

Geología, geoquímica y geocronología del plutón La Laguna, Macizo Nordpatagónico, Río Negro

Valeria A. GARCÍA¹, Ana M. SATO¹, Pablo D. GONZÁLEZ² y Miguel A.S. BASEI³

¹ Centro de Investigaciones Geológicas (UNLP-CONICET). E-mail: vgarcia@cig.museo.unlp.edu.ar

² Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología (UNRN-CONICET). General Roca, Río Negro.

³ Centro de Pesquisas Geocronológicas, Instituto de Geociencias, Universidad de San Pablo, Brasil.

El plutón La Laguna se ubica en el Macizo Nordpatagónico Oriental de Río Negro. Si bien fue agrupado tentativamente por Giacosa (1993) como integrante del Complejo Plutónico Pailemán de edad permo-triásica, posteriormente el mismo autor estableció la posibilidad de que dicho cuerpo estuviera vinculado a la evolución del basamento ígneo metamórfico de la zona (Giacosa 1997).

Los afloramientos más conspicuos se presentan en dos sectores separados por una cobertura de vulcanitas jurásicas de la Formación Marifil. El sector más septentrional, próximo a la Estancia La Laguna, se encuentra al sur de la ruta provincial 61 mientras que el más meridional aflora al este del camino que une las localidades de Arroyo de la Ventana con Arroyo Los Berros.

El plutón está compuesto por milonitas cuarzo-feldespáticas a partir de las cuales se infiere un protolito granítico el cual fue íntegramente atravesado por una potente zona de cizalla frágil-dúctil en facies esquistos verdes (von Gosen 2002) definida en la presente contribución como Zona de Cizalla La Laguna cuyo rumbo NNE (azimut N 193°) coincide con el de la foliación milonítica (Smy) la cual inclina entre 40° y 60° al ESE. La lineación milonítica es de estiramiento e inclina entre 30° y 35° en direcciones que oscilan entre 30° y 40° NE. Entre los macroindicadores cinemáticos más frecuentes se encuentra el feldespato potásico tipo σ con cinemática oblicua dextral. El cuerpo es a su vez intruido por el plutón La Verde (U/Pb SHRIMP $261,1 \pm 2,0$ Ma, García *et al.* 2014) el cual penetra cortando la foliación y ocasionalmente en forma paralela a la misma. La presencia de *hornfels* en el contacto evidencia que al momento de la intrusión de La Verde, La Laguna se encontraba frío.

Se destaca la presencia de una escama de basamento, de 6 km de longitud por 1 km de ancho, paralela a la foliación, que posiblemente constituya la roca de caja del plutón La Laguna. La misma se integra por cuarcitas, esquistos y ortogneises cuya geología es equivalente al basamento de Mina Gonzalito (U/Pb SHRIMP 472 ± 5 Ma en rebordes metamórficos de circones de paragneis, Pankhurst *et al.* 2006, U/Pb SHRIMP 492 ± 6 Ma para cristalización magmática de ortogneis, Varela *et al.* 2011 y $515 \pm 8,7$ Ma edad máxima de sedimentación, Greco *et al.* 2014) aunque su grado metamórfico es menor.

La facies más abundante del plutón La Laguna es porfiroclástica, de color rojo a gris rosado con megacristales de feldespato potásico, algunos manteados, y cintas lenticulares de cuarzo inmersos en una matriz fina y oscura de filosilicatos. En corte delgado se observó que los porfiroclastos de microclino están fracturados y recrystalizados de forma parcial por migración de bordes de granos. La plagioclasa presenta maclas ahusadas y alteración a sericita y epidoto. La biotita posee bordes deflecados y cloritización mientras el cuarzo, que se agrupa en cintas paralelas a Smy, posee tanto textura granoblástica por recrystalización estática como extinción ondulosa. La matriz se compone de cuarzo con abundante muscovita y biotita.

En el diagrama de clasificación normativo Ab-An-Or (O'Connor 1965), modificado por Barker 1979), las muestras corresponden a granitos donde el rango composicional de SiO₂ está comprendido entre 74,08% y 78,13%. Según el esquema de clasificación propuesto por Frost *et al.* (2001), la variable Fe* identifica los granitoides como magnesianos. Tanto en el diagrama de K₂O vs SiO₂ de Le Maitre (1989) como en el diagrama MALI vs SiO₂ de Frost *et al.* (2001) las muestras se alinean en el campo calco-alcalino de alto potasio. Los valores ASI de Shand (1943) varían entre 1,11 y 1,67 y corresponden a granitos peraluminosos.

Los patrones de Tierras Raras (REE) normalizados a condrito (McDonough y Sun 1995) presentan enriquecimiento en LREE y diseños horizontales de HREE. La relación (La/Yb)_N varía entre 2,0 y 3,59. La relación Eu/Eu* varía entre 0,47 y 1,35, por lo que las anomalías son negativas o positivas y dependen de si la plagioclasa fue removida o acumulada, respectivamente. En el diagrama Ta vs. Yb de Pearce *et al.* (1984) las muestras aparecen representadas en el campo de los granitoides de intraplaca e ingresan en parte en el de los granitos sin-colisiones.

