



CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO GEOLOGICO DEL COMPLEJO VOLCANICO QUETRUPILLAN, ANDES DEL SUR, 39.5°S.

Andrés Pavez A. (*) y Hugo Moreno R. (**)

INTRODUCCION

El volcán Quetrupillán es un complejo volcánico formado por estratovolcanes, calderas anidadas, domos, conos de piroclastos y fisuras, ubicado en los Andes del Sur. Se localiza en el límite entre la IX y la X Región, Chile, a los 71°45'W y 39°30'S (Fig.1). El borde más alto de su caldera más reciente de 3 Km de diámetro, alcanza una altura de 2360 m s.n.m. El complejo volcánico cubre una superficie cercana a los 200 km². Este complejo se edificó en la intersección de dos fracturas corticales importantes: la cadena volcánica Villarrica-Lanín (NW-SE) y la megafalla Liquiñe-Ofqui; esta última desplazada por la primera en 18 Km hacia el oeste (1,2).

El complejo volcánico Quetrupillán (CVQ) posee productos basálticos a dacíticos (51 a 68% SiO₂), aunque escasean las composiciones intermedias. Morfoestructuralmente evidencia la formación de al menos, dos calderas, cerca de veinte domos y conos adventicios (Fig.1), así como sugiere la existencia de calderas anidadas más antiguas. Estudios recientes permiten identificar al menos cuatro unidades morfoestructurales y cronológicas.

GEOLOGIA

El CVQ (Fig.1) está edificado sobre un basamento mesocenoico. Este está constituido en parte, por cuerpos intrusivos formados por granitoides gneissicos, granodioritas, dioritas, tonalitas, granitos rosados, stocks dacíticos y andesíticos (3,4). Estos

cuerpos poseen edades que fluctúan entre el Cretácico Superior y Mioceno Superior (4,5). Parte del basamento también lo constituyen andesitas, brechas piroclásticas y tobas de ceniza asignadas a la Formación Curarrehue (6), de edad Cretácico Superior a Terciario Inferior (3). En algunos sectores las rocas de esta formación presentan una textura córnea debido al contacto de cuerpos intrusivos miocenos. Por otra parte, sobreyacen a las unidades anteriores, secuencias volcánicas pleistocénicas, constituidas esencialmente por lavas andesítico basálticas a dacíticas y brechas piroclásticas, asociadas tanto al cuello volcánico del Quinquilil, como a la Cordillera El Mocho. El CVQ está rodeado por el E y el S por centros eruptivos menores, posiblemente monogénicos: los volcanes Huililco y Llizán respectivamente.

