



Zona de Cizalla Sarandí del Yí: una revisión crítica de las diferentes propuestas geocronológicas

Bruno Osta^{ab}, Pedro Oyhantçabal^{ab}, Sebastián Oriolo^c

Recibido: 04/11/24 | Aceptado: 24/02/25 | Publicado Online: 12/03/25

RESUMEN

La Zona de Cizalla Sarandí del Yí, como límite entre los terrenos Piedra Alta y Nico Pérez, es una pieza clave para la configuración tectónica del Uruguay. Diversas propuestas han intentado establecer la cronología de su primera fase de deformación, aunque diferencias en la interpretación de los datos geocronológicos, muchas veces no rigurosa, ha permitido la permanencia de diferentes hipótesis y dificultado el consenso entre los investigadores involucrados con el Precámbrico. En esta revisión se presentan los datos geocronológicos más utilizados como evidencia en las distintas propuestas y se discute su significado geológico a partir de un análisis detallado desde el punto de vista metodológico.

Palabras clave: geocronología, zona de cizalla, Precámbrico, edades radiométricas

✉ Bruno Osta: ostab@fcien.edu.uy

Editor: Pablo Nuñez Demarco

^a Instituto de Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias - UdelaR, Iguá 4225, CP 11400, Montevideo, Uruguay

Cita: Osta B, Oyhantçabal, P. Oriolo, S. (2025) Zona de Cizalla Sarandí del Yí: una revisión crítica de las diferentes propuestas geocronológicas - Revista de la Sociedad Uruguaya de Geología, 27:1-10.

^b PEDECIBA – Área Geociencias, Iguá 4225, CP 11400, Montevideo, Uruguay

Doi: <https://doi.org/10.69702/27.1>

^c Instituto de Geociencias Básicas, Aplicadas y Ambientales de Buenos Aires (UBA-CONICET), Intendente Güiraldes 2160, CP 1428, Buenos Aires, Argentina

Sarandí del Yí Shear Zone: a critical review of the different geochronological proposals

ABSTRACT

The Sarandí del Yí Shear Zone, as a boundary between the Piedra Alta and Nico Pérez terrains, is a key piece for the tectonic configuration of Uruguay. Various proposals have attempted to establish the chronology of its first phase of deformation, although differences in the interpretation of the geochronological data, often not rigorous, have allowed the permanence of different hypotheses and made it difficult to reach consensus among researchers involved with the Precambrian. In this review, the most commonly used geochronological data are presented as evidence in the different proposals and their geological significance is discussed based on a detailed analysis from the methodological point of view.

Key words: geochronology, shear zone, Precambrian, radiometric ages

Zona de Cisalhamento Sarandí del Yí: uma revisão crítica das diferentes propostas geocronológicas

RESUMO

A Zona de Cisalhamento Sarandí del Yí, como limite entre os terrenos Piedra Alta e Nico Pérez, é uma peça chave para a configuração tectônica do Uruguai. Várias propostas têm tentado estabelecer a cronologia de sua primeira fase de deformação, embora diferenças na interpretação dos dados geocronológicos, muitas vezes não rigorosas, tenham permitido a permanência de diferentes hipóteses e dificultado o consenso entre os pesquisadores envolvidos com o Pré-Cambriano. Nesta revisão, os dados geocronológicos mais utilizados são apresentados como evidência nas diferentes propostas e seu significado geológico é discutido com base em uma análise detalhada do ponto de vista metodológico.

Palavras-chave: geocronologia, zona de cisalhamento, Pré-Cambriano, idades radiométricas

Introducción

Tras el reconocimiento de las orogénesis Transamazónica y Brasiliana en el basamento Precámbrico de Uruguay (Ferrando & Fernández, 1971; Almeida et al., 1973), la definición de la Falla Sarandí del Yí (Preciozzi et al., 1979), la determinación de su vínculo con la curvatura del haz de diques máficos de Florida y su redefinición como zona de cizalla dúctil (Bossi & Navarro, 1982, Bossi & Campal, 1991) llevaron a proponerla como el límite entre los terrenos Nico Pérez (Bossi & Campal, 1991, 1992) y Piedra Alta (Bossi et al., 1993b). De esta forma, la mayoría de los modelos tectónicos propuestos consideran la transcurrancia dextral de la Zona de Cizalla Sarandí del Yí (ZCSY) como la fase de nucleación asociada a la acreción de los terrenos que limita, convirtiéndola en una estructura clave en la evolución tectónica regional (e.g. Bossi & Campal, 1991, 1992; Bossi et al., 1993b; Bossi & Cingolani, 2009; Gaucher, et al. 2011; Oyhantçabal et al., 2011; Oriolo et al., 2015, 2016a, 2017).

