

MARCO GEOLÓGICO Y RASGOS ESTRUCTURALES DEL BATOLITO DE SANTA MARTA, FLANCO NOROCCIDENTAL DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

GEOLOGICAL SETTING AND STRUCTURAL FEATURES OF SANTA MARTA BATHOLITH, NORTHWESTERN FLANK OF THE SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA

Johan Sánchez¹; Andreas Kammer²

Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Colombia

¹Email: jossanchezsi@unal.edu.co

²Email: akammer@unal.edu.co

Sánchez J., Kammer A., (2015): *Marco Geológico y Rasgos Estructurales del Batolito de Santa Marta, Flanco Noroccidental de La Sierra Nevada de Santa Marta.*- GEOLOGIA COLOMBIANA, Vol. 40. Bogotá, Colombia. pp. 57-60

Manuscrito recibido: 15 de Mayo 2015; aceptado: 15 de Diciembre de 2015

Resumen

Por su organización interna y su contenido litológico la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) muestra analogías con el margen del Bloque Nor-Andino. Entre los rasgos más relevantes vale destacar la continuidad de una provincia magmático-volcánica del Jurásico y un cinturón migmatítico de finales del Paleozoico/ comienzos del Mesozoico, que conforma el propio límite del basamento continental en la SNSM. En este margen encontramos, contrapuesto contra el basamento continental, esquistos y unidades de origen volcánico provenientes de la placa caribeña. Estas relaciones apuntan hacia la existencia de una sutura, en la cual las unidades caribeñas se encuentran en una posición estructural superior con respecto al basamento continental, dando pie a suponer una obducción parcial de la cobertera del plateau caribeño. En la situación actual, estas relaciones estructurales se ven afectadas por el Batolito de Santa Marta, que repliega la sutura, forzándola hacia una actitud sub-vertical a invertida.

Palabras clave: Batolito de Santa Marta, Anisotropía y Susceptibilidad Magnética, Sierra Nevada de Santa Marta, análisis estructural.

Abstract

Due to its internal organization and its lithological content, the Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) shows analogies with the margin of the Nor-Andino Block. Among the most relevant features worth mentioning is the continuity of a magmatic-volcanic province of the Jurassic and a migmatitic belt of the Late Paleozoic / Early Mesozoic, which forms the very boundary of the continental basement in the SNSM. In this margin we find, against the continental basement, shales and units of volcanic origin coming from the Caribbean plate. These relationships point to the existence of a suture, in which the Caribbean units are in a higher structural position with respect to the continental basement, giving rise to suppose a partial obduction of the Caribbean plateau covert. In the current situation, these structural relationships are affected by the Batolito de Santa Marta, which replicates the suture, forcing it towards a sub-vertical to inverted attitude

Keywords: Santa Marta Batholith, Anisotropy and Magnetic Susceptibility, Sierra Nevada de Santa Marta, structural analysis.

INTRODUCCIÓN

El Batolito de Santa Marta (BSM), es un cuerpo, constituido por al menos tres facies magmáticas diferentes, identificables por sus variaciones texturales y en menor medida, por sus variaciones composicionales. Tales pulsos son de una composición de cuarzdiorita a tonalita y a granodiorita (BSM), comprendiendo los términos de una secuencia TTG (Duque, 2009).

El BSM (Figura 1), actualmente separa dos complejos de unidades en su costado NW y SE; que se diferencian tanto por su posición estructural como por su composición. Las unidades del costado NW, se dividen en un secuencia volcánica de afinidad MORB (Cardona *et al*, 2010) que han sufrido una

deformación en condiciones de metamorfismo de bajo grado y un complejo de esquistos micáceos y horbléndicos (Doolan, 1971), que están intrínsecamente asociados con el batolito por ser afectados por diques y silos.

Estos esquistos muestran una lineación sub-vertical y contienen algunas partes milonitizadas (Mac Donald 1971-1974). En el costado SE, la secuencia encajante está conformada por rocas migmatizadas y una secuencia meta-pélitica a meta-samítica de la formación San Lorenzo, la cual se encuentra en contacto fallado contra las unidades del cinturón de Sevilla. Este flanco no está afectado por mayores deformaciones y buza moderadamente hacia el SE, donde las deformaciones se concentran hacia el flanco NW.

