

# El Campo Volcánico Trayén Niyeu: evidencias de desequilibrio en efusiones post-plateau, Patagonia Extraandina.

Pablo D. Cordenons\* y Marcela B. Remesal

IGeBA - CONICET, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pabellón II.

\* E-mail: [padacorde@gl.fcen.uba.ar](mailto:padacorde@gl.fcen.uba.ar)

**Resumen.** El Campo Volcánico Trayén Niyeu está ubicado en la Provincia Magmática terciaria de Somún Curá, en el norte de la Patagonia Extraandina, Argentina. Las efusiones que lo integran corresponden a centros monogénicos post-plateau, emplazados según lineamientos de rumbo NNE-SSO y ESE-ONO. La serie está compuesta por basandesitas y dacitas con ortopiroxeno y plagioclasa subordinada. Se identificaron seis facies parcialmente interdigitadas, constituyendo una secuencia lávico-piroclástica. Estas rocas presentan diversas evidencias de desequilibrio, xenocristales y paragénesis complejas. La geoquímica muestra altos contenidos de MgO para la serie y tendencias no lineales en los diagramas de covariación de elementos mayores. Los elementos traza se distribuyen según un perfil tipo OIB, y presentan anomalías en Nb, Ta, U, Th y Pb.

**Palabras Claves:** Trayén Niyeu, Somún Curá, Patagonia, Basandesitas, Texturas de desequilibrio.

## 1 Introducción

La Provincia Magmática terciaria de Somún Curá, en la Patagonia Extraandina, comprende una etapa efusiva principal tipo *plateau*, y una etapa post-*plateau*, que incluye grandes complejos bimodales y centros monogénicos (Remesal et al., 2005, 2011). El Campo Volcánico del cerro Trayén Niyeu (41°06'08" S; 68°20'45" O) está construido por un sistema de varios de estos aparatos con diverso grado de desarrollo, que se distribuyen según lineamientos de rumbo NNE-SSO y ESE-ONO (Cordenons, 2012a), respondiendo a rasgos estructurales reconocidos para el basamento local de la región (Giacosa et al., 2007). Las características morfológicas del Campo Volcánico Trayén Niyeu sugieren un vulcanismo de tipo fisural, que habría evolucionado rápidamente a bocas de emisión discretas. Este evento volcánico dataría del Mioceno, con  $18,8 \pm 0,5$  Ma (Salani et al., 2006).

## 2 El Campo Volcánico Trayén Niyeu

El Campo Volcánico Trayén Niyeu integra varios episodios efusivos relacionados con un aparato principal y algunos centros menores (Figura 1). Son principalmente lavas basandesíticas a dacíticas subalcalinas con altos contenidos

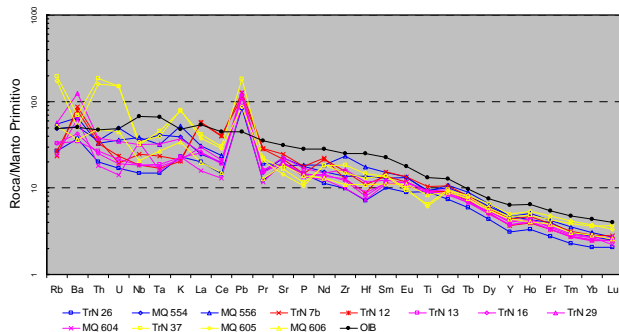
de magnesio (#Mg entre 50 y 61), y abundante ortopiroxeno cumular. Los términos más básicos poseen además plagioclasa subordinada como fenocristal, mientras que en los más ácidos la proporción se revierte. La pasta de estas rocas consta de plagioclasa, piroxenos, ilmenita y escasa olivina. Es frecuente la presencia de xenocristales (Tabla 1, modificado de Cordenons, 2012a), que desarrollan texturas de intenso desequilibrio. Una cualidad notoria del ortopiroxeno es que exhibe exsoluciones y/o un reborde de clinopiroxeno en zona con el eje c.