El reconocimiento de granitos sincinemáticos permitió establecer una fase de reactivación sinestral de la ZCSY durante el Brasiliano, hacia aproximadamente 580 Ma (Oyhantçabal et al. 1993, 2001), y ha sido posteriormente confirmado (Oyhantçabal et al. 2007, Oriolo et al. 2015, 2016a; Osta, 2022; Osta & Oyhantçabal, 2024). Sin embargo, la escasez de datos termo- y geocronológicos asociados al cizallamiento dextral y diferencias en la interpretación de estos, hacen que la temporalidad de la fase dextral sea el principal motivo de desacuerdo entre los investigadores.

En las últimas décadas se han indicado dos momentos principales para la nucleación de la ZCSY y la acreción de los terrenos involucrados: el Mesoproterozoico y el Neoproterozoico. Incluso algunos autores han propuesto la acreción en el Paleoproterozoico. El objetivo de este manuscrito es presentar los datos geocronológicos utilizados para intentar establecer el momento del cizallamiento dextral de la ZCSY, reflexionar sobre su confiabilidad y el significado geológico que se les atribuye.

Propuestas geocronológicas: una revisión crítica

Desde que se determina que el haz de diques máficos del Terreno Piedra Alta fue curvado por el cizallamiento dextral de la ZCSY, es indiscutible que la deformación es posterior a su emplazamiento. Tras las primeras dataciones K-Ar y Rb-Sr en roca total (Gómez Rifas, 1988; Bossi et al., 1993a) y $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ en biotita y hornblenda (Teixeira et al., 1999), la edad de intercepto superior U-Pb en baddeleyita de 1790 ± 5 Ma (Halls et al., 2001) es la mejor aproximación para la cristalización de los diques y acota superiormente la nucleación de la ZCSY. Por su parte, el magmatismo asociado a la reactivación sinestral (Umpierre & Halpern, 1971; Oyhantçabal et al., 2007; Oriolo et al. 2016a) establece una edad mínima para el cizallamiento dextral, siendo la edad concordia U-Pb en circón de 615.7 ± 3.4 Ma (Gilberg, 2020) del granito Casupá Chico, interpretado como sincinemático (Osta, 2022; Osta & Oyhantçabal, 2024), la que

mejor la acotaría. A continuación, se presentan las principales hipótesis planteadas sobre la cronología del cizallamiento dextral de la ZCSY.

Propuesta paleoproterozoica

En los últimos años han surgido propuestas de acreción entre los terrenos Nico Pérez y Piedra Alta que no consideran el cizallamiento dextral del margen oriental de Terreno Piedra Alta como un registro del evento, sino que se basan en algunas similitudes de las asociaciones petrotectónicas entre los terrenos para plantear una acreción a fines del Riácico (Girelli et al., 2018; Basei et al., 2024). Estas hipótesis carecen de evidencias geocronológicas robustas vinculadas a un cizallamiento paleoproterozoico, no presentan evidencias petrológicas y estructurales sobre un proceso acrecional anterior a la intrusión de los diques de Florida ni explican las diferentes respuestas de los terrenos al retrabajo Brasileño. Si bien es posible que la acreción sea previa a la intrusión de los diques máficos y que posteriormente el cizallamiento dextral los haya curvado y desplazado de tal forma que no se encuentren expuestos en el Terreno Nico Pérez, esta hipótesis no es parsimoniosa y por el momento tampoco falseable.

