

Costa Rica busca la forma de autorizar el acceso a zonas de peligro volcánico, en contradicción aparente con prácticas comunes de seguridad.

Geoffroy Avard¹, Javier Pacheco¹, María Martínez¹, Maarten de Moor¹, Cyril Müller¹

¹Observatorio de Vulcanología y Sismología de Costa Rica–geoffroy.avard@una.cr

Palabras clave: gestión de riesgo.

Uno de los principales ingresos económicos de Costa Rica es la actividad turística, la cual compite en igualdad de condiciones con la manufactura y la actividad agrícola. Este sector turístico se beneficia de la seguridad y estabilidad económica y política, como producto de la educación de la población, limitaciones en la desigualdad económica, atractivas playas tropicales, una vida silvestre muy diversa por estar en un istmo entre dos continentes grandes y de volcanes activos. Este último punto se desarrolló alrededor del volcán Arenal luego de iniciar una actividad magmática confinada al cono desde 1974 (Wadge et al. 2006).

El 23 de agosto del 2000, el volcán Arenal generó un flujo piroclástico que causó la muerte de una niña estadounidense de 8 años, hirió a su madre y mató a un guía costarricense (Aguilar y Alvarado, 2014). El evento fue muy mediático. En consecuencia, la embajada Estadounidense amenazó a Costa Rica de incluirlo en la lista negra de los destinos turísticos. Para salvar el sector turístico, Costa Rica estableció una política de tolerancia cero sobre los volcanes activos. 10 años después, la actividad del volcán Arenal cesó, pero no así las restricciones sobre la visita al volcán, mientras el volcán Turrialba empezó a abrir su conducto. Esta nueva actividad volcánica generó una afectación importante sobre la vida de los costarricenses, principalmente debido a la caída de ceniza durante 2015 y 2016 sobre la capital, donde se ubica el 60% de la población (Alvarado et al., 2016a y b). El volcán entró en actividad de sistema abierto a finales del 2016 - inicio del 2017, con una disminución del carácter explosivo de la actividad, sin embargo, el Parque Nacional Volcán Turrialba se mantiene cerrado desde las primeras manifestaciones en 2012.

Además, en abril del 2017, el volcán Poás entró también en una fase eruptiva freatomagmática y magmática y está con una actividad de sistema abierto desde junio (Avard et al., 2017). Este aumento de la actividad provocó el cierre del Parque Nacional Volcán Poás desde el Jueves Santo, el 13 de abril. El volcán Poás era el segundo Parque Nacional más visitado del país, con más de 400,000 visitantes por año, soportando una actividad económica importante en toda la región, y permitiendo financiar otros parques menos visitados del país.

Finalmente, el volcán Rincón de la Vieja presenta una actividad alta por años, con erupciones freatomagmáticas frecuentes, particularmente en 2017. En consecuencia, el acceso a la cima del volcán se encuentra limitado desde el 2011.

Desde estos cierres de parques nacionales, no se lamentó ningún muerto directo por la actividad volcánica en Costa Rica desde el 2000. Pero la política de tolerancia cero aplicada a estos 4 volcanes está generando una crisis económica para miles de familias costarricenses. Implementada inicialmente para salvar el sector turístico, la tolerancia cero hoy lo está matando.

Durante este mismo periodo de 18 años, la vigilancia volcánica en Costa Rica experimentó cambios importantes. La vigilancia de los volcanes de Costa Rica está centralizada en el Observatorio de Vulcanología y Sismología de Costa Rica, OVSICORI, instituto público creado en 1984. Se desarrolló poco a poco, hasta la publicación de la Ley Nacional de Emergencias y Prevención del Riesgo en 2006, la cual permitió al instituto beneficiarse con un presupuesto suficiente para revolucionar su monitoreo de los volcanes. Empezó a implementar un monitoreo geofísico continuo y en tiempo real más diverso (GPS además de las estaciones sísmicas), e integrar investigadores calificados con doctorados a partir de 2008. El instituto empezó a atraer personal calificado internacional a largo plazo desde 2011.

Concretamente el aumento del presupuesto y del personal calificado permitió al instituto complementar el monitoreo continuo y en tiempo real sísmico con una red geodésica y el monitoreo de los gases. Hoy la calidad de la red depende principalmente del factor impacto del volcán sobre la actividad humana: el Turrialba cuenta con 8 estaciones sísmicas, 6 GPS permanentes, 2 DOAS, 1 estación multigas, 2 webcams y 1 radar Doppler, comparado con el Rincón de la Vieja que cuenta con solamente 1 estación sísmica, 2 GPS y 2 webcams desde la destrucción de la estación multigas por una erupción iniciando el 2017.

El monitoreo de los gases en tiempo real se hace mediante estaciones permanentes DOAS (programa NOVAC desde el 2008) y mediante estaciones permanentes multigas (programa DCO desde el 2014). De esta manera, el observatorio se beneficia de la

revolución internacional reciente en el monitoreo de los gases volcánicos. De hecho, estos equipos permiten un aumento drástico de la resolución temporal de los análisis geoquímicos que fortalece la comprensión de los procesos involucrados en las erupciones o señales sísmicas registradas. Por ejemplo, de Moor et al. (2016) demuestran que la geoquímica de los gases contiene señales precursoras de erupciones freáticas para el volcán Poás. Antes de la destrucción de la estación del Rincón de la Vieja, el OVSICORI estaba monitoreando la geoquímica de los gases de 3 volcanes. En 2018 se espera aumentar esta red.

