

CUENCAS DEL NEOPROTEROZOICO-CAMBRICO DE ARGENTINA Y URUGUAY - INTRODUCCION

Carlos Alberto CINGOLANI¹ y Claudio GAUCHER²

¹Centro de Investigaciones Geológicas y Departamento Científico de Geología Universidad Nacional de La Plata, Argentina. ccingola@cig.museo.unlp.edu.ar

²Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay. gaucher@chasque.net

Este número especial de Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis (LAJSBA), que ahora presentamos, fue programado durante el curso del año 2004 sobre la base de una iniciativa del entonces Presidente de la Asociación Argentina de Sedimentología (AAS), Dr. D.G. Poiré, recayendo bajo nuestra responsabilidad el trabajo de coordinación. El objetivo inicial fue el de ofrecer a la comunidad geocientífica, especialmente del cono sur sudamericano, el estado del conocimiento sobre algunas unidades sedimentarias y volcánico-sedimentarias correspondientes al Neoproterozoico-Cámbrico aflorantes en Argentina y Uruguay con sus posibles correlaciones. Es de destacar la importancia que tiene esta transición temporal dentro de la evolución geológica y biológica de nuestro planeta, por lo que consideramos que la temática abordada por este número especial de LAJSBA posee relevancia internacional y llegaría a complementar anteriores contribuciones (Pankhurst y Rapela, 1998; Cordani *et al.*, 2000; Gaucher *et al.*, 2003; Bossi y Gaucher, 2004; Vujovich *et al.*, 2004; Basei *et al.*, 2005; Dahlquist *et al.*, 2005; Vaughan *et al.*, 2005; entre otras). En Argentina este lapso está ubicado dentro del denominado 'Ciclo Pampeano', por lo que debemos mencionar los trabajos pioneros de Aceñolaza *et al.* (1990 y referencias).

En Uruguay, la división en terrenos del basamento Precámbrico significó que las unidades del Neoproterozoico muy posiblemente se hallaran compartimentadas, ya que los mismos están separados por megacizallas de escala continental. Por otro lado, el descubrimiento de estromatolitos y, sobre todo, microfósiles en las sedimentitas neoproterozoicas permitieron por primera vez datar la sedimentación de estas rocas. Fue así posible separar al Grupo Arroyo del Soldado (Gaucher *et al.*, 1996, 1998; Gaucher, 2000), de edad Vendiano (Ediacareense) superior y que luego se transfor-

maría en un horizonte guía de primer nivel en la estratigrafía del Precámbrico uruguayo, llevando a un profundo replanteo de la estratigrafía de las sedimentitas precámbricas uruguayas. Asimismo, se ha reforzado la idea de la aloctonía del Terreno Cuchilla Dionisio (Bossi y Gaucher, 2004), con recientes evidencias de correlación con el Cinturón Gariep y proveniencia del Cratón del Kalahari para el Grupo Rocha (Basei *et al.*, 2005).

Seis trabajos son expuestos aquí, representando una variedad interesante de nuevos resultados para las cuencas del Neoproterozoico-Cámbrico, producto de una cooperación cada vez más fructífera entre investigadores de Argentina y Uruguay esencialmente, participando también colegas de instituciones brasileñas (Fig. 1). Cabe consignar que no todos los sectores conocidos con afloramientos de rocas de esa edad fueron tratados aquí. El lector interesado podrá comprobar por ejemplo, que los asomos tradicionales del Cámbrico de Argentina, como los del Grupo Mesón del Noroeste y los correspondientes a la plataforma carbonática de San Juan y Mendoza, no fueron incluidos como contribuciones extensas en este volumen, solamente son tratadas en el contexto de posibles correlaciones. Otras regiones con asomos de rocas metamórficas correspondientes a esa transición Precámbrico-Cámbrico, como los de Sierras Pampeanas (Schwartz y Gromet, 2003), tampoco fueron desarrollados en este volumen. Es interesante señalar que en la distribución regional de los trabajos presentados (Fig. 1) tres corresponden a asomos en los denominados Terrenos Nico Pérez y Cuchilla Dionisio de Uruguay, otro se incluye en el Terreno Precordillera-Cuyania del Oeste Argentino, otro se presenta en el sector pampeano del noroeste argentino desarrollado sobre el autóctono sudamericano y el restante trata de la comparación entre unidades del Terreno Nico Pérez del Uruguay y Tandilia en la

