

ACTAS



X Congreso Uruguayo de Geología

Montevideo, 7 al 10 de noviembre de 2022



Actas Congr. Urug. Geol.
ISSN: 2815-6978

ESTRATIGRAFÍA Y TECTÓNICA DEL SECTOR CENTRAL DEL MARGEN CONTINENTAL URUGUAYO DURANTE EL *RIFTING* ATLÁNTICO

Marmisolle, J.^{1,2}; Morales, E.^{2,3*}

¹ ANCAP (Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland). Av. Libertador s/n, 11100, Montevideo, Uruguay. jmarmisoll@ancap.com.uy

² PEDECIBA (Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas). Isidoro de María 1614, 11800, Montevideo, Uruguay.

³ UDELAR (Universidad de la República). Iguá 4225, 11400, Montevideo, Uruguay.

RESUMEN

El sector central del margen continental uruguayo (MCU), correspondiente a la zona de transición entre las cuencas Punta del Este y Pelotas, presenta un conjunto de rasgos sobresalientes, entre los que se destacan la interrupción de las cuñas de *seaward dipping reflectors* (SDR), el dislocamiento de rasgos geofísicos y geológicos, la atenuación muy significativa del espesor de la corteza y la presencia de una corteza “volcánica” de transición no representada por SDR. A través de la interpretación de datos sísmicos 2D y 3D se realizó la caracterización estructural en detalle del sector central del MCU, identificándose un depocentro, de probable edad Barremiano - Aptiano, limitado por fallas extensionales, en el área de desarrollo del Sistema de Transferencia del Río de la Plata (STRP). Este depocentro presenta una geometría triangular, en forma de embudo que se ensancha hacia el área más distal, desarrollándose sobre una corteza de transición que evidencia intensa actividad magmática. El enfriamiento de esa corteza magmática habría contribuido a la subsidencia inicial y a la creación de espacio de acomodación en el inicio de la primera transgresión marina (Aptiano), cuya caracterización es clave para la comprensión de la distribución de las potenciales rocas fuentes marinas del MCU.

Palabras claves: margen volcánico divergente, Sistema de transferencia del Río de la Plata, Aptiano, Uruguay

INTRODUCCIÓN

El MCU tiene su génesis asociada a los procesos de fragmentación de Gondwana Occidental y posterior apertura del océano Atlántico, iniciados en el Jurásico Superior. En el mismo se ubican tres cuencas sedimentarias: la Cuenca Punta del Este, la porción más austral de la Cuenca Pelotas y la Cuenca Oriental del Plata (Fig. 1).

El MCU exhibe una heterogeneidad significativa tanto en dirección longitudinal como perpendicular, lo que refleja su compleja historia evolutiva. En ese contexto, su sector central (correspondiente a la zona de transición entre las cuencas Punta del Este y Pelotas), presenta rasgos sobresalientes que lo constituyen en un área clave para comprender los procesos de apertura del Atlántico Sur y la evolución del margen durante la fase *rift* y las primeras etapas de la fase de deriva continental. Entre esos rasgos sobresalientes destacan la interrupción de cuñas de SDR, el dislocamiento de rasgos geofísicos y geológicos (anomalías magnéticas y gravimétricas, depocentros), la atenuación muy significativa del espesor de la corteza y la presencia de una corteza “volcánica” de transición no representada por SDR. Estas características, total o parcialmente, han sido relacionadas al desarrollo de una unión triple de corta duración durante el estadio inicial de fragmentación de Gondwana (Conti *et al.*, 2021; Thompson *et al.*, 2018), al desarrollo de una cuenca de tipo *pull apart* en un contexto tectónico transtensivo (Rowlands *et al.*, 2016) y a la actuación del STRP (Soto *et al.* 2011).

En este trabajo se caracteriza en detalle el sector central del MCU, durante el *rifting* atlántico y el estadio inicial de deriva continental.

