UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Con tecnología lidar, estudian zonas del Poás propensas a deslizamientos

Laguna Botos, en el corazón del Parque Nacional Volcán Poás, en la provincia de Alajuela. Foto: Paulo Ruiz Cubillo.

Un grupo de científicos creó un modelo para determinar los lugares más vulnerables a movimientos de masa causados por sismos en el volcán Poás. Además, desarrolló un mapa geológico que abarca toda la zona del macizo

17 SEPT 2020 Ciencia y Tecnología

Los volcanes ubicados en América Central están expuestos a muchos **factores que propician deslizamientos**. Por ejemplo, la lluvia, la erosión del suelo y las fluctuaciones de la temperatura, características de los países con climas tropicales. Aunado a estos elementos, existe otro muy importante en una **zona altamente sísmica** como la nuestra: los temblores.

Según el Dr. Paulo Ruiz Cubillo, vulcanólogo de la Red Sismológica Nacional (RSN) e investigador del Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (Lanamme), ambos de la Universidad de Costa Rica (UCR), los movimientos de tierra en zonas volcánicas a causa de sismos son muy comunes en el país.

"Un volcán es un sitio ideal para que se produzcan deslizamientos. Es una zona con altas pendientes, con una topografía elevada y con presencia de materiales originados por la

actividad volcánica, los cuales se degradan rápidamente y que, además, no tienen buena cohesión", explicó Ruiz.

Durante el **terremoto de Cinchona**, que ocurrió en el 2009 y causó deslizamientos en el área del volcán Poás, Ruiz se encontraba cursando su doctorado en la Universidad de Rutgers, en Estados Unidos. Junto con otros investigadores, él decidió **estudiar y mejorar un modelo** ya existente, conocido como Mora-Vahrson-Mora, para **determinar los lugares más expuestos a presentar movimientos de masa ocasionados por sismos.**

Tras el terremoto de Cinchona, que tuvo una magnitud de 6,2 Mw, los científicos se centraron entonces en el análisis del territorio del Poás.

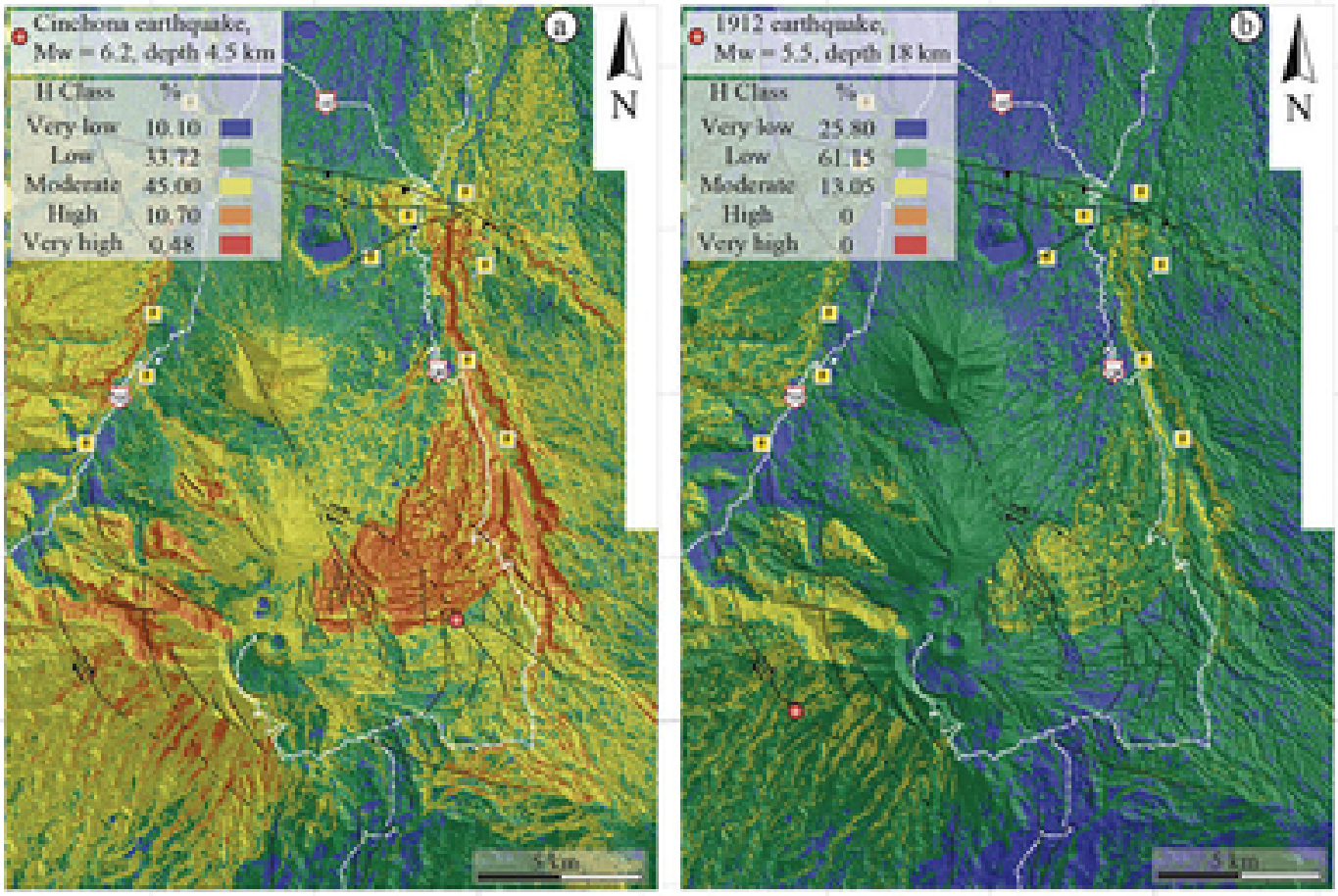
El modelo que desarrolló forma parte de su proyecto de doctorado, el cual concluyó en el 2012 y se publicó en el 2019 en el libro *Poás Volcano The Pulsing Heart of Central America* (un compilado de trabajos sobre el volcán Poás, de científicos de varias partes del mundo), por la editorial Springer.

