

Trazas Fósiles en unidades estratigráficas del Neógeno de Entre Ríos

Florencio G. ACEÑOLAZA¹ y Guillermo ACEÑOLAZA¹

Abstract: TRACE FOSSILS IN THE NEOGENE STRATIGRAPHICAL UNITS OF ENTRE RIOS. The ichnological features of Neogene formations cropping out in the mesopotamian region is briefly described. Boring in molluscs shells and marine intertidal trace fossils are highlighted from several carbonates and sandstone levels of the Paraná Formation. Many vertebrates coprolites are also mentioned from the lower beds of the Ituzaingó Formation, whose morphological characters allow to suspect that terrestrial vertebrates of marginal environments were the most probable producers.

Key words: Trace fossils, boring, coprolites, Neogene, Entre Rios.

Palabras claves: Trazas fósiles, perforaciones, coprolitos, Neogeno, Entre Rios.

Introducción

La aplicación de nuevos criterios en el análisis del registro paleontológico de las unidades cenozoicas de Entre Ríos contribuye a tener un más amplio panorama sobre las condiciones paleogeográficas y paleoambientales de las unidades geológicas presentes en la región.

Particularmente el estudio de las trazas fósiles, o registros de la actividad de organismos en los sedimentos, brinda nuevas perspectivas para una mejor comprensión de la relación organismo/substrato y de esa forma interpretar condiciones de vida en tiempos geológicos pasados. Sobre este tema, y conectado a él, se han desarrollado una serie de trabajos en formaciones geológicas del Mioplioceno que si bien incipientes, permiten apreciar la potencialidad que estas ofrecen para el desarrollo de la icnología (Aceñolaza y Aceñolaza, 2000).

Previo a este análisis debe hacerse notar que la icnología tiene por objeto el estudio de todo tipo de actividad dejada impresa o registrada por los organismos en los sedimentos. Se menciona que todas ellas son «marcas de vida», a diferencia de los fósiles que normalmente son el registro de una muerte. Desde la óptica sedimentológica, las estructuras sedimentarias biogénicas se registran en cuatro categorías mayores, a saber: a) estructuras de bioturbación (huellas, excavaciones, etc.); b) de bioerosión (raspaduras, perforaciones etc), c) de bioestratificación (estromatolitos) y d) estructuras de biodepositación (pellets fecales, coprolitos, regurgitalitos, cololitos etc) (Pemberton, 2003).

El estudio de las trazas fósiles facilita la interpretación del comportamiento de los organismos ante los diferentes factores ambientales, representando cada una de ellas, distintas respuestas ante las situaciones o estadios que se le presentaban. Ellas reflejan la interacción organismos/substrato, habiéndoselas considerado una verdadera «estructura etológica» (Pickerill, 1994). Una clasificación simple basada en un esquema planteado por Seilacher (1953 a, b) entre las trazas fósiles reconocen las que son: a) huellas de locomoción (*Repicnia*), b) huellas de descanso, (*Cubicnia*) c) huellas de habitación, (*Domicnia*); d) huellas de alimentación (*Fodinicnia*), e) huellas de trampa/cultivo (*Agricnia*), f) huellas de escape (*Fugicnia*), g) huellas de equilibrio (*Equilibricnia*), huellas de predación (*Praedicnia*), i) huellas de nidificación (*Calicnia*) (Buatois *et al.*, 2002).

¹ INSUGEO, (UNT-CONICET) Miguel Lillo 205, 4000 San Miguel de Tucumán. facenola@infovia.com.ar

También entre las trazas fósiles pueden determinarse aquellas que generan organismos propios de ambientes continentales, marinos y mixtos, como asimismo cual es la ubicación paleobiogeográfica de las mismas. El clásico modelo de Seilacher (1967) propugna diferenciar icnofacies que representan una determinada profundidad donde se generaron las trazas. Este criterio, hoy en día, ha sido cuestionado y relativizado puesto que muchas de las trazas que representan determinadas icnofacies tienen un grado de variabilidad vertical muy grande y, en muchos casos, están más atadas a la dinámica del ambiente que a la profundidad (Frey y Pemberton, 1984; 1985; Pemberton *et al.*, 1992). Sin perjuicio de ello debe destacarse que el modelo seilacheriano es útil y se considera un principio ordenador primario que facilitó las interpretaciones paleoambientales e incluso paleobiogeográficas. Al margen de otras consideraciones hoy se interpreta más adecuado hablar de icnoasociaciones que de icnofacies, puesto que las primeras apuntan a un hecho objetivo como lo es la determinación de agrupamientos de icnotaxones por sobre toda consideración de un modelo facial.

