

## Sedimentología e icnología de la Formación Santa Cruz en la Patagonia Austral, Argentina: implicancias para su reconstrucción paleoambiental

M. Sol Raigemborn<sup>1</sup>, Verónica Krapovickas<sup>2</sup>, Sergio D. Matheos<sup>1</sup> y Luciano Zapata<sup>1</sup>

1. Centro de Investigaciones Geológicas (CONICET-UNLP), calle 1 N° 644, 1900, La Plata, Argentina.

Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. E-mail:

[msol@cig.museo.unlp.edu.ar](mailto:msol@cig.museo.unlp.edu.ar)

2. IDEAN-CONICET. Departamento de Ciencias Geológicas, FCEyN, UBA, Ciudad Universitaria, Pabellón 2, Buenos Aires, C1428EHA, Argentina.

A lo largo de los acantilados costeros del sur de la provincia de Santa Cruz (Patagonia Austral, Argentina) aflora ampliamente la Formación Santa Cruz (FSC) (~18-16 Ma). Estudios sedimentológicos y paleontológicos previos interpretaron a dicha unidad como de origen netamente continental. Sin embargo, recientes estudios sedimentológicos e icnológicos de la sección basal de la FSC en el área costera ubicada entre los ríos Santa Cruz y Coyle demuestran que la misma posee afinidad con paleoambientes no continentales. Así, en esta contribución se describe e interpreta el paleoambiente en el cual se desarrollaron los niveles más antiguos de la FSC en la localidad fosilífera de Rincón del Buque, sobre la base de sus aspectos faciales e icnológicos.

En el área de Rincón del Buque afloran con ~2 m. de potencia los niveles más superiores de la Formación Monte León (FML) (Mioceno temprano; origen marino), los cuales consisten de un nivel volcanoclástico de granulometría fina, masivo a laminado y bioturbado (facies Tm), seguido por un banco bioclástico (facies Sb) con restos *in situ* de *Crassostrea orbigny* y otros moluscos retrabajados asignados a la FML (Griffin y Parras, 2012). Dado que la FML es sucedida transicionalmente por la FSC, arbitrariamente se considera al banco bioclástico antes mencionado como el límite entre ambas unidades (Matheos y Raigemborn, 2012). Estas facies son cubiertas por una sucesión de ~20 m. de potencia compuesta por facies epiclásticas arenosas y pelíticas, y por facies volcanoclásticas, de tonalidades gris verdosas, bioturbadas, asignadas a la porción basal de la FSC. Las facies arenosas son masivas (Sm), o con estratificación entrecruzada en artesas (St), tangencial planar (Sp), horizontal (Sh), o con óndulas (Sr). Las facies pelíticas son masivas (Fm) o con estratificación heterolítica inclinada (IHS). Las facies volcanoclásticas se integran por tobas retrabajadas (Tw) y arenas tobáceas (Ts) masivas a laminadas. Las facies mencionadas presentan un arreglo granodecreciente desde arenas conglomerádicas (St, Sp), arenas gruesas (Sh) y finas (Sr, Sm), hasta limolitas (Fm) con niveles heterolíticos inclinados (IHS), y presentan bioturbación de origen marino variando su índice de bioturbación (IB) desde bajo (1) a moderadamente alto (4). La FSC continúa con una sucesión de ~70 m. de potencia que representa un sistema fluvial de baja energía y baja sinuosidad (Matheos y Raigemborn, 2012), y es cubierta discordantemente por los Rodados Patagónicos (Plioceno tardío).

La transición entre las FML-FSC se divide, en base a sus características sedimentológicas, icnológicas y paleontológicas, en siete asociaciones de facies (AF) (Fig. 1). La AF-1 comprende a las facies Tm bioturbadas por *Ophiomorpha* isp. y c.f. *Phycosiphon* (IB 4) y a las facies Sb, ambas de la FML. La AF-2 está integrada por un apilamiento de cuerpos lenticulares de base irregular a erosiva de facies Tw que portan restos de mamíferos fósiles de edad Santacrucense y presentan una asociación de trazas fósiles dominada por *Ophiomorpha* isp. y elementos subordinados de *Skolithos* isp. y *Palaeophycus tubularis*. La AF-3 se compone de una sucesión heterolítica formada por cuerpos tabulares de base plana integrados por facies Sm, y cuerpos lenticulares con base ondulada integrados por facies Sr y Fm donde se distinguen cortinas de fango. Las facies Sm y Sr presentan trazas de habitación verticales de bivalvos suspensívoros o depositívoros superficiales y *Arenicolites* isp. (IB 0-3). La AF-4 se compone de facies St y Sp que conforman cuerpos canalizados, granodecrecientes, con intraclastos pelíticos, clastos de tipo *rip-up*, cortinas de fango y superficies de reactivación. La asociación icnológica está integrada por escasos elementos de *Ophiomorpha* isp. y abundantes pellets fecales (IB 0-1). La AF-5 se compone de cuerpos tabulares de base plana a irregular integrados por facies Sh, con intraclastos pelíticos, cortinas de fango, trazas asignadas a *Ophiomorpha* isp. y pellets fecales; y por cuerpos tabulares de facies Ts donde se preservan restos de material carbonoso e improntas de Nothofagaceas. La AF-6 se integra por una alternancia de facies Sh, Sr y Fm que ocurre en cuerpos tabulares de gran extensión lateral y por cuerpos lenticulares de gran continuidad lateral integrados por facies Tw. Restos carbonosos, cutículas, impresiones foliares de angiospermas, tallos de Sphenophytas y rizolitos se presentan en estas facies. La AF-7 se compone de facies IHS lateralmente continuas y de gran espesor (~11 m.) que gradan a facies Fm. Son frecuentes las cortinas de fango, las estructuras de deformación sinsedimentaria y trazas asignadas a *Paleophycus tubularis*, *Planolites montanus* y *Skolithos* isp., con ejemplares subordinados de *Ophiomorpha nodosa*, *Asterosoma* isp. y *Teichichnus rectus*, y localmente abundantes *Chondrites* isp (IB 3).

