



Monitoreo Volcánico en América Latina

Por: *Sandra Mendoza*

Subdirección para el Conocimiento del Riesgo

América Latina es una región con numerosos volcanes activos, los cuales se ubican principalmente a lo largo del margen Pacífico sobre la cordillera de los Andes, que se extiende desde el extremo sur de Argentina y Chile, hasta la parte norte de Venezuela (figura 1).

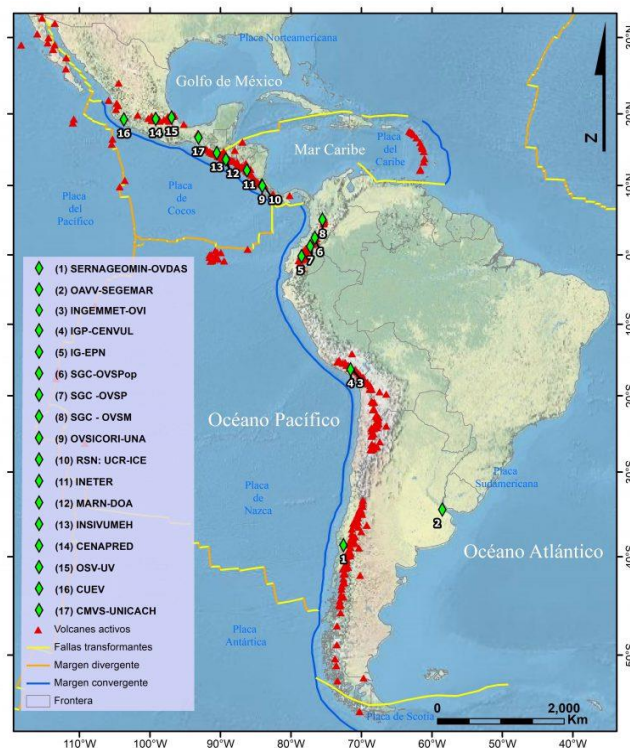


Figura 1: volcanes activos (rojo) en Latinoamérica e instituciones de monitoreo volcánico (verde). El arco volcánico del Caribe no está incluido en la región Latinoamericana (superior izquierda). Forte, Rodríguez., et al 2021.

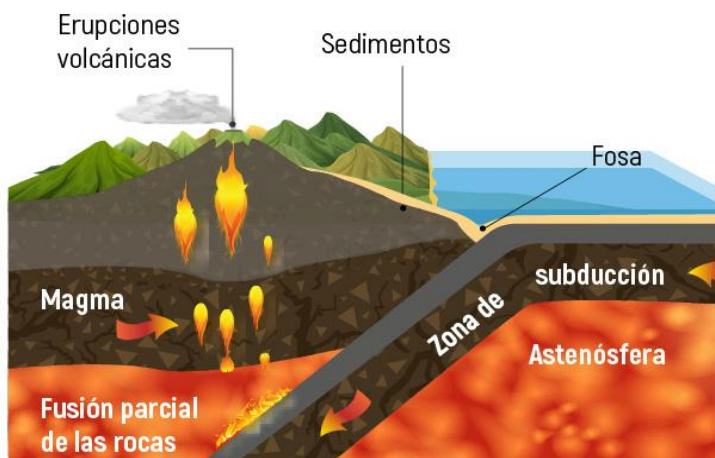


Figura 2: convergencia de placas. Tomada y adaptada de Vivir en Tierra de Volcanes. Arbeláez, L y Rodríguez, S., 2018.

No toda la cordillera andina presenta actividad volcánica. En esta región, los volcanes activos son producto del proceso de subducción donde la corteza oceánica se desplaza bajo la corteza continental, (figura 2).

Hay una segunda fuente de vulcanismo activo en Suramérica y se encuentra en los Galápagos, un punto caliente que ha producido 22 volcanes activos que le dan forma al archipiélago y es considerado como una de las zonas volcánicas más activas del mundo.