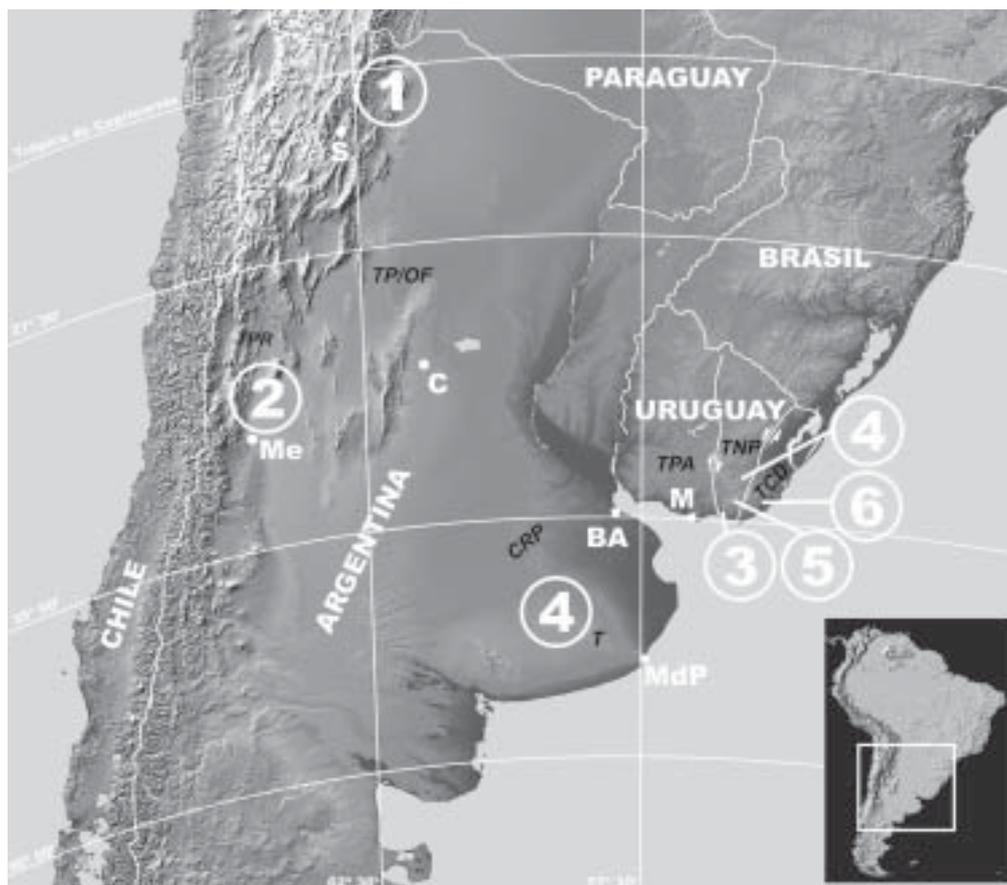


Figura 1. Ubicación regional de las localidades estudiadas. **Figure 1.** Regional location of the study areas.

Autores/Authors: 1. Aceñolaza y Aceñolaza. 2. Naipauer, Cingolani, Valencio, Chemale Jr., y Vujovich. 3. Blanco y Gaucher. 4. Gaucher, Poiré, Gómez Peral y Chigliño. 5. Poiré, González, Canalicchio, García Repetto y Canessa. 6. Campal y Schipilov.

Localidades Principales/Main Localities: S: Salta. Me: Mendoza. C: Córdoba. MdP: Mar del Plata. BA: Buenos Aires. M: Montevideo.

Ambientes Tectónicos/Tectonic Settings: TPR: Terreno Precordillera-Cuyania. TP/OF: Terreno Pampia y Orógeno Famatiniano. T: Tandilia. TPA: Terreno Piedra Alta. TNP: Terreno Nico Pérez. TCP: Terreno Cuchilla Dionisio. CRP: Cratón Río de la Plata.

provincia de Buenos Aires, Argentina, en el ámbito del Cratón del Río de la Plata.

