

# Metabasitas y Serpentinitas de Antearco (La Tinta, Cuba oriental) y su significado para la evolución geodinámica del Caribe

/ CONCEPCIÓN LÁZARO (1\*), ANTONIO GARCÍA-CASCO (1, 2), IDAEL F. BLANCO-QUINTERO (3), YAMIRKA ROJAS-AGRAMONTE (4), JUAN CÁRDENAS-PÁRRAGA (1), KENYA NÚÑEZ-CAMBRA (5), JOAQUÍN A. PROENZA (6)

(1) Departamento de Mineralogía y Petrología. Universidad de Granada. Fuentenueva s/n. 18002, Granada (España).

(2) Instituto Andaluz de Ciencias de la Tierra (CSIC). Avenida de las Palmeras, 151.92, Armilla, Granada (España)

(3) Departamento de Geociencias. Universidad de los Andes, Bogotá (Colombia).

(4) Institut für Geowissenschaften, Johannes Gutenberg-Universität, Becherweg 21 D-55099 Mainz, Germany

(5) Instituto de Geología y Paleontología, Vía Blanca y Carretera Central, San Miguel del Padrón, 11000 Ciudad Habana, Cuba

(6) Departament Cristal·lografia, Mineralogía i Dipòsits Minerals, Universitat de Barcelona. Martí I Franques s/n. 08028 Barcelona, Spain

## INTRODUCCIÓN

En algunos complejos ofiolíticos se han descrito rocas ígneas que presentan afinidades geoquímicas entre basaltos de dorsal medio oceánica (MORB) y basaltos de arco de isla (IAT). Entre las características geoquímicas que distinguen los basaltos MORB de los IAT se incluyen:  $>1$  wt%  $\text{TiO}_2$ , empobrecimiento en elementos de tierras raras ligeras (LREE) y ausencia de empobrecimientos en elementos de alto potencial iónico (HFSE, p.e. Nb, Ta), ejemplificados en diagramas multielementales normalizados. Las rocas básicas tipo MORB de complejos ofiolíticos se han caracterizado como basaltos de antearco generados en etapas tempranas de subducción (Stern et al., 2012). Por el contrario, los basaltos tipo IAT tienen menores contenidos en  $\text{TiO}_2$ , están enriquecidos en elementos móviles en fluidos/fundidos, tales como elementos de alto radio iónico (LILE, incluyendo LREE), y presentan fuertes empobrecimientos en HFSE relativos a los LREE (Pearce, 2003). El reconocimiento de estas composiciones, tipo MORB y tipo arco, en un mismo complejo ofiolítico ha permitido a algunos autores proponer que se trata de secciones basálticas de complejos ofiolíticos en ambientes de antearco (Reagan et al., 2010). A esto se suma que basaltos de antearco del arco Marianas-Izu-Bonin presentan razones Ti/V menores que los MORB, lo que posiblemente se debe a un incremento de la tasa de fusión en los contextos de antearco en los estadios incipientes de desarrollo de las zonas de subducción (Reagan et al., 2010).

En este trabajo se describen metabasitas y serpentinitas en un contexto de este tipo, considerando las posibles implicaciones en la evolución geodinámica del Caribe.

## CONTEXTO GEOLÓGICO

La isla de Cuba pertenece al conjunto de islas de las Antillas Mayores en el mar Caribe. Durante la orogenia del Eoceno terminal, Cuba se acrecionó a la placa norteamericana, extendiéndose al sur la falla transformante Oriente-Swan que constituye actualmente el límite N de la placa del Caribe. En la región más oriental de Cuba se encuentran formaciones volcánicas con diversas firmas geoquímicas (IAT, boninitica y calcoalcalina) de edad Cretácico temprano-tardío (Iturralde-Vinent et al., 2006; Proenza et al., 2006). Además, afloran diversas unidades oceánicas s.l. entre las que destacan: los complejos ofiolíticos de Mayari-Cristal y Moa-Baracoa. Estos macizos se han caracterizado como complejos ofiolíticos formados en un ambiente de retroarco, que sufrieron infiltración de fundidos de composición IAT y boninitica los cuales interaccionaron con las rocas ultramáficas mantélicas (Proenza et al., 1999; Marchesi et al., 2006). Las mélanges de subducción de La Corea y Sierra del Convento, con bloques metamorfizados en condiciones de alta presión en una matriz serpentinitica (García-Casco et al., 2008; Blanco-Quintero et al., 2010) aparecen asociadas a estos complejos ofiolíticos, al igual que el Complejo Anfibolítico de Güira de Jauco, recientemente caracterizado como la suela metamórfica de la ofiolita de Moa-

Baracoa (Lázaro et al., 2013).

Próximo al Complejo Anfibolítico de Güira de Jauco se localiza un pequeño cuerpo serpentinitico, no estudiado hasta la fecha, formado por bloques de rocas básicas metamorfizadas en condiciones de baja presión (metadiabasas metamorfizadas en facies de las anfibolitas) en una matriz de rocas ultramáficas serpentinizadas (Fig. 1). Este complejo, denominado La Tinta, podría interpretarse a priori como una escama de la ofiolita retro-arco de Moa-Baracoa o bien de su suela metamórfica (Complejo Anfibolítico de Güira de Jauco). No obstante, nuestros datos excluyen estas hipótesis y, en su lugar, permiten proponer que estas rocas se formaron en el antearco Antillano.

## MATERIALES Y TÉCNICAS ANALÍTICAS

Para la caracterización petrográfica se estudiaron mediante microscopía óptica de luz transmitida 10 muestras de metabasitas y 2 muestras de rocas ultramáficas. Para el análisis de elementos mayores y Zr se utilizó un equipo de Fluorescencia de Rayos X y los elementos traza, excepto Zr, se determinaron mediante ICP-MS (CIC, Universidad de Granada).