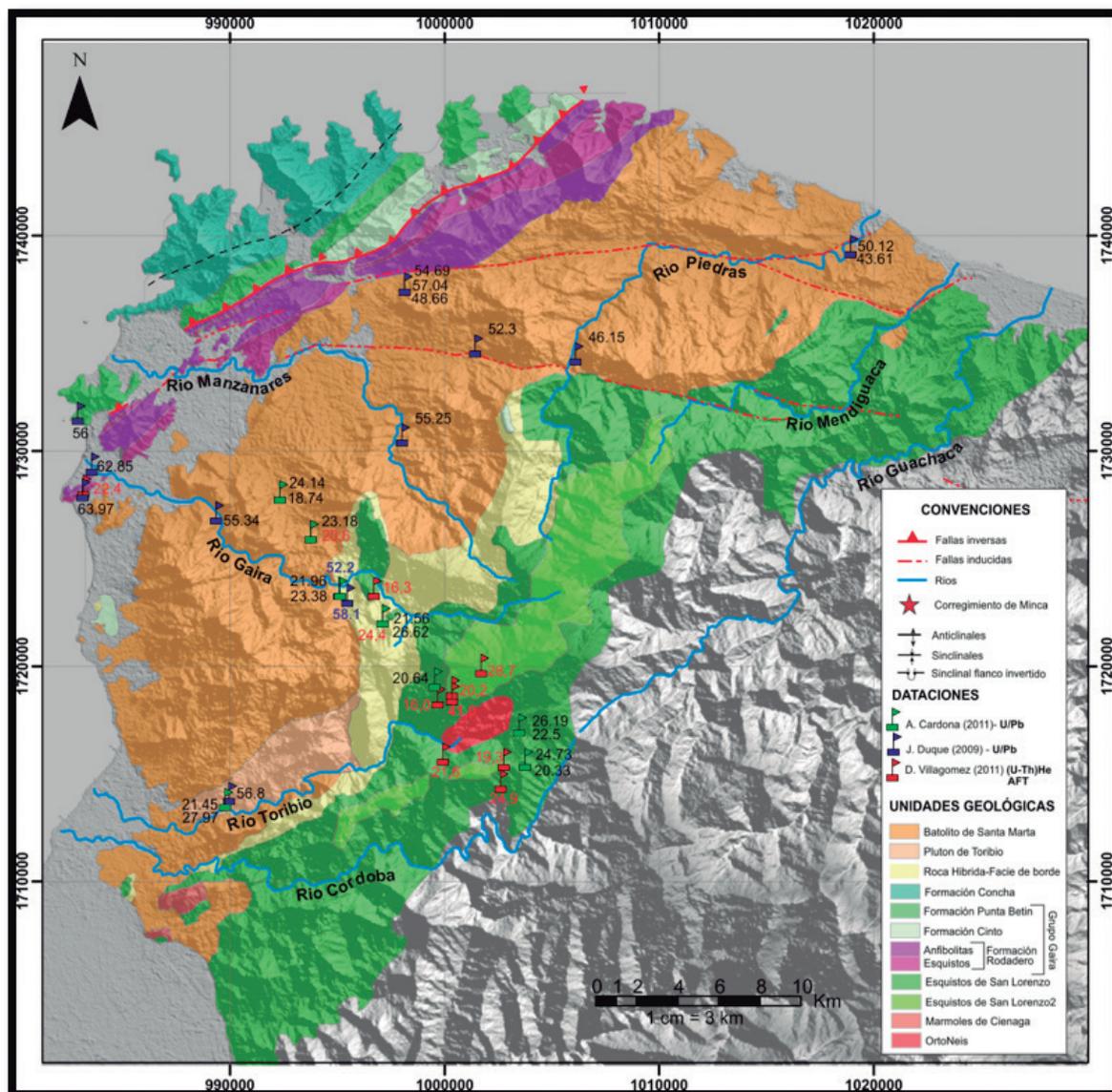


Figura 1. Mapa geológico del área de estudio, mostrando las diferentes dataciones realizadas por los métodos de U-Pb, (U-Th)/He y Apatito Fision Track (AFT).

