

Comentario al artículo “Nuevas edades, correlación y ciclo magmático de plutones de arco insular en el norte de la Cordillera Occidental de Colombia” por Rodríguez-García *et al.* (2023)

María Fernanda Alzate-Giraldo¹ ; Camilo Bustamante^{1*} 

¹Escuela de Ciencias Aplicadas e Ingeniería, Universidad EAFIT, Medellín, Colombia. mfalzateg@eafit.edu.co, (*) cbustam3@eafit.edu.co

Rodríguez-García *et al.* (2023) presentan nuevos datos de petrografía y geocronología U-Pb en circones de cuerpos plutónicos localizados en el nororiente de la Cordillera Occidental de Colombia, en las unidades llamadas tonalita de Santa Fe de Antioquia, tonalita de Buriticá, tonalita de La Noque y andesita de Guarco. Estos datos son importantes porque contribuyen a mejorar el entendimiento de la temporalidad de los eventos tectono-magmáticos del occidente colombiano.

Los autores concluyen que, teniendo en cuenta la posición espacial de los plutones estudiados y su edad de cristalización, es posible afirmar que hubo una migración en el magmatismo de oeste a este durante el Cretácico, entre $100,9 \pm 0,85$ Ma (tonalita de Buriticá) y $78,4 \pm 6,4$ Ma (tonalita de Santa Fe de Antioquia), y que esto se debió a la presencia de dos zonas de subducción inclinadas hacia el este. Sin embargo, es necesario evaluar con cuidado esta propuesta de migración del magmatismo, ya que no está suficientemente sustentada por los datos geocronológicos e isotópicos, lo que tiene implicaciones en el entendimiento de la evolución tectono-magmática cretácica de los Andes del norte.

El primer punto importante para tener en cuenta es que para que haya una migración del magmatismo de arco hacia una posición más distal con respecto a la trinchera, es decir, hacia el este como lo plantean Rodríguez-García *et al.* (2023), es necesario invocar uno de dos mecanismos principales (Gianni y Pérez-Luján, 2021): 1) que haya un cambio en el ángulo de la subducción, pasando de más empujado a una subducción plana; 2) que haya erosión por subducción, evidenciado por remoción progresiva del antearco. Ambas situaciones tectónicas tienen expresiones particulares, como el engrosamiento cortical y la deformación de la corteza del arco cuando la subducción es más plana, además del progresivo decrecimiento en el volumen de magmatismo (mecanismo 1); o la generación de firmas isotópicas de Sr y Nd más evolucionadas con el tiempo, causadas por la remoción del antearco (mecanismo 2). Sin embargo, ninguno de estos dos mecanismos fue discutido en el artículo de Rodríguez-García *et al.* (2023).

En el mapa presentado en la Figura 1 del artículo de Rodríguez-García *et al.* (2023) se observa que los plutones estudiados ocupan un ancho de ~15 km. Sin embargo, el ancho de los arcos magmáticos tiene una correlación negativa con el ángulo de subducción, que va desde 100 a 180 km

Forma de citar: Alzate-Giraldo, M.F.; Bustamante, C. (2024). Comentario al artículo “Nuevas edades, correlación y ciclo magmático de plutones de arco insular en el norte de la Cordillera Occidental de Colombia” por Rodríguez-García *et al.* (2023). *Boletín de Geología*, 46(2), 131-133. <https://doi.org/10.18273/revbol.v46n2-2024007>

para ángulos de subducción entre 40° y 20°, respectivamente (Tatsumi, 2005). En consecuencia, la migración propuesta se encuentra dentro los límites de un ancho de arco promedio, lo que sugiere que los plutones estudiados por Rodríguez-García et al. (2023) no pertenecen a arcos distintos, ni pueden ser considerados como producto del desplazamiento del foco del magmatismo en el tiempo. Por el contrario, representan la evolución normal de un arco magmático.

Por otro lado, la erosión por subducción implica la incorporación de la corteza del antearco a la cuña del manto, lo que se traduce en mayores proporciones de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ y $\epsilon\text{Nd}_{(t)}$ más bajo con el tiempo (Stern, 2011). El artículo de Rodríguez-García et al. (2023) no discute los datos isotópicos Sr y Nd de la tonalita de Buriticá y el batolito de Santa Fe presentados por Weber et al. (2015). Estos datos muestran que no hay una variación significativa en la composición isotópica de estos cuerpos, a pesar de su edad de cristalización (Figura 1), lo cual no concuerda con lo esperado en un ambiente de erosión por subducción (Stern, 2011).

Finalmente, la propuesta de migración oeste-este de Rodríguez-García et al. (2023) es usada por los autores como argumento para justificar el modelo de dos zonas de subducción hacia el este (Botero et al., 2023). Sin embargo, dicha conclusión no está discutida, además de que los autores solo consideran el crecimiento de la margen continental del NW de Suramérica en sentido este-oeste, pero no consideran los movimientos transcurrentes que ocurrieron después del Cretácico (Montes et al., 2019), los cuales pudieron haber modificado la posición original de los cuerpos plutónicos.

