Erupciones del Villarrica: Ciencia y comunidad revelan un cambio profundo en el sistema volcánico

La investigación revela que la inyección de roca fundida -más caliente y menos evolucionada- reactivó la actividad eruptiva del volcán, y destaca la importancia del monitoreo comunitario en la comprensión de estos procesos.

El volcán Villarrica, uno de los más activos y vigilados en territorio chileno, experimentó entre 2021 y 2023 un cambio significativo en su comportamiento eruptivo. Según un estudio publicado en el Bulletin of Volcanology, investigadores nacionales identificaron que la recarga de roca fundida (magma) más caliente y profunda en el sistema interno del volcán, junto con el recalentamiento del sistema, fueron los principales desencadenantes de las emisiones de ceniza volcánica durante este período.

El equipo, liderado por el académico del Instituto de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad de O'Higgins (UOH), Jorge Romero Moyano, analizó nueve piroclastos (fragmentos sólidos de material volcánico) recolectados entre diciembre de 2015 y septiembre de 2023. Los análisis texturales y químicos revelaron una transición hacia mayores temperaturas del lago de lava, revirtiendo así un enfriamiento progresivo observado durante varias décadas.

"En efecto, los principales desencadenantes de la actividad volcánica entre las grandes erupciones parecían ser los cambios en los patrones de desgasificación del volcán, que producía esporádicamente explosiones a nivel del cráter, o también la interacción del lago de lava, por ejemplo, con

cornisas de hielo que se desprendían en épocas de calor. Sin embargo, tanto las señales geofísicas (deformación y sismicidad) como la composición de las rocas expulsadas por el volcán entre 2021 y 2023 indican un control más profundo, relacionado a un nuevo magma", explica el académico de la UOH.

Respecto a las consecuencias que podría tener este cambio en el sistema, Romero señala que "las grandes erupciones históricas de este volcán se han asociado a este tipo de procesos, sin embargo, esto no quiere decir que prontamente tengamos una erupción mayor. Estos sistemas abiertos -en donde el magma está permanentemente en el conducto del volcán desgasificándose- tienden a ser muy impredecibles. Todavía no sabemos por cuánto tiempo o qué tan grandes deben ser estas recargas profundas, para producir un desequilibrio que lleve a grandes erupciones. De ahí que el monitoreo permanente, tanto de las variables geofísicas como de los productos del volcán en el tiempo, es vital para anticiparse a cambios más relevantes en la actividad del volcán".

Seguimiento comunitario

Para realizar el análisis de los productos que expulsó el volcán, los investigadores contaron con el apoyo fundamental de la comunidad local que trabaja en el volcán Villarrica. Según la antropóloga Francisca Vergara, coautora del artículo y candidata doctoral de la Universidad de Manchester, este caso de estudio permitió "poner en práctica un enfoque de ciencia posnormal o 'ciencia con la gente', no solo reconociendo el valor de los conocimientos y medios de vida de los montañistas, sino también incluyéndoles en la investigación. Ellos recolectaron las muestras que dieron pie a los posteriores análisis y hallazgos científicos, evidenciando que han construido conocimientos sofisticados de los productos volcánicos mediante el ascenso y la observación constante del cráter. Entonces, este artículo viene a mostrar lo importante que es superar el extractivismo científico (ir a lugares y extraer conocimientos), y abrir paso en las

geociencias a la colaboración sinérgica entre comunidades e investigadores para co-construir conocimientos sobre los volcanes en los Andes del sur”.

Romero también destacó la valiosa contribución de los montañistas que recolectaron muestras de roca, quienes -siguiendo todas las medidas de seguridad- obtuvieron de forma sistemática este material y permitieron una resolución temporal más detallada entre erupciones, mejorando la comprensión de los episodios de agitación del Villarrica y aportando información crucial para el monitoreo volcánico y la evaluación de riesgos.

Importancia de la información

Osiel Aqueveque, guía de montaña y delegado regional de la Asociación Nacional de Guías de Montaña, quien también fue coautor del estudio, señala que la relevancia de la información pasa porque “como guía, montañista y habitante de Pucón es importante conocer más en detalle las erupciones, porque nosotros como guías transitamos todos los días por ahí. Y esta información nos permite interpretar el entorno de una manera técnica y simple”.

“Para nuestros clientes también es importante, no se trata solo de caminar y subir el volcán, la persona debe saber dónde está parada, la historia del lugar, su geografía, interpretar el medio, sus minerales, conocer del tipo de erupciones, cómo cambia el volcán, por qué quedan dinámicos”, añade.

Por su parte, Álvaro Amigo, quien es director de la Red Nacional de Vigilancia volcánica de Sernageomin, afirmó que “este tipo de estudios nos permite por una parte complementar el registro de las observaciones instrumentales provenientes de distintas disciplinas geocientíficas a cargo de la institución, y por otra, muy relevante, comprender los procesos que gatillan esta actividad en el contexto de meses a años. Todo lo anterior permite robustecer la comprensión de

sistemas altamente complejos, facilitando así la toma de decisiones orientadas a la prevención y reducción del riesgo de desastres. Los volcanes proveen de mucha más información de lo que algunos sensores desplegados en el entorno puedan percibir, y por lo tanto, capturar observaciones o productos en un momento específico de actividad, es un gran aporte para las instituciones a cargo del monitoreo de procesos naturales”.

Estudio

Junto al académico Jorge Romero participaron en este estudio los/as investigadores/as: Francisco Cáceres, Alicia Guevara, Francisca Vergara, Félix Boschetty, Mike Burton, Margherita Polacci, Eduardo Morgado, Claudio Contreras, Franco Vera, Osiel Aqueveque, Álvaro Quilodrán y Álvaro Amigo.