

DIQUES MÁFICOS ASOCIADO A LA OCURRENCIA DE ELEMENTOS DE TIERRAS RARAS (REE) EMPLAZADOS EN LOS BATOLITOS DE COASA, LIMBANI Y ARICOMA-SUR DEL PERÚ

Sandra Choquehuanca, Rildo Rodríguez, Mirian Mamani, Elvis Sanchez, Claudia Fabian, Boris del Castillo

INGEMMET, Av. Canadá 1470 San Borja, Lima-Perú, schoquehuanca@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo forma parte de los estudios realizados en la Actualización de la Carta Geológica Nacional a escala 1/50 000 de los cuadrángulos de Macusani (29-v) y Limbani (29-x) realizado por el INGEMMET.

En el sur de Perú, el borde oeste de la Cordillera Oriental presenta venillas y diques de rocas máficas relacionados a los batolitos de Coasa, Limbani y Aricoma (Kontak, 1984). Los diques cortan a los intrusivos batolíticos, y su emplazamiento está controlado por un sistema de fallas de dirección NO-SE.

La edad de los intrusivos está definida en el Triásico-Jurásico por los métodos K-Ar, Rb-Sr, U-Pb (Stewart *et al.*, 1974; Dalmayrac *et al.* 1980; Clark *et al.*, 1990; Kontak, 1990; Miskovic *et al.*, 2009; Lancelot *et al.*, 1978).

Los batolitos de Coasa, Limbani y Aricoma están afectados por cizallamientos dextrales de dirección NO-SE (Laubacher, 1980).

Para realizar la caracterización geoquímica de los diques se ha realizado el muestreo respectivo en los diferentes diques que se emplazan en los intrusivos.

El procesamiento estadístico de una base de datos con 29 análisis geoquímicos de intrusivos y diques, de las cuales 19 muestras fueron analizadas por el método de ICP-MS y 10 fueron compiladas de Kontak (1984).

El objetivo del presente estudio es la ubicación de afloramientos con concentraciones anómalas de LREE (Light Rare Earth Elements), MREE y HREE mediante la caracterización litogeoquímica de diques e intrusivos de edad Triásico-Jurásico.

RESULTADOS

ELEMENTOS MAYORES, ELEMENTOS TRAZA Y ELEMENTOS DE TIERRAS RARAS

El contenido de K_2O+Na_2O vs SiO_2 indican que los diques varían entre rocas de composición alcalina y otros diques con composición calcoalcalina – toleítica; los cuerpos batolíticos son de composición calcoalcalina y el tipo de roca varía entre granito y granodiorita (Fig. 2A). Los diques presentan valores altos de FeOtot (9 – 18.2), en cambio los cuerpos batolíticos presentan valores bajos de FeOtot (2.2 – 7.9) (Fig. 2B).

Las concentraciones de Ni vs SiO_2 muestran una clara diferencia entre diques con los intrusivos Triásico-Jurásico, ya que los diques presentan altos valores de Ni con valores desde 40 hasta 172 ppm y los valores más bajos se encuentran en los intrusivos Triásico-Jurásico (Fig. 2C), de igual modo los diques tienen altas concentraciones de Co desde 14 hasta 49.5 ppm y bajas concentraciones para los cuerpos batolíticos con valores desde 0.8 hasta 8 ppm (Fig. 2D).

En relación al contenido de saturación de alúmina, los diques se encuentran en el campo de rocas metalumínico a peralumínico, sin embargo los intrusivos Triásico-Jurásico se encuentran en el límite entre metalumínico a peralumínico. (Fig. 3).

La determinación del tipo de roca mediante la correlación del R1 y R2 (Fig. 4) muestra que las rocas intrusivas son más diferenciadas variando en su composición de granito, sienogranito, monzogranito y granodiorita, a diferencia los diques por su correspondiente intrusivo en el diagrama se correlaciona con los basaltos y andesitas. El perfil de concentración de los diques máficos en relación al perfil de la corteza continental de Wedepohl (1994), muestra un enriquecimiento en elementos de tierras raras ligeras La, Ce, Pr, Nd y Sm, sin embargo muestra un empobrecimiento en las concentraciones de elementos de tierras raras pesadas tales como el Tb, Dy, Ho, Er, Yb, Lu.

