



PETROGRAFÍA Y GEOQUÍMICA DEL COMPLEJO VOLCÁNICO ANECÓN GRANDE, PALEÓGENO DE LA PROVINCIA DE RÍO NEGRO

Luciana Paileman⁽¹⁾, Claudia B. Zaffarana⁽²⁾, Juan I. Falco⁽³⁾, Darío L. Orts^(1,2),
Omar S. Assis⁽⁴⁾ y Natalia Hauser⁽⁴⁾

(1) Universidad Nacional de Río Negro, Estados Unidos 750, General Roca, Argentina.
luciana.paileman@gmail.com

(2) Universidad Nacional de Río Negro, Sede Alto Valle-Valle Medio, General Roca e Instituto de Investigación
en Paleobiología y Geología (IIPG-CONICET).

(3) Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Investigaciones en Diversidad Cultural y Procesos de Cambio
(IIDyPCa), UNRN-CONICET, San Carlos de Bariloche, Argentina.

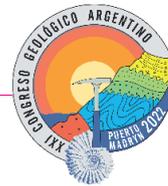
(4) Instituto de Geociências, Universidade de Brasília, Laboratório de Geocronologia e geoquímica isotópica,
Brasília, 70910 900, DF, Brasil.

La presente contribución se focaliza en el estudio petrográfico y geoquímico de detalle de las rocas pertenecientes al Complejo Volcánico Anecón Grande (41°00' - 41°30' S / 70°00' - 70°30' O - González, 1998), el cual forma parte del Cinturón Volcánico Pilcaniyeu de edad paleocena-eocena (Rapela *et al.* 1988). En el área de estudio se reconocieron afloramientos de coladas de lavas basálticas a andesíticas, y domos y diques de composición andesítica a dacítica. Las coladas de lavas son de color gris oscuro, de estructura vesicular y textura porfírica, compuesta por fenocristales de plagioclasa, anfíbol, piroxeno y olivina. Los domos y diques, son de color gris claro, textura porfírica y tamaño de grano medio a grueso. Se caracterizan por la presencia de fenocristales de anfíbol, plagioclasa, biotita, ocasionalmente cuarzo, y su pasta es de tamaño de grano fino, pero de mayor tamaño de grano que la pasta de las lavas.

Se realizaron estudios petrográficos en 11 cortes delgados de las lavas basálticas a andesíticas y de los domos y diques andesíticos a dacíticos, los cuales se clasificaron en el diagrama QAPF de la IUGS como basaltos, andesitas y dacitas. Las lavas basálticas a andesíticas presentan textura porfírica, compuesta por fenocristales (20-30%), inmersos en una pasta (70-80%), con textura intersertal. Los fenocristales presentes en las lavas basálticas son de plagioclasa euhedral (60-65%), olivina subhedral (15-20%) y clinopiroxeno subhedral (15-20%). La pasta está compuesta en su mayor parte por microlitos de plagioclasa (70%) en cuyos intersticios se acomodan minerales opacos (10-15%) y vidrio volcánico (10-15%). En la pasta se observan dominios con vidrio volcánico más oscuro y dominios con vidrio de color más claro, que pueden indicar mezcla inhomogénea de magmas de diferente composición por procesos de *mingling*. Los fenocristales presentes en las lavas andesíticas son de plagioclasa euhedral (70-80%) y anfíbol euhedral (20-30%). La pasta de las lavas andesíticas está compuesta en su mayor parte por tablillas de plagioclasa (75-80%), presentando textura pilotáctica a afieltrada. En sus intersticios se acomoda clinopiroxeno (10%), minerales opacos (5-10%), y vidrio volcánico fresco (5%). Las andesitas presentan textura porfírica, compuesta por fenocristales (60-70%) inmersos en una pasta (30-40%) con textura pilotáctica a afieltrada, transicional a hialopilitica. Los fenocristales presentes son de plagioclasa subhedral (50-60%), anfíbol euhedral (20-30%) y biotita subhedral (20%). En la pasta hay microlitos de plagioclasas (20-60%), vidrio volcánico (20-50%), anfíbol (10-15%) y minerales opacos (10%). Las dacitas presentan textura porfírica, compuesta por fenocristales (50-70%) inmersos en una pasta con textura intersertal (30-50%). Los fenocristales presentes son de plagioclasa subhedral (20-35%), anfíbol euhedral (15-30%) cuarzo anhedral (10-30%), biotita subhedral (15-25%), y clinopiroxeno subhedral (5-15%). La pasta está compuesta por microlitos de plagioclasa (60-90%), por vidrio volcánico parcialmente desvitricado a arcillas (5-30%), y minerales opacos (5-10%).

Se realizaron análisis químicos de elementos mayoritarios y elementos traza en el laboratorio ACME-LABS de muestras representativas de las coladas basálticas a andesíticas y de los domos y diques andesíticos a dacíticos. A partir de la clasificación química en el diagrama TAS las coladas de lava se clasifican como traquiandesitas basálticas, y los domos y diques se clasifican como dacitas, andesitas y traquidacitas. Se trata de magmas subcalinos a alcalinos que plotean en los campos de alto potasio y shoshonítico.

