Boletin de la Sociedad Geologica del Perú

journal homepage: www.sgp.org.pe ISSN 0079-1091

Geoquimíca y petrografía de los granitos del segmento Aricoma – Limbani (triásico), sur del Batolito de la Cordillera Oriental

Sandra Tica1& Dante Soberon2

[1] Universidad Nacional del Altiplano, Escuela Profesión de Ingeniería Geológica, Av. Floral 1153, Puno-Perú.

[2] Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Av. Canadá 1470 San Borja, Lima-Perú.

RESUMEN

El área de estudio abarca la parte central del cuadrángulo de Limbani (29-x), localizada en la Región Puno entre los distritos de Crucero-Limbani-Usicayos. La investigación se realizó en base al análisis geoquímico y estudios petrográficos de muestras de rocas obtenidas de la Unidad Aricoma, segmento sur del Batolito de la Cordillera Oriental. Los resultados permitieron inferir que la Unidad Aricoma presenta granitos peraluminosos tipo S, con variaciones litológica de monzogranitos, sienogranitos y granodioritas. Monzogranitos con feldespatos potásicos con textura poiquílitica y pertítica, biotitas con inclusiones de rutilo y zinnwaldita a niveles traza. Sienogranitos con feldespatos potásicos desarrollados con texturas rapakivi, pertítica y poiquílitica, plagioclasas con textura poiquílitica. Granodiorita con feldespatos potásicos con textura pertítica. El diagrama de spider indica anomalías negativas de Nb, Ta, Ba, Sr y Eu, Th/Yb Vs Nb/Yb, infiriendo una componente de subducción dominada por fraccionación de feldespatos, ligados a procesos de mezcla y desmezcla de magmas. El perfil de concentración de elementos traza de biotita infieren anomalías positivas de Li, Ta, Mo, Nd, Cs y Th.

Palabras Clave: Petrografía, peraluminoso, granitos.

ABSTRACT

The study area covers the central part of the Limbani quadrangle (29-x), located in the Puno Region between the Crucero-Limbani-Usicayos districts. The research was carried out based on the geochemical analysis and petrographic studies of rock samples obtained from the Aricoma Unit, southern segment of the Batholith of the Eastern Cordillera. The results allowed to infer that the Aricoma Unit presents peraluminous granites type S, with lithological variations of monzogranites, sienogranites and granodiorites. Monzogranites with potassium feldspars with poikylic and pertitic texture, biotites with rutile and zinnwaldite inclusions at trace levels. Sienogranites with potassium feldspars developed with rapakivi, pertitic and poikylic textures, plagioclase with poikylic texture. Granodiorite with potassium feldspars with a pertitic texture. The spider diagram indicates negative anomalies of Nb, Ta, Ba, Sr and Eu, Th / Yb Vs Nb / Yb, inferring a subduction component dominated by feldspars fractionation, linked to magma mixing and de-mixing processes. The profile of concentration of trace elements of biotite infer positive anomalies of Li, Ta, Mo, Nd, Cs and Th.

Key Words: Petrography, peraluminous, granitos.

INTRODUCCIÓN

El área de estudio, se ubica al sureste del Perú, en región de Puno, en la provincia de Carabaya. En esta zona se hallan aflorando los granitos del segmento Aricoma - Limbani, zona sur del Batolito de la Cordillera Oriental, el cual es motivo

de estudio, específicamente el Plutón de Aricoma (Unidad Aricoma según Soberon, et al 2017), este cuerpo granítico en el mapa geológico del cuadrángulo de Limbani 29x (rectángulo amarillo en la figura 1) a escala 1: 100 000 de INGEMMET, se halla cartografiado como un cuerpo ígneo unicomposicional con litología de granodiorita.

En la presente investigación se realizó la caracterización petrológica, petrográfica y geoquímica de estas rocas graníticas, basados en los afloramientos de campo y características litológicas, texturales y anomalías geoquímicas que presentan estas rocas graníticas.