CONTEXTO GEOLÓGICO

El MCU se desarrolla al Sur de la dorsal de Walvis/Rio Grande en el denominado segmento Sur del océano Atlántico por Moulin *et al.* (2010). En dicho segmento la separación continental se inicia desde el Sur, hacia los 138 Ma (Heine *et al.*, 2013), siendo una de sus características más distintivas el emplazamiento de los SDR en el límite de la corteza continental-corteza oceánica, los cuales indican actividad volcánica destacable (*e.g.* Geoffroy, 2005; Stika *et al.*, 2014; Chauvet *et al.*, 2021). Otro rasgo característico del segmento Sur, en su borde occidental, es el desarrollo de aulacógenos, de orientación general NW-SE/E-W, perpendicular al margen, el más septentrional de los cuales (Cuenca Punta del Este) se ubica en el MCU (Franke *et al.* 2007).

El MCU se corresponde con un típico margen pasivo de tipo volcánico, el cual se presenta segmentado por el STRP, siendo caracterizado por la presencia de espesas cuñas de SDR y

depocentros volcano-sedimentarios con espesores que, en algunos sectores, superan los 7 km (Chauvet *et al.*, 2021; Morales *et al.*, 2017; Soto *et al.*, 2011; Franke *et al.*, 2007) (Fig. 1).

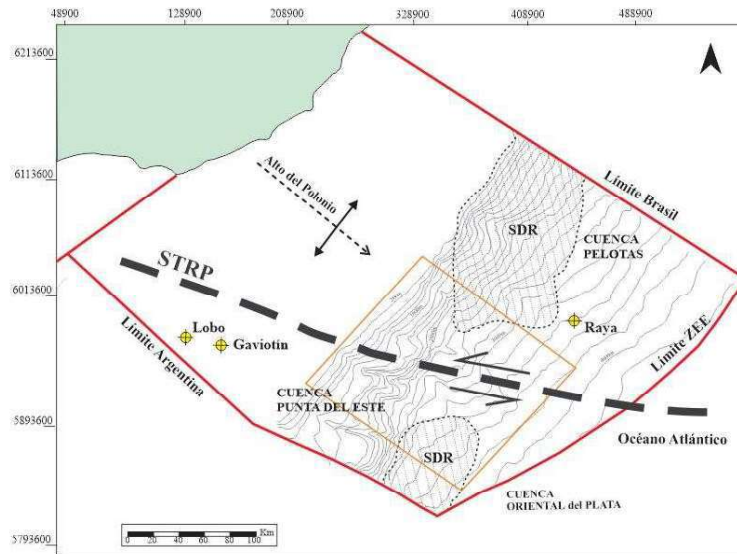


Figura 1: Mapa de localización de las cuencas del MCU. El rectángulo anaranjado se corresponde con el área de estudio. STRP: Sistema de Transferencia del Río de la Plata.

METODOLOGÍA

Para la ejecución de este trabajo se utilizaron datos sísmicos 2D y 3D de alta resolución adquiridos entre los años 2012 y 2014, como asimismo datos geológicos y geofísicos de los tres pozos exploratorios perforados en el MCU (Lobo, Gaviotín y Raya, Fig. 1). La secuencia de trabajo estuvo representada por las siguientes actividades: a) mapeo de fallas, b) mapeo de horizontes sísmicos clave, a saber: discontinuidad de Mohorovic (Moho), tope del prerift, base y tope de la secuencia Barremiana-Aptiana, c) elaboración de mapas de contorno estructural y de isópacas.

RESULTADOS

En el área de estudio se verifica la existencia de un depocentro de edad Barremiana-Aptiana limitado por fallas extensionales, algunas profundas que continúan hasta el Moho. Este depocentro se extiende de Este a Oeste, presentando una geometría relativamente triangular, en forma de embudo que se ensancha hacia el área más distal. El límite Sur del depocentro se corresponde con un conjunto de fallas, pertenecientes al STRP, de orientación NNW a EW, mientras que el límite Norte, es algo menos definido, siendo caracterizado por un conjunto de

