



LA CALDERA JORQUERA: UNA ESTRUCTURA DE COLAPSO DEL VOLCANISMO EXPLOSIVO DEL PALEOCENO-EOCENO INFERIOR EN LA PRECORDILLERA DE COPIAPÓ, III REGIÓN, CHILE

Sergio Iriarte D.¹

Trabajos recientes realizados en la Precordillera de Copiapó^{1,2,3,4,5} han permitido establecer la ocurrencia de dos eventos geológicos mayores para el rango Cretácico superior-Terciario inferior. El primero se asocia al desarrollo de una cuenca de rift en el Cretácico superior-Paleoceno, acompañado de volcanismo bimodal; y el segundo se relaciona a la construcción de calderas y estratovolcanes en el Paleoceno-Eoceno inferior, sobrecimponiéndose al sistema de rift (Fig. 1). Varios autores han documentado extensión en el Cretácico superior-Paleoceno de la región de Copiapó^{6,4,7} y en el evento relacionado a las calderas del Paleoceno-Eoceno¹, sin embargo, también se ha encontrado evidencias de compresión entre ambos eventos extensionales⁴.

Esta contribución documenta la ocurrencia de la Caldera Jorquera como la más oriental de las estructuras volcánicas del segundo evento. Se describen sus facies; relaciones con el entorno geológico, modificando la estratigrafía propuesta por Segerström⁸ y Soffia⁹ para la zona del río Jorquera; y se entregan antecedentes respecto a la evolución tectónica de esta zona.

Caldera Jorquera

Se ubica, aproximadamente, 70 km en línea recta al sureste de Copiapó y 15 km al oeste de La Guardia. Presenta una forma subcircular de 9 km de diámetro, preservada en una depresión tectónica limitada al oeste por la falla Pauma-Estancilla¹⁰ de tipo inverso de alto ángulo y vergencia al este y, al oriente, por la falla Iglesia Colorada¹⁰ del mismo tipo y vergencia contraria (Fig. 1). Esta última provoca el plegamiento y truncamiento del borde suroriental de la caldera. La Caldera Jorquera está definida por una fractura anular,

que delimita depósitos de relleno y brechas asociadas al colapso; y lavas, domos e intrusivos postcolapso.

El basamento de la caldera lo constituyen rocas volcánicas basálticas y andesítico-basálticas triásicas de la Formación La Ternera¹¹; calizas y calcilitas del Jurásico medio pertenecientes a la Formación Lautaro⁸; areniscas rojas del Jurásico superior-Cretácico inferior asignadas por Soffia⁹ a la Formación Quebrada Monardes y rocas sedimentarias y volcánicas, en aparente concordancia con las sedimentitas jurásico-cretácicas, asignadas al Cretácico superior-Paleoceno en base a dataciones radiométricas K-Ar (72-66 Ma), al norte de la estructura anular¹². Estas rocas conforman un sinclinal suave de aproximadamente 5 km de longitud, cuyo eje se orienta al NE, e involucra solo a las rocas del basamento.

Estas unidades son afectadas por fallas normales de rumbo NE, NNW y NS, activas antes y después del colapso, pudiendo ser sincrónicas con el desarrollo de la caldera.

Las facies de colapso se caracterizan por la presencia de depósitos de tobas de extracaldera, escasamente preservados, y depósitos de intracaldera. Los depósitos extracaldera están representados por afloramientos aislados de escasa extensión areal (< 1 km²) compuestos por tobas dacíticas, moderadamente soldadas, ubicados en la cumbre de la Sierra Los Chilenos, 7 km al noroeste de la estructura anular (Fig. 1). Los depósitos de intracaldera comprenden brechas y mesobrechas de colapso, bien expuestas en los márgenes norte y sur occidental (Fig. 1). Están caracterizados por cuerpos de brecha lenticulares de 500 y 1000 m de largo y 50 a 100 m de espesor, que incluyen bloques métricos y decamétricos de areniscas y andesitas, contenidos en una matriz cinerítica de color verde blanquesino; y 600 m de lavas e ignimbritas intracaldera, que corresponden a la secuencia de relleno. En la base de esta secuencia se observan más de 100 m de lavas andesíticas y daciandesíticas, con texturas

¹ Servicio Nacional de Geología y Minería, Avda. Santa María 0104. Santiago.