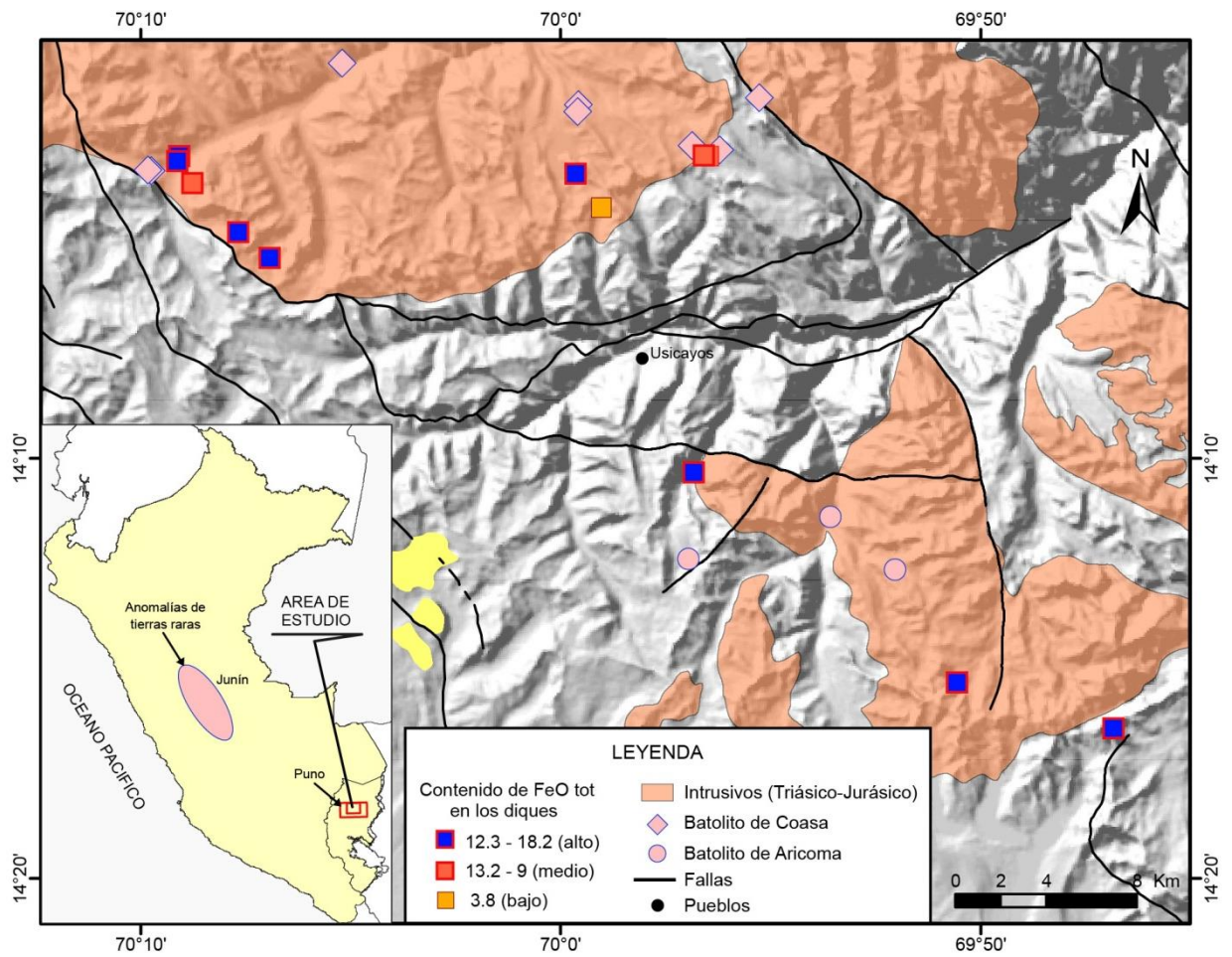


Figura 1. Mapa de ubicación con el emplazamiento de los diques máficos en los intrusivos de edad Triásico-Jurásico

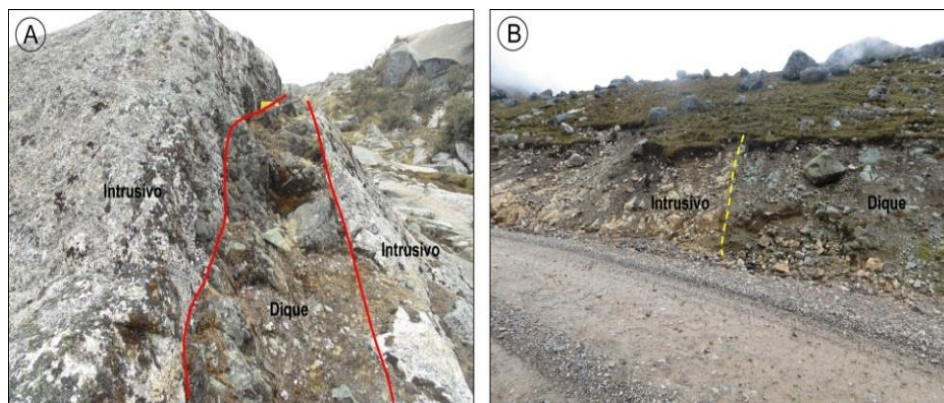


Foto 1. A) Dique andesítico de coloración gris verdoso. B) Afloramiento de dique andesítico, cortando al intrusivo granito-granodiorita de textura pegmatítica, el dique presenta una orientación N 328/78 E.