fallas de dirección aproximadamente NNW (Fig. 2). Este depocentro se desarrolla sobre una corteza de transición que evidencia intensa actividad magmática, la cual presenta un afinamiento muy importante, alcanzando en algunos sectores espesores menores a los 3 km. El enfriamiento de esa corteza magmática habría contribuido a la subsidencia inicial y a la creación del depocentro, en el inicio de la primera transgresión marina (Aptiano). Es así que sobre esta corteza magmática se identifica un conjunto homogéneo de reflectores relativamente continuos con terminaciones en *onlap* hacia el tope del intervalo y cuyo límite superior se corresponde con un horizonte muy continuo que recubre los altos, interpretado como una superficie transgresiva. Dicho horizonte se correlaciona con el horizonte AR2, de edad Aptiana, definido por Hinz *et al.* (1999). Debido a la subsidencia generada en el lugar, en ese sector del MCU se ubican los sistemas depositacionales marinos más profundos para el período, los cuales por analogía con diversas cuencas atlánticas congéneres podrían albergar lutitas marinas ricas en materia orgánica.

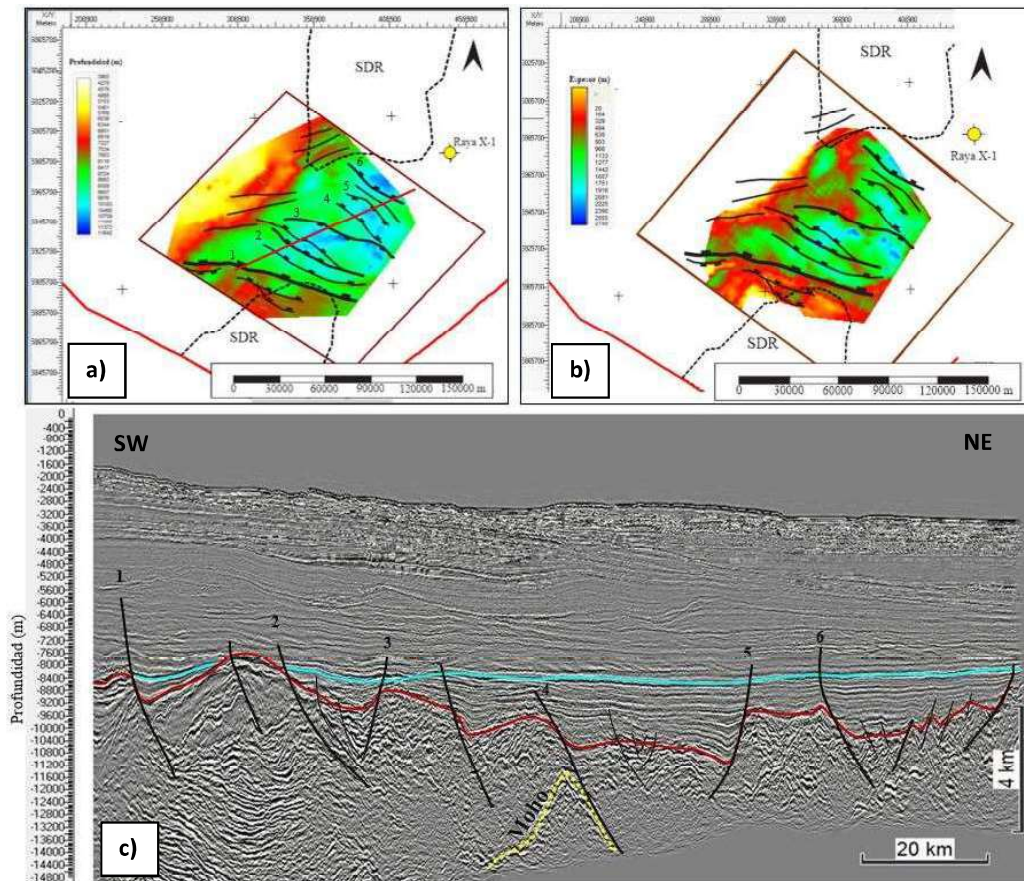


Figura 2: a) mapa de contorno estructural de la base de la secuencia barremiana-aptiana en el área de estudio, indicando la ubicación de las principales fallas. Línea roja: ubicación de la sección sísmica que se muestra en c);

b) mapa de isópacas de la secuencia barremiana-aptiana; c) sección sísmica del área de estudio; los horizontes rojo y turquesa representan la base y el tope de la secuencia barremiana-aptiana, respectivamente.