Estructuras de Bioerosión

Un tema de escaso desarrollo lo constituye el estudio de los procesos bioerosivos sobre las rocas consolidadas y fósiles. Estos constituyen un agrupamiento especial en el contexto de las trazas fósiles desarrolladas, particularmente, sobre rocas carbonáticas. Desde los trabajos de Frenguelli (1920) ya se había advertido la existencia de organismos que en diferentes etapas actuaban perforando las valvas de la ostra *Ostrea patagónica*, tan frecuente en los bancos calcáreos de la Formación Paraná (Figura 1).

La bioerosión constituye el desarrollo de raspaduras, macro y microperforaciones que diversos organismos generan mediante acción mecánica y/o química sobre rocas duras y fósiles (Warme, 1975, Bromley, 1994). Estudios realizados sobre la fracción clástica fina en zona de arrecifes han demostrado que ésta, en un 30% al 40%, es generada por esponjas perforadoras (Hutchings, 1986).

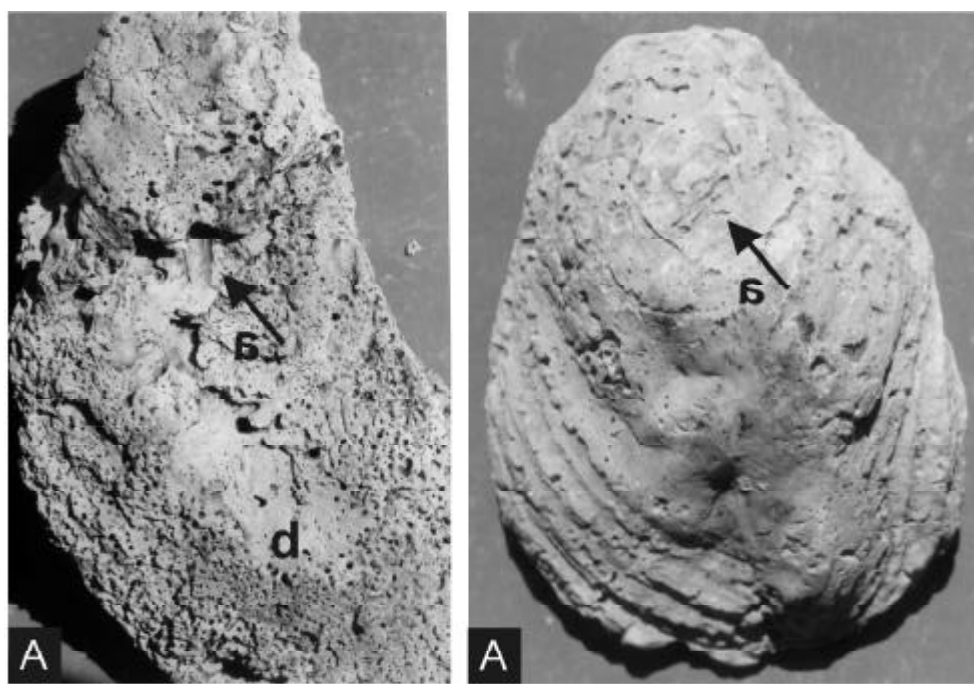


Fig. 1. Valvas de *Ostrea patagónica* (x 0,8), perforadas por *Cliona* sp. (b) y *Lithophaga* sp. (a).

Los organismos macroperforadores generalmente se encuentran en zonas poco profundas de aguas activas con baja tasa de sedimentación y buena disponibilidad de nutrientes. Entre ellos se destaca una abundancia de moluscos (familias Pholadidae, Mytilidae y Gastrochaenidae) vermes poliquetos y sifunculidos. En cambio las microperforaciones son, en su mayoría, generados por hongos, algas rodofíceas, clorofíceas y cianobacterias, ocurriendo en distintas profundidades. Las raspaduras en general son las producidas por la acción de un aparato masticatorio como la rádula de moluscos, aparato bucal de equinodermos y dentelladas de vertebrados sobre huesos.

Perforaciones son también reconocidas en el caso de las maderas que, en el ámbito continental, son perforadas por diversos organismos (artrópodos) que se alimentan de ella (xilófagos) o los utilizan como refugios. Esto se refleja en casos donde las maderas se encuentran fosilizadas, generalmente (silicificadas) como son los materiales enterrrianos.