Propuesta mesoproterozoica

Las primeras propuestas que sitúan la nucleación e inicio de la deformación en la ZCSY durante el Mesoproterozoico surgen de la hipótesis del ciclo orogénico “Uruaçuano” en Uruguay, basado entre otras cosas en una datación K-Ar en muscovita de 1253 ± 32 Ma de una pegmatita vinculada a un corrimiento en el Terreno Nico Pérez (Cingolani & Varela, 1992 com. pers. en Campal et al., 1995). Además del abandono progresivo de la idea del ciclo Uruaçuano (Brito Neves et al., 2014; Brito Neves, 2022), la hipótesis presenta varias debilidades. Respecto al dato, la ubicación y la información analítica específica de la muestra no ha sido publicada (conociéndose únicamente que se realizó 15 km al este de la localidad de Zapicán y, por lo tanto, 60 km al este de la ZCSY) y es citada como una comunicación personal, primero de Cingolani & Varela (1992) en Campal et al. (1995) y luego de Cingolani (1993) en Bossi et al. (1998). Por otro lado, el método utilizado en la datación no permite evaluar la premisa de “sistema cerrado”, lo cual es particularmente crítico para un dato que se considera espúreo en el contexto de la gran abundancia de datos K-Ar brasileños de la región (e.g. Oyhantcabal et al. 2011; Oriolo et al., 2016b). Asimismo, el dato carece de contexto petrológico y microestructural, lo cual dificulta aún más evaluar su significado geológico. Finalmente, no se realizó ningún análisis estructural y cinemático que relacione genéticamente el cizallamiento dextral de la ZCSY con ese corrimiento en el Terreno Nico Pérez.

Posteriormente, otros trabajos pretenden soportar esta hipótesis (Bossi & Navarro, 2001; Bossi & Gaucher, 2004; Bossi & Cingolani, 2009; Gaucher et al., 2009, 2011, 2021; Santos et al. 2019) y suman nuevas edades como $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ en biotita (Teixeira et al., 1999) y U-Pb en circón (Gaucher et al., 2011).

Las edades aparentes de 1170 y 1370 Ma de los primeros steps $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ en biotita de diques máficos y venas félsicas asociadas del Terreno Piedra Alta (Teixeira et al., 1999) son las más utilizadas para respaldar la edad mesoproterozoica del evento dextral. Esos espectros $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ presentan steps iniciales que permitirían suponer un evento térmico que generó pérdida parcial de argón. No obstante, si bien la deformación puede afectar la retentividad del argón radiogénico, las edades aparentes de los primeros steps no tienen significado geológico (e.g. Kramar et al., 2001 y Cosca et al., 2011) y, como señala Baksi (2006), sólo deberían utilizarse las edades plateau o las correspondientes a isócronas inversas, a partir de datos analítica- y estadísticamente robustos. Además, y particularmente más determinante, ninguno de los sitios datados es cercano a la ZCSY (Teixeira et al., 1999, Figura 1), contrario a lo que se ha planteado e incluso indicado en esquemas publicados, sino que se ubican 200 km al oeste de la ZCSY y, por lo tanto, los desvincula totalmente del cizallamiento dextral. A su vez, las edades de enfriamiento K-Ar a lo largo de una transecta oeste-este, desde Colonia hasta las cercanías de la ZCSY, no registran ninguna sobreimposición mesoproterozoica sobre las edades paleoproterozoicas (Oyhantçabal et al., 2011).

Otro argumento es la edad de intercepto inferior U-Pb en circón de 1252 ± 900 Ma publicada por Gaucher et al. (2011) que, según los autores, se atribuye a la orogenia mesoproterozoica debido a su similitud con el análisis K-Ar en muscovita de 1253 ± 32 Ma. Sin embargo, el cálculo de esa edad carece totalmente de validez dado que se realizó con un conjunto de datos cercanos al intercepto superior, generando una edad discordia del intercepto inferior con un error de tal magnitud que invalida su uso. Además, las edades de intercepto inferior en el sistema U-Pb en circón pueden en muchos casos carecer de significado geológico (Mezger & Krogstad, 1997).

Las edades Rb-Sr en roca total de 1861 ± 125 Ma (Bossi et al., 1993a) y K-Ar en roca total de 1203 ± 65 Ma (Gómez Rifas, 1995) también son citadas respaldando esta hipótesis. Ambas edades resultan de un método de datación inadecuado para determinar la edad de una fase de deformación, ya que no pueden ser asociadas al cierre del sistema isotópico en un mineral en particular. A su vez, la primera no es mesoproterozoica, sugiriendo un error de citado, mientras que la segunda carece de evidencias petrológicas y microestructurales que permitan su vinculación con la ZCSY.

