



CARACTERÍSTICAS GEOQUÍMICAS DEL VOLCANISMO CENOZOICO TEMPRANO EN EL EXTREMO SUR DE LOS ANDES NORDPATAGÓNICOS (43°-43°30'S)

Lucía Fernández Paz^(1,2), Miguel Ramos^(1,2), Vanesa D. Litvak^(1,2), Alfonso Encinas⁽³⁾ y Andrés Folguera^(1,2)

(1) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

luciafp@gl.fcen.uba.ar

(2) Instituto de Estudios Andinos "Don Pablo Groeber" (IDEAN), CONICET-Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.

(3) Departamento de Ciencias de la Tierra, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

El volcanismo del Cenozoico temprano se emplazó a lo largo de los Andes Nordpatagónicos en dos fajas (Rapela *et al.* 1988): i) una de edad paleocena-eocena media, el cinturón Pilcaniyeu (Formación Huitrera) y ii) otra de edad eocena superior-miocena temprana, el cinturón El Maitén (Formación Ventana). Ambos cinturones volcánicos se extienden desde los 40°S hasta los 43°S; el cinturón Pilcaniyeu al este, en el antepaís fragmentado (70°S), y el cinturón El Maitén al oeste, en la precordillera Norpatagónica (71°S). Las rocas volcánicas del Cinturón Pilcaniyeu se caracteriza principalmente por su composición bimodal, incluyendo desde basaltos a riolitas, con signatura geoquímica de intraplaca (Aragón *et al.* 2011). Por otra parte, el cinturón El Maitén, posee una composición en promedio andesítica con características geoquímicas típicas de un arco volcánico (Fernández Paz *et al.* 2019, 2018, Rapela *et al.* 1988). En esta contribución se presentan datos de una región clave en la evolución del magmatismo del Cenozoico temprano donde ambos cinturones volcánicos afloran en relación espacial en la precordillera patagónica.

El área en estudio se encuentra al sur de la localidad de Trevelin y comprende los alrededores del río Corintos, lago Rosario y la laguna Cronómetro, provincia de Chubut. En el sector norte de esta zona (~43°05'S), aflora una sección que, en la base, expone al volcanismo del cinturón Pilcaniyeu asignado al Eoceno en base a relaciones estratigráficas (Turco Greco y Haller 1981). Esta sección basal comprende secuencias subhorizontales de composición bimodal, con predominio de flujos lávicos dacíticos y menores intercalaciones basálticas. Por el contrario, hacia el tope, la sección culmina con basaltos-andesíticos columnares. Geoquímicamente, estas rocas se caracterizan, por sus elementos mayoritarios, como subalcalinas-calcoalcalinas con valores intermedios de K y Fe. Sus elementos traza reflejan patrones altamente enriquecidos en elementos litófilos de alto radio iónico (*large ion lithophile elements*, LILE), en relación con los elementos de alto potencial iónico (*high field strength elements*, HFSE) y tierras raras (*rare earth elements*, REE). Estos patrones muestran una signatura semejante a un arco volcánico típico, con la excepción de que sus contenidos de Ta (no así de Nb) son más elevados de lo esperado. Sin embargo, las andesitas columnares de la parte superior de la sección se diferencian de esta tendencia ya que muestran tanto anomalías de Nb como de Ta, aunque con un enriquecimiento relativamente menor en LILE.

En contraste con los afloramientos del norte, en el sur de la zona de estudio (~43°20'S) aflora una espesa secuencia volcanosedimentaria cuyas capas varían de inclinación entre 28° al SE en la base y 12° al SE hacia el techo, en asociación con estructuras que reflejan al menos dos pulsos de deformación: el primero presumiblemente extensional y el segundo asociado a la inversión de estas estructuras. Estas secuencias incluyen principalmente flujos lávicos basáltico-andesíticos, con intercalaciones sedimentarias en la base y piroclásticas hacia el techo. Los flujos lávicos de esta secuencia fueron comparados, en base a sus rasgos petrográficos y relaciones estratigráficas, con secuencias datadas a lo largo del cinturón magmático El Maitén siendo correlacionables con las secuencias lávicas de edad eocena superior que afloran inmediatamente al norte en el cordón Rivadavia (~42°50'S; Fernández Paz *et al.* 2018). Los flujos lávicos en estudio se clasifican geoquímicamente como rocas subalcalinas de medio-K y medio-Fe, principalmente pertenecientes a series calcoalcalinas, aunque con algunos representantes de series toleíticas. Los diagramas multielemento muestran un fuerte enriquecimiento en LILE respecto de los HFSE y REE. Todas las muestras analizadas tienen patrones subparalelos, evidenciando una fuente en común, aunque presentan variable enriquecimiento y anomalías de Nb y Ta de diferente amplitud.

