



VOLCANISMO EXPLOSIVO HOLOCENO EN LA CUENCA DEL ALTO BIOBIO, ANDES DEL SUR (37°45'-38°30'S)

Polanco, E.¹, Naranjo, J.A.¹, Young, S.², Moreno, H.³

INTRODUCCION

El presente trabajo expone los principales resultados obtenidos del estudio de la cronoestratigrafía, características litológicas, distribución y fuente de los principales depósitos piroclásticos que rellenan la cuenca del Alto Biobío (Andes del Sur, 37°45'-38°30'S y 71°00'-71°45'W), la cual, durante el Holoceno, ha sido directamente afectada por la actividad explosiva asociada a los volcanes Callaqui, Copahue y Tolguaca y el Complejo Volcánico Lonquimay.

VOLCANES DEL ALTO BIOBIO

El volcán Callaqui (37°55'S-71°26'W) corresponde a un estratovolcán mixto-fisural de eje mayor N50°-60° y 11 km de longitud (1), cuya cima se encuentra a una cota de ca. 3.100 m s.n.m., alzándose unos 2.000 m sobre su base, ubicado al este de la confluencia de los ríos Biobío y Pangue (2, 3). Las rocas de este volcán comprenden desde basaltos a andesitas, predominando las composiciones andesítico-basálticas y andesíticas. Actualmente, presenta actividad fumarólica en su cima y, antecedentes preliminares no confirmados de su cronología eruptiva, indican cinco eventos históricos (3, 4).

El Copahue es un volcán de tipo escudo (2, 3, 5), localizado en el borde occidental de una megacaldera elíptica del Pleistoceno Inferior (2, 5), ubicada en el límite entre Chile y Argentina (37°45'S -71°18'W). Su cumbre se eleva a 3.109 m s.n.m., alcanzando poco más de 1.300 m sobre su base, y está constituida por un cráter de ca. 500 m de diámetro, que incluye un lago ácido. Las rocas de este volcán comprenden andesitas-basálticas a riolitas, con predominio de andesitas. Existen antecedentes documentados de seis erupciones históricas (3, 4), la última ocurrida en julio-agosto de 1992.

El Tolguaca (38°18'S-71°38'W) es un volcán mixto-fisural parcialmente erosionado. Su cumbre se eleva a 2.806 m s.n.m., alzándose aproximadamente 1.500 m sobre su base. Sus rocas comprenden desde basaltos hasta dacitas, con un predominio de andesitas-basálticas y andesitas. Actualmente, presenta actividad fumarólica débil en su cima y no existen antecedentes que permitan comprobar eventos eruptivos históricos.

El Complejo Volcánico Lonquimay comprende un cono principal, el volcán Lonquimay, y una cadena de centros adventicios ubicados en el flanco noreste, a lo largo de una fisura este-noreste de 8 km de longitud (Cordón Fisural Oriental) (6). El volcán Lonquimay (38°22'S-71°35'W), es un estrato-volcán mixto con forma de cono truncado, ligeramente elongado en dirección WSW-ENE. Su cumbre principal se eleva a 2.865 m s.n.m., es decir, aproximadamente 1.300 m sobre su base. El Cordón Fisural Oriental está formado por una docena de cráteres, fisuras menores, conos piroclásticos y domos (2, 6). El complejo presenta antecedentes de siete erupciones históricas (4), incluyendo la formación del cono y lava Navidad durante el ciclo eruptivo 1988-1990 (6, 7, 8).

METODOLOGIA

El análisis de la actividad explosiva de los volcanes citados se realizó a través del levantamiento de columnas de detalle, a partir de las cuales se determinaron las secciones matrices generalizadas, que permitieron la correlación de las diferentes unidades litológicas. La recolección de muestras de fragmentos juveniles y material vegetal carbonizado, contenido en los depósitos, y su posterior análisis, permitió caracterizar los niveles más significativos. Para confirmar las correlaciones entre los depósitos de las

¹ Servicio Nacional de Geología y Minería. Av. Santa María 0104, Providencia, Santiago, Chile.

² Monserrat Volcano Observatory, Mango Hill, Montserrat.

³ Observatorio de los Andes del Sur, Cerro Nielol s/n, Temuco, Chile.

distintas secciones levantadas, se seleccionaron muestras para dataciones radiométricas C^{14} , análisis químicos en roca total y secciones delgadas.

RESULTADOS

La actividad eruptiva explosiva holocena del volcán Callaqui comprende a lo menos seis eventos ocurridos entre los 10.000 y 320 AP (antes de 1950 D.C.). Su etapa de mayor explosividad habría ocurrido entre los 2.630 y 2.280 AP, alcanzando un Índice de Explosividad Volcánica (IEV de Newhall y Self) (9), menor que 4 (10). El material juvenil contenido en los depósitos de caída es de composición andesítica de alto-K, lo que representaría prácticamente los productos más ácidos del volcán, en comparación a sus similares lávicos (10). El período de recurrencia para un evento eruptivo explosivo se ha estimado en ca. 1.000 años. Este volcán representa un alto riesgo por su proximidad a la represa Pangue y el desarrollo de flujos de detritos en épocas históricas.