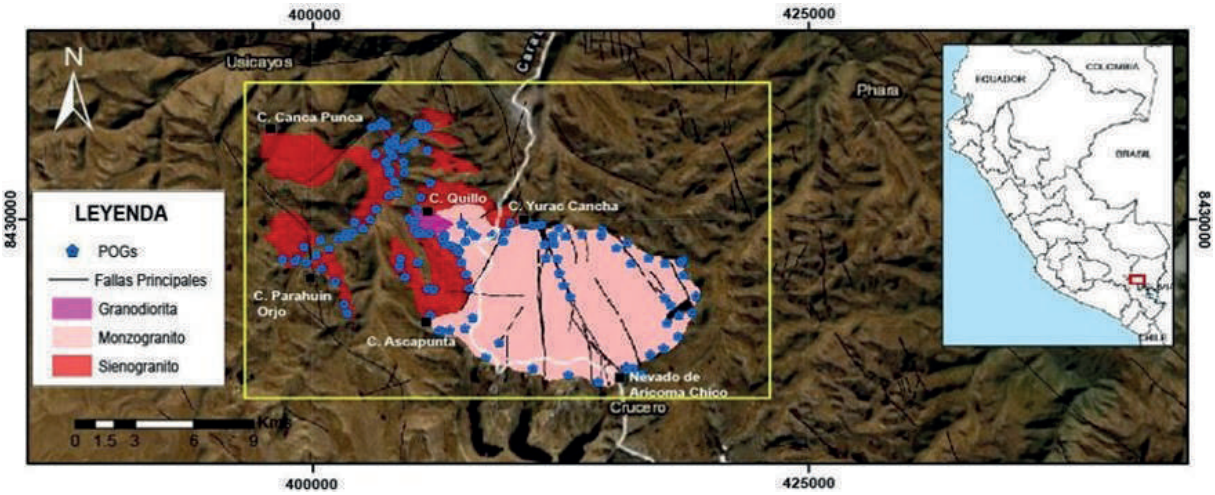


Figura 1: Mapa de ubicación y accesibilidad al área de estudio.

ANTECEDENTES GEOLÓGICOS

El área de estudio comprende los afloramientos del Batolito de la Cordillera Oriental entre Aricoma y Limbani (Unidad Aricoma). Regionalmente en el área de estudio afloran rocas sedimentarias, ígneas y metamórficas, con edades que oscilan entre el Paleozoico y el Mioceno según Kontak., et al 1984, y Kontak., et al 1990a; siendo las rocas con mayor extensión las de edad Paleozoica.

Las rocas del paleozoico inferior son las rocas encajonantes principales, comprende una secuencia de pizarras grises oscuras a negras, con zonas de foliación fuerte, las que se les ha atribuido al Grupo San José; sobreyace una potente sucesión de areniscas y cuarcitas grises de la Formación Sandia del Ordovícico superior. El Paleozoico superior se halla constituido por areniscas y lutitas de los grupos Ambo y Tarma y Calizas del Grupo Copacabana.

RESULTADOS

Monzogranito

Los afloramientos se hallan en formas ovaladas con una dirección preferente de noreste – sureste; con las observaciones macroscópicas se diferenció dos tipos de monzogranitos en base a su granulometría. En el primer caso tenemos monzogranitos de grano grueso a medio, que afloran al noreste del Pluton Aricoma. Litología: Roca ígnea plutónica de textura granular hipidiomórfica, constituida por cristales de Plagioclasas 32% con tamaños de 8 a 2mm, de formas subhedrales con macla polisintética, zonados, con alteración débil de arcillas y sericita. Feldespatos potásicos 29 % con tamaños de 7 a 1,6 mm, de formas subhedrales con macla de Carlsbad, se hallan con inclusiones de biotita y cuarzo, algunos feldespatos potasicos presentan textura pertítica. Cuarzo 25% con tamaños de 4 a 1,2 mm, anhedrales con bordes irregulares, microfracturados con extinción recta a ondulante. Biotita 12% con tamaños de 3,0 a 0,6 mm, subhedrales, tabulares con inclusiones de zircón, apatito, rutilo y eventuales microcristales de zinwaldita, presentan alteración de cloritas (figura 2B).