Se obtuvo la primera datación U-Pb (LA-ICP-MS) en circón en los laboratorios del CPGeo, Instituto de Geociencias (Univ. de San Pablo, Brasil). La edad concordia es de 474,5 ± 3,8 Ma (1σ) con MSWD de 0,44. Este nuevo resultado permite asignar al plutón La Laguna al ciclo Famatiniano y agruparlo junto con el plutón Peñas Blancas (471 ± 2,8 Ma, García *et al.* 2014) dentro del Complejo Plutónico Punta Sierra del Ordovícico. Las edades modelo T_{DM} Sm/Nd calculadas por el método multiestadio de DePaolo *et al.* (1991), son meso a paleoproterozoicas (1,2-1,9 Ga). Los valores εNd₍₄₇₁₎ comprenden rangos variables entre -2,34 y -3,52 y sugieren una proveniencia cortical de los magmas. Esta nueva edad es concordante con aquella del metamorfismo de grado anfíbolita del Complejo Mina Gonzalito y se asocia al evento de edad Famatiniana que emplazó granitos durante el Ordovícico Inferior en el Macizo Nordpatagónico.

Barker, F. 1979. Trondhjemites, dacites and related rocks. F. Barker ed. Amsterdam, Elsevier, 414 p.

DePaolo, D.J., Linn, A.M. y Schubert, G. 1991. The continental crust age distribution: methods of determining mantle separation ages from Sm-Nd isotopic data and application to the Southwestern United States. *Journal of Geophysical Research* 96 (82):2071-2088.

Frost, B.R., Barnes, C.G., Collins, W.J., Arculus, R.J., Ellis, D.J. y Frost, C.D. 2001. A Geochemical Classification for Granitic Rocks. *Journal of Petrology* 42(11): 2033-2048.

García, V., González, S. Tassinari, C., Sato, K., Sato, A., González, P. y Varela, R. 2014. Geoquímica y geocronología del Plutón La Verde, Macizo Nordpatagónico, provincia de Río Negro. 19º Congreso Geológico Argentino, Actas CD-ROM, T8-18, Córdoba.

García, V., González, S., Tassinari, C., Sato, K., Sato, A., González, P. y Varela, R. 2014. U/Pb and Nd data from Peñas Blancas Pluton, Northpatagonian Massif. 9th South American Symposium on Isotope Geology. In press. São Paulo. Brasil.

Giacosa, R. 1993. El ciclo eruptivo Gondwánico en el área de Sierra de Pailemán, Macizo Norpatagónico, Argentina. 12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de exploración de Hidrocarburos, Actas 4: 113-119, Buenos Aires.

Giacosa, R. 1997. Geología y petrología de las rocas pre-cretácicas de la región de Sierra Pailemán, Provincia de Río Negro. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*. 52 (1): 65-80.

Greco, G., González, S., Sato, A., González, P., Llambías, E., y Basei, A. 2014. Nueva datación en circones detríticos para el Complejo Mina Gonzalito, provincia de Río Negro. 19º Congreso Geológico Argentino, Actas CD-ROM, S21-21, Córdoba.

Le Maitre, R.W. 1989. A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms. Blackwell Scientific Publications, 193 p., Cambridge.

McDonough W. F. y Sun S. 1995. The composition of the Earth *Chemical Geology*, 120: 223-253.

O'Connor, J. T. 1965. A classification for quartz-rich igneous rocks based on feldspar ratios. US Geological Survey Professional Paper B525. USGS, 79-84.

Pankhurst, R.J., Rapela, C.W., Fanning, C.M. y Márquez, M. 2006. Gondwanide continental collision and the origin of Patagonia. *Earth Science Reviews* 76(3-4): 235-257.

Pearce, J., Harris, N. y Tindle, A. 1984. Trace element discrimination diagrams for the tectonic interpretation of granitic rocks. *Journal of Petrology* 25:956-983.

- Shand, S. J. 1943. Eruptive Rocks. Their Genesis, Composition, Classification, and Their Relation to Ore-Deposits with a Chapter on Meteorite. New York: John Wiley & Sons.
- Varela, R., González, P.D., Basei, M., Sato, K., Sato, A., Naipauer, M., García, V., González, S. y Greco, G. 2011. Edad del Complejo Mina Gonzalito: revisión y nuevos datos. 18° Congreso Geológico Argentino, Actas CD-ROM, 127-128. Neuquén.
- von Gosen, W. 2002. Polyphase structural evolution in the northeastern segment of the North Patagonian Massif (southern Argentina). *Journal of South American Earth Sciences* 15: 591-623.