No cabe duda que los trabajos mencionados presentan un aporte de interés para la evolución del Neoproterozoico-Cámbrico de Argentina y Uruguay que, además es de señalar, es un momento clave en la amalgamación del continente de Gondwana y la evolución del margen proto-Pacífico (Cawood, 2005 y referencias). En las contribuciones fueron tratados los aspectos estratigráficos, sedimentológicos, tectónicos, bioestratigráficos y de correlación, con la utilización de técnicas diversas, incluidas la micropaleontología, la geoquímica, la geocronología y la quimioestratigrafía isotópica. Un breve resumen de los aportes que presentan cada trabajo puede ser expuesto en los términos siguientes:

El lapso Neoproterozoico-Cámbrico temprano en la región noroeste de Argentina es presentado en la primera contribución de este tomo por Aceñolaza y Aceñolaza

(Fig. 1). Se encuentra representado por una potente secuencia conocida con la denominación de Formación Puncoviscana (*s.l.*), donde se unifican una serie de unidades compuestas por esquistos, areniscas, calizas y conglomerados con afloramientos en la Cordillera Oriental de Tucumán, Jujuy y Salta. Han reconocido ambientes sedimentarios con sectores someros dominados por el oleaje, secuencias turbidíticas, facies hemipelágicas y calizas que denotan variados paleoambientes en el margen proto-Andino de Gondwana. La distribución de los elementos icnológicos reconocidos en las unidades de la cuenca se presentan en bandas sub-parallelas con un sector oriental caracterizado por *Nereites* y un sector occidental por *Oldhamia*. Esta distribución espacial representaría tanto caracteres morfológicos de la cuenca como niveles temporales distintos en la evolución del ‘mar de Puncoviscana’ y su biota. La contribución provee un análisis actualizado

de la Formación mencionada y unidades vinculadas en la región, aportando nuevas líneas de evidencia sobre las ideas más recientes desarrolladas sobre la transición Neoproterozoico/Cámbrico Temprano.

Por su parte, Naipauer, Cingolani, Valencio, Chemale Jr. y Vujovich, en el siguiente trabajo, presentan estudios sobre isótopos estables (carbono y oxígeno), Sr natural ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$), $^{206}\text{Pb}/^{207}\text{Pb}$ y Sm/Nd aplicados sobre rocas esencialmente carbonáticas aflorantes en el oeste argentino: Sierra de Pie de Palo (Grupo Caucete), Cerro Salinas, Sierra de la Huerta (Cerro Pan de Azúcar y Loma de las Chacras) y se comparan resultados con las calizas no metamorfizadas fosilíferas del clásico Cámbrico de la Precordillera (Fig. 1). Las evidencias isotópicas reunidas apoyarían la hipótesis que los carbonatos analizados pueden haber formado parte de una plataforma común para los tiempos cámbricos, registrando profundización de la cuenca y aumento progresivo del metamorfismo en dirección al Este.

En la contribución de Blanco y Gaucher se analiza la estratigrafía, paleontología y edad de la Formación Las Ventanas que tiene sus afloramientos principales en el Terreno Nico Pérez de Uruguay (Fig. 1). Por primera vez se correlacionan afloramientos de ésta unidad con los reconocidos en el ámbito cercano a la ciudad de Minas (Uruguay) mostrando una evolución de facies proximales a distales de sur a norte y de oeste a este, pasando de un ambiente continental dominado por abanicos aluviales a un ambiente marino somero con la ocurrencia de tempestitas. La unidad presenta una asociación de microfósiles que se destaca por su baja diversidad, abundancia de *Leiosphaeridia* y gran tamaño de esferomorfos. Sobre esta base micropaleontológica se ha asignado a la Formación mencionada una edad Ediacarense (Vendiano inferior ca. 600 Ma), habiendo evolucionado la cuenca sedimentaria bajo un régimen extensional de tipo rift.

Poiré, González, Canalicchio, García Repetto y Canezza presentan en su trabajo un nuevo cuadro estratigráfico para las sedimentitas del área del Cerro Verdún, Departamento Minas, Uruguay (Fig. 1). Esta es un área clásica para el Precámbrico sedimentario, conocida y explotada en canteras desde hace mucho tiempo y ubicada dentro del Terreno Nico Pérez. Discuten a su vez las condiciones paleoambientales, sobre la base de sus características sedimentológicas y la presencia de estromatolitos. Una sucesión de pelitas negras de ambiente reductor registran un aporte de corteza continental superior con importante meteorización y retrabajo, seguida por una sedimentación de rampa

carbonática con la depositación de margas. Los estromatolitos presentes en las rocas carbonáticas son de tipo columnar, sugiriendo una depositación submareal externa. Correlaciones entre afloramientos locales definirían una evolución desde rampa carbonática hasta una plataforma en las inmediaciones del talud de la misma. Todavía no es posible, con los datos disponibles, definir su edad, pero seguramente sería pre-Ediacarense.

