IMPROVING THE SPATIOTEMPORAL GROWTH MODEL OF IMBABURA CUBILCHE VOLCANIC COMPLEX (ECUADOR) THROUGH PALEO- AND ROCK MAGNETISM

K.J. Sanmartin[1], E.J. Piispa[1,2]*, C.L. Mandon[1], M. Roverato[1], K. Bristol[2], A.V. Smirnov[2], R. Trindade[3]

[1] School of Earth Sciences, Energy and Environment, Yachay Tech University, Urcuqui, Ecuador
[2] Department of Geological and Mining Engineering and Sciences, Michigan Technological University, Houghton, MI, USA
[3] Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil
*e-mail: epiispa@yachaytech.edu.ec

ABSTRACT

Imbabura-Cubilche volcanic complex (ICVC) is one of the most prominent features in the Ecuadorian Inter-Andean valley. It is comprised of a 4,620 m a.s.l main stratovolcano "Taita", a 3,920 m a.s.l. more recent edifice "Huarmi" to the immediate south, and the 3,826 m.a.s.l Cubilche composite volcano 6 km southeast. The proximity of large cities such as Ibarra and Otavalo justify further investigation to better understand the threats on the local population by this potentially active stratovolcano. Previous works -concentrated on physical volcanology, geochemistry and stratigraphy- have defined three main units of Taita: Imbabura I, II, and III, that show unclear relationships with the Cubilche volcano. There are no existing paleomagnetic or rock magnetic studies of the ICVC. However, these types of studies can help us improve the spatio-temporal models of volcanic growth by refining the timing, zonation, and life cycle of the volcanic complex. Here we present detailed studies of the paleo- and rock magnetic properties of all units of the ICVC. More than 203 individually oriented samples were taken from 28 sites distributed throughout the volcanic complex. The main magnetization carrier for all the samples is dominated by low-Ti titanomagnetite. Cubilche lavas differ from those of Taita and Huarmi based on their thermo-magnetic behaviour, indicating a different, yet distinct source. Furthermore, we suggest that the Huarmi edifice can be divided into three sub-units based on the rock magnetic properties. Here we show cases where paleo- and rock magnetism can be utilized to cross-correlate and differentiate lavas and edifice sectors, thereby improving the relative chronology of the volcanic events.

Keywords: Spatio-temporal model, paleo- and rock magnetism, stratovolcano, Inter-Andean valley

RESUMEN

El complejo volcánico Imbabura-Cubilche (ICVC) es una de las principales características del valle ecuatoriano interandino. Está compuesto por un estratovolcán principal de 4,620 m s.n.m., "El Taita", por el edificio volcánico "Huarmi" de 3,920 m s.n.m, ubicado inmediatamente al sur, y por el volcán compuesto "Cubilche, de 3,826 m s.n.m, ubicado 6 km al sureste. La proximidad de grandes ciudades como Ibarra y Otavalo justifica una mayor investigación para comprender mejor las amenazas a la población local por este estratovolcán potencialmente activo. Trabajos anteriores, concentrados en vulcanología física, geoquímica y estratigrafía, han definido tres unidades principales del Taita: Imbabura I, II y III, con una relación poco clara con el volcán Cubilche. No existen estudios paleomagnéticos del ICVC ni de sus propiedades magnéticas. Sin embargo, este tipo de estudios pueden ayudarnos a mejorar los modelos espacio-temporales del crecimiento del complejo volcánico al refinar el tiempo, la zonalidad y el ciclo de vida de este. En esta contribución presentamos estudios detallados de las propiedades magnéticas y paleomagnéticas de todas las unidades del ICVC. Se tomaron más de 203 muestras orientadas de 28 sitios distribuidos en todo el complejo volcánico. El principal portador de la magnetización para todas las muestras es titanomagnetita de bajo Ti. Las lavas Cubilche difieren de las de Taita y Huarmi en función de su comportamiento termo-magnético, lo que indica una fuente diferente. Además, sugerimos que el edificio Huarmi se puede dividir en tres

subunidades basado en sus propiedades magnéticas. En esta contribución mostramos casos en los que las propiedades magnéticas y paleomagnéticas se puede utilizar para correlacionar y diferenciar distintos flujos lavas y sectores de los edificios volcánicos, mejorando así la cronología relativa de los eventos volcánicos.

Palabras Claves: Modelo espacio-temporal, paleomagnetismo y propiedades magnéticas, estratovolcán, Valle interandino.