Las rocas tienen un contenido variable de SiO₂ y se observa un *gap* composicional entre 53 y 60% de sílice (*Daly gap*; Bachmann y Huber 2016). En los diagramas Harker se observan correlaciones negativas en el Al₂O₃, FeO_t, TiO₂, Na₂O y P₂O₅, mientras que CaO y MgO se correlacionan positivamente con SiO₂ hasta el 53% y 60%, respectivamente, y a partir de esos porcentajes la correlación pasa a ser negativa. Esto podría indicar que el fraccionamiento de anfíbol es preferentemente tardío en la evolución petrogenética. Se entiende también el fraccionamiento de plagioclasa desde el principio de la serie, evidenciado por la tendencia negativa de Al₂O₃ y Na₂O con respecto a SiO₂. También se infiere el fraccionamiento de titanomagnetita debido a la pendiente negativa del TiO₂ y del FeO_t con respecto a la sílice, y de apatita, dada la pendiente negativa del P₂O₅.



En el diagrama de tierras raras normalizado al condrito, las coladas de lava están enriquecidas en tierras raras livianas, tienen anomalías positivas de Eu y pendientes chatas de tierras raras pesadas ($[La/Sm]N=2,51-2,56$, $Eu/Eu^*=1,22-1,26$ y $[Sm/Yb]N=2,87-3,34$). En cambio, los domos y diques andesíticos a dacíticos presentan mayor enriquecimiento en las tierras raras livianas ($[La/Sm]N=3,20-4,26$), anomalías negativas de Eu poco marcadas a nulas ($Eu/Eu^*=0,78-1,03$) y pendiente chata en las tierras raras pesadas, con relaciones $[Sm/Yb]N$ que describen un rango más amplio, entre 2,19 y 5,53. En los domos y diques andesíticos a dacíticos se observa una leve depresión en las tierras raras intermedias coherente con el fraccionamiento de anfíbol, lo cual también se corrobora en la pendiente negativa de $[Dy/Yb]N$ versus sílice.

Otros autores, han descrito el magmatismo del Cinturón Volcánico Pilcaniyeu como bimodal: en el que predominan lavas riolíticas, secuencias de rocas piroclásticas, y en menor proporción, intercalaciones de basaltos. En la región de Anecón Grande no se presenta una bimodalidad tan marcada. Los *gaps* composicionales son comunes en secuencias tanto de intraplaca como de subducción, y se deben a factores diversos (véase Bachman y Huber 2016). Cuando los magmas de una suite magmática evolucionan por cristalización fraccionada, los magmas del rango composicional del *gap* se habrían formado, pero no se habrían erupcionado.

Con respecto a la fuente de los magmas, en el diagrama multielemental normalizado al manto primordial y al NMORB se observan picos negativos de Nb y de Ta en todas las rocas, coherentes con una fuente de tipo subducción (subalcalina). En las coladas de lava basálticas a andesíticas, los cocientes Ba/La mayores a 20 (entre 25,48-29,76) y La/Ta mayores a 25 (con un rango entre 27,5-31,87) indicarían características de magmas subalcalinos de arco, pero el cociente Ta/Hf mayor a 0,15 (0,18-0,22) sería coherente con características de magmas alcalinos de intraplaca. La fuente de los domos andesíticos a dacíticos también presenta características intermedias entre magmas de subducción e intraplaca según sus relaciones Ba/La, La/Ta y Ta/Hf (19,67-29,68, 37-140 y 0,08-0,19, respectivamente). En la región de Anecón Grande se observan características intermedias entre subducción e intraplaca. Otros autores han descrito la firma geoquímica del magmatismo del Cinturón Volcánico Pilcaniyeu como mayormente alcalina en su extremo sur (Aragón *et al.* 2011, 2013) y transicional entre arco e intraplaca hacia el noroeste (Iannelli *et al.* 2017), similar a los resultados obtenidos aquí. Por otra parte, los procesos de mezcla mecánica (*mingling*) fueron observados solo en los basaltos. Futuros estudios teniendo en cuenta isótopos de Sr-Nd, ayudarán a entender la relación genética entre estos basaltos y las andesitas/dacitas del complejo.

Aragón, E., D'Eramo, F., Castro, A., Pinotti, L., Brunelli, D., Rabbia, O., Cavarozzi, C. E. 2011. Tectono-magmatic response to major convergence changes in the North Patagonian suprasubduction system; the Paleogene subduction-transcurrent plate margin transition. *Tectonophysics* 509(3-4): 218-237.

Aragón, E., Pinotti, L., D'Eramo, F., Castro, A., Rabbia, O., Coniglio, J., Aguilera, Y. E. 2013. The Farallon-Aluk ridge collision with South America: Implications for the geochemical changes of slab window magmas from fore- to back-arc. *Geoscience Frontiers* 4(4): 377-388.

Bachmann, O., Huber, C., 2016. Silicic magma reservoirs in the Earth's crust. *American Mineralogy* 101: 2377-2404.

González, P. 1998. Geología y estratigrafía del magmatismo Fanerozoico de la Comarca Nordpatagónica entre Comallo y Anecón Grande, Río Negro, Argentina. 10º Congreso Latinoamericano de Geología y 6º Congreso Nacional de Geología Económica, Actas 1: 78-83, Buenos Aires.

Iannelli, S.B., Litvak, V.D., Paz, L.F., Folguera, A., Ramos, M.E. y Ramos, V.A. 2017. Evolution of Eocene to Oligocene arc-related volcanism in the North Patagonian Andes (39-41 S), prior to the break-up of the Farallon plate. *Tectonophysics* 696: 70-87.

Rapela, C., Spalletti, L., Merodio, J., Aragón, E., 1988. Temporal evolution and spatial variation of early Tertiary volcanism in the Patagonian Andes (40°S-42°30'S). *Journal of South American Earth Sciences* 1: 75-88.