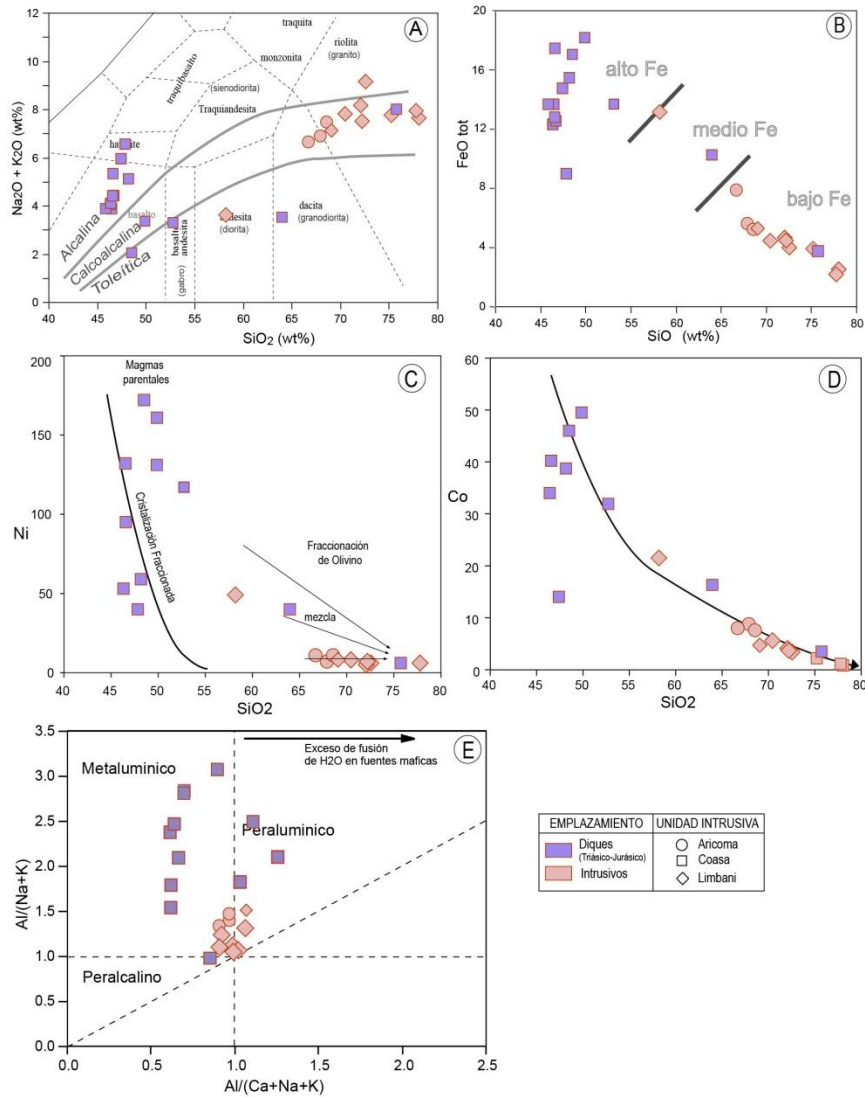


Fig. 3 A) Diagrama del total de álcalis vs sílice, B) determinación del contenido de FeO_{tot} , C) Correlación de Ni vs SiO_2 , y D) Correlación del contenido de Co vs SiO_2 , E) Diagrama para determinar el índice de saturación de alúmina en los diques y en los intrusivos. Según las relaciones del contenido de Al_2O_3 entre Na_2O y K_2O vs Al_2O_3 entre CaO , Na_2O y K_2O , se clasifican en tres campos metalumínico, peralumínico y peralcalino, de Maniar & Piccoli. (1989).