Se discriminó entre las texturas de desequilibrio que afectan a los minerales cogenéticos (ortopiroxeno, plagioclasa) y a los no cogenéticos (plagioclasa, feldespato alcalino, cuarzo, biotita y anfíbol en menor proporción). A tal respecto, se entiende por paragénesis cogenética a los fenocristales que no muestran signos de reacción con la pasta (disolución), y que por lo tanto derivan por cristalización fraccionada de un magma parental. Rebordes de clinopiroxeno en ortopiroxeno y textura celular *boxy* en la plagioclasa representan altas tasas de nucleación consecuentes con un desequilibrio térmico (Hibbard, 1995). Por el contrario, la paragénesis no cogenética está representada por xenocristales de plagioclasa con textura celular esponjosa, feldespato alcalino con disolución incongruente (Hibbard, 1995), cuarzo con corona de piroxenos (Luhr et al., 1995), y biotita y anfíbol con resorción total. Todas estas texturas indican disolución por contraste químico o físico. Particularmente los feldespatos y la biotita aparecen como cristales de gran tamaño (1 a 4 mm), que no guardan relación con las dimensiones de los fenocristales cogenéticos (0,5 a 1,5 mm).

En base a las características petrográficas, mineralógicas y morfológicas, se delimitaron seis facies (Tabla 1): Basales; Distales (Inferior y Superior); de Centros menores; Intermedias; Proximales y Apicales. Si bien este es el orden estratigráfico general, es frecuente la interdigitación parcial de las mismas. De base a techo constan de lavas fluidas, lavas brechosas, y material piroclástico grueso.

El análisis de elementos mayores en gráficos de covariación muestra una marcada dispersión, a pesar de lo cual el MgO tiende a permanecer constante en los términos más básicos de la serie. A su vez, se identifica un enriquecimiento en potasio hacia los términos más ácidos.

Los elementos menores y traza muestran un perfil similar al OIB (Figura 2) aunque con notables desviaciones. Todas las facies están empobrecidas en Nb, Ta, P y Ti, y enriquecidas en Pb. Las Facies Proximales y Apicales (con un promedio de SiO<sub>2</sub> mayor al 61%) presentan anomalías positivas de Rb, Th y U y anomalías negativas de Ba. Las restantes facies evidencian anomalías negativas de Th y U, y positivas de Ba.



**Figura 2:** Diagrama multielemental, normalizado a Manto Primitivo, según los valores propuestos por Sun y McDonough (1989). En color azul se grafican las muestras de la Facies de Lavas Distales; en rojo las de la Facies de Lavas de Centros Menores; en magenta las de la Facies de Lavas Intermedias; en amarillo las de las Facies de Lavas Proximales y Facies Apicales. En negro se muestran los valores del OIB definido por Sun y McDonough (1989).

### 3 Discusión y conclusiones

Las evidencias petrográficas indican que las rocas más básicas corresponderían a la evolución de un magma máfico emplazado en profundidad, enfriándose lentamente y fraccionando ortopiroxeno y plagioclasa. Los cumulos de ortopiroxeno encontrados en las Facies Distales e Intermedias son la evidencia de esta cristalización fraccionada, y las exsoluciones en los cristales de ortopiroxeno indican una tasa de enfriamiento baja, con escaso contraste térmico entre el fundido y la caja (Philpotts, 1990). En las rocas más diferenciadas, por el contrario, el estudio mineralógico llevó a identificar paragénesis de texturas complejas que permitieron inferir condiciones de desequilibrio, interpretadas como el resultado de un alto contraste térmico. Tales características favorecen la hipótesis de mezcla de magmas (Murphy et al., 2000) como un proceso adicional necesario para explicar la petrología de estas rocas.