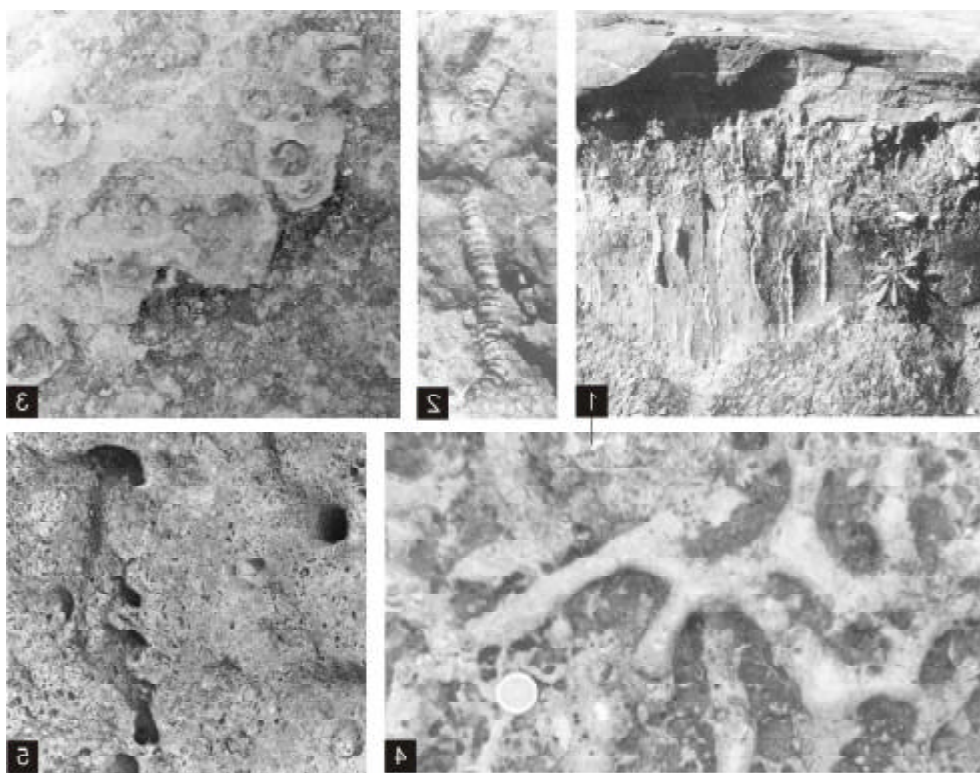


Fig. 2. Diferentes trazas fósiles en afloramientos de la Formación Paraná. 1. *Skolithos linearis* (x 0,2); 2. *Taenidium satanassi* (x 0,3); 3. *Cylindrichnus concentricus* (x 1); 4. *Thalassinoides suevicus* (x 0,4); 5. *Trypanites* isp. (x 0,3).

ICNOLOGÍA DEL NEÓGENO DE ENTRE RÍOS

En Entre Ríos se conoce que las trazas fósiles están presente en las formaciones Paraná e Ituzaingó, siendo en la primera de éstas donde se destacan por su abundancia y distribución geográfica. Como se conoce, la primera unidad es de origen marino mientras que la segunda es típicamente continental-fluvial presentándose, especialmente en la Formación Paraná, una amplia variedad de icnoespecies representativas de diferentes sectores del ambiente marino. En el segundo caso están mas limitados a perforaciones en troncos fósiles y en coprolitos (defecaciones).

Trazas fósiles de la Formación Paraná.

Recientemente, Aceñolaza y Aceñolaza (2002) describen la presencia de una serie de icnogéneros en distintos niveles y localidades donde aflora la Formación Paraná en la provincia de Entre Ríos. Es natural que ese primer trabajo no agotó las posibilidades que ofrecen los extendidos afloramientos que constituyen la «barrera arrecifal» que señalan dichos autores y que ubican entre la cuenca del Río Nogoyá, por el sur, y la de Puerto Brugo por el norte.

En este conjunto hay trazas fósiles representativas de la zona intermareal (*Skolithos*, *Cylindrichnus*, *Polycladichnus*) tanto en facies de playas arenosas como en ámbito de carbonatos sometidos a fuertes corrientes en canales. Esto es visible en los afloramientos de Molino Doll donde las playas intermareales con *Skolithos linearis* suelen aparecer truncadas por niveles de tempestitas. En el caso de los afloramientos de cantera Cristamine, *Skolithos* se encuentra asociado a *Ophiomorpha* en facies arenosas y carbonáticas submareales, mientras que esta última, aparece vinculada a *Thalassinoides* y *Taenidium* en la zona de El Cerro (Figura 2).

Asimismo, la unidad presenta trazas de bioerosión, generalmente representadas por perforaciones realizadas por organismos sobre un sustrato duro. Estas pueden ser de morfología verticales a subverticales de 1 a 2 mm de longitud, sin ramificaciones asignadas a *Trypanites*, muy frecuentes en la superficie de los bancos carbonáticos de Molino Doll. Éstas últimas, se consideran resultantes de actividades asignadas a diferentes taxones, pudiendo ser atribuidos a sifuncúlidos, algunos anélidos pequeños y moluscos perforantes (Bromley, 1972).