Seguidamente, Gaucher, Poiré, Gómez Peral y Chigliano comparan la lito-bio y quimioestratigrafía de dos sucesiones sedimentarias del Neoproterozoico del Cratón del Río de la Plata (Fig. 1), a saber: Grupo Arroyo del Soldado, en Uruguay y el Grupo Sierras Bayas-Formación Cerro Negro de Tandilia (Argentina). Ambas se caracterizan por la intercalación de unidades carbonáticas y siliciclásticas, así como por un ambiente geotectónico correspondiente a un margen continental pasivo, respresentando en parte la ingresión vendiana (Ediacarense) sobre el cratón mencionado. Esta etapa es seguida por una regresión y exposición subaérea de la plataforma. Se destaca el hallazgo del género *Cloudina* en calizas de la Formación Loma Negra, apoyando la correlación de esta unidad con la parte inferior de la Formación Polanco en el Uruguay y la asignación de ambas unidades al Ediacarense superior. Una microflora de acritarcas de baja diversidad ocurren tanto en el Grupo Arroyo del Soldado como en el Grupo Sierras Bayas. Se reportan para las unidades inferiores del Grupo Sierras Bayas, la presencia de acritarcas que serían los fósiles más antiguos de Argentina. Desde el punto de vista paleogeográfico, las correlaciones de ambos grupos implican el desarrollo de una extensa plataforma en el Ediacarense Tardío y en condiciones tropicales, que abarcaba una gran parte del Cratón del Río de la Plata e incluía posiblemente también al Grupo Corumbá en Mato Grosso, Brasil.

En la última contribución, Campal y Schipilov exponen los resultados de un mapeo detallado con la caracterización petrográfica y geoquímica de la Formación Cerros de Aguirre en el Terreno Cuchilla Dionisio, del Departamento de Rocha, Uruguay (Fig. 1). Tanto los datos obtenidos del mapeo como la signatura geoquímica sugieren un origen cogenético para lavas y depósitos de caída de la unidad mencionada. Los autores amplían un trabajo anterior, mostrando que la unidad en cuestión está íntegramente apoyada sobre el basamento de alto grado y separada del Grupo Rocha por una discontinuidad tectónica. Describen un volcanismo basáltico en forma de derrames concordantes en diversas posiciones estratigráficas desde la base hasta el techo de la

Formación. Se presentan evidencias que sugieren una carbonatación concomitante con el volcanismo. Finalmente se analizan las similitudes y diferencias con otras unidades volcánicas de edad vendiana aflorantes tanto en Uruguay como en el sur de Brasil.

De la breve síntesis realizada, surge claramente la importante cantidad de datos nuevos presentados en todas las contribuciones y el ritmo de avance de los últimos años, que hacen sospechar que nos encontramos en el umbral de comprender la evolución geológica global de la transición Neoproterozoico-Cámbrico en estas regiones. La complejidad de la misma es tal que concentra a veces en pequeños sectores unidades sedimentarias pertenecientes a una variedad de ambientes geotectónicos y de sedimentación depositados sobre bloques crustales diversos que, en ciertos casos, hasta pueden representar porciones de sectores africanos (ej. Terreno Cuchilla Dionisio).

Este número especial de LAJSBA es el resultado del esfuerzo de un grupo importante de autores uruguayos y argentinos (y en algunos casos con la colaboración de investigadores brasileños también), conformando un amplio espectro de especialidades dentro de las Ciencias Geológicas y quizás marcando el inicio para nuevas investigaciones conjuntas de mayor envergadura aún. Como coordinadores del número, agradecemos a los autores por su cooperación para cumplir dentro de los plazos y por aceptar en forma amplia, las modificaciones requeridas en los manuscritos sobre la base de la calificada opinión de los revisores designados y de la Dirección de la Revista. El asesoramiento científico realizado por los árbitros pertenecientes a diversas instituciones científicas de Uruguay, Argentina, Brasil y Sudáfrica, ha sido un aporte fundamental. Con sus sugerencias, discusiones, comentarios, permitieron mejorar la calidad de los textos presentados por lo que dejamos constancia de nuestro agradecimiento ante el esfuerzo realizado por:

Florencio G. Aceñolaza (Universidad Nacional de Tucumán, S.M. de Tucumán, Argentina).

