

## RELACIONES PALEOBIOGEOGRÁFICAS DE LOS BIVALVOS *POLYMESODA*, *ERODONA* Y *MYTILOPSIS* HALLADOS EN LA FORMACIÓN PARANÁ (MIOCENO SUPERIOR, ENTRE RÍOS, ARGENTINA)

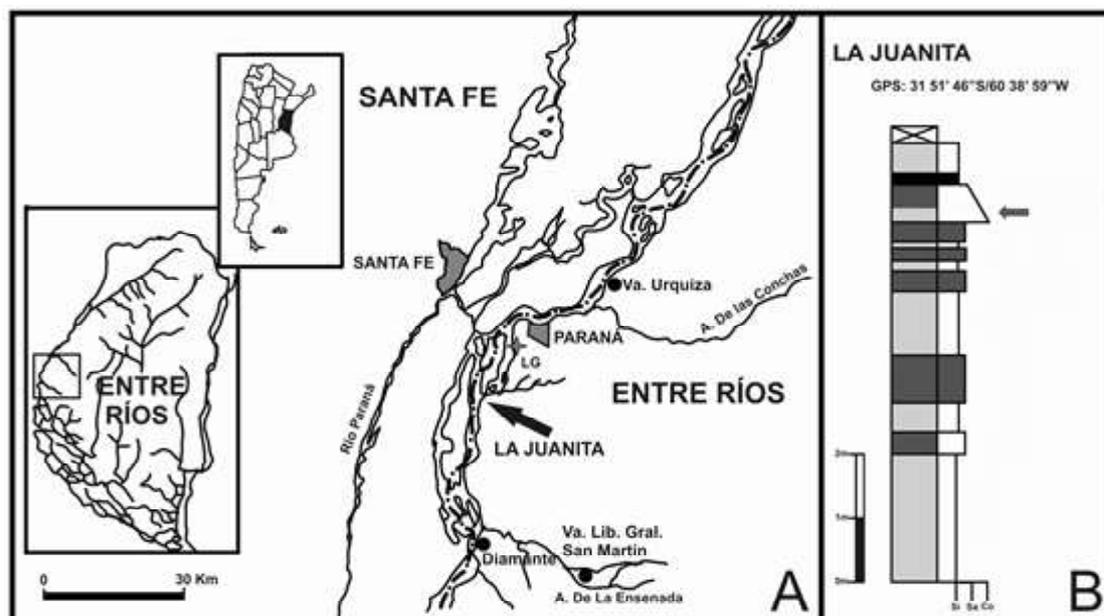
Leandro M. PÉREZ<sup>1,2</sup> & Miguel GRIFFIN<sup>1,2</sup>

### INTRODUCCIÓN

La Formación Paraná (Mioceno superior; 7.50 - 6.67 Ma [Messiniano], del Río et al. 2018), es una unidad estratigráfica que aflora discontinuamente a lo largo de la margen izquierda del río homónimo en la provincia de Entre Ríos (Fig. 1), entre las ciudades de La Paz (norte) y Victoria (sur). Esta formación preserva una asociación faunística marina, de aguas salobres y de organismos continentales, distribuidos mayormente en los términos superiores de la unidad. Dicha asociación fue descrita inicialmente por Alcide d'Orbigny (1842) a partir de una serie de moluscos hallados en las barrancas contiguas al curso del Paraná. Sucesivos aportes a finales del siglo XIX y comienzos del XX incrementaron la diversidad conocida para esta asociación, la que actualmente se incluye más de 67 taxa de invertebrados (Pérez et al. 2013) y

una alta diversidad tanto de vertebrados como asimismo de macro y microflora (ver Brandoni et al. en prensa).

La asociación fósil de la Formación Paraná, junto con las secuencias sedimentarias aflorantes en las distintas localidades, sugieren diferencias en la salinidad del medio acuático donde se desarrolló dicha asociación. Por otro lado, muchos de los taxa hallados en los niveles portadores de la fauna fósil corresponden a formas típicamente marinas, mientras que otras habitaban cuerpos de agua con condiciones de salinidad variables y/o muy reducida (salobres a casi dulceacuícolas; Pérez et al. 2011). Ejemplo de ello son los bivalvos *Erodona doellojuradoi* Pérez et al. 2010, *Polymesoda muravchiki* Pérez et al. 2010 y *Mytilopsis* sp., hallados en la unidad asociados a formas marinas, siendo que estos géneros son



**Figura 1** A la izquierda (A), mapa de ubicación geográfica del afloramiento de la localidad La Juanita (LJ) [31°52' 46" S - 60° 38' 59" W] en la Formación Paraná (A). A la derecha (B), detalle de la sección aflorante en el sitio con el nivel portador de la asociación faunística analizada (tomado de Pérez et al. 2010).

