

COMPLEJOS VULCANOGÉNICOS DE LA CAROLINA, SAN LUIS (ARGENTINA): SU POTENCIALIDAD COMO ROCAS DE APLICACIÓN

Alicia Karlsson

Cátedra de Mineralogía, UNC, e-mail: karlsson@arnet.com.ar

Rosa Ayala

Cátedra de Métodos de Investigación Mineral, UNC

Carlos Daziano

Cátedra de Petrología Sedimentaria, UNC

INTRODUCCION

El objetivo primordial del estudio propuesto es determinar la factibilidad como rocas de aplicación de aquellas asociadas a los complejos vulcanogénicos de La Carolina, San Luis. Si bien este distrito minero está indicado como productor de oro, sus bajas leyes solo han permitido la explotación aurífera de los aluviones, planteando en este estudio una factibilidad de explotación minera con otro fin. El distrito minero en estudio (fig. 1) se encuentra entre las coordenadas (32°45'S-66°04'W) y (20°51'S-66°08'W), siendo la localidad más importante "La Carolina". En esta área se encuentra un complejo volcánico de mineralización aurífera, formado por domos, lavas, piroclastitas y brechas en talud, configurando un modelo fluido diseñado por (Sillistoe *et al.*, 1984), que irrumpe en un basamento peneplanizado. Este basamento corresponde al cristalino de las Sierras Pampeanas (Bassi, 1992), conformado por rocas metamórficas del paleozoico temprano, intruido por granitoides y pegmatitas paleozoicas relacionadas con depósitos de wolfram y berilo, según (Ayala *et al.*, 1996). La peneplanización preterciaria fue elevada y fracturada en bloques durante la orogenia Andina. El área muestra un grado de metamorfismo en incremento de W a E, quedando diseñados tres bloques elongados NS llamados Oeste, Central y Este, (Merodio *et al.*, 1978).

En el bloque Oeste se encuentran los Cerros Tomolasta, Mellizos y Porongo, este bloque tiene un ancho de 5 km. El basamento está constituido por filita con intercalaciones subordinadas de micaesquisto y cuarcita, especialmente en el borde Este del bloque. Cerca del contacto con el bloque Central se extiende un cuerpo granítico La Escalerilla de 1 km de ancho. En el bloque Oeste se encuentra la principal mineralización del área de estudio, la mina La Carolina, que está asociada a un lente cuarcítico intercalado entre filita y esquisto cuarzo micáceo de 15 m de amplitud y 150 m de longitud. El bloque Central de 4 km de ancho se extiende desde el lineamiento volcánico antes indicado hasta Cañada Honda. El basamento es un micaesquisto gnéisico con capas granoblásticas y lepidoblásticas alternantes y anfíbolita interestratificada, según descripción de (Horak, 1973). El bloque Este se extiende desde Cañada Honda hasta el límite del área, la roca principal es un gneis que muestra texturas granoblásticas con desarrollo de bandeados de grano grueso. El complejo volcánico forma domos y conos que esculpen colinas con abruptas paredes, sobresaliendo del basamento cristalino. Estos cuerpos están alineados formando una red W-E y N-S, así observamos que los Cerros Porongo- La Piedra -Tomolasta- del Valle diseñan dos lineamientos subparalelos W-E. Existen también otros dos lineamientos N-NE el Cerros Tomolasta-Mellizos-Porongo y Cerros La Piedra-Sololasta.

METODO DE ESTUDIO

Se realizan cortes delgados de las rocas que reflejan la petrología de mayor desarrollo en el área, estudiándose por medio de microscopios petrográficos Leica POL (Laboratorio de Mineralogía, Universidad Nacional de Córdoba). Los estudios de geoquímica se centraron en especial en el complejo vulcanogénico de edad Cenozoica (Neógeno; Mio-plioceno) asociados al Cerro Tomolasta al oeste y Sololasta al este de la zona en estudio. A tal fin se muestrearon las rocas pertenecientes al conjunto de domos levemente denudados, coladas lávicas y brechas volcánicas asociadas. Sobre estas muestras se le realizaron análisis químico total y de trazas por medio de Espectroscopia de

