

EL VULCANISMO ALCALINO CRETÁCICO DE LAS SIERRAS DE CÓRDOBA Y SAN LUIS, ARGENTINA - CARACTERIZACIÓN MEDIANTE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA Nb-Y-Zr ; IMPLICANCIAS GEODINÁMICAS.

Daziano Carlos Oscar

Universidad Nacional de Córdoba y CONICET, Argentina. Email: dazianogeolog@hotmail.com

ABSTRACT

Geochemical data of lava flows, sheets and dykes of alkaline basalt series outcropping in Central Sierras Pampeanas Range, Argentina were studied. They were examined in order to explain the origin of magma. Earlier geochemical discrimination ratios using Rittmann index shows a mantle derived rocks (Daziano, 1991).

Modern interpretations were made using Fitton et al. 1997 equation in diagrams after Baksi (2001). Following this author, magmas derived from plume or hot-spot exhibit $\Delta Nb > 0$; that's to say display a deep-mantle signature whereas melts derived from depleted sections of mantle or crust show $\Delta Nb < 0$ (negative values) reflecting addition of subcontinental lithospheric material (contamination). Working with this parameter we established that origin of magma for alkaline basalt series derived from pristine deep source i.e., deep-mantle rise, having a marginal component suggesting that a continental lithospheric materials have been incorporated to the former source.

Keywords: Alkaline basalts, mantle plume, hot-spot, mantle signature, deep-mantle rise.

Palabras clave: Basaltos alcalinos, pluma, hot-spot, filiación mantélica, fuente mantélica profunda.

INTRODUCCIÓN

Las manifestaciones lávicas alcalinas de las provincias de Córdoba y San Luis (ver mapa de ubicación de área estudiada; Figura 1) en forma de coladas y enjambres de diques de edad cretácica, se distinguen en monchiquitas, foiditas, basanitas, traquibasaltos y hasta traquiandesitas basálticas, siguiendo la clasificación TAS (Total Alkali Silica), según Le Bas M. J. et al., 1986; (Daziano, 1991).

El índice (τ) tau (Rittmann A., 1967) calculado en todos los ejemplares es (τ) < 10 valor discriminante para vulcanitas de naturaleza profunda; en nuestros ejemplares el índice ronda entre 1.5 y 7, caracterizando a una serie vulcanogénica de naturaleza simática (Daziano, 1991). Además, los relativamente altos contenidos en titanio (de entre 2.4 y 4.5), corroboran este tipo de fuente. La presencia de nódulos peridotíticos incluidos como xenolitos dentro de las lavas alcalinas, testimonian también el paso del magma por zonas profundas (> 60 km).

En el diagrama de representación Zr/TiO₂ vs. Nb/Y (Winchester & Floyd, 1977), la población recae enteramente dentro del campo de los basaltos alcalinos.

Por otra parte, la correlación de los índices Zr/Nb vs. Y/Nb denotan una fuente de materiales a partir de una astenósfera enriquecida, con sólo seis ejemplares cayendo en el dominio de procesos de contaminación cortical, evidenciado además en la Figura 1.

El ambiente geodinámico de formación fue en fase extensional intracratónica lenta. Los embates inyectivos se iniciaron en el deslinde Jurásico-Cretácico (135 Ma.) y continuaron hasta el Paleoceno (55 ± 2 Ma.); Gordillo et al., 1983.

La tendencia general de la serie subsaturada hacia un polo de composición eutéctica fonolítica evoluciona desde términos basálticos, enriqueciéndose cada vez más en álcalis pero también en hierro, hasta alcanzar términos ricos en olivina, augita titanada y perovskita y con la presencia de feldespatoides (nefelina) que conducen a fono-nefelinitas olivínicas (Daziano, 1986 y 1997). El potasio y el hierro parecen ser compatibles

a las presiones del manto inferior y esto explicaría el contenido de potasio creciente en las erupciones de los basaltos alcalinos.