## RESULTADOS

Se han caracterizado petrográficamente las muestras de rocas metabásicas así como las serpentinitas que las engloban. Las metadiabasas, de tamaño de grano medio a fino, presentan anfíbol y plagioclasa, en ocasiones con cristales relictos de piroxeno magmático, además



fig 1. Foto de afloramiento de los bloques de metabasitas (junto al martillo) entre serpentinitas en el complejo La Tinta (Cuba oriental)..

de clorita retrógrada e ilmenita. En general, preservan textura ofítica pseudomorfizada, con cristales desorientados y poco deformados. Las anfibolitas, de tamaño de grano medio, presentan mayoritariamente anfíbol y plagioclasa, además de ilmenita. En general, presentan textura granoblástica. Las anfibolitas con clinopiroxeno metamórfico son de grano medio y están formadas por anfíbol, plagioclasa y clinopiroxeno, además de ilmenita y apatito como fases accesorias, y prehnita retrógrada. La textura es granoblástica con desarrollo de puntos triples entre las fases minerales del metamorfismo progrado. Los metagabros son de tamaño de grano medio y están formados por anfíbol, plagioclasa y clinopiroxeno, además de clorita retrógrada, presentando textura granoblástica. Las serpentinitas están constituidas mayoritariamente por serpentina y, en menor cantidad, relictos de olivino y Cr-espínela no muy deformados.

Geoquímicamente las metabasitas se clasifican como basaltos y andesitas basálticas con tendencia subalcalina. Los contenidos en TiO<sub>2</sub> están en torno al 1 wt%. Exceptuando el metagabro, las metabasitas están empobrecidas en LREE, solapando el campo de los basaltos de antearco (Stern et al., 2012), y presentan un ligero empobrecimiento en Nb y Ta respecto a MORB. Las razones Ti/V están entre las correspondientes a los MORB y los IAT.

Las muestras de composición ultramáfica presentan patrones de REE empobrecidos lo que apunta a su formación en ambientes de suprasubducción.

#### DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Comparadas con las rocas básicas y ultrabásicas del complejo ofiolítico de Moa-Baracoa y de su suela metamórfica (Complejo Anfíbolítico de Güira de Jauco), las rocas estudiadas muestran diferencias significativas. Las rocas básicas presentan contenidos menores en REE y composiciones propias de basaltos de antearco (Stern et al., 2012). Por otro lado, las rocas ultramáficas presentan contenidos de REE intermedios entre los de las rocas ultramáficas de la ofiolita de Moa-Baracoa y los de las serpentinitas del Complejo Anfíbolítico de Güira de Jauco. Además, estimaciones de las condiciones metamórficas indican baja presión y temperaturas intermedias, lo que también difiere de las presiones más elevadas de la suela metamórfica (Lázaro et al., 2013).

Las diferencias en la composición geoquímica y en las condiciones metamórficas con el complejo ofiolítico y su suela metamórfica, así como las similitudes geoquímicas con los basaltos descritos en ambientes de antearco, permiten sugerir un ambiente de formación en la frontal del arco Cretácico del Caribe para las rocas del

complejo de la Tinta en Cuba Oriental.

#### AGRADECIMIENTOS

Este estudio se ha financiado a partir de los proyectos CGL2009-12446 del MICINN y CGL2012-36263 del MINECO

#### REFERENCIAS

- Blanco-Quintero, I.F. et al., (2010): Metamorphic evolution of subducted hot oceanic crust, La Corea mélange, Cuba. *American Journal of Science*, **310**, 889-915.
- García-Casco, A. et al., (2008): Partial melting and counterclockwise P-T path of subducted oceanic crust (Sierra del Convento mélange, Cuba). *Journal of Petrology*, **49**, 129-161.
- Iturralde-Vinent, M.A. et al., (2006): Tectonic implications of paleontologic dating of Cretaceous-Danian sections of Eastern Cuba. *Geol Acta*, **4**, 89-102.
- Lázaro, C. et al., (2013): First description of a metamorphic sole related to ophiolite obduction in the northern Caribbean: geochemistry and petrology of the Güira de Jauco Amphibolite Complex (eastern Cuba) and tectonic implications: *Lithos*, **179**, 193-210.
- Marchesi, C. et al., (2006): Petrogenesis of highly depleted peridotites and gabbroic rocks from the Mayarí-Baracoa Ophiolitic Belt (eastern Cuba): *Contrib Mineral Petrol*, **151**, 717-736.
- Pearce, J.A. (2003): Supra-subduction zone ophiolites: The search for modern analogues, in Dilek, Y., and Newcomb, S., eds., *Ophiolite Concept and the Evolution of Geological Thought*. Geological Society of America Special Paper, **373**, 269-293.
- Proenza, J et al., (1999): Al-and Cr-rich chromitites from the Mayarí-Baracoa ophiolitic belt (eastern Cuba): consequence of interaction between volatile-rich melts and peridotites in suprasubduction mantle: *Economic Geology*, **94**, 547-566.
- Proenza, J.A. et al., (2006): Primitive island-arc Cretaceous volcanic rocks in eastern Cuba: the Téneme Formation. *Geol Acta*, **4**, 103-121.
- Reagan, M.K. et al., (2010): Forearc basalts and subduction initiation in the Izu-Bonin-Mariana system. *Geochem, Geophys, Geosys*, **11**, Q03X12, doi:10.1029/2009GC002871.
- Stern, R.J. et al., (2012): To Understand Subduction Initiation, Study Forearc Crust; To Understand Forearc Crust, Study Ophiolites. *Lithosphere*, **4**, 469-483.