Fluorescencia de rayos X (laboratorio CEPROCOR), los datos químicos son integrados en diversos diagramas, como los indicados a continuación. A fin de clasificarlas desde el punto de vista petrológico se recurre a los diagramas K₂O versus SiO₂ según (Keith *et al.*, 2000) y (Peccerillo y Taylor, 1976), y SiO₂ vs. Nb/Y. Para caracterizarlas desde el punto de vista magmatogénico y su evolución consideramos la razón Sr/Rb, el valor tau vs. SiO₂ y relaciones SiO₂ vs. Zr/TiO₂ y Zr/TiO₂ vs. Nb/Y desarrollados por (Winchester y Floyd, 1977). Su caracterización según los ambientes geotectónicos se define utilizando los diagramas ternarios de (Winchester y Floyd, 1977), la relación Rb (ppm) vs. Y+Nb (ppm) y los diagrama (Brewer *et al.*, 1992). Para la clasificación metalogénica utilizamos el diagrama triangular Cu-Pb-Zn presentados en (James *et al.*, 1998).

PETROLOGÍA Y GEOQUIMICA

A partir de los estudios macro y microscópico se puede plantear el siguiente panorama pétreo. La composición mineral de las rocas extrusivas asociadas a los cerros Tomolasta y Sololasta es la siguiente: 35% sanidina, 20% plagioclasa (oligoclasa-andesina), 5% cuarzo, 10% hornblenda parda, opacos y piroxenos, todos ellos envueltos en una pasta vítrea muy fina. Los diques volcánicos se presentan como masas subyacentes de formas globosas o filonianas cortando a la estructura dominante del área en variadas direcciones. Sus características mineralógicas y petrológicas son muy similares a las rocas volcánicas adyacentes.

A partir de la elaboración de los datos químicos integrados en diversos diagramas se arriba a los resultados expresados a continuación, considerando como fenotipos de referencia a: * brecha, □ dacita y □ andesita. Estas vulcanitas terciarias resultan ser rocas volcánicas a subvolcánicas, calcoalcalinas a sub-alcalinas ácidas al considerar los valores relacionados de K₂O versus SiO₂ según (figura 2). Correspondiendo a series potásicas según la relación Na₂O - 1.5. <K₂O. Si consideramos nuevamente las relaciones K₂O versus SiO₂, pero según (figura 3) y el diagrama SiO₂ vs. Nb/Y (figura 4) se distinguen dos series típicas: una andesita-dacítica y otra riolítico-brechosa. A fin de caracterizarlas desde el punto de vista magmatogénico consideramos la razón Sr/Rb que indica un espesor cortical suprayacente a la fuente de entre 20-30 km durante su evolución y emplazamiento cortical. Corroborando lo anterior, los contenidos de Cr y Ni (<10) indicarían una fuente de materiales de origen cortical y el diagrama tau vs. SiO₂ (figura 5) indica un magma siálico. Las relaciones de los valores Nb/La vs. Ba/La llevados al diagrama desarrollado indican que estas rocas efusivas corresponden a lavas andesíticas orogénicas (fig. 6). A partir de las relaciones SiO₂ vs. Zr/TiO₂ y Zr/TiO₂ vs. Nb/Y se puede deducir que estas lavas andesíticas evolucionaron hacia asociaciones calcoalcalinas posiblemente a partir de una línea composicional traquiandesítica (figuras 7 y 8). Pudiendo además deducir a partir de los mismos diagramas que fenómenos de silicificación dan términos hipersilícicos que recaen en el campo de las riolitas; efectos que son atenuados cuando se trabaja con sólo trazas (figura 8). Considerando diagramas ternarios que caracterizan a las rocas según ambientes geotectónicos (figura 9) se determina que pertenecen a una asociación basáltica de arco continental (CAB). Para completar este último dato comparamos los elementos trazas tales como Rb (ppm) vs. Y+Nb (ppm), dando como resultado que el ambiente geotectónico que caracteriza a tales vulcanitas corresponde a un arco volcánico (VAG), (figura 10). Desde el punto metalogénico utilizamos el diagrama triangular Cu-Pb-Zn donde se destaca que estas rocas corresponden a tipologías de menas Cu-Au (figura 11). Además se distinguen dos tipos, uno con asociación con Ag, Pb, Zn y Au como las correspondientes al Cerro Tomolasta y la asociación correspondiente al Cerro Sololasta, con Cu y Au. Esta última, con incrementos en los contenidos de Au equivalentes a por un factor 1.8. A fin de obtener una caracterización metalogénico-productiva de estas rocas utilizamos el diagrama de trazas Y vs. MnO (figura 12) que clasifica a los depósitos cupríferos y cupro-auríferos chilenos. Las rocas volcánicas quedan catalogadas como pertenecientes a depósitos del tipo no productivos y las brechas como sub-productivos.