El Batolito, más los esquistos del borde NW, se ven afectados por un metamorfismo de mediano a alto grado. El enfrentamiento de la secuencia volcánica de bajo grado (Formación Concha), hace suponer que el Batolito de Santa Marta se separa de la unidad volcánica por una falla normal de un considerable desplazamiento. El flanco sur-oriental por su lado, no se encuentra afectado por mayores deformaciones y buza moderadamente hacia el SE. La asimetría estructural entre ambos flancos y la concentración de las deformaciones en el flanco NW, se compara con la situación tectónica de un domo emplazado en el límite de un plateau continental y una corteza adelgazada, la cual, para la situación de la SNSM, estaría representada por una corteza oceánica (Whitney *et al* 2013). En este escenario el batolito está confinado a la placa continental y podría haberse alimentado por un canal desde la corteza inferior y ubicada por debajo de la corteza engrosada de la SNSM.

De acuerdo a dataciones radiométricas recientes (Duque, 2009), el magmatismo del Batolito de Santa Marta, se produce durante un lapso de tiempo de ocho millones de años, restringiéndose al intervalo

de 50 y 58 Ma. Integrando los datos geocronológicos y térmicos, este evento se subdivide en dos etapas principales de magmatismo (**Figura 2**). La primera está representada por las facies principales de Batolito junto con las facies de borde finogranulares, las cuales reflejan el emplazamiento a los 55 Ma y refleja un muy rápido enfriamiento asociado a la etapa de colisión (60 a 47 Ma).

Posteriormente hacia los 52-49 Ma, se emplazó la parte NE del BSM, y el stock de Buritaca, configurándose como el último pulso, y teniendo una tasa de enfriamiento mucho más lento (una décima parte aproximadamente) que corresponde a una etapa de estabilización (47-30 Ma).

Adicionalmente ocurre un último proceso (30-5 Ma), donde las tasas de enfriamiento aumentan debido al proceso de exhumación que ocurre entre los 29-16 Ma (Villagómez 2011), y luego vuelven y decaen hasta el presente en un comportamiento estable. Con base en las edades obtenidas, se ha sugerido una migración progresiva del magmatismo hacia el NE. (Duque 2009).

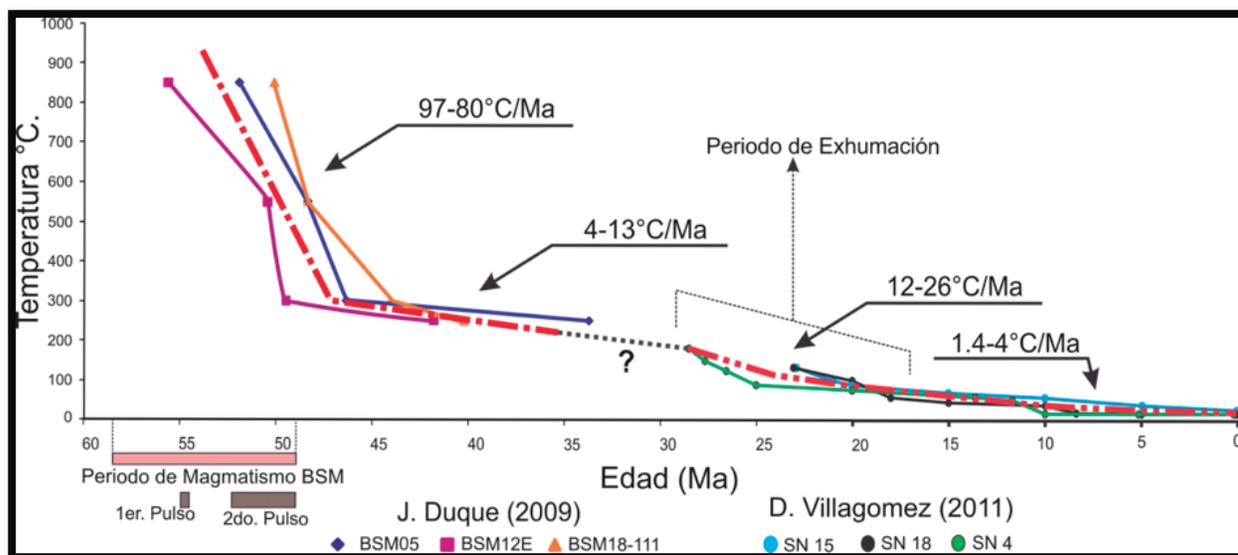


Figura 2. Historia termal del Batolito de Santa Marta, basada en datos geotérmicos de Duque (2009) y Villagómez (2011).