Jorge Bossi (Facultad de Agronomía, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay).

Federico Cernuschi (Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay).

Héctor A. Leanza (CONICET y Universidad Nacional de La Plata, Argentina).

Eduardo J. Llambías (Universidad Nacional de La Plata, Argentina).

Alcides Nobrega Sial (Universidade Federal de Pernambuco, Brasil).

Peter Sprechmann (Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay).

Udo Zimmermann (University of Johannesburg, South Africa).

Asimismo, como coordinadores hemos cumplido también la función de árbitros en varias contribuciones, logrando que cada una de ellas tuviera dos revisores calificados en la temática. Finalmente la labor eficiente y meticulosa de los editores de LAJSBA ha permitido que el número sea presentado con la mayor uniformidad posible de acuerdo con las normas editoriales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aceñolaza, F.G., H. Miller y A.J. Toselli**, 1990. El Ciclo Pampeano en el Noroeste Argentino. *Serie Correlación Geológica, INSUGEO*, 4:227pp. San Miguel de Tucumán.
- Basei, M.A.S., H.E. Frimmel, A.P. Nutman, F. Preciozzi y J. Jacob**, 2005. A connection between the Neoproterozoic Dom Feliciano (Brazil/Uruguay) and Gariiep (Namibia/South Africa) orogenic belts: evidence from a reconnaissance provenance study. *Precambrian Research* 139:195-221.
- Bossi, J. y C. Gaucher**, 2004. The Cuchilla Dionisio Terrane, Uruguay: an allochthonous block accreted in the Cambrian to SW-Gondwana. *Gondwana Research* 7:661-674.
- Cawood, P.A.**, 2005. Terra Australis Orogen: Rodinia breakup and development of the Pacific and Iapetus margins of Gondwana during the Neoproterozoic and Paleozoic. *Earth Science Reviews* 69:249-279.
- Cordani, U.G., K. Sato, W. Teixeira, C.C.G. Tassinari y M.A.S. Basei**, 2000. Crustal evolution of the South American platform. En: Cordani, U.G., Milani, E.J., Thomaz Filho, A. y Campos, D.A. (Eds.). *Tectonic Evolution of South America. Proceedings of 31st International Geological Congress, Rio de Janeiro, Brazil*, p. 19-40.
- Dahlquist, J., E. Baldo y P.A. Alasino**, 2005. *Geología de la provincia de La Rioja. Precámbrico-Paleozoico inferior. Introducción General*. Asociación Geológica Argentina, Serie D, Publicación Especial 8:9-12.
- Gaucher, C.**, 2000. Sedimentology, palaeontology and stratigraphy of the Arroyo del Soldado Group (Vendian to Cambrian, Uruguay). *Beringeria* 26:1-20.
- Gaucher, C., P.C. Boggiani, P. Sprechmann, A.N. Sial y T.R. Fairchild**, 2003. Integrated correlation of the Vendian to Cambrian Arroyo del Soldado and Corumbá Groups (Uruguay and Brazil): palaeogeographic, palaeoclimatic and palaeobiologic implications. *Precambrian Research* 120:241-278.
- Pankhurst, R.J. y C.W. Rapela**, 1998. The Proto-Andean Margin of Gondwana: an Introduction. In: Pankhurst, R.J., y Rapela, C.W. (Eds.). *The Proto-Andean Margin of Gondwana. Geological Society of London, Special Publications* 142: 1-9.
- Schwartz, J.J. y P.L. Gromet**, 2003. Provenance of a late Proterozoic-Early Cambrian basin, Sierras de Córdoba, Argentina. *Precambrian Research* 129:1-21.
- Vaughan, A.P.M., P.T. Leat y R.J. Pankhurst**, 2005. Terrane processes at the Margins of Gondwana. *Geological Society, London, Special Publications* 246, 430 p.
- Vujovich, G., L.A.D. Fernandes y V.A. Ramos**, 2004. Cuyania: an exotic Block to Gondwana-Introduction. *Gondwana Research* 7:1005-1007.