CONCLUSIONES

Se reconoce un conjunto de estructuras extensionales que sumado a la actuación del Sistema de Transferencia del Río de la Plata, de naturaleza sinistral, en un contexto extensivo, habrían generado un campo de esfuerzos transtensionales, reactivando así estructuras WNW – ESE heredadas del basamento, las que facilitaron la generación de áreas subsidentes y la primera ingresión marina (Aptiana) en el MCU.

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a ANCAP por el aporte de los datos sísmicos, así como también a PEDECIBA Geociencias - UDELAR por permitir la realización de este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chauvet, F.; Sapin, F.; Geoffroy, L.; Ringenbach, J.C.; Ferry, J.N. 2021. Conjugate volcanic passive margins in the austral segment of the South Atlantic – Architecture and development. *Earth-Science Reviews* 212 (2021) 103461. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103461>
- Conti B.; Marmisolle J.; Novo R.; Rodríguez P. 2021. Maldonado Triple-Junction Rifting Structure Offshore Uruguay: Characteristics and Petroleum Implications. *Petroleum Geology of the Southern South Atlantic*. The Geological Society edition.
- Franke, D., Neben, S., Ladage, S., Schreckenberger, B., Hinz, K. 2007. Margin segmentation and volcano-tectonic architecture along the volcanic margin off Argentina/Uruguay, South Atlantic. *Marine Geology*, 244, 46–67.
- Geoffroy, L. 2005. Volcanic passive margins. *Comptes Rendus Géosciences*, 337, 1395–1408.
- Heine, C., Zoethout, J. Muller, D. 2013. Kinematics of the South Atlantic rift. *Solid Earth*, 4, 15–253.
- Hinz, K., Neben, S., Schreckenberger, B., Roeser, H.A., Block, M., Goncalvez de Souza, K., Meyer, H. 1999. The Argentine continental margin north of 48°S: Sedimentary successions, volcanic activity during breakup. *Marine and Petroleum Geology*, 16, 1–25.
- Morales, E.; Chang, H.; Soto, M.; Corrêa, F.; Veroslavsky, G.; Ana, H.; Conti, B.; Daners, G.; 2017. Tectonic and stratigraphic evolution of the Punta del Este and Pelotas basins (Offshore Uruguay). Vol 23. doi 10.1144/petgeo2016-059. *Petroleum Geoscience*.
- Moulin, M.; Aslanian, D. & Unternehr, P. 2010. A new starting point for the South and Equatorial Atlantic Ocean. *Earth-Science Reviews*. Volume 98, Issues 1-2, Pages 1-37. <http://dx.doi.org/10.1016/j.earscirev.2009.08.001>
- Rowlands, H.; Paton, D; Mortimer, E; Turner, J; Thompson, P; Soto, M; de Santa Ana, H. 2016. New insights into the early development of a volcanic passive margin: 3D imaging of seaward dipping reflections and a South Atlantic transfer zone. AAPG Annual Convention and Exhibition, Article #90259. Calgary, Alberta, Canada. <https://www.searchanddiscovery.com/abstracts/html/2016/90259ace/abstracts/2379803.html>
- Soto, M., Morales, E., Veroslavsky, G., de Santa Ana, H., Ucha, N., Rodríguez, P. 2011. The continental margin of Uruguay: Crustal architecture and segmentation. *Marine and Petroleum Geology*, 28, 1676–1689, <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2011.07.001>.
- Stica, J.M., Zálán, P.V., Ferrari, A.L. 2014. The evolution of rifting on the volcanic margin of the Pelotas Basin and the contextualization of the Paraná- Etendeka LIP in the separation of Gondwana in the south Atlantic. *Marine and Petroleum Geology*, 50, 1–21.
- Thompson, P.; Badalini, G.; Heine, C., Paton, D. 2018. The Relationship Between the Development of Seaward Dipping Reflectors, Oceanic Crust and the Maldonado Triple Junction During Early Gondwana Break-Up. AAPG Annual Convention and Exhibition, Salt Lake City, Utah, May 20-23, 2018.