Sienogranito

Afloran al suroeste del pluton, se encuentran aflorando en formas ovaladas con dirección preferentemente noreste – sureste, con un sistema de diaclazamiento de N 110° /60° SE, otras se hallan en contacto con monzogranito de grano grueso a medio. Estos sienogranitos presentan texturas rapakivi y pertítica los cuales afloran en el Cerro Uzumayu (Figura 2A, 2A1) y en la Mina Sarita. Litología: Roca ígnea plutónica de textura

granular hipidiomórfica, compuesta por cristales de Feldespatos potásicos 38 % con tamaños de 80 a 3 mm, de formas subhedrales, prismáticos con macla de Carlsbad, con inclusiones de biotita, otros presentan textura pertítica. Cuarzo 28% con tamaños de 4,0 a 1,0 mm, anhedrales, con extinción ondulante a recta, con inclusiones de cristales de biotita. Plagioclasas 20% con tamaños de 8,4 a 1,2 mm, de formas subhedrales prismáticos, con macla polisintética, zonados. Biotita 12 % con tamaños de 3,0 a 0,4 mm, subhedrales y anhedrales, tabulares con bordes irregulares con inclusiones de zircón y apatito (figura 2C).

Granodiorita

Se halla aflorando en los cerros Quillo, es un cuerpo de forma subredondeado con dirección preferentemente noreste – sureste con fractura principal de 220°/73° NW en esta zona se la granodiorita en contacto con el sienogranito y el monzogranito. Litología:

Roca ígnea plutónica de textura granular hipidiomórfica, conformada por cristales de Plagioclasas 44% con tamaños de 7,2 a 0,8 mm, de formas subhedrales, con macla polisintética, zonados, con alteración débil a moderada de sericita y arcillas. Cuarzo 25% con tamaños de 6,3 a 0,3, de formas anhedrales, microfracturados, ocurren de manera intergranular, se hallan con inclusiones de apatito. Feldespatos potásicos 17% con tamaños de 2,3 a 0,4 mm, de formas subhedrales y anhedrales con macla de Carlsbad, presentan textura pertítica. Biotita 12% con tamaños de 3,4 a 0,3 mm, de formas subhedrales y anhedrales, tabulares con bordes irregulares, con inclusiones de zircón y apatito (figura 2D).

