



## EL PLUTÓN DON RAÚL: EVIDENCIAS DE MAGMATISMO PÉRMICO ENTRE VALCHETA Y AGUADA CECILIO, RÍO NEGRO

Gerson A. Greco<sup>(1,2)</sup>, Santiago N. González<sup>(1,2)</sup>, Raúl E. Giacosa<sup>(1,3)</sup>, Sofía Bordese<sup>(4)</sup>, Florencia A. Aguirre<sup>(5)</sup>,  
Gianna A. Ramos<sup>(6)</sup> y Nahuel E. Rozzi<sup>(5)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidad Nacional de Río Negro. Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, Río Negro, Argentina. E-mail: ggreco@unrn.edu.ar.

<sup>(2)</sup> IIPG, UNRN, CONICET, Av. General Roca 1242 (R8332EXZ), General Roca, Argentina.

<sup>(3)</sup> Servicio Geológico Minero Argentino, Delegación General Roca, Parque Industrial, Río Negro, Argentina.

<sup>(4)</sup> LA.TE. ANDES S.A. Las Moreras 510, Vaqueros, Salta, Argentina.

<sup>(5)</sup> Universidad Nacional del Comahue. Neuquén, Argentina.

<sup>(6)</sup> Universidad Nacional de Río Negro. Sede Alto Valle-Valle Medio, General Roca, Río Negro, Argentina.

Al este del Establecimiento Don Raúl, ubicado entre las localidades rionegrinas de Valcheta y Aguada Cecilio, aflora un cuerpo ígneo plutónico de ~4 km<sup>2</sup> de superficie. En esta contribución se presentan datos preliminares sobre la geología y geocronología de este cuerpo ígneo, denominado Plutón Don Raúl, y su efecto en las rocas de caja, así como las perspectivas de su estudio.

El Plutón Don Raúl es una unidad magmática intrusiva compuesta principalmente por dos facies, una granítica con texturas granosa a porfiroide y otra granodiorítica con textura granosa. Como minerales esenciales estas facies exhiben, en distintas proporciones, cuarzo, feldespato alcalino, plagioclasa y biotita ± anfíbol. Se destaca la presencia de titanita y circón como minerales accesorios. Son comunes los enclaves microgranulares máficos y metamórficos, *schlierens* biotíticos, miarolas cuarzo feldespáticas y diques sinmagmáticos graníticos.

El plutón intruye a la Formación Nahuel Niyeu, que es una de las unidades metamórficas de bajo grado del este del Macizo Norpatagónico cuyos protolitos sedimentarios e ígneos se formaron durante el Cámbrico temprano (Greco *et al.* 2015, 2017). La evolución estructural y metamórfica de esta unidad ocurrió durante el Paleozoico temprano, el Pérmico tardío y el intervalo post-Jurásico Temprano – pre-Cretácico Tardío (Von Gosen 2003, Greco *et al.* 2015, 2018, 2021a y b). En el contacto con la Formación Nahuel Niyeu el plutón presenta foliación magmática bien marcada y paralela a la fábrica estructural dúctil y penetrativa de la caja. Esta foliación está dada por la orientación preferente de cristales de biotita y *schlieren* biotíticos y por la alternancia de bandas cuarzo-feldespáticas ricas y pobres en biotita de aproximadamente un centímetro de espesor. En la Formación Nahuel Niyeu se desarrolla una aureola térmica asociada al plutón de un espesor aparente promedio de 1 km. Esquistos biotítico muscovíticos con porfiroblastos de andalusita, cordierita y magnetita son característicos en la aureola térmica.

Un conjunto de diques de leucogranito muscovítico-granatífero y diques granodioríticos con abundante biotita intruye al granitoide. Otros cuerpos laminares de leucogranito muscovítico-granatífero también se reconocieron en la aureola térmica desarrollada sobre la Formación Nahuel Niyeu. Estos cuerpos laminares son afectados por pliegues y foliaciones tectónicas que forman la fábrica estructural dúctil y penetrativa de la Formación Nahuel Niyeu en el área de estudio, la cual está asociada a metamorfismo de bajo grado, y se habría terminado de desarrollar durante el Pérmico tardío en el contexto de la orogenia Gondwánica (Greco *et al.* 2015). Los diques granodioríticos con abundante biotita también han sido descritos intruyendo a la Formación Nahuel Niyeu y afectados por su fábrica estructural dúctil y penetrativa, 10 km al este y en las cercanías de Aguada Cecilio (Greco *et al.* 2015). Estos diques presentan una edad de enfriamiento K-Ar en biotita de  $257 \pm 7$  Ma (Varela *et al.* 2001), que fue considerada como cercana a la edad del metamorfismo y la deformación asociada a la orogenia Gondwánica en el área (Greco *et al.* 2015).

Una secuencia de conglomerados y areniscas pertenecientes a la Formación Puesto Piris, del Jurásico Temprano (Nuñez *et al.* 1975, Strazzere *et al.* 2019), se apoya en inconformidad sobre las rocas que constituyen la aureola térmica, y no son afectados por el metamorfismo térmico. Cuerpos subvolcánicos riolíticos del Complejo Volcánico Marifil del Jurásico Temprano intruyen al plutón.

Un conjunto de fallas ONO-ESE a NO-SE afectan al plutón. Datos estructurales preliminares indican un movimiento dextral de algunas de las fallas. Asociadas a estas fallas se desarrollan cataclasitas que presentan mineralización diseminada de piritita y óxidos de cobre con ganga de cuarzo.