Propuesta neoproterozoica

Algunos autores empezaron a considerar una acreción entre los terrenos Piedra Alta y Nico Pérez y la nucleación de la ZCSY en el Neoproterozoico, en base a diferencias en sus comportamientos durante la etapa poscolisional Brasiliana (Oyhantçabal et al., 2011; Rapela et al., 2011; Oriolo et al., 2015). Estas consideraciones fueron respaldadas posteriormente (Oriolo et al., 2016a, 2016b, 2017; Phillipp et al., 2016; Hueck et al., 2022) en base a las edades de cristalización U-Pb en circón de 596.0 ± 3.3 Ma y de enfriamiento plateau $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ en hornblenda de 600.1 ± 3.4 Ma de una milonita granítica afectada por el cizallamiento dextral de la ZCSY (Oriolo et al., 2016a). A pesar de que estas edades se obtuvieron en rocas

deformadas por la zona de cizalla mediante métodos apropiados, su relación con el cizallamiento presenta cierta dificultad, ya que la edad U-Pb en circón de 615.7 ± 3.4 Ma (Gilberg, 2020) de un granito considerado como sincinemático a la reactivación sinistral de la ZCSY implicaría que el vínculo magmatismo-cizallamiento sinistral fue más prolongado de lo que se consideraba (Osta, 2022; Osta & Oyhançabal, 2024), solapándose con la fase dextral propuesta por Oriolo et al. (2016b).

Conclusiones

Las propuestas sobre la acreción paleoproterozoica no están basadas en datos geocronológicos vinculados a la ZCSY. Además, no vinculan la acreción de los terrenos con el arqueamiento del margen oriental del Terreno Piedra Alta, proponiendo un momento para la nucleación de la ZCSY previo a la intrusión de los diques máficos de Florida y desestimándolos como una cota máxima para la deformación. Asimismo, no explican las diferencias estructurales entre ambos bloques, ya identificadas como rasgos característicos por Almeida et al. (1973). Por lo tanto, estas hipótesis no presentan evidencias suficientes que las sustenten y posibiliten su verificación con el conocimiento actualmente disponible.

Las edades utilizadas en la propuesta del Mesoproterozoico presentan numerosas ambigüedades y errores en su ubicación, contexto geológico y validez analítica. Esto impide la posible revisión de los sitios y la realización de nuevas dataciones para su reinterpretación. Además, las edades aparentes de los steps iniciales en sistemas $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ y edades discordia U-Pb en circón, en particular con errores tan grandes, no deberían ser utilizadas con significado geológico y, por lo tanto, como proxies válidos para interpretaciones termocronológicas. Estas consideraciones sugieren que esta propuesta carece de datos y premisas válidas que permitan inferir la edad del cizallamiento.

Los datos utilizados en la propuesta del Ediacárico son sólidos, confiables y están vinculados a evidencias geológicas correctamente contextualizadas. No obstante, esta propuesta junto a interpretaciones recientes sobre un comienzo más temprano de la reactivación sinistral indicarían un solapamiento temporal parcial del evento dextral y su posterior reactivación sinistral, lo que podría indicar un momento transicional a nivel regional y/o una fuerte partición y localización de la deformación.

Es necesario obtener un mayor número de datos termo- y geocronológicos de diversos sistemas isotópicos que sean evaluados en su contexto estructural y microestructural, teniendo presente sus limitaciones, para revisar el inicio y fin de la transurrencia dextral.

Agradecimientos

Bruno Osta agradece a la CAP-UdelaR por una beca de apoyo a docentes para estudios de posgrado y a la CSIC-UdelaR por el apoyo financiero mediante un Proyecto de Iniciación a la Investigación (ed. 2023).