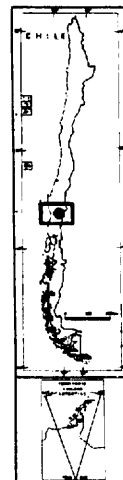
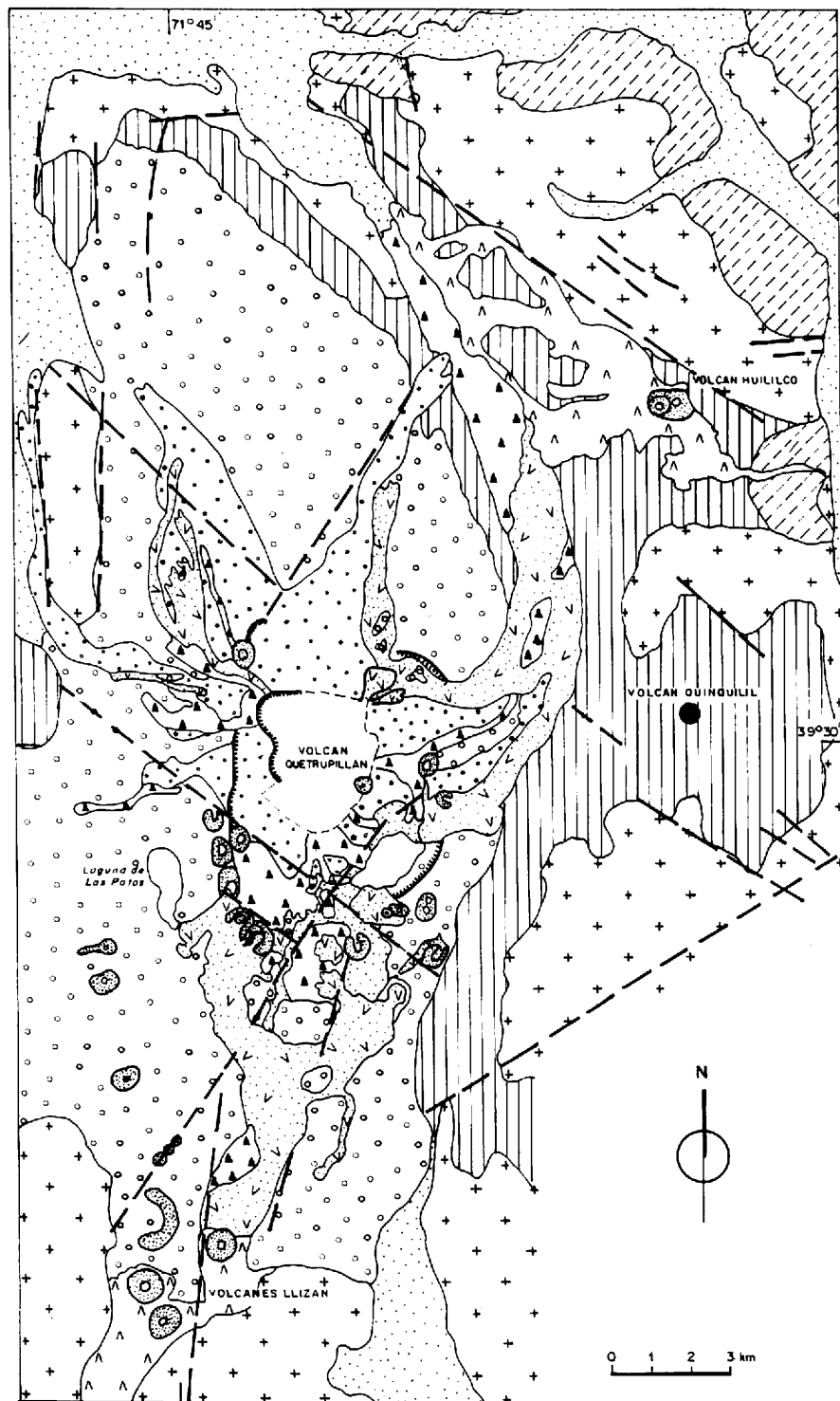
Las fracturas reconocidas en la zona, corresponden en su mayoría a diaclasas y lineamientos de dirección NS, NW-SE, NE-SW, y E-W, en orden de importancia. Algunas fracturas de orientación NS y NW-SE se encuentran en estrecha relación espacial con algunos afloramientos de granitoides miocenos.

En base a criterios morfoestructurales se puede identificar en el CVQ cuatro unidades evolutivas. La unidad Quetrupillán I, pre-última glaciación, se compone de lavas dacíticas (64.6 a 68.1% SiO₂), tobas y brechas piroclásticas con juveniles escoriáceos y/o pumiceos. Asociados a esta unidad se ha observado diversos depósitos de oleadas piroclásticas, de flujo de escorias con fiames, y depósitos ignimbríticos intracaldera. Además, se han encontrado en esta unidad, fragmentos líticos accidentales, posteriormente redondeados, de anfibolitas, gneisses y granitoides dioríticos.

La unidad Quetrupillán II, intraglacial, se

(*) Universidad de Chile, Departamento de Geología, Casilla 13518, correo 21, Santiago, Chile.

(**) Dirección actual: Servicio Nacional De Geología y Minería, Av. Sta María 0104, Providencia, Santiago, Chile.



LEYENDA














-  Granitoides
-  Formación Curarrehue
-  Rocas volcánicas pleistocenas indiferenciadas
-  Unidad Quetrupillán I
-  Unidad Quetrupillán II
-  Unidad Quetrupillán III
-  Unidad Quetrupillán IV
-  Centros eruptivos menores
-  Depósitos no consolidados (pirocásticos y sediment.)
-  Lineamientos y fracturas
-  Conos piroclásticos
-  Caldera
-  Cuello volcánico

Fig. 1 Esquema geológico del volcán Quetrupillán.

compone de lavas andesítico basálticas, andesítico silíceas y dacíticas, así como de depósitos piroclásticos diversos y se desarrolló esencialmente a partir del conducto principal. Su actividad explosiva queda evidenciada por depósitos de flujos piroclásticos y de al menos una oleada, ambos pumíceos.

