

# Avances en el estudio tefrocronológico post-glacial del complejo volcánico Laguna del Maule

Álvaro Amigo\*

Programa de Riesgo Volcánico, RNVV, Servicio Nacional de Geología y Minería. Merced 22, oficina 701, Chile.

Judy Fierstein

U.S. Geological Survey, Menlo Park, California, EE.UU.

Patricia Sruoga

Servicio Geológico y Minero Argentino, SEGEMAR.

\* E-mail: [alvaro.amigo@sernageomin.cl](mailto:alvaro.amigo@sernageomin.cl)

**Resumen.** El complejo volcánico Laguna del Maule se caracteriza por un conjunto de conos, coladas de lava y domos, que cubren una amplia gama de composiciones magmáticas. En particular, estudios geológicos recientes indican la existencia de más de 30 coladas y domos silíceos post-glaciales, para los cuales existe un restringido control cronológico. Este trabajo da cuenta de estudios en curso que buscan la identificación y caracterización de depósitos piroclásticos de caída, con el objetivo de correlacionar sus fuentes, determinar la magnitud de los eventos explosivos que los originaron y establecer una cronología eruptiva post-glacial para este complejo. Esta iniciativa representa un esfuerzo conjunto y un ejemplo de cooperación exitosa entre servicios geológicos de tres países, en una región prácticamente inexplorada en términos del reconocimiento de actividad eruptiva reciente.

**Palabras Claves:** Laguna del Maule, tefroestratigrafía, tefrocronología.

## 1 Introducción

El complejo volcánico Laguna del Maule se encuentra ubicado en la región limítrofe con Argentina de la Región del Maule. Este complejo cubre alrededor de 500 km<sup>2</sup> y está formado por conos, volcanes de escudo, domos y flujos de lava. Estudios geológicos recientes (Hildreth *et al.*, 2009) han identificado al menos 130 centros eruptivos individuales, de los cuales han sido emanados más de 350 km<sup>3</sup> de material en los últimos 1.5 Ma. En particular, se han identificado un total de 36 lavas y domos post-glaciales de composiciones riolíticas y riocácicas, emitidos desde 24 centros eruptivos diferentes. En este trabajo se documenta la existencia de un conjunto de depósitos piroclásticos de caída, con el objetivo de determinar su naturaleza, distribución, volumen, química y edad, con el fin de correlacionar estos depósitos con sus fuentes y así establecer un control cronológico de la actividad más reciente de este complejo.

Cabe destacar que la Laguna del Maule ha llamado la atención recientemente en la comunidad científica global, como consecuencia de una elevada tasa de inflación (18,5 cm/año entre enero 2007 y enero 2008) en el borde suroeste de la laguna actual, detectada mediante técnicas

de interferometría radar (Fournier *et al.*, 2010)

## 2 Metodología y resultados

### 2.1 Campañas de campo

La región ubicada al este del complejo volcánico es una zona remota de limitado acceso vial. A la fecha, se han realizado dos campañas de campo, en los veranos de los años 2011 y 2012, en el sector ubicado inmediatamente al este del complejo volcánico (Provincia de Mendoza, Argentina), apoyados por vehículos y por arrieros y mulares. Se espera realizar una tercera campaña, con el fin de homogenizar el nivel de reconocimiento y de muestreo de una zona cercana a los 2000 km<sup>2</sup>.

### 2.2 Secciones estratigráficas

En conjunto, durante ambas campañas se han realizado un total de 64 secciones estratigráficas. La mayoría de las secciones corresponden a niveles de caída piroclástica consistentes de clastos pumíceos y/o cenizas finas, que en general presentan bajos niveles de alteración y de retrabajo. No obstante, en algunas secciones proximales se ha identificado el aporte de ceniza muy fina, que podría estar relacionada con el emplazamiento de flujos piroclásticos en regiones cercanas.

El trabajo de campo consiste esencialmente en realizar detalladas mediciones representativas de tanto los espesores como de las dimensiones de unos 10 clastos mayores (pumíceos y líticos). Posteriormente se realiza un muestro tipo *bulk* y de clastos individuales para análisis posteriores. Cuando más de un nivel piroclástico está presente, éstos usualmente se encuentran separados por paleosuelos, algunos de ellos ricos en materia orgánica, los que se han colectado con el objetivo de realizar análisis radiométricos

### 2.3 Análisis de laboratorio

Casi la totalidad de las muestras colectadas, tienen por objetivo la realización análisis posteriores de laboratorio.

Para la mayoría de las muestras piroclásticas se han efectuado tamizajes manuales y separación de componentes, principalmente enfocado a los clastos líticos (realizados en Chile). En clastos representativos de las muestras seleccionadas, se han efectuado análisis químicos de roca total y de microsonda electrónica en vidrio volcánico (realizados en EE.UU.). Adicionalmente se han efectuado dataciones radiométricas  $^{14}\text{C}$  AMS en niveles orgánicos de algunos paleosuelos que separan distintas unidades piroclásticas, con el objetivo de aumentar el control cronológico.

## 2.4 Resultados preliminares

De manera preliminar se han identificado más de una decena de depósitos diferentes. Al menos cuatro de éstos, corresponden a erupciones mayores, probablemente del tipo plinianas. Destaca la más antigua de este conjunto, correspondiente a una riolita de alto contenido de sílice, para la cual se han medido espesores de mayores a 2 metros a 40 km del complejo volcánico. Los análisis químicos de roca total y de microsonda sugieren que este evento podría estar correlacionado con los flujos de lava responsables de la formación de la Laguna del Maule (ca. 23 ka, Singer *et al.*, 2000). Adicionalmente, correlaciones estratigráficas, químicas y dataciones  $^{14}\text{C}$  sugieren eventos importantes cerca de los 7 ka, 4 ka y 3.2 ka, siendo el primero de éstos probablemente de una magnitud similar al evento 23 ka. Análisis radiométricos en curso permitirán un mejor control cronológico de estos eventos, así como también una mayor cobertura de las observaciones permitirá una estimación de las magnitudes eruptivas. Estos resultados demuestran que el complejo Laguna del Maule es un centro activo, caracterizado por erupciones explosivas en su etapa de actividad más reciente. Un evento eruptivo de las características de los analizados en el presente estudio, implicará sin duda un impacto mayor en comunidades de Chile y Argentina.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyo otorgado por los servicios geológicos de Chile y Argentina, al igual que la del Volcano Disaster and Assistance Program, VDAP, del USGS. Manuela Elisondo y Mario Rosas (SEGEMAR) participaron activamente en ambas campañas de campo. Se agradece al personal del Taller de Molienda de SERNAGEOMIN por el apoyo prestado en el procesamiento de un importante número de las muestras generadas en este estudio. Esta contribución cuenta con el patrocinio de la Subdirección Nacional de Geología del Servicio Nacional de Geología y Minería, Chile.

## Referencias

- Fournier, T.J.; Pritchard, M.E.; Riddick, S.N. 2010. Duration, magnitude, and frequency of subaerial volcano deformation events: New results from Latin America using InSAR and a global synthesis. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems* 11(1). Q01003. 29p
- Hildreth, W.; Godoy, E.; Fierstein, J.; Singer, B. 2010. Laguna del Maule Volcanic Field: Eruptive history of a Quaternary basalt-to-rhyolite distributed volcanic field on the Andean rangecrest in central Chile. *Servicio Nacional de Geología y Minería, Boletín* 63, 144 p. Santiago.
- Singer, B.; Hildreth, W.; Vincze, Y. 2000.  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  evidence for early deglaciation of the central Chilean Andes. *Geophysical Research Letters* 27:1663-1666.