Referencias

- Almeida, F.F.M., Amaral, G., Cordani, U.G., Kawashita, K., 1973. The Precambrian evolution of the South American Cratonic Margin South of Amazonas River. En: Nairn, A.C.M., Kanes, W.H., Stehli, F.G. (Eds.), The South Atlantic. Springer, 411–446.
- Baksi A.K., 2006, 2 Abril. Guidelines for assessing the reliability of $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ plateau ages: Application to ages relevant to hotspot tracks. Recuperado de <http://www.mantleplumes.org/ArAr.html>
- Basei, M.A.S., Sánchez Bettucci, L., Peel, E., Franceschinis, P., Rapalini, A., Loureiro Olivet, J., Núñez Demarco, P., Fort, S., Lino, L., Passarelli, C.R., Cordani, U.G., Dopico, C., Preciozzi, F., 2024. Combined geochronological U-Pb, Hf isotopes and trace element zircon studies from Piedra Alta Terrane, Rio de la Plata Craton (West Uruguay, South America): A geodynamic model. *Precambrian Research*, 410, 107470.
- Bossi, J., Navarro, R., 1982. Los granitos negros del Eocambriano del Uruguay. En: Actas del 5° Congreso Latinoamericano de Geología - Tomo II, Buenos Aires, Argentina. p. 23-35.
- Bossi, J., Navarro, R., 2001. Grupo Carapé: su reivindicación. *Revista de la Sociedad Uruguaya de Geología*, 8, 2-12.
- Bossi, J., Campal, N., 1991. Granitos negros filonianos del Uruguay: resultados de las investigaciones. Facultad de Agronomía, Montevideo, Uruguay.
- Bossi, J., Campal, N., 1992. Magmatismo y tectónica transcurrente durante el Paleozoico Inferior en Uruguay. En: Gutiérrez, J., Saavedra, J., Rábano, I. (Eds.), Paleozoico Inferior de Ibero-América. Universidad de Extremadura, 343–356.
- Bossi, J., Campal, N., Civetta, L., Demarchi, G., Girardi, V.A.V., Mazzucchelli, M., Negrini, L., Rivalenti, G., Fragoso Cesar, A.R.S., Sinigoi, S., Teixeira, W., Piccirillo, E.M., Molesini, M., 1993a. Early Proterozoic dike swarms from western Uruguay: geochemistry, Sr-Nd isotopes and petrogenesis. *Chemical Geology*, 106, 263-277.
- Bossi, J., Cingolani, C., 2009. Extension and general evolution of the Río de la Plata Craton. En: Gaucher, C., Sial, A.N., Halverson, G.P., Frimmel, H.E. (Eds), Neoproterozoic-Cambrian tectonics, global change and evolution: a focus on southwestern Gondwana. *Developments in Precambrian Geology*, Elsevier, Vol. 16, 73-85.
- Bossi, J., Ferrando, L., Montaña, J., Campal, N., Morales, H., Gancio, F., Schipilov, A., Piñeiro, D., Sprechmann, P., 1998. Carta Geológica del Uruguay: escala 1/500.000, Facultad de Agronomía, Montevideo [CD-ROM].
- Bossi, J., Gaucher, C., 2004. The Cuchilla Dionisio Terrane, Uruguay: An Allochthonous Block Accreted in the Cambrian to SW-Gondwana. *Precambrian Research*, 6, 3, 661-674.
- Bossi, J., Navarro, R., 1982. Los “granitos negros” (microgabros) del Eocambriano del Uruguay. En: Servicio Geológico Nacional (Argentina) (Ed.), V Congreso Latinoamericano de Geología, Buenos Aires, Argentina, Actas II: 23-35