Con respecto a los perfiles de tierras raras, queda claro que durante la evolución del sistema el grado de fusión y/o composición de la fuente no han permanecido constantes, y que el enriquecimiento observado en las HREE no obedece unívocamente a un proceso de cristalización fraccionada. Por su parte, los rasgos geoquímicos producen resultados ambiguos en los diagramas de discriminación prototectónica, indicando simultáneamente señales de intraplaca y retroarco. Estudios comparativos preliminares mediante el software Pele (Boudreau, 1999)

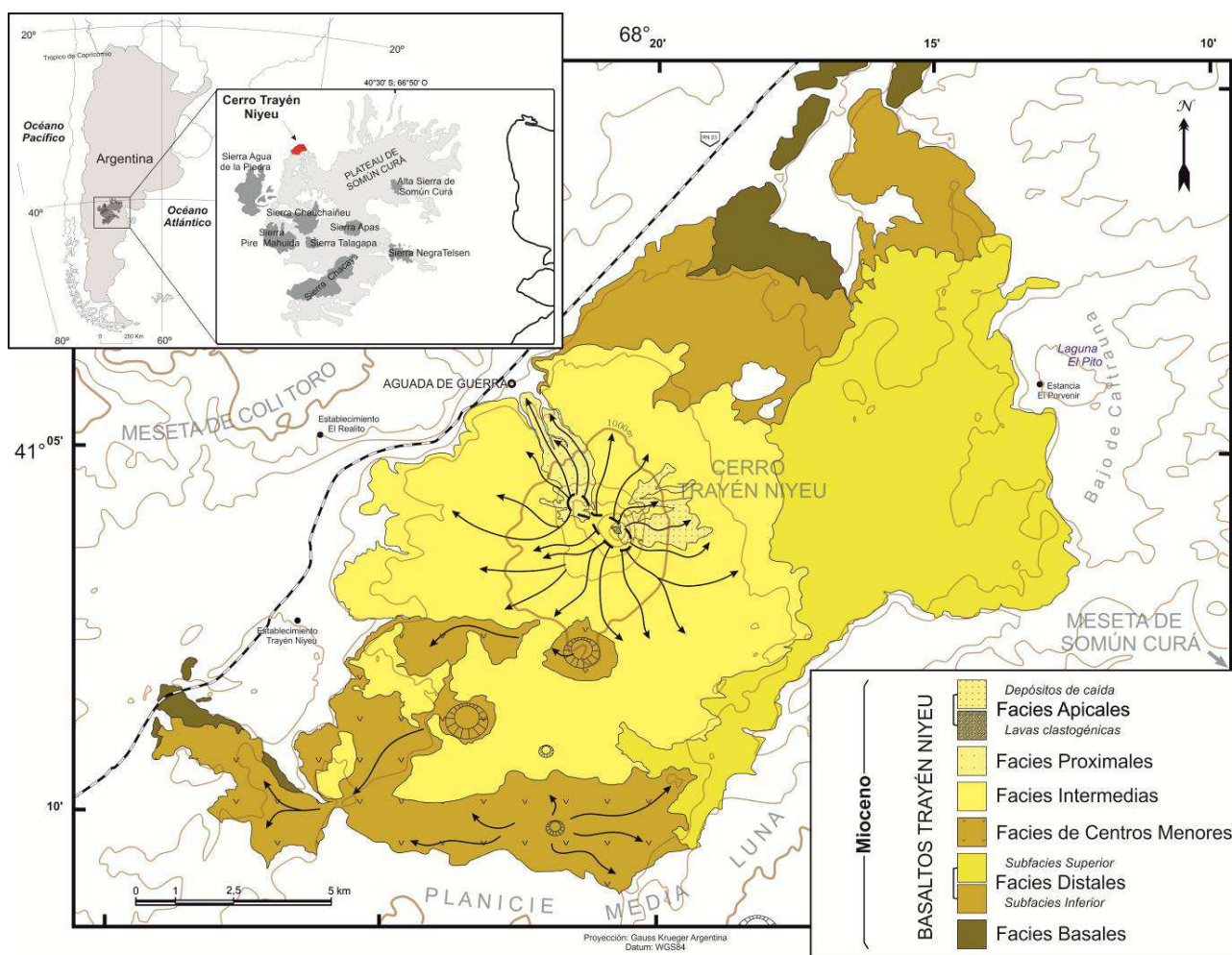
sugieren que las lavas del Campo Volcánico Trayén Niyeu tienen origen a una presión mayor a 3 kbar (Cordenons, 2012b), dado que el ortopiroxeno sustituye a la olivina como primera fase del *liquidus*.