En resumen, el OVSICORI hoy tiene personal calificado con experiencia de la reactivación de 2 volcanes (Turrialba y Poás) y tiene una red de monitoreo de calidad para vigilar los volcanes principales del país. La situación en varios aspectos técnicos no es comparable al 2000y como consecuencia se empieza a discutir la política de tolerancia cero. Pero autorizar el público al acceso a un lugar potencialmente peligroso implica más consideraciones.

Se identificaron varios problemas a un cambio de política:

1) Aceptar la posible ocurrencia de accidentes. Moralmente es más aceptable salvar vidas que permitir daños personales por actividad volcánica, y este sentimiento justificó por años una tolerancia cero. Pero el riesgo es la probabilidad de ocurrencia de un peligro sobre una zona vulnerable. El observatorio evalúa la probabilidad de ocurrencia de un peligro (usando mapas de peligros, árbol de evento) para el cual no hay posibilidad de acción, por otro lado, la protección civil evalúa la vulnerabilidad de la zona, que sí se puede mejorar para bajar el riesgo (búnkeres, alertas automáticas a concentraciones altas de gas, cascos, evacuaciones oportunas). La respuesta política tiene que ser proporcional al riesgo para ser entendible, aceptable y respetada por la opinión pública. La tolerancia cero es moralmente fácil a justificar, pero no tanto a asumir en termino de aplicación y de impacto. Eliminar la tolerancia cero significa autorizar que vidas humanas se expongan a un peligro de muerte, que en ocasiones ocurre sin aviso a tiempo, como nos lo enseñó el volcán Ontake en 2014 (Kato et al., 2015). La única manera de aceptar tal decisión es transfiriendo la responsabilidad al individuo, quién debe estar bien informado sobre la situación, y proveer los equipos técnicos para protegerle durante su visita a la zona de peligro, es decir: disminuir la vulnerabilidad.

2) Asumir la responsabilidad de proveer una información completa para permitir a los visitantes, tomar la decisión de exponerse a un peligro o no. Es decir que de una forma u otra el observatorio se compromete a tener una red de monitoreo permanente en buen estado o comunicar cuando no es el caso, y se

organiza para tener personal competente para revisar la información a fin de detectar cualquier señal precursora considerando que siempre existe la probabilidad de que un evento ocurra sin detección previa. Este compromiso implica una organización laboral bien clara, una responsabilidad individual de los funcionarios y una disponibilidad del personal necesario. Es particularmente necesario debido al tamaño pequeño del grupo de vigilancia volcánica (5 responsables y 4 asistentes), de desarrollo y de mantenimiento de la red (4 personas que cuiden también la red sísmológica del país) en comparación de la carga laboral (8 complejos volcánicos, 3 volcanes en erupción, 2 laboratorios).

Estos cambios empezaron en 2017 y van a seguir en 2018 porque son necesarios para respetar la libertad individual de afrontar peligro (sin exponer a otro), respetar los intereses comerciales (es decir la existencia de un sector turístico), ayudar los científicos y los políticos en su trabajo de educación (los volcanes activos son el mejor soporte para educar la población a los peligros asociados, sensibilizarla a respetar las reglas y practicar comportamientos adecuados en preparación de un evento mayor).

Referencias

- Aguilar, I., Alvarado, G.E. 2014. Pérdidas humanas y económicas causadas por el vulcanismo en Costa Rica entre 1953 y 2005. *Rev. Geol. Am. Central.* 51, 93-128.
- Alvarado, G.E., Mele, D., Dellino, P., de Moor, J.M., Avard, G. 2016a. Are the ashes from the latest eruptions (2010-2016) at Turrialba volcano (Costa Rica) related to phreatic or phreatomagmatic events? *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 327, 407-415.
- Alvarado, G.E., Brenes-André, J., Barrantes, M., Vega, E., de Moor, J.M., Avard, G., Dellino, P., Mele, D., DeVitre, C., Di Piazza, A., Rizzo, A.L., Carapezza, M.L. 2016b. La actividad explosiva del volcán Turrialba (Costa Rica) en el periodo 2010-2016. *Rev. Geol. Am. Central.* 55, 7-60.
- Avard, G., Pacheco, J., de Moor, J.M., Müller, C. 2017. Volcán Poás: Resumen de la actividad. Episodio de erupciones freatomagmáticas en abril 2017 hasta el 15 de junio. Informe del OVSICORI.
- De Moor, J.M., Aiuppa, A., Pacheco, J., Avard, G., Kern, C., Liuzzo, M., Martínez, M., Giudice, G., Fischer, T.P. 2016. Short-period volcanic gas precursors to phreatic eruptions: insights from Poás volcano, Costa Rica. *Earth Planet. Sc. Lett.* 442, 218-227.
- Kato, A., Terakawa, T., Ymanaka, Y., Maeda, Y., Horikawa, S., Matsuhiro, K., Okuda, T. 2015. *Earth, Planets and Space.* 67, 111
- Wadge, G., Oramas Dorta, D., Cole, P.D. 2006. The magma budget of volcán Arenal, Costa Rica from 1980 to 2004. *J. Volcanol. Geotherm. Res.* 157, 60-74.