Un punto caliente es un lugar intraplaca (dentro de una placa tectónica), con unas características y condiciones específicas que permiten que los materiales desde el interior de la tierra salgan a la superficie; este contexto geológico también se presenta en las islas San Félix y Juan Fernández en el océano Pacífico y Chile, (figura 3).

En Centroamérica, la mayoría de los volcanes activos están localizados al sur de Costa Rica y resultan del producto de la subducción de la placa de Cocos bajo la placa del Caribe, en México la ocurrencia del vulcanismo responde a la interacción de varias placas tectónicas.

Los primeros observatorios vulcanológicos del mundo se fundaron hace más de cien años, el monitoreo de los volcanes activos de Latinoamérica tiene sus inicios a principios

Conocimiento



de 1980, y en muchos casos, surgieron como consecuencia de una crisis volcánica o un desastre.

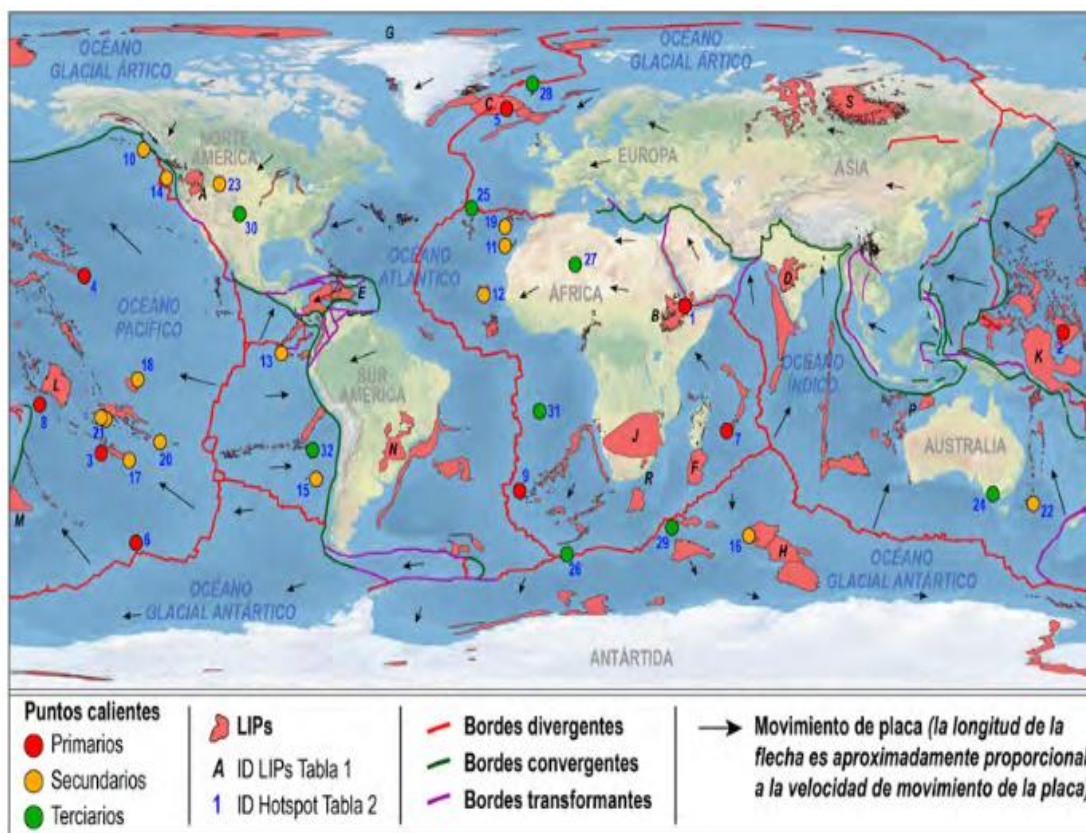


Figura 3: mapa de distribución de 'Puntos Calientes' grandes provincias ígneas. (Juncá, Rodríguez, et al., 2019).