<sup>1</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).

<sup>2</sup> División Paleozoología Invertebrados, Facultad de Ciencias Naturales y Museo – UNLP, Anexo Museo 122 y 60, La Plata, Buenos Aires, Argentina, pilosaperez@gmail.com y patagonianoyster@gmail.com

característicos de ambientes de estuarios o desembocaduras de ríos en el mar. En este sentido, la aparición conjunta de estos taxones merece un estudio particular que permita explicar el sentido de esta relación, que es el objetivo de esta contribución.

Así, el objetivo de este trabajo es analizar los registros de *Erodona doellojuradoi* [HT: MAS-PI-327; «Museo A. Serrano», Paraná], *Polymesoda muravchiki* [HT: MAS-PI-001] y *Mytilopsis* sp. [MAS-PI 012], hallados en la Formación Paraná asociados a macroinvertebrados marinos y restos de vertebrados continentales. Este análisis intentará explicar el origen de las acumulaciones mixtas presentes en los depósitos fosilífero, para comprender la distribución paleobiogeográfica de los taxa, considerando las propuestas vigentes sobre los ambientes depositacionales y las relaciones entre las cuencas neógenas del centro-norte de la Argentina.

## CONTEXTO GEOLÓGICO

La sección aflorante en La Juanita muestra una alternancia de niveles heterolíticos de arenas blanco-amarillentas con pelitas verdes, muy bioturbadas por *Ophiomorpha* isp., seguida de un estrato erosivo de geometría lenticular que presenta un arreglo interno con una gradación normal. Por sobre el nivel fosilífero se dispone una capa fina de pelitas negras y una algo más espesa de limos, conteniendo un fino nivel interno de tobas (Fig. 1). La sección presenta una continuidad lateral por aproximadamente 100 m. La capa portadora de la asociación fósil tiene en la base una matriz sabulítica que cambia hacia arriba a una arena bioclástica. En el sector medio del nivel señalado se dispone una matriz arenosa fuertemente consolidada por cemento carbonático. El espesor promedio del estrato se aproxima a los 50 cm (Fig. 2), conteniendo una nutrida diversidad de macroinvertebrados, entre los que se encuentran restos de *Erodona*, *Polymesoda* y *Mytilopsis*, y restos fragmentarios de vertebrados, mayormente peces marinos y tetrápodos marinos y continentales (Candela et al. 2012; Brandoni et al. en prensa). La base de la sección generalmente está cubierta por escombros caídos desde el acantilado contiguo o por las inundaciones del Río Paraná, y la parte superior está cubierta por vegetación.

## RESULTADOS

A partir del análisis del nivel portador en la localidad La Juanita, se pudo identificar la existencia de un total de 21 macroinvertebrados, en una asociación dominada por moluscos marinos (gastrópodos y bivalvos), siendo los grupos más recurrentes los nuculoideos, ostreidos, pectínidos, arcoideos, venéridos (Pérez et al. 2013). Asimismo, en este ensamble se encuentran asociados 3 taxa muy bien representados, *Erodona* Bosc, 1802 (Erodonidae –

Myoidea), *Polymesoda* Rafinesque, 1828 (Cyrenidae – Veneroidea) y *Mytilopsis* Conrad, 1858 (Dreissenidae – Veneroidea), que indican una evidente promediación ambiental del depósito, como lo denota la caracterización ecológica indicada a continuación.