En un contexto regional, la sección estudiada correlacionable con el cinturón Pilcaniyeu no presenta una signatura de intraplaca tan marcada como fue descrita típicamente para esta unidad más al este (Aragón *et al.* 2011). Por el contrario, este volcanismo muestra características geoquímicas que lo asocian a un ambiente de retroarco con escasas contribuciones de la losa, similares a las descritas hacia el norte, donde el cinturón Pilcaniyeu converge con el cinturón El Maitén (~40°30'; Iannelli *et al.* 2017). A su vez, las andesitas del tope de la secuencia muestran características geoquímicas más semejantes al volcanismo de El Maitén que aflora inmediatamente al norte, con características más típicas de arco (Fernández Paz *et al.* 2018). Por otra parte, las rocas estudiadas asignables al volcanismo el Maitén presentan un comportamiento



variable a lo largo de la secuencia con características geoquímicas transicionales entre los ambientes de arco y retroarco.

En su contexto tectónico, durante el Paleoceno-Eoceno medio, el cinturón Pilcaniyeu fue asociado a la subducción de la dorsal de Aluk-Farallon por debajo de la placa Sudamericana, la cual habría originado la apertura de una ventana astenosférica y consecuentemente, este volcanismo presenta características de intraplaca (Aragón *et al.* 2011). En este trabajo se muestra que, a pesar de este evento, en el sector más cercano al arco, a las mismas latitudes, el volcanismo presenta contribuciones de la losa subducida. Por su parte, a partir del Eoceno tardío, El cinturón El Maitén refleja el reinicio de la actividad del arco luego de la subducción de la dorsal, con características geoquímicas variables a lo largo del tiempo, progresivamente más afines a un ambiente de arco hacia el Eoceno tardío-Oligoceno. Aunque quedan interrogantes por resolver, el estudio de estas fajas magmáticas y su evolución geoquímica a lo largo del tiempo resulta fundamental para el entendimiento de la evolución tectónica del margen Nordpatagónico durante el cenozoico temprano.

- Aragón, E., D'Eramo, F., Castro, A., Pinotti, L., Brunelli, D., Rabbia, O., Rivalenti, G., Varela, R., Spakman, W., Demartis, M., Cavarozzi, C.E., Aguilera, Y.E., Mazzucchelli, M., Ribot, A., 2011. Tectono-magmatic response to major convergence changes in the North Patagonian suprasubduction system; the Paleogene subduction-transcurrent plate margin transition. *Tectonophysics* 509: 218-237. doi:10.1016/j.tecto.2011.06.012
- Fernández Paz, L., Bechis, F., Litvak, V.D., Echaurren, A., Encinas, A., González, J., Lucassen, F., Oliveros, V., Valencia, V., Folguera, A., 2019. Constraints on Trenchward Arc Migration and Backarc Magmatism in the North Patagonian Andes in the Context of Nazca Plate Rollback. *Tectonics* 38: 1-24. doi:10.1029/2019TC005580
- Fernández Paz, L., Litvak, V.D., Echaurren, A., Iannelli, S.B., Encinas, A., Folguera, A., Valencia, V., 2018. Late Eocene volcanism in North Patagonia (42°30'-43°S): Arc resumption after a stage of within-plate magmatism. *Journal of Geodynamics* 113: 13-31. doi:10.1016/j.jog.2017.11.005
- Iannelli, S.B., Litvak, V.D., Fernández Paz, L., Folguera, A., Ramos, M.E., Ramos, V.A., 2017. Evolution of Eocene to Oligocene arc-related volcanism in the North Patagonian Andes (39-41oS), prior to the break-up of the Farallon plate. *Tectonophysics* 696-697: 70-87. doi:10.1016/j.tecto.2016.12.024
- Rapela, C.W., Spalletti, L.A., Merodio, J.C., 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. doi:10.1016/0895-9811(88)90017-X
- Turco Greco, E.J., Haller, M.J., 1981. La "Serie Andesítica" Eocena a la latitud del Río Corintos. VIII Congreso Geológico Argentino, Actas: 539-551, San Luis.