### Agradecimientos

Se agradece al proyecto UBACYT 01/Y015.

### Referencias

- Boudreau, A.E. 1999. PELE - A version of the MELTS software program for the PC platform. *Computers and Geosciences* 25: 21-203.
- Cordenons, P.D. 2012a. Geología del Campo Volcánico Trayén Niyeu, Departamento 25 de Mayo, Provincia de Río Negro. Trabajo Final de Licenciatura (Unpublished), Universidad de Buenos Aires, Departamento de Ciencias Geológicas: 121 p.
- Cordenons, P.D. 2012b. Geoquímica de elementos traza y su relación con la petrogénesis de rocas ígneas: modelos cuantitativos de procesos magmáticos. El volcán Trayén Niyeu como ejemplo. Informe Beca UBA (Unpublished).
- Giacosa, R.; Lema, H.; Busteros, A.; Zubia, M.; Cucchi, R.; Di Tommaso, I. 2007. Estructura del Triásico de la región norte del Macizo Nordpatagónico (40° - 41° S, 67°30' - 69°45', Río Negro). *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 62 (3): 355-365.
- Hibbard, M.J. 1995. *Petrography to Petrogenesis*. Prentice Hall. 587 p. New Jersey.
- Luhr, J.F.; Pier, J.G.; Aranda-Gómez, J.; Podosek, F.A. 1995. Crustal contamination in early Basin-and-Range hawaiites of the Los Encinos Volcanic Field, central Mexico. *Contributions to Mineralogy and Petrology* 118: 321-339.
- Murphy, M.D.; Sparks, R.S.J.; Barclay, J.; Carroll, M.R.; Brewer, T.S. 2000. Remobilization of andesitic magma by intrusion of magma mafic at the Soufriere Hills Volcano, Monserrat, West Indies. *Journal of Petrology* 41(1): 21-42.
- Philpotts, A.R. 1990. *Principles of igneous and metamorphic petrology*. Prentice Hall, xii + 498 p. New Jersey.
- Remesal, M.B.; Salani, F.M.; Cerredo, M.E. 2005. Estratigrafía del Volcán Trayén Niyeu, Provincia de Río Negro. In Congreso Geológico Argentino, No 16, Actas 1: 791-794.
- Remesal, M.B.; Cerredo, M.E.; Salani, F.M. 2011. Un Modelo Alternativo para la Génesis de la Provincia Magmática Somún Curá, In Congreso Geológico Argentino, No 8, Neuquén, Argentina: Buenos Aires, 364-365.
- Salani, F.M.; Remesal, M.B.; Cerredo, M.E.; Franchi, M.; Ardolino, A.A. 2006. Contribution to the age of the Somún Curá Post-Plateau Events. Extra Andean Argentinean Patagonia. In Simposio Sudamericano de Geología Isotópica (SSAGI), No. 5, Actas: 415-419. Punta del Este, Uruguay.
- Sun, S.S.; McDonough, W.F. 1989. Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle



**Figura 1.** Ubicación y mapa geológico del Campo Volcánico Trayén Niyeu. Referencias: Línea negra discontinua: aparato volcánico principal; Círculos: centros efusivos menores; Flechas negras: direcciones de flujo. Equidistancia: 50 m.

**Tabla 1.** Síntesis de la mineralogía de las facies que componen las efusiones del Campo Volcánico Trayén Niyeu. Los signos + y - denotan la abundancia relativa de la fase mineral o textura.

Facies	Fenocristales					Xenocristales			Otros	
	Opx	Pl	Qz	Bt	Anf	Pl	FK	Qz	Ol	Reb. Cpx
Basales	Si					Si	Si	Si		Si
Distales	Inferior	Si				Si <sup>-</sup>			Si <sup>+</sup>	
	Superior	Si	Si			Si				
Centros Menores	Si	Si				Si <sup>-</sup>				Si
Intermedias	Si					Si			Si	
Proximales	Basaltos	Si	Si						Si <sup>-</sup>	
	Andesitas	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	
Apicales	Basaltos	Si				Si				
	Andesitas	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si		Si <sup>+</sup>
	Piroclastos	Si								