## Distribución biogeográfica

La distribución biogeográfica del género *Erodona* comprende el estuario del Río de la Plata, donde habita su única especie Reciente, *E. mactroides*. Ésta se encuentra en ambientes costeros con baja salinidad, entre 3–18 g/l (mixohalino). Su área de distribución contempla las localidades de Tigre y la Bahía de Samborombón, en Argentina, y la costa de Montevideo en Uruguay. Asimismo, se la registra en Lagoa dos Patos en el sur de Brasil, siempre asociada a ambientes con las características mencionadas. En cuanto al género *Polymesoda*, su distribución biogeográfica es más extensa. Se encuentra bien representado en el margen norte de América del Sur y en la región del Caribe. Asimismo, habita en el este del océano Pacífico, desde la costa del Golfo de California hasta el norte del Perú, siendo esta última su distribución más austral. Las especies de este género habitan sustratos lodosos en estuarios hiposalinos, manglares, albuferas y desembocaduras de ríos. Por último, la distribución del género *Mytilopsis* se limita mayormente a la salida de estuarios del norte de América del Sur y en la zona del Mar Caribe (Golfo de México), en América Central. Con poblaciones numerosas, se disponen en parches densos y anidados, tapizan las superficies consolidadas donde fijan su bisco. Los individuos de este género presentan una gran capacidad de dispersión, se conocen especímenes en diferentes áreas de América del Sur y del Norte y en Europa, lugares que han logrado invadir a partir de su dispersión como *biofouling* adherida a los cascos de los barcos de alta mar.

## Distribución paleobiogeográfica

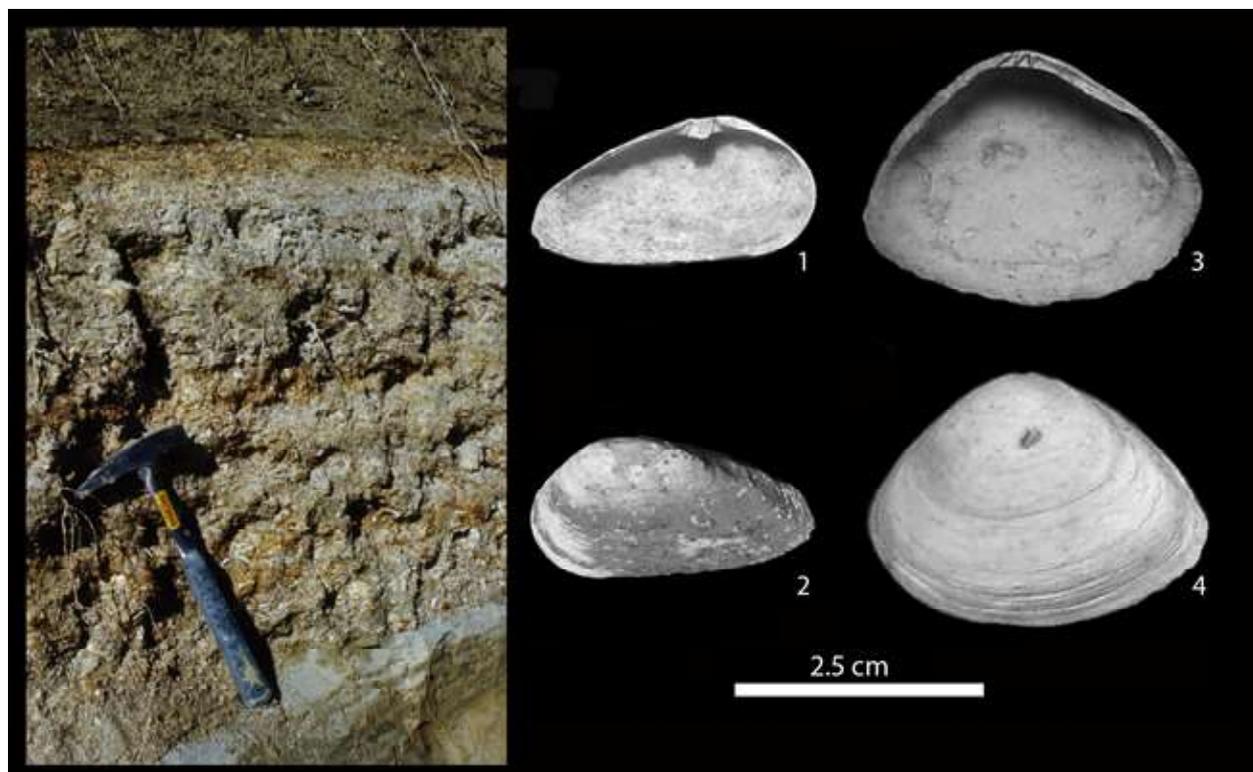
El registro de la especie *Erodona doellojuradoi* en la localidad de La Juanita (Fig. 2.1-2) amplía la distribución regional del género hasta latitudes menores con respecto a la distribución actual de género, hallándose el registro más septentrional de la especie fósil en la ciudad de La Paz en el norte de la provincia de Entre Ríos. Esta especie podría estar relacionada con formas como *Ostomya*, *Anisothyris* o el propio género *Pachydon*, como lo menciona Nuttall (1990), del Cenozoico del noroeste de América del Sur, aunque la fauna descrita por Nuttall (1990) proviene de sedimentos depositados en ambientes lacustres, no similares aquellos más brackish o francamente marinos típicos de la costa caribeña de América del Sur o la costa pacífica de Ecuador y norte de Perú. En cuanto a la distribución paleobiogeográfica de *Polymesoda muravchiki* (Fig. 2.3-4) no se han