CONCLUSION

Estas vulcanitas terciarias resultan ser rocas volcánicas a subvolcánicas, calcoalcalinas a sub-alcalinas ácidas, distinguiéndose dos series típicas: una andesita-dacítica y otra riolítico-brechosa. Magmatogénicamente se indica un magma siálico que se generó con un espesor cortical suprayacente a la fuente de entre 20-30 km, que pertenecen a una asociación basáltica de arco continental (CAB) y que el ambiente geotectónico que la caracteriza corresponde a un arco volcánico (VAG). Estas rocas efusivas corresponden a lavas andesíticas orogénicas que evolucionaron hacia asociaciones calcoalcalinas posiblemente a partir de una línea composicional traquiandesítica. Posteriores fenómenos de silicificación dan términos hipersilícicos que recaen en el campo de las riolitas. La caracterización metalogénico-productiva las ubica como pertenecientes a depósitos del tipo no productivos y las brechas como sub-productivo. De manera tal de que confirmaría la posibilidad la factibilidad de uso como rocas de aplicación, posibilitando reencausar la economía de la zona.

BIBLIOGRAFIA

- Ayala R., Karlsson A., Porta G. (1996). Geología y mineralogía de los depósitos auríferos secundarios de La Carolina San Luis, Argentina. *Actas del XII Congreso Geológico Boliviano*. 335-343
- Bassi, H.G.L. (1992). The Sierra Alta de San Luis a case of regmagenic control of gold mineralization. *Basement Tectonic*, **9**,211-222.
- Brewer T. S., Hergt J. M., Hawkesworth C. J., Rex D., Storey B. C. (1992) Coats Land dolerites and the generation of Antarctic continental flood basalts. *Magmatism and the Causes of Continental Breakup*. **68**, 185-208.
- Horak, M. (1973). Área de reserva minera no 7, rocas básicas. *Dirección General de Fabricaciones Militares*. Argentina. pp 25-34
- James R., Spencer L., Tittley R. (1998). Isotopic and Geochemical Characteristics of Laramide Magmatic Systems in Arizona and Implications for the Genesis of Porphyry-Copper Deposits . *Economic Geology*. **93**,138-170.
- Keith R. Long, J. E. DeYoung, Jr., Ludington S. (2000). Significant Deposits of Gold, Silver, Copper, Lead, and Zinc in the United States. *Economic Geology*. **95**,629-644.
- Merodio J., Dalla Salda L., Rapella C. (1978). Estudios petrológicos y geoquímicos preliminares de un cuerpo básico de la región de San Francisco provincia de San Luis. *RAGA*. **33**,122-138.
- Piccerillo, A. y Taylor, S.R. (1976). Geochemistry of Eocene calc-alkaline volcanic rocks from the Kastamonu area, northern Turkey. *Contr. Mineral. Petrol.* **58**,63-81.
- Sellistoe R. y Bonham Jr, (1984). Volcanic landforms and ore deposits. *Economic Geology*. **79**,1286-1298.
- Winchester, J.A y Floyd, P.A. (1977). Geochemical Discrimination of Different Magma Series and their Differentiation Products Using Immobile Elements. *Chem. Geol.*, **20**,325-343.