- Bossi, J., Preciozzi, F., Campal, N., 1993b. Predevoniano en el Uruguay. Tomo 1: Terreno Piedra Alta. Dirección Nacional de Minería y Geología, Montevideo, Uruguay.
- Brito Neves, B.B., 2022. Conceito de ciclo tectônico e questionamento do “Ciclo Transamazônico”. *Terra e Didática*, 18, 1-24.
- Brito Neves, B.B., Fuck, R.A., Pimentel, M.M., 2014. The Brasiliano collage in South America: a review. *Brazilian Journal of Geology*, 44(3), 493-518.
- Campal, N., Gaucher, C., Schipilov, A., Bossi, J., 1995. El Uruaçuano en el Uruguay: evidencias geológicas, paleontológicas y radiométricas. En: Sociedade Brasileira de Geologia (Ed.), *Anais do VI Simposio Sul-Brasileiro de Geología/ 1º Encontro de Geología do Cono Sul*, Porto Alegre, Brasil, 97-100.
- Cosca, M., Stunitz, H., Bourgeix, A-L, Lee, J.P., 2011. $^{40}\text{Ar}^*$ loss in experimentally deformed muscovite and biotite with implications for $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology of naturally deformed rocks. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 75, 7759-7778.
- Ferrando, L.A., Fernández, A.N., 1971. Esquema tectónico cronoestratigráfico del predevoniano en Uruguay. En: Sociedade Brasileira de Geologia (Eds.), *Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia*, San Pablo, Brasil, 1, 199-210.
- Gaucher, C., Bossi, J., Blanco, G., 2009. Palaeogeography. Neoproterozoic-Cambrian evolution of the Río de la Plata Palaeocontinent. En: *Neoproterozoic-Cambrian tectonics, global change and evolution: a focus on southwestern Gondwana. Developments in Precambrian Geology*, Elsevier, Vol. 16, 131-141.
- Gaucher, C., Frei, R., Chemale Jr.F., Frei, D., Bossi, J., Martínez, G., Chigolino, L., Cernuschi F., 2011. Mesoproterozoic evolution of the Río de la Plata Craton in Uruguay: at the heart of Rodinia? *International Journal of Earth Science*, 100, 273-288.
- Gaucher, C., Frei, R., Samaniego, L., Will, T.M., Chemale, F., Gargiulo, M.F., Poiré, D.G., Ling, X., Li, X-H., Li, Q-L., 2021. The Tapes Complex (Nico Pérez Terrane, Uruguay): Constraining the Mesoproterozoic evolution of the Río de la Plata Craton. *Journal of South American Earth Science*, 105, 102906.
- Gilberg, I., 2020. Connecting the late Neoproterozoic flysch sedimentation in the Gariep Belt (Namibia) with its potential source region in southern Dom Feliciano Belt (Uruguay) – a U-Pb detrital and protolith zircon study. Tesis de maestría, UiT The Arctic University of Norway, Tromsø.
- Girelli, T.J., Chemale Jr., F., Lavina, E.L.C., Laux, J.H., Bongioiolo, E.M., Lana, C., 2018. Granulite accretion to Rio de la Plata Craton, based on zircon U-Pb-Hf isotopes: Tectonic implications for Columbia Supercontinent reconstruction. *Gondwana Research*, 56, 105-118.
- Gómez Rifas, C., 1988. La edad de los microgabros negros del Proterozoico Medio del Uruguay. En: *Actas de la Primera Reunión de Geología del Uruguay*, Salto, Uruguay, 106-107.

