes is characterized for its aluvial and torrential regimen who ask to a general model of sinuous river complex: straight segments, straight with lateral bars, braided and meandering. The presence of gradient index anomalous high permits to deduce the existence of tectonic activity who falls in the river's patter. The study of relict's boulders bars permits to deduce the structural condicionament of its deposits and the existence of a neotectonics in this section of the Central System after its origen.*

**Key words:** *aluvial geomorphology, bars of boulders, Neotectonic, Central System, Spain.*

*Geogaceta*, 6 (1989), 90-93.

### Introducción

El interés que tiene para reconocer la neotectónica de una región el estudio de las relaciones entre la fracturación y el desarrollo de redes fluviales y sus depósitos, nos ha llevado a escoger la cabecera del río Tormes como zona idónea de estudio al desarrollarse sobre un sustrato relativamente homogéneo y rígido. Los estudios morfológicos y sedimentológicos sobre barras de bloques en las cabezas de ríos actuales, dada la escasez de referencias bibliográficas existentes, puede proporcionar datos de interés para su aplicación a la interpretación de depósitos antiguos.

### La Cuenca del Alto Tormes

El río Tormes, afluente del Duero por la margen derecha (fig. 1) recoge en su cabecera denominada Alto Tormes (768 km<sup>2</sup>) las aguas de la vertiente septentrional de las Sierras de Gredos y Béjar y meridional de la Sierra de Villafranca (Sistema Central, provincia de Avila). La precipitación supera los 800 mm anuales con un período de aridez estival. La temperatura media anual varía entre 11,4 y 6,4°C. Corresponde a un modelo de cuenca intramontañosa con un régimen hidrológico pluvionival y un caudal medio anual de 22,5 m<sup>3</sup>/seg en la estación de Barco de Avila.

Presenta un claro control litoestructural en su desarrollo, organización y evolución. El sustrato sobre el que se asienta puede considerarse fundamentalmente homogéneo formado por granitoides, granitos y migmatitas (Úgidos, 1973, 1974, 1981; Babin, 1974).

El trazado de la red está en relación con el relieve resultante de la deformación de este sector del Sistema Central durante la orogenia Alpina. Además de la reactivación de estructuras Hercínicas, de direcciones NE-SO y N-S (Garzón, 1976), existen otras de edad Alpina (Vegas *et al.*, 1986) básicas en el relieve: N-80, N-70 (valles longitudinales de la cadena) y N-10, N-20 (compartimen-