Según Forte et al 2021, México cuenta con el primer observatorio vulcanológico permanente de Latinoamérica, fundado en 1983. Hoy en día 17 observatorios que representan un 25% de los observatorios a nivel mundial, realizan el monitoreo de 128 de los 135 volcanes activos de 10 países latinoamericanos.



¿Cómo se realiza el monitoreo de los volcanes en América Latina?

A pesar de su relativa juventud, los observatorios latinoamericanos han fortalecido sus capacidades y efectúan la vigilancia de manera similar a como se hace en la gran mayoría de los centros de observación vulcanológica en el mundo.

Lo anterior, mediante la utilización de métodos geocientíficos apoyados por tecnologías de electrónica, comunicaciones e informática y un gran talento humano capacitado.

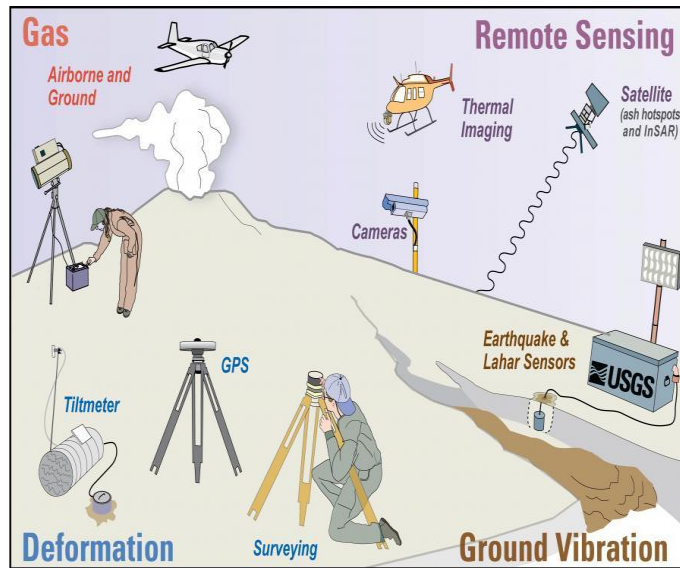


Figura 4: tipos y métodos de monitoreo volcánico. Lisa Faust, USGS.

La metodología para la vigilancia volcánica o monitoreo volcánico, aborda de manera general dos asuntos principales: la vigilancia instrumental en tiempo real y la evaluación de fenómenos volcánicos, lo que incluye levantamiento de información geológica y modelación numérica, (figura 4).

Para diagnosticar y asignar el nivel de actividad de cada volcán monitoreado, se emplean tecnologías de última generación que permiten la adquisición de datos sísmicos, de análisis y detección de deformación del suelo, monitoreo y muestreo geoquímico (gas y agua), donde principalmente se realiza la medición de la temperatura y los niveles de gases como dióxido de azufre, dióxido de carbono y radón, (figura 5).