El volcán Copahue tiene una actividad eruptiva explosiva holocena representada por seis episodios ocurridos entre los 8.770 y 2.280 AP. Evidencias geológicas indican que las erupciones de mayor importancia afectan principalmente, la vertiente argentina, alcanzando probablemente un IEV cercano a 3 (10). El material juvenil contenido en sus depósitos de caída es de composición andesítica de alto-K. El período de recurrencia para los eventos eruptivos explosivos se ha estimado entre 650 y 700 años.

La actividad eruptiva explosiva holocena del volcán Tolguaca incluye sólo tres eventos relativamente antiguos, entre 8.050 y 6.590 AP (10), pero de explosividad importante (IEV ca. 3-4). Los fragmentos juveniles, contenidos en los depósitos, son de composición andesítico-basáltica y andesítica de medio-K. El volcán no ha registrado actividad explosiva durante los últimos 6.500 años (10).

La actividad eruptiva explosiva holocena del Complejo Volcánico Lonquimay está representada por una secuencia de depósitos piroclásticos de más de 15 m de espesor, reconociéndose varios de ellos a distancias superiores a 20 km de su fuente. Su etapa eruptiva de mayor explosividad habría ocurrido entre los 7.500 y 4.140 AP, con IEV ca. 3-4 (10), sin embargo, se destaca el desarrollo de flujos piroclásticos hace sólo dos siglos (190 AP). Entre los 10.200 y 6.300 AP, la actividad volcánica estuvo caracterizada por el predominio de flujos piroclásticos, mientras que, a partir de ca. 5.840 AP, su sello es más bien mixto (10). Los productos juveniles contenidos, principalmente, en sus depósitos de caída son de composición basáltica a dacítica de medio-K. Sin embargo, en las últimas erupciones predomina la composición andesítica, con algunos episodios dacíticos. El período de recurrencia para un evento eruptivo explosivo en este complejo se ha estimado en ca. 300 años (10).

CONCLUSIONES

La actividad holocena de los volcanes Callaqui, Copahue y Tolguaca y Complejo Volcánico Lonquimay ha afectado, parte importante de la cuenca del Alto Biobío. De estos, el Complejo Volcánico Lonquimay es el que ha registrado la actividad más intensa, con frecuentes erupciones explosivas de magnitud importante. Considerando el total de episodios eruptivos explosivos de la zona de estudio, se estima para ésta un período de recurrencia de ca. 200 años (10). Dado que la última erupción explosiva mayor ocurrió hace aproximadamente 240 años, se sugiere que la cuenca del Alto Biobío se encuentra dentro del intervalo de una alta probabilidad de ocurrencia (95%) de un fenómeno destructivo de esta naturaleza.

AGRADECIMIENTOS

Esta es una contribución del Proyecto Fondecyt N° 1960186 en el marco del Programa de Riesgo Volcánico y está autorizada y patrocinada por la Subdirección Nacional de Geología del Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin).

REFERENCIAS

1. Moreno, H. y Lahsen, A. 1987. El volcán Callaqui: ejemplo de un volcanismo fisural en los Andes del Sur (Chile, 38° L.S.). *In: Rev. Asoc. Geol. Arg.*, XLII (1-2), p. 1-8.
2. Thiele, R.; Lahsen, A.; Moreno, H.; Varela, J.; Vergara, M.; Munizaga, F. 1987. Estudio Geológico Regional a Escala 1:100.000 de la Hoya superior y curso medio del río Biobío. ENDESA-Departamento de Geología y Geofísica (Inédito), Universidad de Chile, Departamento de Geología, 304p. Santiago.
3. Moreno, H. 1992. Estudio preliminar del Riesgo Volcánico del área de Ralco. INGENDESA (Inédito). 118p.

4. Petit-Breuilh, M.E. 1996. Cronología eruptiva histórica de los volcanes Planchón-Peteroa y Copahue, Andes del Sur. Proyecto de Riesgo Volcánico (Inédito), Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago.
5. Delpino, D.; Bermúdez, A. 1994. Volcanismo Post-Glacial en el volcán Copahue (37°45'S) sector argentino. Peligros potenciales asociados. *In*: Congreso Geológico Chileno, N° 7, Actas, Vol. 1, p. 260-264. Concepción, Chile.
6. Moreno, H.; Gardeweg, M. 1989. La erupción reciente en el Complejo Volcánico Lonquimay (Diciembre, 1988), Andes del Sur. *Revista Geológica de Chile*. Vol. 16, N°1, p. 93-117.
7. Gardeweg, M.; Moreno, H.; Naranjo, J.A. 1990. Comportamiento del volcán Lonquimay en su fase eruptiva 1988-1990 y su influencia en el medio ambiente (Inédito). Servicio Nacional de Geología y Minería, Santiago.
8. Naranjo, J.A.; Moreno, H.; Gardeweg, M. 1991. Erupción de 1988-1990 del volcán Lonquimay, Andes del Sur (38° 20'), Chile. *In* Congreso Geológico Chileno, N° 6, p.445-448, Viña del Mar, Chile.
9. Newhall, C.G.; Self, S. 1982. The Volcanic Explosivity Index (VEI): an estimate of explosive magnitude for historical volcanism. *Journal Geophysical Research*, N° 87, p.1231-1238.
10. Polanco, E. 1998. Volcanismo Explosivo Postglacial de la Cuenca del Alto Biobío, Andes del Sur (37°45'-38°30'). Memoria de Título (Inédito), Universidad de Chile, Departamento de Geología, 104 p. Santiago.