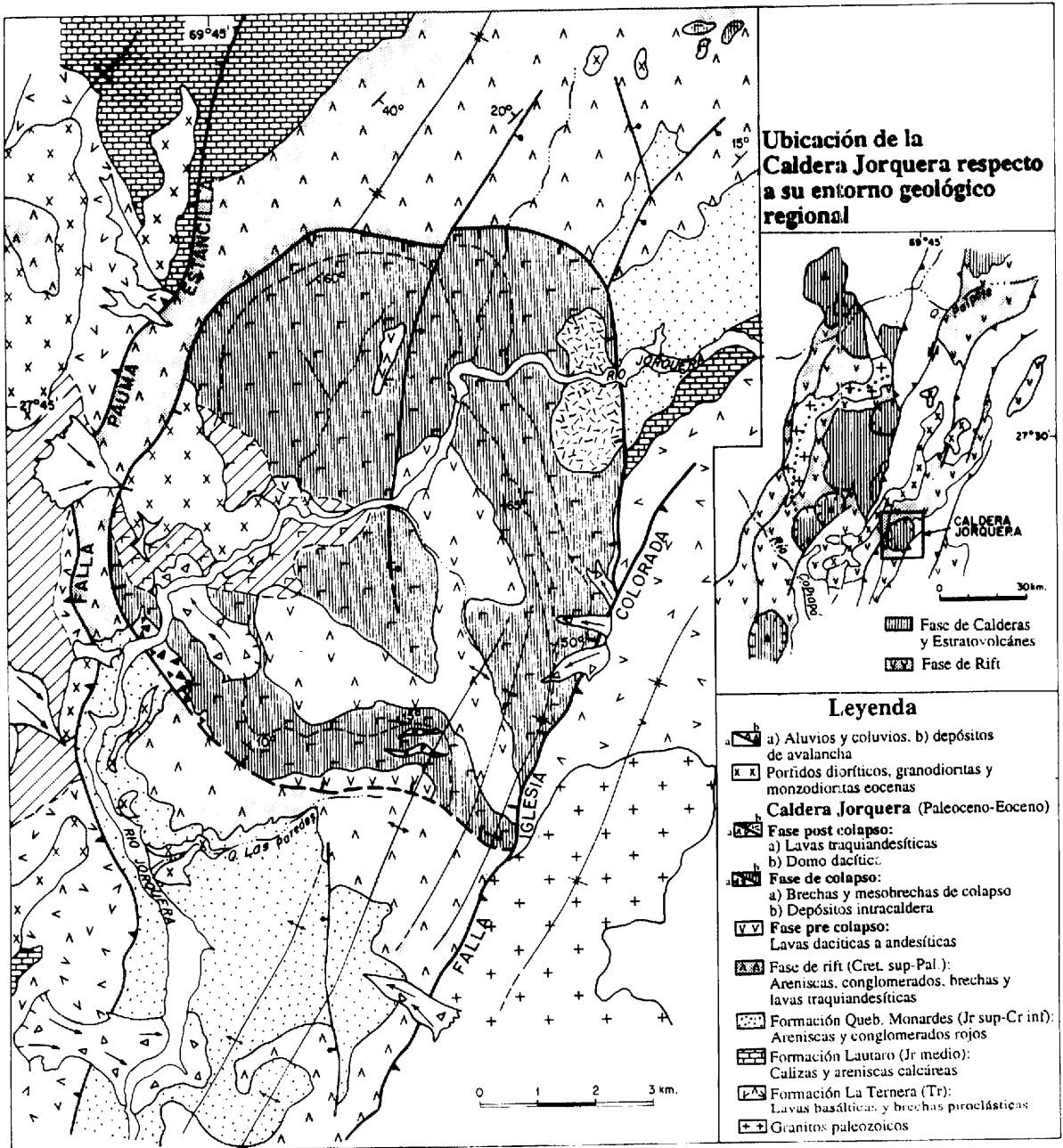


Figura 1.- Mapa geológico esquemático que muestra las principales unidades de la Caldera Jorquera y de su basamento.