- Gómez Rifas, C., 1995. A zona de cisalhamento sinistral “Sierra Ballena” no Uruguai. Tese de Doutoramento, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Halls, H.C., Campal, N., Davis, D.W., Bossi, J., 2001. Magnetic studies and U-Pb geochronology of the Uruguayan dyke swarm, Rio de la Plata craton, Uruguay: paleomagnetic and economic implications. *Journal of South American Earth Science*, 14, 349-361.
- Hueck, M., Oriolo, S., Basei, M.A.S., Oyhantçabal, P., Heller, B.M., Wemmer, K., Siegesmund S., 2022. Archean to early Neoproterozoic crustal growth of the southern South. American Platform and its wide-reaching “African” origins. *Precambrian Research*, 369.
- Kramar, N., Cosca, M.A., Hunziker, J.C., 2001. Heterogeneous $^{40}\text{Ar}^*$ distributions in naturally deformed muscovite: in situ UV-lase ablation evidence for microstructurally controlled intragrain diffusion. *Earth and Planetary Science Letters*, 192, 377-388.
- Mezger, K., Krogstad, E.J., 1997. Interpretation of discordant U-Pb zircon ages: An evaluation. *Journal of Metamorphic Geology*, 15, 127-140.
- Oriolo, S., Oyhantçabal, P., Heidelbach, F., Wemmer, K., Siegesmund, S., 2015. Structural evolution of the Sarandí del Yí Shear Zone, Uruguay: kinematics, deformation conditions and tectonic significance. *International Journal of Earth Science (Geol Rundsch)*, 104, 1759–1777.
- Oriolo, S., Oyhantçabal, P., Wemmer, K., Basei, M.A.S., Benowitz, J., Pfänder, J., Hannich, F., Siegesmund, S., 2016a. Timing of deformation in the Sarandí del Yí Shear Zone, Uruguay: Implications for the amalgamation of western Gondwana during the Neoproterozoic Brasiliano-Pan-African Orogeny. *Tectonics*, 35, 754–771.
- Oriolo, S., Oyhantçabal, P., Wemmer, K., Heidelbach, F., Pfänder, J., Basei, M.A.S., Hueck, M., Hannich, F., Sperner, B., Siegesmund, S., 2016b. Shear zone evolution and timing of deformation in the Neoproterozoic transpressional Dom Feliciano Belt, Uruguay. *Journal of Structural Geology*, 92, 59-78.
- Oriolo, S., Oyhantçabal, P., Wemmer, K., Siegesmund, S., 2017. Contemporaneous assembly of Western Gondwana and final Rodinia break-up: Implications for the supercontinent cycle. *Geoscience Frontiers*, 8(6), 1431-1445.
- Osta, B., 2022. Evolución tectonotérmica del sector central de la Zona de Cizalla Sarandí del Yí: aspectos estructurales, petrográficos y microtectónicos (Gaetán, Lavalleya, Uruguay). Tesis de grado, Universidad de la República, Montevideo. <https://hdl.handle.net/20.500.12008/35731>
- Osta, B., Oyhantçabal P., 2024. Una reevaluación del magmatismo ediacárico asociado a la reactivación sinistral de la Zona de Cizalla Sarandí del Yí (Uruguay). *Revista de la Sociedad Uruguaya de Geología*, 26, 1-15.
- Oyhantçabal, P., Derregibus, M., Muzio, R., de Souza, S., Peel, E., 1993a. Complejo Granítico Solís de Mataojo: evidencias de magmatismo sincolisional relacionado a subducción. *Revista Brasileira Geociências*, 23(3), 242–247.

- Oyhantçabal, P., Heimann, A., Miranda, S., 2001. Measurement and interpretation of strain in the syntectonic Solís de Matajojo Granitic Complex, Uruguay. *Journal of Structural Geology*, 23, 807–817.
- Oyhantçabal, P., Siegesmund, S., Wemmer, K., Frei, R., Layer, P., 2007. Post-collisional transcurrent deformation in the southernmost Dom Feliciano Belt (Braziliano-Pan-African, Uruguay). *Lithos*, 98, 141-159.
- Oyhantçabal, P., Siegesmund, S., Wemmer, K., 2011. The Río de la Plata Craton: a review of units, boundaries, ages and isotopic signature. *International Journal of Earth Science*, 100, 201–220.
- Philipp, R.P., Pimentel, M.M., Chemale Jr, F., 2016. Tectonic evolution of the Dom Feliciano Belt in Southern Brazil: Geological relationships and U-Pb geochronology. *Brazilian Journal of Geology*, 46, 83-104.
- Preciozzi, F., Spoturno, J., Heinzen, W., 1979. Carta geo-estructural del Uruguay. Instituto Geológico Ing. Terra Arocena, Uruguay, escala 1:2.000.000.
- Rapela, C.W., Fanning, C.M., Casquet, C., Pankhurst, R.J., Spalletti, L., Poiré, D., Baldo, E.G., 2011. The Rio de la Plata cratón and the adjoining Pan-African/brasiliano terranes: Their origins and incorporation into south-west Gondwana. *Gondwana research*, 20, 673-690.
- Santos, J.O.S., Chernicoff, C.J., Zappettini, E.O., McNaughton, N.J., Hartmann, L.A., 2019. Large geographic and temporal extensions of Río de la Plata Craton, South America, and its metacratonic eastern margin. *International Geology Review*, 61:1, 56-85.
- Teixeira, W., Renne, P.R., Bossi, J., Campal, N., D'Agrella Filho, M.S., 1999. ⁴⁰Ar-³⁹Ar and Rb-Sr geochronology of the Uruguayan dike swarm, Rio de la Plata Craton and implications for Proterozoic intraplate activity in western Gondwana. *Precambrian Research*, 93, 153-180.
- Umpierre, M., Halpern, M., 1971. Edades estroncio-rubidio en rocas cristalinas del sur de la República Oriental del Uruguay. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, XXVI(2), 133-151.