Conocimiento

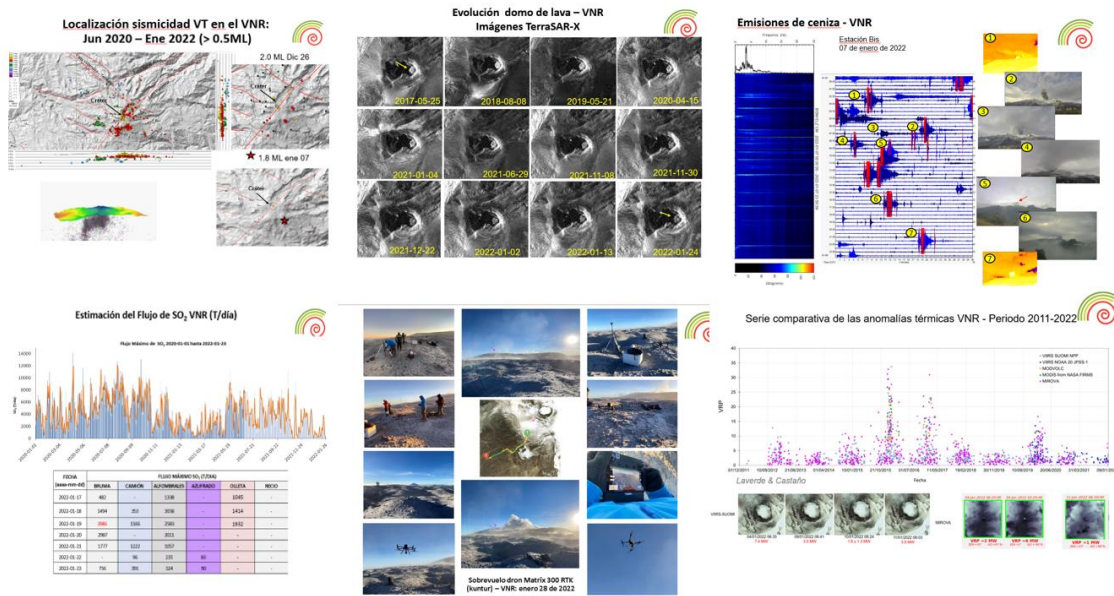


Figura 5: monitoreo multiparámetro del volcán Nevado del Ruíz. (SGC, 2022).

El contenido de minerales magnéticos de las rocas volcánicas es muy elevado; a través del monitoreo electromagnético se identifican las anomalías que reflejan a nivel del subsuelo depósitos antiguos del volcán y estructuras del mismo. Todos los observatorios en Latinoamérica han adoptado el uso de cámaras fijas como una herramienta complementaria de la vigilancia visual.

La evaluación de los fenómenos volcánicos se basa en investigaciones detalladas y caracterización geológica del volcán: mapeo, correlación de información técnico-científica, muestreo de depósitos volcánicos y análisis riguroso de los modelos.

Toda esta información combinada con el análisis de la actividad eruptiva del volcán, es un insumo para poder correr las modelaciones y simulaciones computacionales para



que los fenómenos volcánicos nos lleven a los mapas de amenaza volcánica aunque a la fecha que no se cuenta con una metodología estándar a nivel internacional para la representación de estos mapas, éstos son el resultado de varias mesas de trabajo técnico y multidisciplinario que busca ofrecer un insumo claro y comprensible para las autoridades y la comunidad en general, (figura 7).

En Colombia, el Servicio Geológico Colombiano (SGC) realiza la investigación y monitoreo de los volcanes activos del país, desde la erupción del volcán Nevado del Ruíz de 1985.

A través de sus tres observatorios vulcanológicos y sismológicos ubicados en Manizales, Popayán y Pasto, se producen los insumos técnicos y evaluación de la amenaza volcánica usada para la Gestión del Riesgo de Desastres.

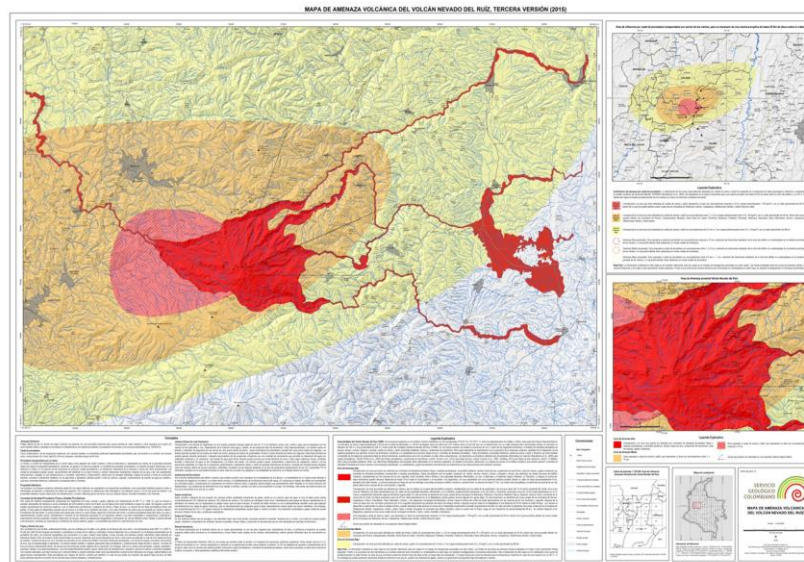


Ilustración 6: mapa de amenaza volcánica del volcán Nevado del Ruíz. (SGC, 2015).