moderadamente traquíticas, que podrían representar los productos de un evento volcánico precursor. Esta secuencia continúa con 450 m de flujos piroclásticos dacíticos soldados, dispuestos centrípetamente en torno al centro de la caldera. Estos se caracterizan por la ocurrencia de flujos basales de gran espesor, enriquecidos en líticos, que disminuyen su potencia, bruscamente, hacia el techo de la secuencia. Los flujos basales presentan potencias de entre 30 y 50 m con un soldamiento moderado a intenso, obliterándose, en parte, los contactos entre cada uno de ellos. Los líticos, en su mayoría andesíticos y basálticos, presentan una distribución homogénea con un porcentaje de líticos v/s pómez superior al 50 %, las pómez en su mayoría se presentan colapsadas, con texturas eutaxíticas, excepto en las partes más altas de cada flujo. Los flujos finales se caracterizan por presentar un menor grado de soldamiento y espesor (no superior a los 5 m), un porcentaje de líticos v/s pómez inferior a 20 % y la ocurrencia, en la base de estos flujos, de depósitos de oleada de 10 a 50 cm de espesor, y en el techo de los mismos, de depósitos de cenizas coignimbríticas. El cambio de espesores de los flujos coincide con la disminución de la cantidad de líticos presentes.

La secuencia en general presenta una disposición subhorizontal en la zona central de la caldera, aumentando su inclinación gradualmente hacia los bordes, hasta llegar a inclinaciones cercanas a 60°. En los márgenes NW y E de la estructura estas inclinaciones son mayores debido a pliegues de arrastre asociados a las fallas inversas.

Las facies post-colapso comprenden lavas, domos e intrusivos ubicados principalmente al interior de la estructura anular. Las lavas culminan la secuencia de relleno, mostrando una disposición subhorizontal, probablemente semejante a la que tenían al momento de depositarse, con espesores variables entre 20 y 50 m y composiciones traquiandesíticas, de alto potasio, con piroxeno y biotita. En el margen nororiental de la caldera, adyacente a la fractura anular, aflora un domo de 2 km² de superficie, de composición dacítica y texturas fluidales, mientras que en el margen occidental aflora un cuerpo intrusivo granodiorítico de 3.5 km² de superficie, limitado al oeste por la fractura anular. Este probablemente sería el responsable del desarrollo de una alteración hidrotermal (silicificación y argilización intermedia) asociada al margen sur occidental de la caldera.

CONCLUSIONES

La evolución de la Caldera Jorquera está representada por el desarrollo, en una primera etapa, de un evento volcánico precursor asociado, probablemente, a la construcción de estratovolcanes, los cuales permanecen activos hasta el comienzo del colapso. En una segunda etapa, se produce una rápida evacuación de la cámara con la erupción de grandes volúmenes de materiales piroclásticos, depositados principalmente como ignimbritas de volumen reducido a moderado. La acelerada disminución en los volúmenes eruptados y la incorporación de grandes cantidades de líticos a los flujos, se interpreta como producto de un rápido ensanchamiento asociado al colapso de los márgenes de los conductos alimentadores. Como etapa final se produce un evento volcánico e intrusivo, asociado a la extrusión de lavas y domos y a la intrusión de cuerpos subvolcánicos.