Con base en la figura 2, las rocas intrusivas del Batolito de Santa Marta (BSM), parecen haber sido emplazadas a presiones entre ~5–7 kb (a ~14–19 km.) entre 56–50 Ma (Cardona *et al.* 2011). Para el Eoceno Medio, (41 Ma, edad K-Ar en biotita de Tschanz *et al.*, 1974) las rocas alcanzaron posiblemente profundidades de 8.3 Km (profundidad esperada del cierre del sistema de Argón en la biotita en un gradiente geotérmico normal según Cardona *et al.*).

Eso quiere decir que entre 50 Ma y 41 Ma, hubo un evento de exhumación importante (tasas ~0.75 Km/Ma, Cardona *et al.* 2011). Luego, parece ser que –después de este evento rápido– las tasas de exhumación disminuyen drásticamente para solo ser, nuevamente incrementadas durante el Oligoceno-Tardío, a Mioceno-Temprano (Cardona *et al.*, 2011; Villagómez *et al.*, 2011) y ser responsable de los últimos 5–6 km de exhumación.

CONCLUSIONES

Esta contribución, tiene como objetivo integrar estos datos termocronológicos con las fases de deformación que detectamos en las facies centrales y de borde del Batolito de Santa Marta. Estas deformaciones las definimos por medio de dos foliaciones magmáticas, entre las cuales: Una primera, se formó durante el emplazamiento de magmas bimodales (félsicas y básicas), y una segunda, se sobrepuso a la primera, imprimiéndole una estructura de contracción horizontal que se ve reflejada en foliaciones sub-verticales.

Los datos de Anisotropía y Susceptibilidad Magnética, apoyarían la presencia de una anisotropía subvertical, en su mayoría paralela a la tendencia estructural. Estos datos sin embargo, muestran variaciones intermitentes, es decir anisotropías orientadas en un muy alto ángulo con respecto a la orientación regional. Estas variaciones coinciden con observaciones locales, según las cuales la foliación cambia a escala de menos unos 100 metros.

REFERENCIAS

- CARDONA V. VALENCIA M. WEBER J. DUQUE C. MONTES G. OJEDA P. REINERS K. DOMANIK S. NICOLESCU D. VILLAGOMEZ** Transient Cenozoic tectonic stages in the southern margin of the Caribbean plate: U-Th/He thermochronological constraints from Eocene plutonic rocks in the Santa Marta massif and Serranía de Jarara, northern Colombia. *Geologica acta*, Vol 9, Nos 3-4, September- December 2011, 445-466.
- CARDONA, A., V. VALENCIA, C. BUSTAMANTE, A. GARCÍA-CASCO, G. OJEDA, J. RUIZ, M. SALDARRIAGA, AND M. WEBER,** (2010): Tectono-magmatic setting and provenance of the Santa Marta Schists, northern Colombia: Insights on the growth and approach of Cretaceous Caribbean oceanic terranes to the South American continent, *J. S. Am. Earth Sci.*, 29(4), 784–804.
- DOOLAN, B. L.** (1970): The structure and metamorphism of the Santa Marta area, Colombia, South America. Binghamton, State University of New York, Ph.D. Dissertation, p.200.
- DUQUE, J.** (2009): Geocronología (U/Pb y 40Ar/39Ar) y geoquímica de los intrusivos paleógenos de la Sierra Nevada de Santa Marta y sus relaciones con la tectónica del Caribe y el arco magmático circun-Caribeño. Tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México.
- MACDONALD, W., OPDYKE, N.D.,** (1974). Triassic Paleomagnetism of Northern South America. *AAPG Bulletin* 58, 208-215.
- MACDONALD, W., DOOLAN, B., CORDANI, U.,** (1971). Cretaceous-Early Tertiary metamorphic age values from the South Caribbean. *Geological Society of America Bulletin* 82, 1381-1388.
- TSCHANZ, C. M., MARVIN, R. F., CRUZ, B. J., MEHNERT, H. H. AND CEBULA, G. T.** (1974): Geologic Evolution of the Sierra Nevada de Santa Marta, Northeastern Colombia. *Geological Society of America Bulletin*, vol. 85, No. 2, 273-284.
- WHITNEY, D. L.; TEYSSIER, C.; REY, P.; BUCK, W. R.** (2013): Continental and oceanic core complexes *Geological Society of America Bulletin*, vol. 125, issue 3-4, pp. 273-298.