Figura 1

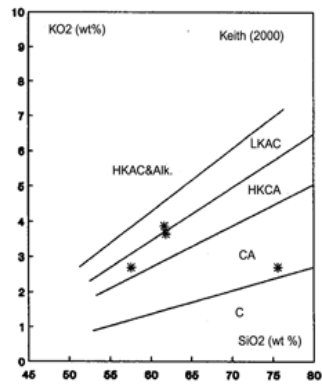


Figura 2

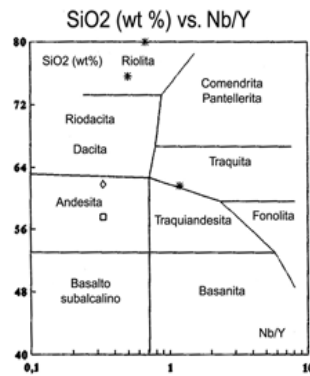


Figura 4

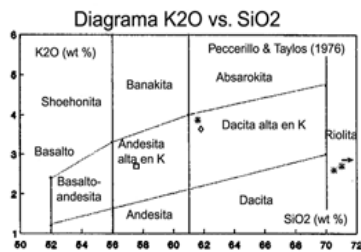


Figura 3

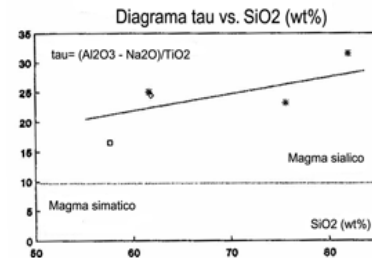


Figura 5

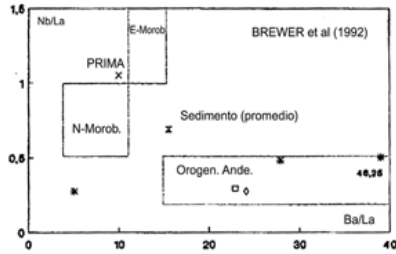


Figura 6

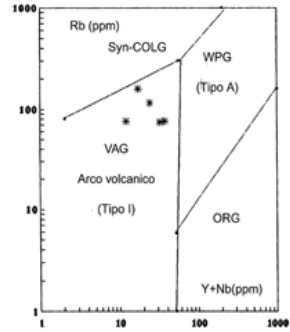


Figura 10

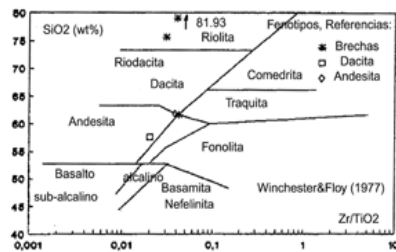


Figura 7

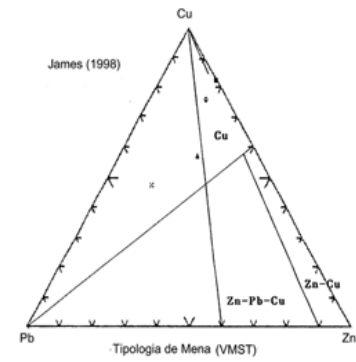


Figura 11

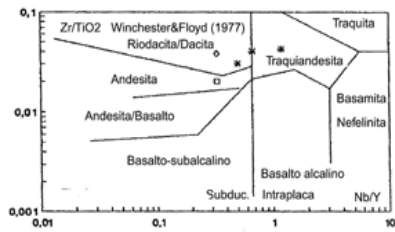


Figura 8

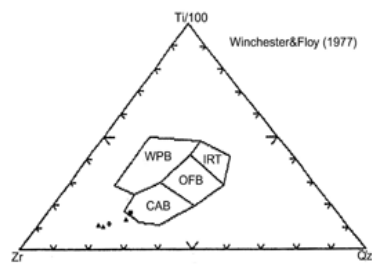


Figura 9

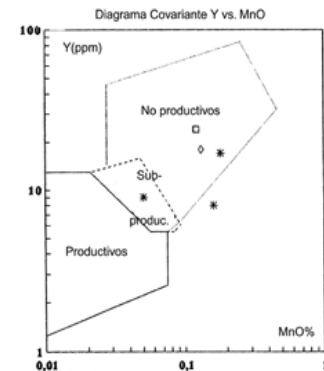


Figura 12