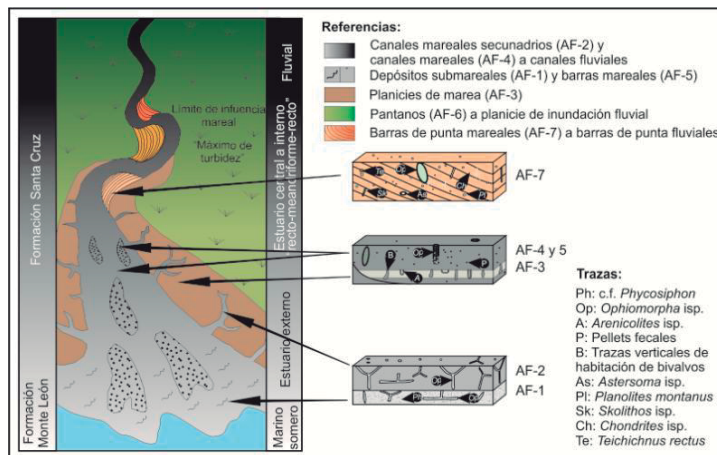
Se interpreta que la AF-1 representa depósitos submareales, mientras que la AF-2 representadepósitos de canales mareales secundarios. La AF-3 se corresponde con depósitos de planicie de marea. La AF-4 es interpretada como depósitos de canales mareales principales. La AF-5 corresponde a depósitos de barras arenosas mareales y planicies de marea arenosas. La AF-6 representa depósitos de pantano, y la AF-7 comprende a los depósitos de barras de punta mareales.

La sucesión sedimentológica e icnológica descrita para la porción más superior de la FML y basal de la FSC, la cual es sucedida por un sistema fluvial, es interpretada como depositada durante la retrogradación de un ambiente estuarino (Fig. 1) en el cual las fluctuaciones de salinidad eran persistentes. Las asociaciones de trazas fósiles registradas en las facies descritas son un ejemplo de la icnofacies de *Cruziana-Skolithos* empobrecidas y sugieren la presencia de aguas salobres. Las mismas constituyen asociaciones de baja diversidad que representan comunidades marinas empobrecidas, y carecen de trazas fósiles que reflejen el comportamiento de organismos con limitada tolerancia a condiciones ambientales estresadas. Adicionalmente éstas presentan trazas fósiles producidas por organismos generalistas tróficos, lo que concuerda con las comunidades de aguas salobres modernas y, finalmente, el tamaño relativamente pequeño de las trazas fósiles en relación de sus contrapartes marinas está relacionado con dificultades en la regulación iónica y osmótica en estos ambientes.

Las variaciones en salinidad se ven también ejemplificadas por la presencia de *Crassostrea orbigny*, tolerante a los cambios en salinidad y la convivencia de organismos de origen marino marginal y terrestres (ej. mamíferos fósiles, improntas foliares, cutículas, material carbonoso, rizolitos). Asimismo, los rasgos sedimentológicos mencionados como cortinas de fango, intraclastos pelíticos y de tipo *rip up*, intervalos heterolíticos, superficies de reactivación y estratificación con inclinaciones opuestas atestiguan la influencia mareal, las variaciones en la energía de las corrientes y la influencia periódica de descargas de agua dulce en el sistema. La presencia de ondulas simétricas y de deformación sinsedimentaria en las facies IHS sugieren influencia de oleaje. Todas estas características concuerdan con las de un ambiente estuarino.

De esta manera se concluye que la porción basal de la FSC en la zona costera entre los ríos Santa Cruz y Coyle representa un ambiente depositacional cercano a la línea de costa, posiblemente un estuario, donde las variaciones de esta línea permitieron que por momentos haya más influencia terrestre y por otros más influencia marina. Consecuentemente se concluye que la porción basal de la FSC posee claras afinidades paleoambientales con la infrayacente FML, y que es recién hacia los términos medios a superiores de la FSC donde el sistema fluvial se instauró completamente.

Este trabajo fue financiado por los proyectos PIP 00066 y 00191 del CONICET.



**Figura 1.** Reconstrucción paleoambiental para la transición Formación Monte León-Formación Santa Cruz en el área de Rincón del Buque, mostrando las asociaciones de facies (AF) definidas y las asociaciones icnológicas vinculadas a éstas.

Griffin, M. y Parras, A. (2012) Oysters from the base of the Santa Cruz Formation (late Early Miocene) of Patagonia. In: Vizcaino, S.F., Kay, R.F., Bargo, M.S. (Eds.), Early Miocene paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation. Cambridge University Press, Cambridge, 83–90.

Matheos, S.D. y Raigemborn, M.S. (2012) Sedimentology and paleoenvironment of the Santa Cruz Formation. In: Vizcaino, S.F., Kay, R.F., Bargo, M.S. (Eds.), Early Miocene paleobiology in Patagonia: high-latitude paleocommunities of the Santa Cruz Formation. Cambridge University Press, Cambridge, 59–82.