La unidad Quetrupillán III, tardiglacial, se compone también de lavas y depósitos piroclásticos, que varían desde basaltos a dacitas (51.3 a 66.2% SiO_2). Esta unidad se ha desarrollado en torno al conducto principal, aunque también se asigna a ella la formación de varios conos adventicios parásitos, de composición escoriácea y pumícea. Cabe señalar la emisión, de lava y piroclastos basálticos y dacíticos, a partir de un mismo cono. Se asigna a las etapas tardías de esta unidad, la formación de una meseta dacítica (66.2% SiO_2), cubierta por depósitos piroclásticos y efusivos postglaciales.

El desarrollo de la segunda caldera del complejo volcánico tuvo lugar mientras se formaban las unidades Quetrupillán II y III. No existen, a la fecha, antecedentes que permitan precisar mayormente su edad.

La unidad Quetrupillán IV, postglacial, no presenta evidencias de erosión glaciaria. Diversos domos y conos adventicios parásitos se asignan a esta unidad, así como conos edificadas a lo largo de una fisura de orientación NW-SE, en el flanco S. Hacia el sector norte se han observado lavas andesítico silíceas a dacíticas que escurrieron, tanto desde el borde de la caldera actual, como de los flancos del edificio. En el sector noreste se ha reconocido una importante colada de bloques, formada a partir de un domo dacítico ubicado en el flanco NE del volcán. Esta lava cubre un flujo piroclástico rico en juveniles pumíceos y a la vez, está cubierta por piroclastos de misma composición. Este es uno de los depósitos más recientes, y corresponde a una de las últimas erupciones del complejo; su edad se estima en menos de 4000 años, en base a correlaciones con la estratigrafía del volcán Villarrica(7).

SINTESIS PETROGRAFICA

Las rocas básicas a intermedias (basalto a andesitas) del CVQ son porfíricas con masa

fundamental rica en vidrio, que presenta texturas intergranular, intersertal, a veces traquítica y pilotaxítica. Las rocas más ácidas (andesitas silíceas a dacitas) presentan texturas hialofítica, hialopilitica y pilotaxítica. Los fenocristales de las muestras analizadas varían entre 2% a 25%, y corresponden a plagioclasas (andesina y labradorita) en gran parte, junto con olivino, clinopiroxeno (augítico), ortopiroxeno (hipersténico) y magnetita. Cabe señalar que la magnetita desaparece como fenocristal en las rocas de la unidad Quetrupillán III.

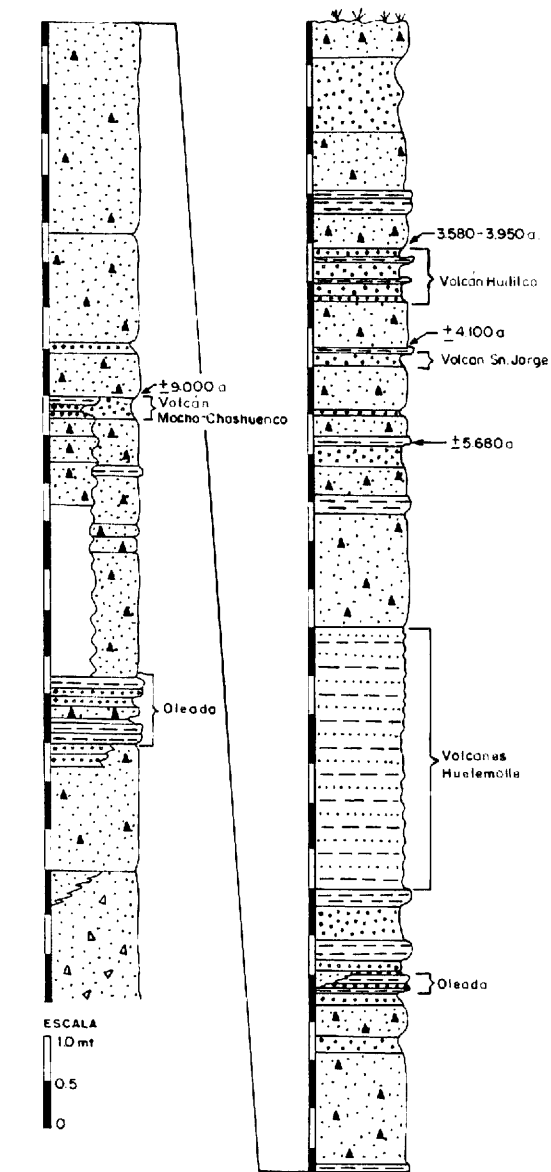
Gran parte de las muestras analizadas presentan textura cumuloídica en la que se observan entrecrecimientos de plagioclasa, piroxeno y magnetita. Las plagioclasas muestran zonaciones normal e inversa, así como núcleos reabsorbidos; junto con inclusiones poikilíticas de clinopiroxeno y magnetita. También se pudo observar en algunas muestras texturas simplectíticas entre clinopiroxeno y magnetita; así como bordes de reacción de augita en olivino.