MAPA DE UBICACIÓN DEL ÁREA ESTUDIADA



Figura 1

GEOQUÍMICA

Las vulcanitas de la región estudiada, con una derivación hipotética de punto caliente (hot-spot), fueron investigadas utilizando el cálculo ΔNb de modo de indagar una procedencia mantélica profunda. En tal sentido, se obtuvieron 21 ejemplares con valores de $\Delta Nb > 0$ ($0.2 \wedge 0.5$) característicos de hot-spots y 6 ejemplares exhibieron valores negativos, evidenciando fenómenos de contaminación cortical (Figura 2). En el diagrama de la Figura 2 se observa la distribución de los ejemplares recayendo en el campo de los materiales derivados del manto profundo; otros muestran efectos de contaminación. Esto indicaría una fuente de provisión de materiales a partir de un punto caliente único (hot-spot) de intraplaca, implicando procesos termales a niveles profundos i.e., sugieren una derivación de manto astenosférico.

Dos de los nódulos peridotíticos se ubican en el extremo inferior del diagrama, a pesar de ser un dominio característico de los materiales de fuente somera. Esto se interpreta como una consecuencia de efectos de contaminación (asimilación) con la roca de campo.

CONCLUSIONES

Sobre la base de las investigaciones llevadas a cabo al presente, se puede afirmar que las rocas alcalinas de la comarca estudiada constituyen una provincia vulcanogénica de edad Meso-Cenozoica (Cretácica hasta Paleoceno), con manifestaciones fisurales y derrames lávicos intermitentes. Las lavas exhiben afinidades geoquímicas de naturaleza mantélica con una traslación geográfica correlativamente acompañada de cambios en el grado de basicidad. Los emplazamientos occidentales son términos ultrabásicos (basanitas), contrastando con los de oriente y más australes que son básicos a intermedios (traquibasaltos y traquiandesitas basálticas).

La geodinámica interna que generó las erupciones de magmatismo alcalino, se relaciona con un centro de emisión del tipo hot-spot – más que de pluma mantélica - caracterizado por períodos de efusiones breves y reiterativas, asociadas a estratos continentales rojos intercalados (Red-beds), en un régimen de distensión lenta intracratónica. Se puntualiza que los magmas producidos por plumas mantélicas, poseen otras características que las distingue de los “puntos calientes”; a saber, los tenores elevados de magnesio ($MgO > 18 \text{ wt\%}$), volúmenes mayores de material generado y su distribución areal, etc. Por otra parte se concluye que, las vulcanitas estudiadas constituyen química y composicionalmente una provincia petrológica escindida del vulcanismo tholeiítico de la Cuenca del Paraná.

