



XX CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO
7-11 de agosto de 2017 | San Miguel de Tucumán



ANÁLISIS SEDIMENTOLÓGICO DE FACIES DE RAMPA EXTERNA: LA FORMACIÓN AGRIO (CRETÁCICO INFERIOR), EN EL SECTOR CENTRAL DE LA CUENCA NEUQUINA, ARGENTINA

Marcos COMERIO¹, Diana E. FERNÁNDEZ^{2,3}, Arturo HEREDIA^{2,3}, Pablo J. PAZOS^{2,3}

¹Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC). C. C. 49, Manuel B. Gonnet, (B1897ZCA), Buenos Aires, Argentina.

²Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
Departamento de Ciencias Geológicas. Buenos Aires, Argentina.

³CONICET - Universidad de Buenos Aires. Instituto de Estudios Andinos Don Pablo Groeber (IDEAN).
Buenos Aires, Argentina.

ABSTRACT

Sedimentological analysis of outer ramp facies: The Agrio Formation (Lower Cretaceous) in the central sector of the Neuquén Basin, Argentina. Microfacies of distal marine deposits of the Lower Cretaceous Agrio Formation – Pilmatué and Agua de la Mula members – in the Neuquén basin has been analyzed taking into account field data, whole-rock phase-minerals and clay mineralogy with X-ray diffraction, organic components and optical and electron microscopy. Depositional and diagenetic fabrics are compared for the lowermost part of both members. Two facies associations were distinguished that correspond to two depositional settings: distal outer ramp (FA-1); and, proximal outer ramp (FA-2). FA-1 is composed of sediments mainly deposited by suspension settling with calcareous microfossils partially preserved as fecal pellets and organo-minerallic aggregates related to high bioproductivity in the water column. Conversely, FA-2 is dominated by extrabasinal components with illite-rich clay- to silt-sized particle aggregates. Storm-influenced processes have a main role in sediment transportation and accumulation as well as controlling oxygenation pulses of the bottom waters. In addition, burial diagenesis was evaluated taking into account thermal maturity of organics together with diagenetic textures such as growth of authigenic minerals and mechanical and chemical compaction features. Due to clay mineral assemblages are mainly detrital in origin the possible effects of burial diagenesis on them cannot be directly evaluated.

Keywords: Neuquén Basin, Agrio Formation, outer ramp, microfacies .

INTRODUCCIÓN

El registro sedimentario marino de la Formación Agrio es sumamente complejo, sobre todo en los intervalos dominados por sedimentitas de grano fino, donde las observaciones de campo se ven limitadas. Recientemente se demostró la necesidad de considerar estudios sedimentológicos integrando datos de afloramiento con estudios de detalle a nivel de microfacies, como lo fue para el caso del Miembro Agua de la Mula (Comerio 2016). En la presentación se expondrán los resultados obtenidos en aquel análisis, en particular para el intervalo basal del Miembro Agua de la Mula y resultados preliminares efectuados en el Miembro Pilmatué, con el objetivo de comparar las características paleo-depositacionales y post-depositación de los intervalos más ricos en materia orgánica de esta formación.

MARCO GEOLÓGICO

La Formación Agrio (Valanginiano temprano tardío-Barremiano temprano) está compuesta por tres miembros: inferior o Pilmatué, Avilé y superior o Agua de la Mula (Weaver 1931; Leanza *et al.* 2001). Esta unidad supera los 1000 m de potencia, aflora ampliamente en el sector montañoso de la Cordillera Principal y en el subsuelo del Engolfamiento Neuquino. Los miembros Pilmatué y Agua de la Mula están esencialmente compuestos por sedimentitas marinas con alto contenido fosilífero que representan el relleno de un sistema de rampa de composición silicoclástica a carbonática, con rangos batimétricos variables desde ámbitos de rampa externa a interna (léase Spalletti *et al.* 2011 y referencias allí citadas).