La actividad volcánica se puede entender mejor si conocemos el comportamiento y podemos dimensionar los cambios en los procesos volcánicos, con ello se pueden hacer predicciones de la actividad volcánica, la cual afecta a los seres humanos, medios de vida, al ambiente y al clima.

La confianza por parte de las comunidades en el trabajo que se realiza desde los observatorios vulcanológicos, su articulación y reconocimiento de los saberes ancestrales y creencias tradicionales, son necesarios para lograr el entendimiento del conocimiento geocientífico, así como la promoción de acciones de entidades gubernamentales, privadas y comunitarias que garanticen fortalecer y dar sostenibilidad al proceso de monitoreo de los volcanes activos.

Todo anudado a un conocimiento de los fenómenos y de nuestras acciones para ayudar a reducir los desastres relacionados con la actividad volcánica.

Conozca más sobre el análisis de la actividad volcánica y su monitoreo a través de la integración de diferentes áreas del conocimiento y del trabajo que realizan los Observatorios Vulcanológicos y Sismológicos de Manizales, Pasto y Popayán en la página oficial del Servicio Geológico Colombiano a través del link: <https://www.sgc.gov.co/volcanes>

Referencias

- Gómez Tapias, J., M. L. Monsalve, N. E. Montes y L. S. Ortiz (2016). "Excursión de campo Historia geológica de los Andes colombianos en los alrededores de Ibagué". Simposio Servicio Geológico Colombiano, 100 años de producción científica al servicio de los colombianos. Ed. por J. Gómez Tapias. Bogotá: Servicio Geológico Colombiano.



- Juncà M. A., A. Rodríguez, J. L. Fernández, F. J. Pérez y J.C. Carracedo (2019). "Plumas mantélicas y puntos calientes: causa-efecto. Enseñanzas de las Ciencias de la Tierra. Universidad de Barcelona.
- Forte, P., Rodríguez, L., Jácome Paz, M. P., Caballero García, L., Alpízar Segura, Y., Bustos, E., Perales Moya, C., Espinoza, E., Vallejo, S. and Agosto, M. (2021) "Volcano monitoring in Latin America: taking a step forward: Preface to Special Issue on Volcano Observatories in Latin America", *Volcanica*, 4(S1), p. vii - xxxiii. doi: 10.30909/vol.04.S1.viixxxiii.
- Mastin, L. G. (2001). "A simple calculator of ballistic trajectories for blocks ejected during volcanic eruptions" (US Geological Survey Open-File Report 2001
- Gómez Martínez, D., C.M. López, M. L. Monsalve, A. Agudelo, G. P. Cortés, y M. L. Calvache (2021). "Volcanismo en Colombia y el rol del Servicio Geológico Colombiano" *Volcánica*. <https://doi.org/10.30909/vol.04.S1.93112>
- Ritsema, J. y Allen, R.M. (2003). The elusive mantle plume. *Earth and Planetary Science Letters*, 207 (1-4), 1-12
- Unidad Nacional para la Gestión de Riesgo de Desastres UNGRD (2021) "La Erupción Volcánica es real" *Boletín la Prevención es de Todos*. <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/32902>
- USGS. Comprehensive monitoring provides timely warnings of volcano reawakening. <https://www.usgs.gov/programs/VHP/comprehensive-monitoring-provides-timely-warnings-volcano-reawakening>
- Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres- UNGRD, Servicio Geológico Colombiano- SGC y Observatorio de Ciencia y Tecnología. (2018). *Volcán, Riesgo y Territorio*. <http://www.volcanriesgoyterritorio.gov.co/>
- Volcanes en Chile. Sitio web: <http://www.emol.com/especiales/volcanes/chile.htm>