En ese mismo ejemplar está presente otro escrito de Ruiz sobre una caracterización de la composición geológica y química del volcán Poás, la cual permitió determinar las edades de algunas lavas del macizo.

El modelo

El **modelo elaborado por Ruiz** permite simular el impacto del terremoto histórico de Sarchí, de 1912, y de dos sismos que podrían generarse en la falla del Ángel y en la falla San Miguel, con magnitudes de 6,0 Mw y 7,0 Mw, respectivamente.

Esta simulación toma como referencia las características del volcán Poás (composición rocosa, pendientes, contenido de humedad del suelo) y los eventos causados por el terremoto de Cinchona en esa área.



Se muestran dos diferentes escenarios de susceptibilidad a deslizamientos generados por dos sismos diferentes en el volcán Poás. El primero (a) corresponde al terremoto de Cinchona y el segundo (b), al terremoto de Sarchí en 1912. Las diferencias de magnitud, profundidad y ubicación de cada sismo generan diferencias en las áreas que tendrían mayor o menor susceptibilidad a deslizamientos.

La metodología seguida comprende el **análisis de datos geológicos existentes, trabajo de campo y el uso de imágenes de alta definición**, como la tecnología lidar (*Light Detection and Ranging o Laser Imaging Detection and Ranging*), para generar modelos de elevación digital. Gracias a esto, se logró confeccionar un catálogo con más de **4 800 deslizamientos provocados por el terremoto de Cinchona.**

En el estudio **se modelaron cuatro factores**: el tipo de roca y la capacidad que tiene esta para correrse, la elevación de las pendientes y cuán propensas son a los deslizamientos, la cantidad de humedad del suelo y el impacto atenuado de un sismo. Esto último significa que conforme un terreno esté más lejos del epicentro, la posibilidad de que se mueva será menor.

“Este modelo permite determinar cuáles son las zonas más expuestas a deslizamientos, para que en esos sectores se realicen observaciones más detalladas y se tomen en cuenta al efectuar construcciones o al determinar qué uso se puede hacer del suelo”, afirmó el científico.

El vulcanólogo mencionó que también **ha empleado este modelo en otras partes del país**, para identificar zonas propensas a los deslizamientos debido a movimientos sísmicos, como en los cerros de Escazú, en Coris de Cartago y en la Zona Sur, donde la sismicidad es constante.