Se determinaron edades absolutas puntuales en circones obtenidos de la facies granodiorítica del plutón, empleando el método U-Pb mediante LA-ICPMS (*Laser Ablation - Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*) en el laboratorio LA.TE ANDES S.A. Los circones analizados son prismáticos y euhedrales. A partir de imágenes de catodoluminiscencia se determinó que los cristales presentan zonación oscilatoria y sectorial, y muchos de ellos núcleos heredados. Se analizaron principalmente los bordes de los circones y algunos núcleos heredados, contabilizando un total de 76 análisis puntuales, 52 de estos con una concordancia equivalente al  $100 \pm 10\%$ . Los núcleos heredados exhiben edades de alrededor de 300 a 1000 Ma, mientras que los bordes presentan edades de <300 Ma hasta alrededor de 260 Ma. Dentro de este grupo de edades más jóvenes se determinaron dos poblaciones estadísticas con distintas edades, utilizando un diagrama radial construido con IsoplotR (Vermeesch 2018) y filtrando los datos según la distancia a la concordia (Vermeesch 2021). Una de las poblaciones da un pico de edad de ca. 279 Ma y la otra de ca 270 Ma, que es la más joven, y que interpretamos como la edad de cristalización del Plutón Don Raúl. Por su litología, edad y relaciones geológicas, este cuerpo sería parte del magmatismo desarrollado sobre el borde sudoeste de Gondwana durante el Pérmico, en esta región del Macizo Norpatagónico (ej. complejos plutónicos Navarrete o Pailemán. Caminos 1987, Giacosa 1993).

El estudio del Plutón Don Raúl, los cuerpos ígneos asociados y su relación con las estructuras de deformación de la caja podrían aportar nueva información para establecer si el magmatismo pérmico entre Valcheta y Aguada Cecilio fue previo o sincrónico con la orogénesis Gondwánica.

- Caminos, R. 1983. Descripción de las Hojas 39g Cerro Tapiluke y 39h Chipauquil, provincia de Río Negro. Servicio Geológico Minero Nacional (inédito). Buenos Aires.
- Giacosa, R.E. 1993. El ciclo eruptivo Gondwánico en el área de sierra Pailemán, Macizo Nordpatagónico, Argentina. 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas 4: 113-119, Buenos Aires.
- Greco, G.A., González, P.D., González, S.N., Sato, A.M., Basei, M.A.S., Tassinari, C.C.G., Sato, K., Varela, R. y Llambías, E.J. 2015. Geology, structure and age of the Nahuel Niyeu Formation in the Aguada Cecilio area, North Patagonian Massif, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 62: 12-32.
- Greco, G.A., González, S.N., Sato, A.M., González, P.D., Basei, M.A.S., Llambías, E.J. y Varela, R. 2017. The Nahuel Niyeu basin: a Cambrian forearc basin in the eastern North Patagonian Massif. *Journal of South American Earth Sciences* 79: 111-136.
- Greco, G.A., González, S.N., Giacosa, R.E., Serra-Varela, S., Melo, M. y Ison, J.I. 2018. Estructuras de deformación del Paleozoico y Mesozoico en la Formación Nahuel Niyeu, basamento del este del Macizo Norpatagónico, Río Negro. XVII Reunión de Tectónica, Resúmenes 75, La Rioja.
- Greco, G.A., González, S.N., Vera, D.R. y Giacosa, R.E. 2021a. Contracción NO-SE del Toarciense-pre Cretácico Tardío en el este del Macizo Norpatagónico. XVIII Reunión de Tectónica (enviado), San Luis, Argentina.
- Greco, G.A., González, S.N., Vera, D.R. y Giacosa, R.E. 2021b. El antiforame Arroyo Pajalta: un pliegue mesozoico con fallas de acomodación en la Formación Nahuel Niyeu, basamento del este del Macizo Norpatagónico. XVIII Reunión de Tectónica (enviado), San Luis, Argentina.
- Núñez, E., Bachmann, E.W., de, R., I., Britos, A., Franchi, M., Lizuaín, A. y Sepúlveda, E. 1975. Rasgos geológicos del sector oriental del Macizo Somuncura, provincia de Río Negro, República Argentina. 2º Congreso Iberoamericano de Geología Económica, Actas: 247-266, Buenos Aires.
- Strazzere, L., Gregori, D.A., Benedini, L., Marcos, P., Barros, M.V., Geraldés, M.C. y Pavon Pivetta, C. 2019. The Puesto Piris Formation: Evidence of basin-development in the North Patagonian Massif during crustal extension associated with Gondwana breakup. *Geoscience Frontiers* 10(1): 299-314.
- Varela, R., Sato, A.M., Basei, M.A.S. y Siga Jr. O. 2001. Edad K-Ar neopaleozoica de filones básicos en la Formación Nahuel Niyeu, Macizo Norpatagónico. Consideraciones geológicas. II Simposio Argentino Paleozoico Superior, Resúmenes 30, Trelew.
- Vermeesch, P. 2018. IsoplotR: A free and open toolbox for geochronology. *Geoscience Frontiers* 9(5): 1479-1493.
- Vermeesch, P. 2021. On the treatment of discordant detrital zircon U-Pb data. *Geochronology* 3(1): 247-257.
- von Gosen, W. 2003. Thrust tectonics in the North Patagonian Massif (Argentina): implications for a Patagonia plate. *Tectonics* 22(1): 1005.