METODOLOGÍA

Se analizaron columnas sedimentológicas de detalle (1: 100) en afloramientos próximos a Bajada Vieja, Puerta Quintuco y Cerro La Parva para el Miembro Pilmatué; y Bajada del Agrio, Agua de la Mula Cerro Rayoso y Mina San Eduardo, para el Miembro Agua de la Mula. Se seleccionaron muestras para estudios petrográficos (microscopía óptica y electrónica de barrido) y difracción de rayos X (DRX), en roca total como en fracción arcilla (ensayos de rutina en muestras orientadas). Los análisis de carbono orgánico total (COT%) y *RockEval*-pirólisis se realizaron en el laboratorio GeoLab Sur a partir de técnicas estándar. Se utilizó el esquema de Macquaker y Adams (2003) para la descripción y clasificación de *mudstones* (rocas sedimentarias con > 50% granos < 62.5 μm). Para la subdivisión de ambientes se tuvo en cuenta el modelo de rampa de Burchette y Wright (1992).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los sectores de rampa externa asociados a los estadios transgresivos basales de ambos miembros se reconoce gran variedad de *mudstones* que varían de los dominados por componentes carbonáticos a otros con predominio de componentes silicoclásticos. La integración de los resultados obtenidos permitió la interpretación de dos asociaciones de facies: (1) asociación de rampa externa distal (AF-1); y (2) asociación de rampa externa proximal (AF-2). La AF-1 está compuesta por microfacies con alta participación de componentes carbonáticos (50 a 90% de CaCO_3 de acuerdo con los análisis DRX) en las que se destacan *mudstones* macizos a pobremente organizados en finas capas (< 5 mm) con gradación normal. Se reconocen microfósiles y nanofósiles calcáreos desde bien preservados a totalmente fragmentados, en parte organizados en agregados de partículas (*pellets* fecales). Los componentes orgánicos se preservan en parte como agregados órgano-minerales y predominan los querógenos tipo II/II-III con COT entre 1 y 6%. Tales características indican que la evolución de la AF-1 se asocia a condiciones de baja energía, en medio marino abierto con alta bioproductividad en la columna de agua y procesos de decantación dominantes, aunque interrumpido por corrientes de fondo posiblemente inducidos por eventos de tormenta. A diferencia con la anterior, en la AF-2 predominan componentes de naturaleza silicoclástica (extracuencales). Es ostensible la presencia de agregados tamaño arcilla-limo ricos en illita, transportados como carga en suspensión/fondo y acumulados bajo condiciones de buen tiempo. El predominio de illita de politipo $2M_1$ indicaría que los componentes metasedimentarios del basamento de posición austral habrían tenido un rol importante como fuente de sedimento. La presencia de capas limo-arcillíticas con laminación paralela y ondulítica de corriente, asociadas a gradación normal, su-

perficies de truncamiento y erosión, indican depositación a partir de eventos (tempestitas distales) en relación con corrientes de fondo inducidas por procesos de tormentas (e.j. Schieber 2016). La presencia del icnofósil *Phycosiphon incertum* soporta tal interpretación. Por su parte, los componentes orgánicos están representado por querógenos tipo II-III a IV con COT < 1,5 %, lo que indica mayor aporte de partículas orgánicas terrígenas asociado a condiciones de mayor oxigenación. Los resultados de la temperatura máxima de la pirólisis varían entre 450–500 °C para el Miembro Pilmatué y entre 430–452 °C para el Miembro Agua de la Mula son consistentes con datos previos (Tyson *et al.* 2005).

CONSIDERACIONES FINALES

Se destaca la importancia de estudio integrados como los aquí planteados para el conocimiento de los intervalos dominados por sedimentitas de grano fino, considerados en su mayoría como un “todo”. Este tipo de análisis permite una mejor interpretación de los procesos sedimentarios, de la evolución paleoambiental, áreas fuentes de sedimento, aspectos estratigráficos secuenciales y condiciones de diagenesis. En los intervalos basales de los miembros Pilmatué y Agua de la Mula de la Formación Agrio se reconocieron dos asociaciones de facies con jerarquía de subambientes: rampa externa distal (AF-1) y rampa externa proximal (AF-2). La AF-1 comprende sedimentitas acumuladas principalmente por decantación de material en suspensión durante periodos de alta productividad en la columna de agua con microfósiles calcáreos, en parte preservados como *pellets* de origen fecal, y la presencia de asociaciones órgano-minerales. En la AF-2 dominan los componentes de naturaleza extracuenca con agregados de partículas de tamaño arcilla-limo ricos en material illítico. Los procesos influenciados por eventos de tormenta tuvieron un rol fundamental en el transporte-acumulación del sedimento como así también en el control de las condiciones del fondo marino (e.j. oxigenación). Las asociaciones de minerales de las arcillas no pudieron ser utilizadas como indicadores para establecer rangos de soterramiento ya que son mayormente de origen detrítico.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Burchette, T.P., Wright, V.P., 1992. Carbonate ramp depositional systems. *Sedimentary Geology* 79, 3–57.
- Comerio, M., 2016. Estudio mineralógico de las arcillas del Miembro Agua de la Mula –Formación Agrio–, en un marco estratigráfico secuencial, en el Engolfamiento Neuquino (Tesis Doctoral). Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 408 pp.
- Macquaker, J.H.S., Adams, A.E., 2003. Maximizing information from fine grained sediments: an inclusive nomenclature for mudstones. *Journal of Sedimentary Research* 73, 735–744.
- Leanza, H.A., Hugo, C., Repol, D., González, R., Danieli, J.C., 2001. Hoja geológica 3969-I, Zapala, provincia del Neu-



XX CONGRESO GEOLÓGICO ARGENTINO
7-11 de agosto de 2017 | San Miguel de Tucumán



quén. SEGEMAR, Buenos Aires.
Weaver, C.E., 1931. Palontology of the Jurassic and Creta-

ceous of West Central Argentina, 1. Memoirs of the University of Washington, pp. 1-595.