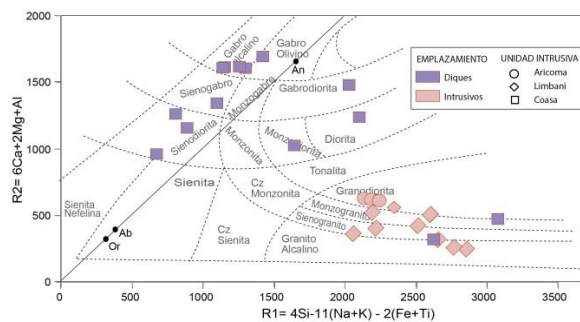


Fig. 4 Diagrama para la clasificación del tipo de roca de acuerdo a De la Roche et al (1980).

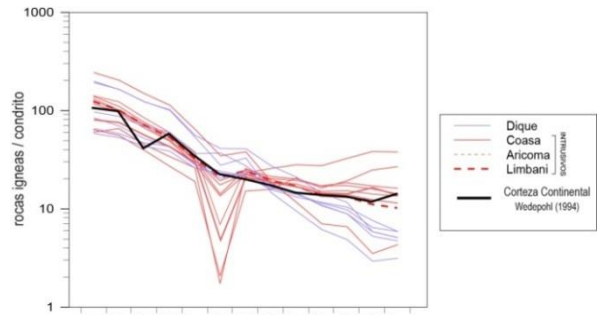


Fig. 5 Perfil de las concentraciones de los elementos de tierras raras normalizadas a los valores del Condrito. La línea negra representa el promedio de concentraciones de RRE en la corteza continental superior (Wedepohl, 1994)

CONCLUSIÓN

Las características geoquímicas de los diques de composición máfica estarían genéticamente asociadas al emplazamiento de rocas intrusivas perteneciente a los Batolitos de Coasa, Limbani y Aricoma de edad Triásico-Jurásico. Composicionalmente los diques son basalto, basalto - andesita y andesita, presentan de medio a alto contenido de FeO tot y un relativo incremento de FeOtot gradando de norte a sur, los diques que se encuentran en el Batolito de Aricoma provienen de un magma relativamente mantélico. En cambio los diques que se emplazan en el Batolito de Coasa tienen bajos valores de FeOtot.

Los diques presentan un enriquecimiento en elementos de tierras raras tales como el La, Ce, Pr, Nd y Sm. El emplazamiento de diques está controlado por fallas que originaron zonas de debilidad para su ascenso cortando a los cuerpos intrusivos de composición granito-granodiorita.

Trabajos de prospección realizados por el INGMET en el centro del Perú muestran similares anomalías en las concentraciones de REE en rocas alcalinas en el Batolito de San Ramón (Valencia & Santisteban, 2014).

REFERENCIAS

1. Clark, A., Farrar, E., Kontak, D., Langridge, R., Arenas, M., France, L., McBride, S., Woodman, P., Wasteneys, H., Sandeman, H., Archibald, D., 1990, Geologic and Geochronologic Constraints on the Metallogenic Evolution of the Andes of Southeastern Peru: *Economic Geology*, v. 85, n. 7, p. 1520-1583.
2. Dalmayrac, B., Laubacher, G., Marocco, R., 1980, *Geologie des Andes Peruviennes; caracteresgeneraux de l'evolutiongeologique des Andes Peruviennes.. O.R.S.T.O.M, Travauxet Documents de l'ORSTOM*, n. 122, 501 p.
3. Kontak, D., 1984, *The magmatic and metallogenetic evolution of a craton-orogen interface; the Cordillera de Carabaya, central Andes, SE Peru: (Ph.D Thesis), Queen'S University-Kingston, Ontario-Canada*, 714 p.
4. Lancelot, J. R., Laubacher, G., Marocco, R., Renaud, U., 1978, U/Pb radiochronology of two granitic plutons from the Eastern Cordillera (Perú); extent of Permian magmatic activity and consequences. *Geologische Rundschau*, band 67, heft 1, p. 236-243.
5. Laubacher, G., 1978, *Géologie de la Cordilléorientale et del Áltiplanoaunord et nord-ouest du lac Titicaca. O.R.S.T.O.M.* 217 p.
6. Mišković, A., Spikings, R.A., Chew, D.M., Košler, J., Ulianov, A., Schaltegger, U., 2009, Tectonomagmatic evolution of Western Amazonia: Geochemical characterization and zircon U-Pbgeochronologic constraints from the Peruvian Eastern Cordilleran granitoids: *Geological Society of America Bulletin*, v. 121, p. 1298-1324.
7. Valencia, M. & Santisteban, A., 2014, *Potencial Geológico de elementos de tierras raras (REE) en el Centro del Perú. Este congreso.*