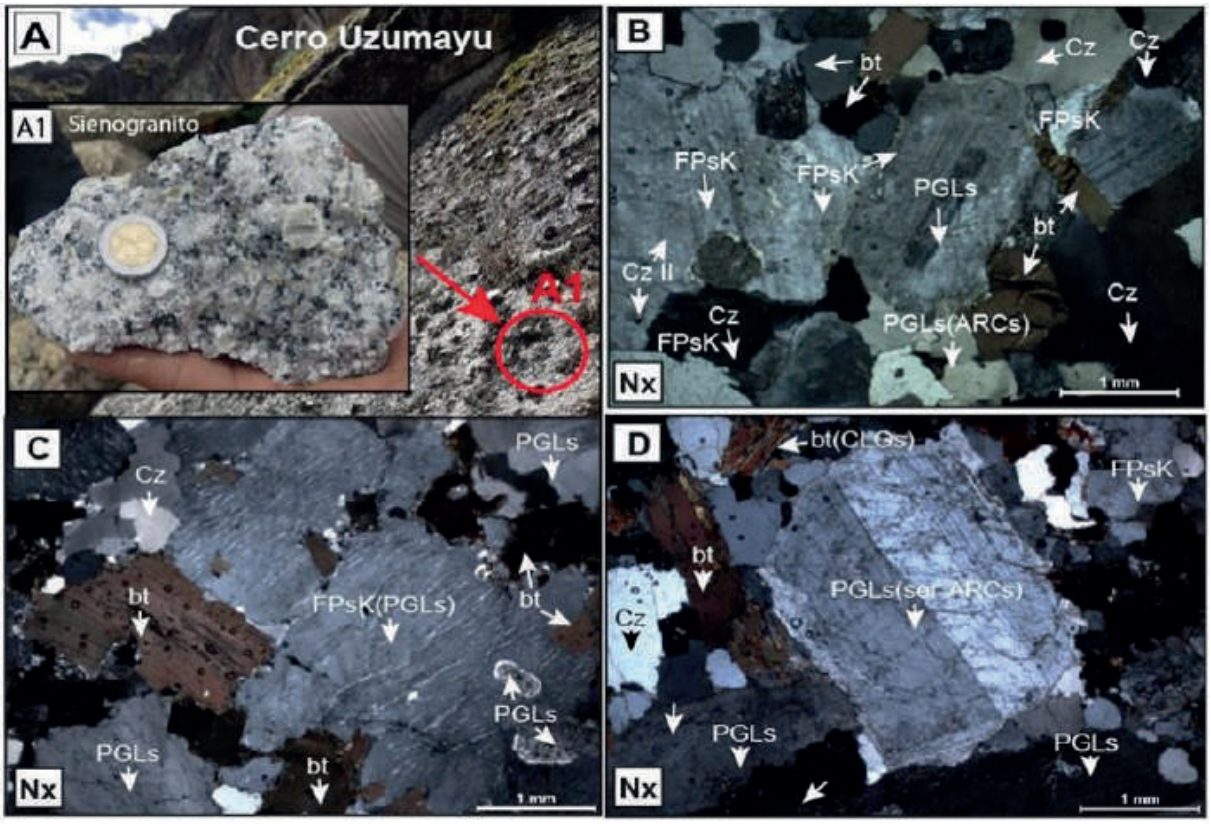


Figura 2: A. Se observa afloramientos de sienogranitos en el Cerro Uzumayu, A1. Muestra de roca del sienogranito; B. Fotomicrografía Nx, de monzogranito con textura granular hipidiomórfica; C. Fotomicrografía Nx, de sienogranito de textura granular; se observa feldespatos potasicos pertiticos y D. Fotomicrografía Nx, de granodiorita, con plagioclasas con macla polisintética.

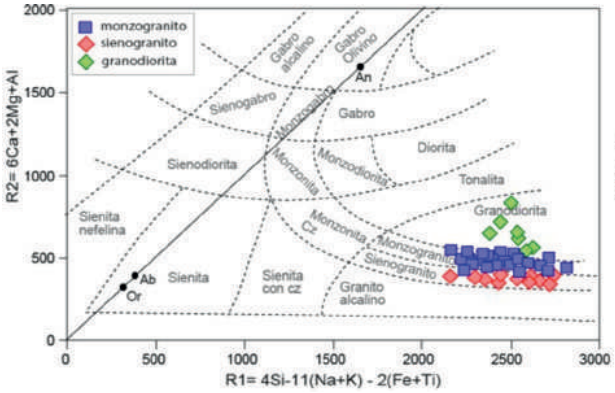
GEOQUÍMICA

Los resultados evidencian que las rocas intrusivas presentan concentraciones de SiO2 entre 60 y 75 (%wt), indicando litología preferente de monzogranito, sienogranitos y en menor proporción granodiorita. (figura 3).

El diagrama de índice de saturación de alúmina (figura 4) infiere que los sienogranitos y monzogranitos muestran un comportamiento transicional entre los campos metalumínico y peralumínico.

Las muestras de granodiorita presentan un comportamiento peralumínico lo que indicaría que su fuente inicial se contaminó probablemente con rocas sedimentarias de la corteza.

El diagrama de spider o perfil de concentración de elementos traza elementos de tierras raras, (figura 5), muestra anomalías negativas en los elementos de Nb y Ta, lo que sugiere que una componente de subducción generó esta rocas. Las leves anomalías negativas de Eu, Sr y Ba, sugieren fraccionación de feldespatos potásicos y plagioclasas, mientras que el decaimiento y tendencia negativa de tierras raras pesadas sugieren que las rocas tuvieron una fuerte componente de contaminación cortical.



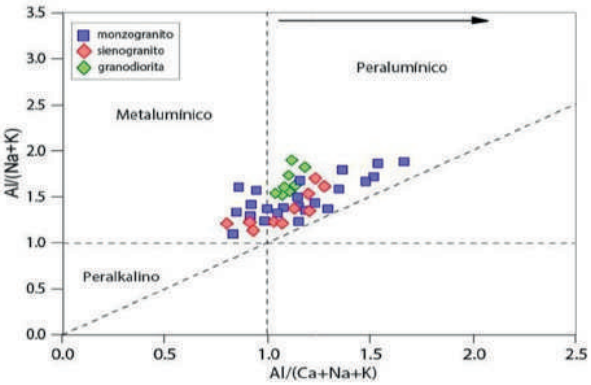


Figura 3: Diagrama de clasificación multicatiónica R1 Vs R2 (Modificado de la Roche et al. 1980). Determinando la clasificación de rocas ígneas con litologías de monzogranito, sienogranito y granodiorita. Figura 4. Diagrama de Shand (1943) A/CNK vs A/NK discriminando rocas de composición metalumínico y peralumínico.