En conclusión, aunque hay una variación en las edades de cristalización de los plutones de arco insular del occidente colombiano, estos reflejan una historia tectono-magmática que duró, según los datos reportados por Rodríguez-García et al. (2023) y otros autores, ~ 22 Ma. Dicha evolución ocurrió en un intervalo espacial corto, que no permite inferir como tal una migración del magmatismo, pero sí una evolución normal de este. Adicionalmente, los mecanismos necesarios para que se genere una migración en el foco del magmatismo no concuerdan con las evidencias isotópicas de Sr y Nd.

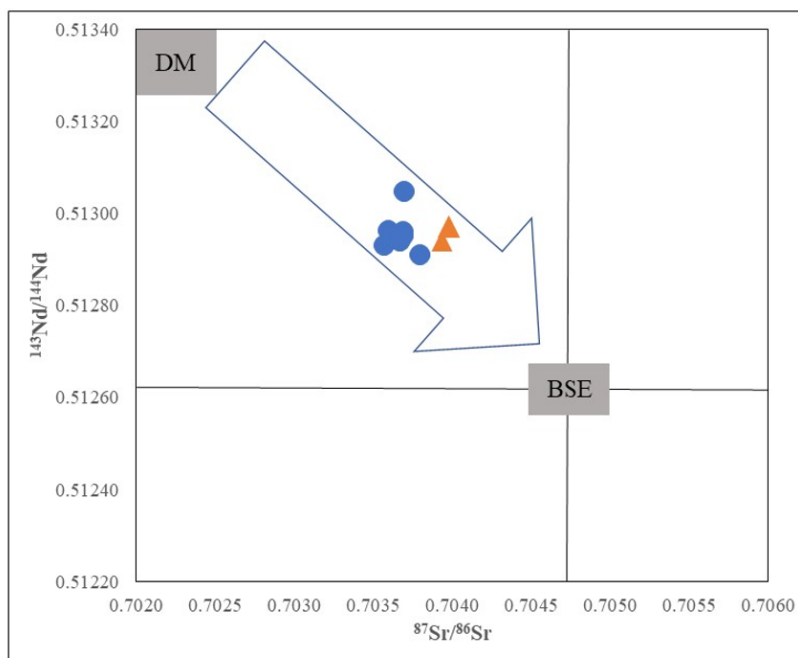


Figura 1. Datos isotópicos de Sr y Nd (Weber et al., 2015) de los plutones de Buriticá (triángulos) y Santa Fe de Antioquia (círculos), en donde se ilustra que comparten una firma similar, a pesar de que ambos plutones reportan edades de cristalización distintas. La flecha indica cuál debería ser la tendencia de los datos si las rocas hubieran sido influenciadas por erosión por subducción, en donde las más antiguas estarían cerca al DM (Depleted Mantle), y las más jóvenes, más cerca del BSE (Bulk Silicate Earth).

Referencias

- Botero, M.; Vinasco, C.J.; Restrepo, S.A.; Foster, D.A.; Kamenov, G.D. (2023). Caribbean-South America interactions since the Late Cretaceous: Insights from zircon U-Pb and Lu-Hf isotopic data in sedimentary sequences of the northwestern Andes. *Journal of South American Earth Sciences*, 123, 104231. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2023.104231>
- Gianni, M.; Pérez-Luján, S. (2021). Geodynamic controls on magmatic arc migration and quiescence. *Earth-Science Reviews*, 218, 103676. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2021.103676>
- Montes, C.; Rodríguez-Corcho, A.F.; Bayona, G.; Hoyos, N.; Zapata, S.; Cardona, A. (2019). Continental margin response to multiple arc-continent collisions: Northern Andes-Caribbean margin. *Earth-Science Reviews*, 198, 102903. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.102903>
- Rodríguez-García, G.; Correa-Restrepo, T.; Ortiz-Párraga, F.H.; Tobón-Mazo, M.J.; Obando-Quintero, M.G.; Peláez-Gaviria, J.R. (2023). Nuevas edades, correlación y ciclo magmático de plutones de arco insular en el norte de la Cordillera Occidental de Colombia. *Boletín de Geología*, 45(2), 15-33. <https://doi.org/10.18273/revbol.v45n2-2023001>
- Stern, C.R. (2011). Subduction erosion: rates, mechanisms, and its role in arc magmatism and the evolution of the continental crust and mantle. *Gondwana Research*, 20(2-3), 284-308. <https://doi.org/10.1016/j.gr.2011.03.006>
- Tatsumi, Y. (2005). The subduction factory: how it operates in the evolving Earth. *GSA Today*, 15(7), 4-10. [https://doi.org/10.1130/1052-5173\(2005\)015\[4:TSFHIO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1130/1052-5173(2005)015[4:TSFHIO]2.0.CO;2)
- Weber, M.; Gómez-Tapias, J.; Cardona, A.; Duarte, E.; Pardo-Trujillo, A.; Valencia, V.A. (2015). Geochemistry of the Santa Fé Batholith and Buriticá Tonalite in NW Colombia - Evidence of subduction initiation beneath the Colombian Caribbean Plateau. *Journal of South American Earth Sciences*, 62, 257-274. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2015.04.002>

Fecha de recibido: 17 de enero de 2024