encontrado antecedentes previos ni formas directamente relacionadas con este taxón fósil, más allá de la posible identidad con *Neocorbicula stelzneri* Parodiz, 1969 del noroeste de Argentina. Esta última especie pudo haber sido una forma vinculada con la especie de Fm Paraná, el material referido sigue siendo de identidad incierta, como la mayoría de los ejemplares alojados en museos como moldes poco determinables y muy mal preservados. Asimismo, existe un reporte previo del género *Polymesoda* con una asignación dudosa para Sierra Laziari, en la provincia de Santa Cruz. De este modo, la distribución del género *Polymesoda* se amplía hasta los 31° S desde su registro viviente más austral, representado por la especie *P. notabilis*, en la región pacífica de Tumbes en la costa del Perú.

Finalmente, la distribución paleobiogeográfica del género *Mytilopsis* en América se remiten al Oligoceno superior, en el oeste de Panamá y Perú, y al Mioceno-Plioceno en el noroeste de América del Sur, Caribe y sudeste de Estados Unidos (Nuttall, 1990). El registro de *Mytilopsis* sp. en la Fm Paraná expande su distribución a una latitud más austral respecto de la conocida, llegando hasta los 31° S para la distribución del género en el Mioceno superior (Pérez et al. 2011).

### Posible vía de arribo

La existencia de estos géneros en lugares tan al sur respecto del rango actual de distribución, sugiere que durante el Mioceno superior pudo haber habido algún camino que conectara las diferentes áreas ampliamente separadas en la distribución de los taxa. La migración de las formas marinas a lo largo de la costa atlántica de América del Sur parece normal, pero las que habitan en ambientes hiposalinos es al menos, improbable, y más aún una migración pacífica alrededor del extremo sur del continente. Una posible explicación puede estar en la vinculación para ese momento entre las cuencas de Paraná y Amazonas a partir de un sistema de corredores acuáticos (si bien de salinidad muy reducida), al menos intermitentemente, que bordeó las estribaciones orientales al pie de los emergentes Andes, comunicando las cuencas septentrionales de América del Sur con las situadas en el área que ocupa hoy en día la llanura chaco-pampeana. Dichos cuerpos de agua de baja salinidad pudieron haber conectado las cuencas permitiendo el paso de las formas relacionadas con los géneros analizados. El origen de estos corredores pudo haber estado directamente relacionado con las ingresiones marinas neógenas que inundaron gran parte del territorio sudamericano, y que



**Figura 2** A la izquierda, se puede observar el nivel portador de la asociación fosilífera hallada en la localidad La Juanita. *Erodona doellojuradoi* [MAS-PI-327] 1: valva izquierda en vista interna, detalle del condróforo. 2: valva izquierda en vista externa. *Polymesoda muravchiki* [MAS-PI-001] 3: valva izquierda en vista interna, detalle de la charnela con tres dientes cardinales. 4: valva izquierda en vista externa (tomado de Pérez et al. 2010).

dieron origen entre otros, a los depósitos de la Fm Paraná.

## CONCLUSIONES

Se reporta el registro asociado en un nivel bioclástico de la fauna marina, hiposalina y continental, en la localidad La Juanita de la Formación Paraná. El hallazgo de los taxones *Erodona*, *Polymesoda* y *Mytilopsis* junto a formas típicamente marinas permite establecer subambientes dentro de la unidad estratigráfica. Este ensamble faunístico mixto, pudo haber estado relacionado con un ambiente depositacional marino de dominio regional, vinculado a subambientes subordinados que aportaron material desde áreas distantes a la línea de costa. Los requerimientos ecológicos de los diferentes taxa llevaría a pensar que el depósito se generó a partir del aporte de restos que arribaron de diferentes áreas fuente, tanto marinas como dulceacuícolas y continentales. La presencia de posibles canales de mareas en los niveles de la Fm Paraná, llegando al dominio marino litoral dominado por olas, como se observa en la mayoría de los depósitos sedimentarios y bioclásticos de la unidad, pudo haber sido el mecanismo de entrada de los taxones que habitaron los ambientes ácuos hiposalinos, como así también de los tetrápodos continentales que completan el registro fósil en la localidad de La Juanita.

