



EL MAGMATISMO DE LA SIERRA DEL MEDIO, CHUBUT: NUEVA PROPUESTA LITOESTRATIGRÁFICA Y CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA

Silvia L. Lagorio⁽¹⁾, Alica G. Busteros⁽¹⁾, Diego G. Silva Nieto⁽¹⁾, Raúl E. Giacosa^(2,3) y Pablo D. González^(2,3,4)

⁽¹⁾ SEGEMAR, IGRM, Parque Tecnológico Miguelete, Av. Gral. Paz 5445, San Martín, Buenos Aires, Argentina.

silvia.lagorio@segemar.gov.ar.

⁽²⁾ SEGEMAR Regional Sur, Parque Industrial CC 228, General Roca, Río Negro, Argentina.

⁽³⁾ Universidad Nacional de Río Negro, Sede Alto Valle-Valle Medio. Av. Roca 1242, Gral. Roca, Río Negro, Argentina.

⁽⁴⁾ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina.

El objetivo de este trabajo es el de ampliar el conocimiento del magmatismo pérmico en la sierra del Medio, con nuevos datos obtenidos a partir del levantamiento de la Hoja Geológica Sierra del Medio. Lagorio *et al.* (2014) reconocieron dos facies: granitoides biotíticos (GB) y leucogranitos (LG) que intruyen a los anteriores y a los que se asocian pegmatitas y aplitas. En esta nueva propuesta se presentan modificaciones a dicho esquema, ya que nuevos estudios de campo y geocronológicos permitieron reconocer una nueva facies y reasignar los leucogranitos como parte del magmatismo triásico.

Las rocas de esta nueva facies consisten en granitos de color castaño grisáceo, biotítico-muscovíticos (GBM). Afloran en el noreste de la sierra, definiendo una faja marginal estrecha y discontinua (Fig. 1). Las rocas exhiben foliación magmática, con valores que varían entre N36°E/30°NO, N8°E/43°NO y N20°O/22°SO, y están intruidas por los magmas de la facies biotítica y están atravesadas por diques y láminas pegmatíticas con actitudes N34°E/14°NO, N5°E/17°O, N30°E/19°NO.

Los granitos tienen textura granosa media, hipidiomórfica e inequigranular y clasifican modalmente como monzogranitos. Están constituidos por ortosa (41-25%), plagioclasa (34-22%), cuarzo (26-23%), biotita (10-6%), muscovita (5-3%) y circón. La ortosa presenta en ocasiones microclinización. La plagioclasa exhibe frecuentes mirmequitas. El cuarzo posee microestructuras de deformación de estado sólido, como algunas secciones con textura en damero y también con migración de borde de grano. La biotita exhibe secciones frescas o bien con alteración parcial a muscovita, epidoto y clorita. La muscovita es primaria o bien alteración de la biotita. La fábrica magmática de estas rocas registró una superposición de deformación sub-sólida de alta temperatura. Localmente, algunas rocas poseen evidencias de cataclasis sobrepuesta a lo anterior, por lo que quedan caracterizados escasos granitos protoclasticos.

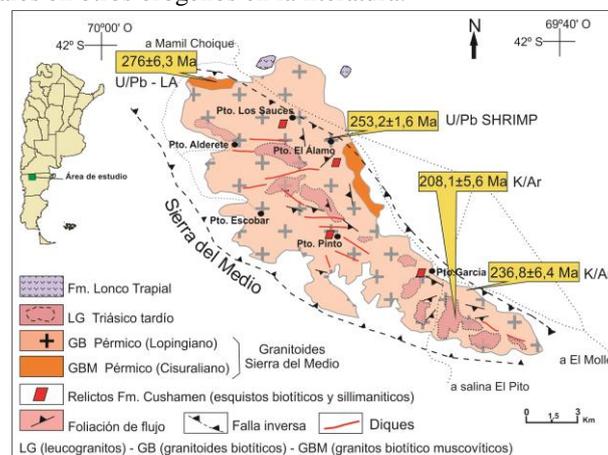
Los granitos biotítico-muscovíticos (GBM) son calcoalcalinos, de alto potasio y peraluminosos, con un índice de saturación en aluminio (ISA) < 1,1. Los GBM analizados presentan valores más altos de sílice respecto a los GB y en algunas muestras también para el K₂O; en cambio, poseen menores contenidos de MgO, Fe₂O_{3T}, TiO₂ y CaO que los GB y equivalentes respecto al Na₂O. Presentan menores valores de Zr, La, Ce y Nd respecto a los GB. En el diagrama de tierras raras las muestras exhiben bajas pendientes, con diseños bastante planos, caracterizados por los menores tenores de ETRL, Sm, Eu y Gd en relación a los GB; para los ETRP se observa una tendencia ligeramente creciente desde el Er hasta el Lu [(Gd/Yb)_N = 0,9-1,3], que no se registra para los GB [(Gd/Yb)_N = 1,9-3]. La relación (La/Yb)_N promedio para los GBM es de 5,0 mientras que para los GB es de 17,7; las muestras analizadas pueden presentar o no una ligera anomalía de Eu (Eu/Eu* 0,8-1,1) al igual que los GB. En el diagrama multielemental normalizado las rocas analizadas de los GBM presentan anomalías negativas para Ba, Th, Nb, Sr, P y Ti, así como positivas para el Pb, semejante a lo que presentan los GB. En los diagramas tectónicos convencionales (Y + Nb vs. Rb, Y vs. Nb) y los diagramas multielementales queda caracterizado un ambiente de arco, que se interpreta como herencia de la fuente, que presenta una impronta de subducción previa. La edad U-Pb SHRIMP en circones de una granodiorita biotítica dio un valor de 253,2 ± 1,6 Ma (Lagorio *et al.* 2014). En esta contribución se dan a conocer dos datos U-Pb ICP-MS-LA en circones de un monzogranito biotítico muscovítico. Uno de 276 ± 6,3 Ma es interpretado como la edad de cristalización magmática y otro de 256,3 ± 8 Ma como de apertura del sistema isotópico (véase Lagorio *et al.* 2021, Relatorio este Congreso). Ésta puede corresponder a un evento metamórfico regional o bien reflejar la intrusión de los cuerpos de la facies biotítica. De acuerdo a lo aquí presentado, el magmatismo pérmico de la sierra del Medio queda integrado por las siguientes dos facies: 1) granitos con biotita y muscovita (facies volumétricamente subordinada, de edad cisuraliana) y 2) granodioritas y granitos biotíticos (facies predominante, de edad lopingiana).