DIAGRAMA DE VARIACIÓN PARA LAS ROCAS DERIVADAS DE PLUMA

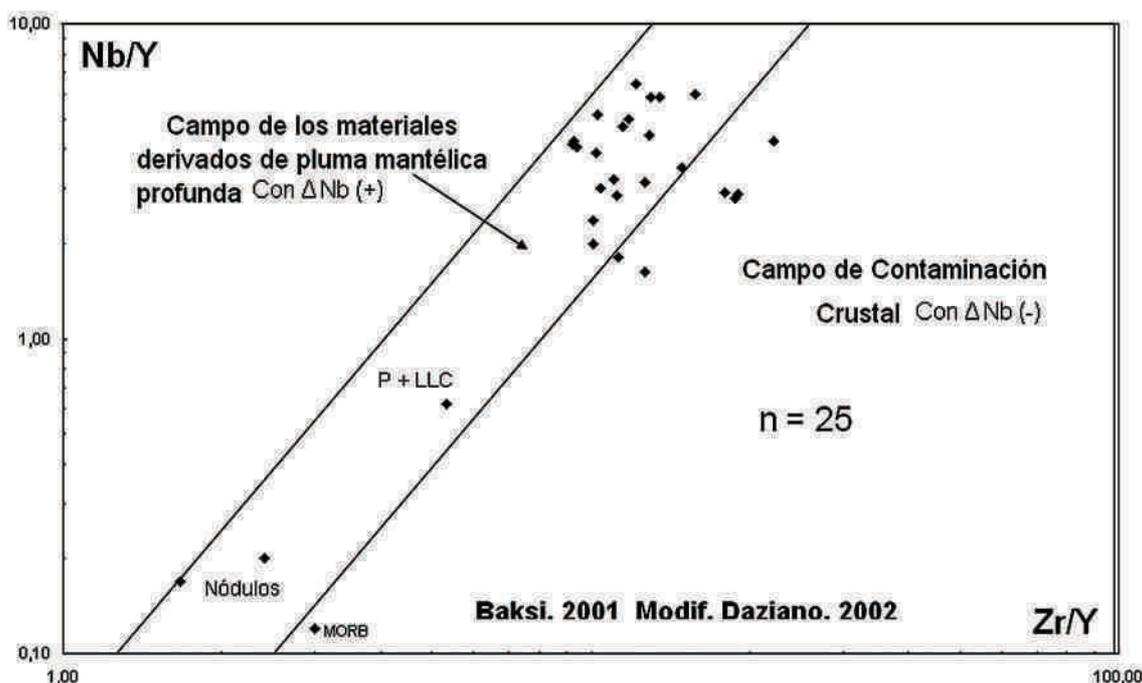


Figura 2

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por el soporte económico recibido por el suscripto, como Miembro Investigador de esa digna institución.

REFERENCIAS

- Baksi A. K., 2001. Search for a deep-mantle component in mafic lavas using a Nb-Y-Zr plot. *Canadian Journal of Earth Sciences*. 38. 813-824. NRC Canada.
- Daziano C. O., 1986. El magmatismo básico en el batolito de Achala. Estudio geológico petrológico de los filones lamprofíricos del flanco oriental y los basaltos olivínicos del borde centro-occidental, Sierra Grande de Córdoba. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina
- Resumen Tesis doctoral in Boletín de Asociación Geológica de Córdoba, (BAGC), Tomo VIII; 551-556.

- Daziano C. O., 1991. Nomenclatura normalizada de las vulcanitas alcalinas de Córdoba y San Luis según clasificaciones actuales basadas en parámetros petroquímicos. Informe N° 2 Proyecto IGPC – 242 International Geological Correlation Programme. UNESCO – IUGS.
- Daziano C. O., 1997. Manifestaciones subvolcánicas alcalinas del paleógeno inferior en las Sierras Pampeanas de Córdoba, R. A. VIII Congreso Geológico Chileno. Vol. I: 40-44. Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile.
- Daziano C. O., 2002. El Sill de Cerro San Lorenzo – Estructurología magmática, petrología y geoquímica, Córdoba, Argentina. Boletín de la Cátedra Petrología Sedimentaria (BCPS). Bol. Nro. 1: (01- 14). Departamento de Geología Básica. Escuela de Geología, F.C.E.F.N. (UNC).
- Daziano C.O., 2010. Comportamiento estadístico y significado geológico de la distribución geoquímica de oligoelementos en las vulcanitas cretácicas de Córdoba y San Luis, Argentina. VI Congreso Uruguayo de Geología. Cód. 008. Montevideo, Uruguay.
- Fitton J. G., Saunders A. D., Norry M. J., Hardarson B. S. and Taylor R. N., 1997. Thermal and chemical structure of the Iceland plume. *Earth and Planetary Science Letters*, 153. 197-208.
- Gordillo C.E., Linares E. Daziano C.O., 1983. Un nuevo afloramiento de nefelinita olivínica: Estancia Guasta, Sierra de Córdoba. *Asociación Geológica Argentina. Revista. XXXVIII; (3-4) : 485-489. Buenos Aires. Argentina. ISSN 0004-4822.*
- Le Bas M. J., Le Maitre R. W., Streckeisen A. & Zanettin B., 1986. A chemical classification of Volcanic rocks based on the total alkali-silica diagrams. *Journal of Petrology* 27 ; 745-750.
- Rittmann A., 1967. Die Bimodalität des Vulkanismus und die Herkunft der Magmen. *Geologische Rundschau*, 57; p. 277-295. Stuttgart.