La implantación de esta caldera sobre depósitos sedimentarios y volcánicos del Cretácico superior-Paleoceno, sus dimensiones, facies y evolución similares a las descritas por Rivera y Mpodozis¹ y Rivera² para las calderas de El Durazno y Lomas Bayas, permiten incluir a esta estructura dentro de la Fase de calderas y estratovolcanes del Paleoceno-Eoceno inferior de la Precordillera de Copiapó⁵. Esta fase incluye también a las calderas de C^o Blanco, El Durazno, Lomas Bayas, Agua Nueva, Bellavista y Puquios, siendo la caldera Jorquera la estructura volcánica más oriental del grupo.

La ocurrencia de un pliegue afectando sólo a las unidades anteriores de la Caldera Jorquera y de fallas normales de similares características, activas sincrónicamente a la construcción de la caldera, serían evidencias preliminares de una compresión pre-Paleoceno y de una extensión asociada al desarrollo de la Caldera Jorquera. Esto tendería a reafirmar la idea de la ocurrencia de un evento compresivo, entre dos eventos extensionales, como el documentado en el sector de El Salvador-La Coipa⁴.

Agradecimientos

Este trabajo es parte de los resultados obtenidos durante el levantamiento geológico de la Hoja Copiapó, llevado a cabo por el SERNAGEOMIN.

Sergio Iriarte D.

Referencias

- 1.- Rivera, O.; Mpodozis, C. 1991. Volcanismo Explosivo del Terciario Inferior en la Precordillera de Copiapó; Región de Atacama, Chile: Las Calderas Lomas Bayas y El Durazno: Congreso Geológico Chileno N°6, Actas, p. 213-216, Viña del Mar.
- 2.- Rivera, O. 1992. El Complejo Volcano-plutónico del C° Durazno Alto: Las Calderas El Durazno y Lomas Bayas, Región de Atacama, Chile. Memoria de Título. Universidad de Chile. Santiago.
- 3.- Cornejo, P.C.; Mpodozis, C.; Kay S.M.; Tomlinson, A.J. y Ramirez, C.F. 1993. Upper Cretaceous-Lower Eocene Potassic Volcanism in an Extensional Regime in the Precordillera of Copiapó, Chile: Proceeding of Second International Symposium on Andean Geodynamics, p.347-350, Oxford, U.K.
- 4.- Cornejo, P.C.; Mpodozis, C.; Kay, S.M.; y Tomlinson, A.J. 1994. Volcanismo Bimodal Potásico en Régimen Extensional del Cretácico Superior-Eoceno en la región de El Salvador (26°-27°), Chile: Este congreso.
- 5.- Arevalo, C; Iriarte, S.; Mpodozis, C.; Rivera, O. 1994. Cuencas Extensionales y Calderas Anidadas del Cretácico superior-Eoceno inferior en la Precordillera de Copiapó (27°-28°S), Chile: Este congreso
- 6.- Olson, S.F. 1989. The Stratigraphic and Structural Setting of the Potrerillos Porphyry Copper District, Northern Chile. Revista Geológica de Chile, v. 16, N°1, p. 3-29.
- 7.- Arevalo, C. 1994. La Cuenca Hornitos: Un Hemigraben Extensional del Cretácico superior-Paleoceno en la Precordillera de Copiapó (27°-28° S): Este congreso.
- 8.- Segerstron, K. 1968. Geología de las Hojas Copiapó y Ojos del Salado. Instituto de Investigaciones Geológicas, Boletín N°24, 58 p. Santiago.
- 9.- Soffia, J.M. 1989. Estratigrafía y Geología Estructural del área del Río Jorquera, Región de Copiapó. Memoria de Título. Universidad de Chile. 159 p.
- 10.- Jensen, O.L. 1976. Geología de las nacientes del Río Copiapó, entre los 27°53' y 28°20' de latitud sur, Provincia de Atacama, Chile. Memoria de Título. Universidad de Chile. 249 p.
- 11.- Brügger, J. 1950. Fundamentos de la Geología de Chile. Instituto Geográfico Militar (Chile), 374 p., Santiago.
- 12.- Iriarte, S. (en preparación). Hoja La Guardia (1:100.000): Documento de Trabajo. Servicio