La edad K/Ar obtenida en un granito leucocrático fue de $208,1 \pm 5,3$ Ma (Lagorio *et al.* 2014). Por otro lado, la datación K/Ar de un sienogranito leucocrático de las proximidades de Gastre dio 194 ± 4 Ma. Teniendo en cuenta que se obtuvo una edad de cristalización U-Pb SHRIMP de 215 ± 1 Ma para dicha litología en el área de Gastre (Lagorio *et al.* 2015) se puede inferir también una edad triásica tardía para los leucogranitos de la sierra del Medio, y por lo tanto homologables en principio a los granitos leucocráticos de la Suite Lipetrén.

La edad del Granito Yancamil recalculada recientemente en 272 ± 14 Ma por González *et al.* (2021) resulta indistinguible de la del granito biotítico-muscovítico de la sierra del Medio. Dichos autores señalaron que el Granito Yancamil sería el representante del Ciclo Magmático Gondwánico en la zona de Gastre, a lo cual sumamos el granito biotítico-muscovítico de la sierra del Medio.

Estudios de anisotropía de susceptibilidad magnética realizados en los GB señalaron condiciones extensionales durante el emplazamiento (Renda *et al.* 2017). Distintos autores caracterizan un pasaje de un régimen compresional a extensional o bien transpresivo a transtensivo entre el Pérmico tardío y el Triásico temprano en el Macizo Norpatagónico. El magmatismo de la sierra del Medio reflejaría dicho cambio en las condiciones tectónicas. Castillo *et al.* (2017) homologan respecto al magmatismo del Grupo Choiyoi en el Bloque de San Rafael, señalando el cambio en las condiciones geodinámicas en los granitos de La Esperanza. González *et al.* (2021) indicaron que la representación del final del colapso extensional del orógeno Gondwánico en la zona de Gastre estaría representado por los depósitos volcanosedimentarios de la Formación Calcatapul, que representarían el estadio “post-Choiyoi” y la transición entre el colapso extensional y la extensión generalizada que produce el desmembramiento de Gondwana.

Sobre la base del quimismo, los magmas pérmicos quedan mayormente graficados en el campo de las adakitas de bajo Mg, mientras que sólo parte de los granitos triásicos presenta dichas características. Los magmas pérmicos podrían estar reflejando un engrosamiento cortical consistente con la fase orogénica y el amalgamamiento de general de Pangea; los triásicos, intruidos posteriormente al colapso extensional del orógeno, ya evidenciarían espesores normales, acorde a lo señalado para la transición de condiciones compresionales a extensionales en otros orógenos en la literatura.



Mapa geológico esquemático de la sierra del Medio, modificado de Lagorio *et al.* (2014)

Castillo, P., Fanning, C.M., Pankhurst, R.J., Herve, F. y Rapela, C.W. 2017. Zircon O- and Hf-isotope constraints on the genesis and tectonic significance of Permian magmatism in Patagonia. *Journal of the Geological Society* 174 (5): 803-817. DOI:10.1144/jgs2016-152.

González, P., Giacosa, R., Lagorio, S., Ballivian Justiniano, C., Sato, A.M, Cábana, M.C., Basei, M., Busteros, A. y Silva Nieto, D. 2021. U–Pb geochronology of the meta-volcanic rocks from Sierra de Calcatapul: Implications for the Middle Triassic syn-rift volcanism and tectonic evolution of northern extra-Andean Patagonia. *Journal of South American Earth Sciences* 108, <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2021.103170>

Lagorio, S.L., Busteros, A., Silva Nieto, D. y Giacosa, R., 2015. Nuevas edades U/Pb en granitoides del batolito de la Patagonia Central, Provincia de Chubut, República Argentina. 14º Congreso Geológico Chileno. La Serena.

Lagorio, S.L., Busteros, A., Silva Nieto, D. y Giacosa, R., 2014. Granitoides del Pérmico superior de la sierra del Medio, Chubut: Nuevos datos petrológicos y geocronológicos. 19º Congreso Geológico Argentino. Córdoba.

Renda, E.M., Oriolo, S. y Vizán, H., 2017. Comparación estructural entre dos unidades de la Formación Mamil Choique: Granitoides de Sierra del Medio (~253 Ma) y Granodiorita Paso del Sapo (~314 Ma). 20º Congreso Geológico Argentino, Actas modalidad digital. Tucumán.