También ocurren numerosas microperforaciones desarrolladas sobre las conchas de los moluscos (*Ostrea patagónica*) que se supone efectuadas por el porífero *Cliona*. Estas suelen mostrar perforaciones realizadas por otros moluscos perforantes de la familia de los Pholadidae, Mytilidae y Gastrochaenidae (Figura 1).



Figura 3. Coprolitos de Formación Itzaingó en tres formatos y tamaños diferentes. Arriba: cilíndricos lisos (x 0,5); margen derecho: cilíndrico-aplanado con marcas peristálticas (x 0,75); abajo: cilíndrico con contracciones (x 0,6).

Trazas fósiles de la Formación Ituzaingó

Esta unidad ha provisto un considerable número de coprolitos los que al presente se encuentran en estudio. Estos materiales, en su mayoría, representan defecaciones de vertebrados continentales habiendo sido registrado tres patrones básicos a saber: cilíndricos de superficie lisa, cilíndricos con contracciones y cilíndrico aplanados con marcas peristálticas. Su presencia es notable en los niveles del llamado «conglomerado osífero», estando en su mayoría reemplazados por sílice (ópalo), aunque también los hay por material carbonático. Es notable que en estos últimos son generalmente visibles fragmentos óseos, entre los que se han reconocido vertebras de peces.

Asimismo, en esta unidad se observan numerosos troncos silicificados en los que es posible identificar detalles morfológicos que permiten una correcta asignación taxonómica. En algunos de ellos es posible reconocer perforaciones perpendiculares a la estructura del tallo, posiblemente generadas por organismos xilófagos, dando lugar a trazas incluidas en la categoría *Xilicnia* (Genise, 1995).

Bibliografía

- Aceñolaza, F.G. y Aceñolaza, G. 2000. Trazas fósiles del Terciario marino de Entre Ríos (Formación Paraná, Mioceno Medio), República Argentina. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias* 64, 209-233.
- Bromley, R.G., 1972. On some ichnotaxa in hard substrates with a redefinition of *Trypanites* Mägdefrau. *Paläontologische Zeitschrift*, 46 (1-2): 93-98.
- Bromley, R. G., 1994. The paleoecology of bioerosion. En: Donovan, S. (Ed.) *The Paleobiology of Trace Fossils*. John Wiley & Sons, Chichester. 134-154.
- Buatois, L., Mángano, M.G. y Aceñolaza, F.G. 2002. Trazas fósiles. Señales de comportamiento en el registro estratigráfico. *Edición Especial Museo Egidio Feruglio* 2. 382 pp. Trelew.
- Frey, R.W. y Pemberton, S.G., 1984. Trace fossils facies models. En: R.G. Walker (Ed.), *Facies Models*. *Geosciences Canada, reprint series*. 189-207.
- Frey, R.W. y Pemberton, S.G., 1985. Biogenic structures in outcrops and cores. I. Approaches to ichnology. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 33: 72-115.
- Genise, J. 1995. Upper Cretaceous trace fossils in permineralized plants remains from Patagonia Argentina, *Ichnos*, 3: 287-299.
- Hutchings, P.A. 1986. Biological destruction of coral reef. *Coral Reef*, 4: 239-252.
- Pemberton, S.G. 2003. Biogenic sedimentary structures. En Middleton G. *Encyclopedia of sediments and sedimentary rocks*. Kluwer Academic Publisher. pp 71-83.
- Pemberton, S.G., Mac Eachern, J.A. y Frey, R., 1992. Trace fossils models: Environmental and Allostratigraphic significance. En: R.G. Walker y M. James (Eds.), *Facies Models and the sea level changes*. *Geological Association of Canada*, pp 47-72.
- Pickerill, R., 1994. Nomenclature and taxonomy of invertebrate trace fossils. En Donovan, S. (Ed.) *The Paleobiology of Trace Fossils*. John Wiley & Sons, Chichester. pp 3-42.
- Seilacher, A., 1953a. Studien zur Palichnologie I. Über die Methoden der Palichnologie. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 96: 421-452.
- Seilacher, A. 1953b. Studien zur Palichnologie II. Die fossilen Ruhespuren (Cubichnia). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen*, 98: 87-124.
- Seilacher, A. 1967. Bathymetry of trace fossils. *Marine Geology*, 5: 415-428.
- Warme, J. 1975. Boring as trace fossils and the processes of marine bioerosion. En: Frey, R. (Ed.) *Trace Fossils*. Springer Verlag. 181-227.

Recibido: 5 de Septiembre de 2003

Aceptado: 12 de Diciembre de 2003