ACTIVIDAD EXPLOSIVA

Se ha reconocido diversos depósitos piroclásticos que registran distintas etapas de actividad explosiva postglacial del CVQ (Fig.2). Entre ellos destacan al menos dos depósitos de tefras pumíceas (60.9 y 63.8% SiO_2), asociadas a erupciones subplinianas a plinianas recientes; tefras vulcanianas que contienen escasos juveniles pumíceos, asociadas a erupciones freatomagmáticas; diversos depósitos de flujos piroclásticos con juveniles escoriáceos y/o pumíceos; así como varias oleadas piroclásticas.

GEOQUIMICA

La composición de los productos del CVQ, en su conjunto, tiene una clara tendencia bimodal aunque no sea tan claro en la unidad Quetrupillán III por presentar productos con una variabilidad más amplia (Fig.3). Destaca, en todas las unidades, la inexistencia de rocas andesíticas con contenido de sílice entre 58% y 60%. Por otra parte, la variación composicional de las dacitas se ha ido restringiendo a medida que el CVQ ha evolucionado desde las unidades QI (64.6 a 68.1% SiO_2) y QII (64.3 a 68.0% SiO_2) hacia QIII (63.5 a 66.2% SiO_2), y QIV (63.3 a 64.8% SiO_2).



LEYENDA

- Tefra
- Flujos piroclásticos
- Cx Fina compacta
- Flujos piroclásticos ricos en líticos

9000a Edades obtenidas por C14 en volcanes Villarrilla y Mocho-Choshuenco (Moreno, 1993)

Fig. 2 Columna generalizada de los depósitos piroclásticos en sector oriental. Compejo volcánico Quetrupillán. (Sin depósitos de volcanes Villarrica, ni Lanín).

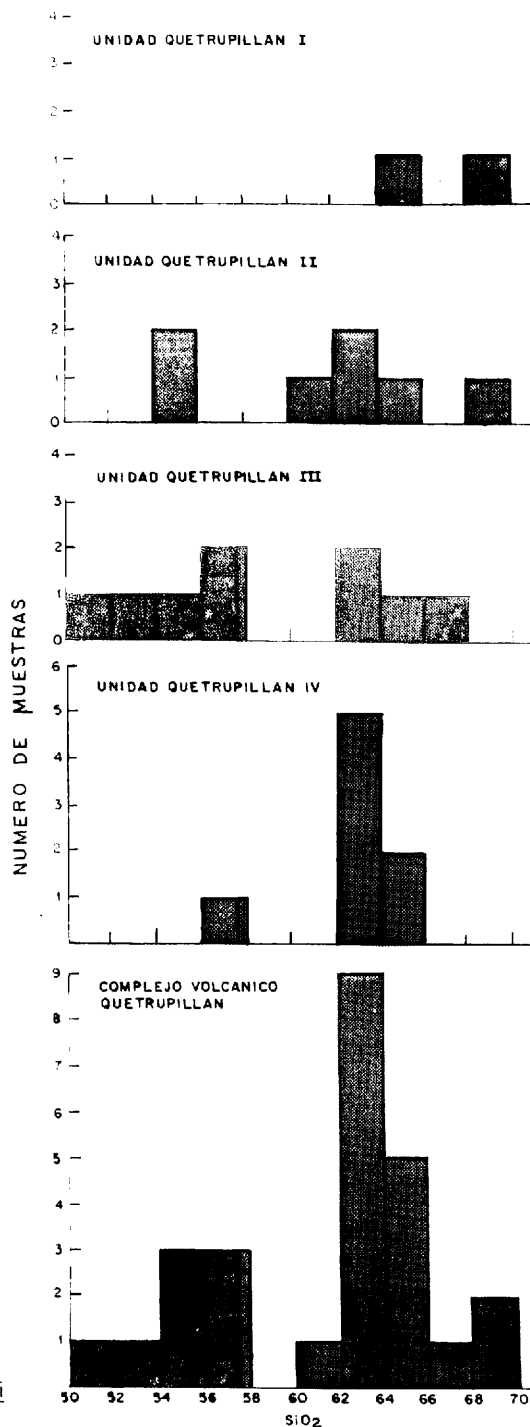


Fig. 3 Evolución geoquímica del Volcán Quetrupillán.