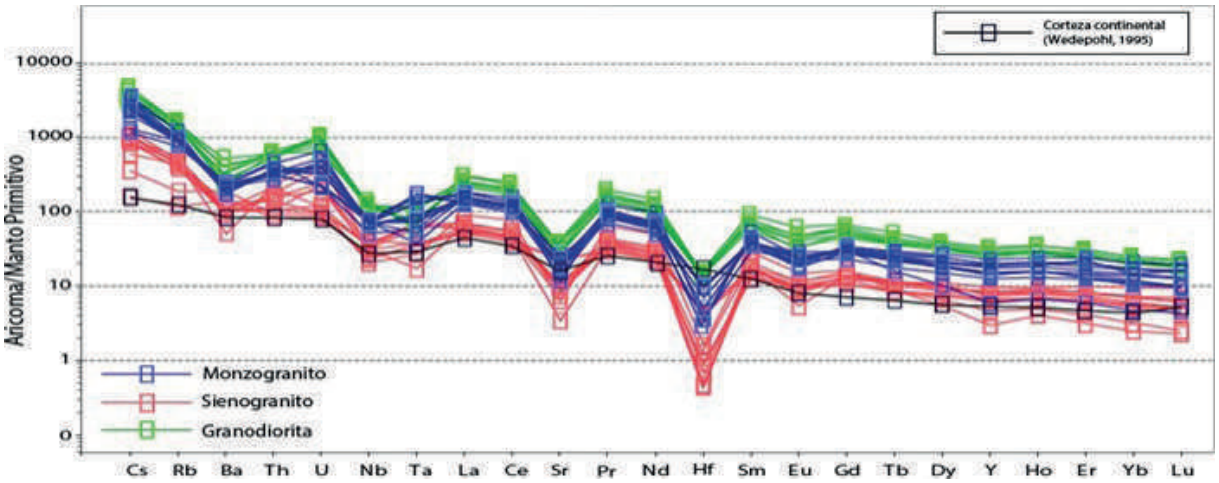


Figura 5: Diagrama de Spider de la Unidad Aricoma normalizado al Manto primitivo de McDonough and Sun, 1995.

CONCLUSIONES

La Unidad Aricoma presenta variaciones litológicas de monzogranitos, sienogranitos y granodioritas, estas tres litologías se hallan compuestas principalmente por plagioclasas, feldespatos potásicos, cuarzo, biotita y eventuales cristales de anfíboles, siendo los cristales de biotita el ferromagnesiano predominante en estas rocas.

Según la geoquímica, los análisis de elementos mayores muestran altas concentraciones de SiO2 entre 60 a 75 (% wt), con una variación composicional de granodiorita, monzogranito y sienogranito. Según el índice de saturación de alúmina las rocas son peraluminosos y metaluminosos. Los perfiles de concentración de elementos trazas, muestran anomalías negativas de Nb y Ta, lo cual sugiere que una componente de subducción fue ligada a esta Unidad. Así mismo se observa anomalías negativas de Ba, Sr y Eu, lo que nos permite inferir que el sistema estuvo dominado por fraccionación de feldespatos potásicos y plagioclasas.

REFERENCIAS

De la Roche, H., Leterrier, J., Grande P., Marchal, M., (1980). A classification of volcanic and

plutonic rock using R1-R2 diagrams and mayor element analyses-its crelationshipand current nomenclature. Chem. Geol., 29, 183-210p.

Kontak, D., Clark, A., Farrar, E. (1984). The Magmatic Evolution of the Cordillera Oriental, Southeastern Peru. 203-214.

Kontak, D., Clark, A., Farrar, E., Archibald, D., Baasdgaard, H. (1990a). Late Paleozoic Magmatism in the Cordillera de Carabaya, Puno, Southeastern Peru: Geochronology and petrochemistry. Journal of South American Earth Sciences Vol. 3 N° 4, 213-230.

McDonough, W. and Sun, S. (1995). The composition of the Earth, Chem. Geol., 120, 223-253p.

Shand, H. (1943). Eruptive Rocks: Their Genesis, Composition, Classification, and their relation to Ore- Deposits: 125p.

Soberón, D., Ccallo, W., Tica, S. Rodríguez, R., Mamani, M. (2017). Ocurrencias de mineralización polimetálica y de elementos estratégicos (Sn, W, Cu, Mo, Sb, Zn, Pb – Li, LREE, U, Th-Au) asociados al batolito de la Cordillera Oriental del Peru: INGEMMET; PROEXPLO: 2017, 115-117p.