La presencia de *Erodona*, *Polymesoda* y *Mytilopsis*, las cuales tienen sus representantes fósiles más cercanos en el hemisferio norte o en zonas de bajas latitudes del hemisferio sur, sugiere un movimiento de taxa hacia zonas de mayor latitud austral a través de corredores.

## AGRADECIMIENTOS

FONCyT PICT 2016-1319 (MG) y PIP (2015) - 1122015-0100523 (LMP). Museo de Ciencias Naturales y Antropológicas «Prof. Antonio Serrano» de la ciudad de Paraná. Gobierno de la Provincia de Entre Ríos. Agradecemos a la comisión organizadora del II Simposio Internacional de Paleontología del Perú (IISIPP) por invitar gentilmente a LMP a participar del evento.

## REFERENCIAS

- Brandoni D., Brea M., Brunetto E., Diederle J.M., Franco M.J., Góis F., Lutz A., Noriega J.I., Pérez L.M., Schmidt G.I., Zucol A.F. Paleontología del Mioceno tardío de la región NEA. Ópera Lilloana. (en prensa)
- Bosc L.A.G. (1802). Histoire naturelle des coquilles, contenant leur description, les mœurs des animaux qui les habitent et leurs usages: avec figures dessinées d'après nature (Coquilles 2), Vol. 56. Pp. 1–330, in: G. L. L. Buffon, Histoire naturelle de Buffon, classée par ordres, genres et espèces, d'après le système de Linné, avec les caractères génériques et la nomenclature Linnéenne. Imprimerie de Crapelet, Paris.
- Candela A.M., Bonini R. & Noriega J.I. (2012). First continental vertebrates from the marine Paraná Formation (Late Miocene, Mesopotamia, Argentina): Chronology, biogeography, and palaeoenvironments. *Geobios* 45: 515–526.
- Conrad T.A. (1858). Description of a new genus of the family Dreissenidae. *P. Acad. Nat. Sci. Phila.* (1857) 167.
- del Río C.J., Martínez S., McArthur J., Matthew T. & Pérez L.M. (2018). Dating late Miocene marine incursions with Sr-Isotope stratigraphy (Argentina and Uruguay): a reappraisal of the pelegogeography of the «Paranense» sea. *Journal of South American Earth Sciences*. (En prensa) 10.1016/j.jsames.2018.05.016
- d'Orbigny A. (1842). Voyage dans l'Amérique méridionale (le Brésil, la République Argentine, la Patagonie, la République du Chili, la République de Bolivie, la République du Pérou), exécuté pendant les années 1826–1833. Bertrand, Paris, 3: 1–188.
- Nuttall C.P. (1990). A review of the Tertiary non-marine molluscan faunas of the Pebasian and other inland basins of north-western South America. *Bulletin British Museum, (Geology Ser.)*, 45(2): 165–371.
- Parodiz J.J. (1969). The tertiary non-marine Mollusca of South America. *Annals of Carnegie Museum*, 40: 1–242.
- Pérez L.M., Genta Iturrería S.F., Griffin M. (2010). Paleocological and paleobiogeographic significance of two new species of bivalves in the Paraná Formation (late Miocene) of Entre Ríos province, Argentina. *Malacologia* 53 (1): 61-76.
- Pérez L.M., Griffin M., Manceñido M.O. (2011). Hallazgo de bivalvos dreissenidos en el Mioceno de Argentina y su significación paleobiogeográfica. RACAPA y Ciclo de Conferencias: «Vida y Obra de Florentino Ameghino». Lujan – Buenos Aires (23 al 25 de noviembre). *Ameghiniana* 48 (4): 21R.
- Pérez L.M., Griffin M., Manceñido M.O. (2013). Los macroinvertebrados de la Formación Paraná: historia y diversidad de la fauna bentónica del Mioceno marino de Entre Ríos, Argentina. Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial N° 14: 56-70.
- Rafinesque C.S. (1828). Monographie des coquilles bivalves et fluviatiles de la rivière Ohio. *Annales Generales des Sciences Pysiques*, Bruxelles, 5: 287–322.