CONCLUSIONES

El volcán Quetrupillán es un complejo volcánico que ha tenido una historia evolutiva que difiere de la de sus vecinos, tanto por la variedad de su morfología, como por la de sus productos (2,7). El CVQ muestra una clara tendencia bimodal en su desarrollo, y todas sus unidades evolutivas contienen registros de actividad explosiva importante. Las texturas de desequilibrio de la petrografía, así como la existencia de una tefra pumícea bandeada, sugieren que la mezcla de magmas puede ser un proceso importante en la petrogénesis del CVQ. El carácter de los productos de este complejo se enmarcaría dentro de la tendencia regional de la cadena oeste, y de la provincia central de los Andes del Sur (8,9).

Existe al menos una relación espacial importante entre el magmatismo y las estructuras de la zona, desde el mioceno hasta el presente (5). La orientación de las principales fracturas coincide con el patrón regional de este segmento andino (8,5).

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo está siendo financiado por el Proyecto Fondecyt 1930992 «Estudio geológico, estructural y evolutivo de la cadena volcánica Villarrica-Lanín», actualmente en desarrollo. La confección de las figuras son obra de Judith Oliva Carl, y la diagramación de este trabajo de Erika Miranda. Leopoldo López, José Cembrano y Alejandro Sanhueza colaboraron en forma desinteresada con parte de este trabajo en diversas discusiones sobre el tema.

REFERENCIAS

1. Moreno, H. 1979. Características petrológicas del volcanismo cenozoico superior en los Andes del Sur de Chile (39°00' y 41°30'S). In Congreso Geológico Argentino N°6, Actas, Vol.2, pp 131-147.
2. Hickey-Vargas, R., Moreno, H., Lopez, L., y Frey, F., 1989. Geochemical variations in Andean basaltic and silicic lavas from the Villarrica-Lanín volcanic chain (39.5°S): an evaluation of source heterogeneity, fractional crystallization and crustal assimilation. Contributions to Mineralogy and Petrology. Springer Verlag. 103. pp 361-386.
3. Moreno, H., y Parada, M.A., 1976. Esquema geológico de la Cordillera de Los Andes entre los paralelos 39° y 41°30'S. Actas. Ier Congreso Geológico Chileno, Santiago 1. A213-A226.
4. Hervé, M., 1977. Geología del Area al Este de Liquiñe. Provincia de Valdivia, Xa Región. Universidad de Chile, Departamento de Geología, Memoria de Título, 111 p., 1 map.
5. Munizaga, F., Hervé, F., Drake, R., Pankhurst, R.J., Brook, M., y Snelling, N., 1988. Geochronology of the Lake Region of south-central Chile (39°-42°S): Preliminary results. Journal of South American Earth Sciences. Vol. 1, N° 3, pp 309-316.
6. Aguirre, L., y Levi, B., 1964. Geología de la Cordillera de Los Andes de las Provincias de Cautín, Valdivia, Osorno y Llanquihue. Instituto de Investigaciones Geológicas, Santiago, Boletín 17, 37p.
7. Moreno, H., 1993. Volcán Villarrica: Geología y evaluación del riesgo volcánico, Regiones IXa y Xa, 39°25'S. Proyecto Fondecyt 1247 91-92. Informe inédito, 112p.
8. Moreno, H., 1976. The upper Cenozoic volcanism in the Andes of southern Chile (from 40°00' to 41°30'S.L.). In: Symposium on Andean and Antarctic Volcanology Problems (Edited by Gonzalez-Ferran, O.), pp143-171. IAVCEI Special Series, Rome.
9. Tormey, D.R., Hickey-Vargas, R., Frey, F., Lopez-Escobar, L. 1991. Recent lavas from the Andean volcanic front (33° to 42°S): Interpretations of along-arc compositional variations. Geological Society of America, Special Paper, N°265, pp 57-77.