Principales hallazgos

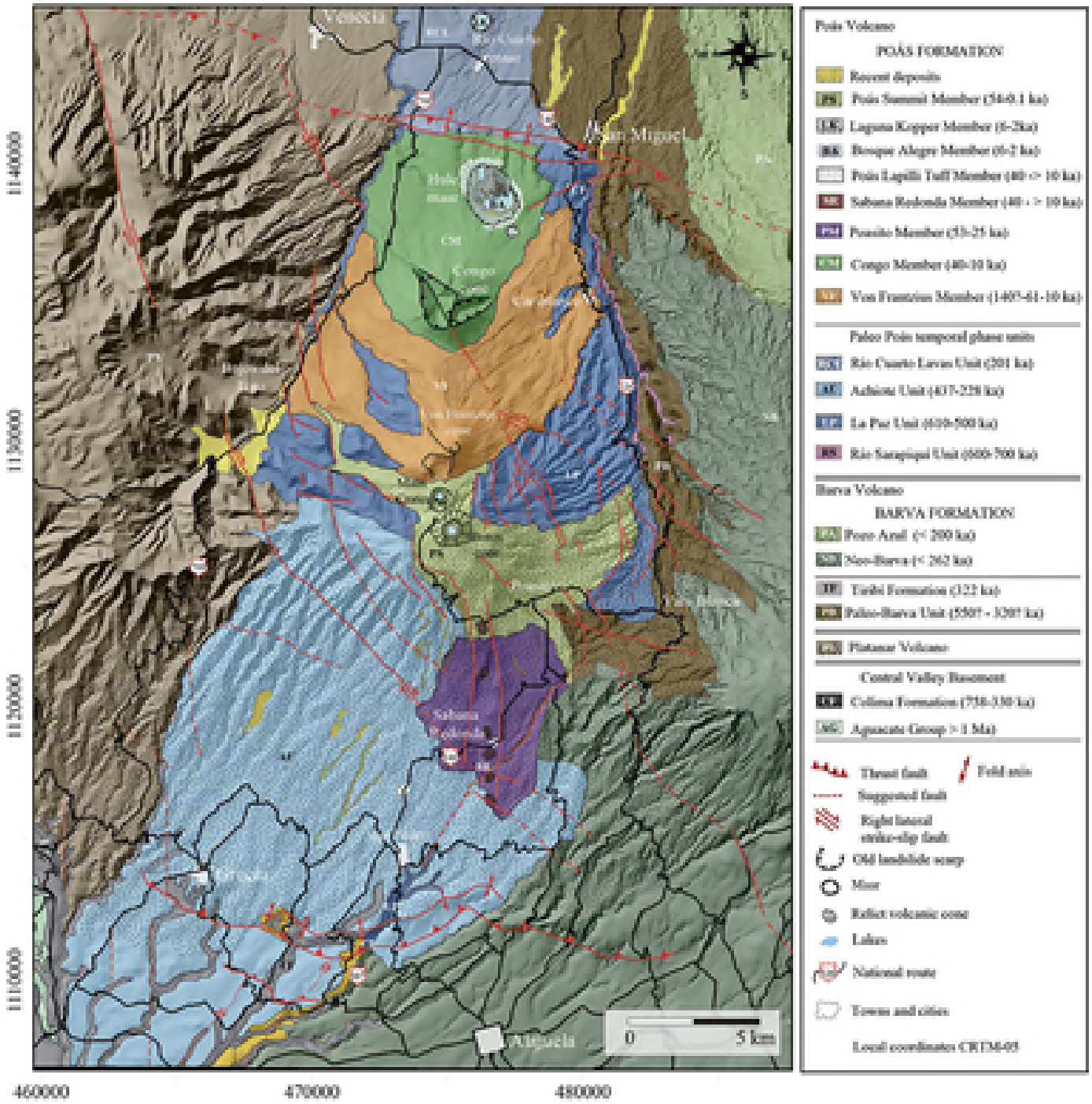
Gracias a la caracterización de la edad de los diferentes sectores del volcán Poás, el trabajo mostró que **los más antiguos son los que presentan mayores posibilidades de deslizarse.**

“En las zonas viejas, el material de los deslizamientos se queda cerca del lugar donde estos ocurren, por lo cual el área de afectación es menor, prácticamente solo donde se produce el evento”, dijo Ruiz.

Por otra parte, **las zonas más jóvenes del volcán también son propensas a tener deslizamientos**, **pero en menor grado que las más longevas.**

“En los sectores más nuevos, el deslizamiento ocurre en zonas donde la pendiente es más alta y, al deslizarse, el material va a tener la capacidad de viajar por los ríos, formando flujos de escombros. En este caso, el área de afectación va a ser mayor”, agregó.

Según el vulcanólogo, en un posible escenario en el que ocurran deslizamientos, podría haber **repercusiones en algunas carreteras**, como la ruta 126, ubicada cerca de la catarata de La Paz, así como en proyectos hidroeléctricos situados en las cercanías del Poás.



En el mapa geológico del volcán Poás se observan las diferentes unidades que lo componen. Cada color representa una unidad distinta del macizo.

A pesar de que su estudio no se centra en los riesgos para la población, el científico no descarta **efectos en los asentamientos humanos** si llegara a ocurrir un eventual deslizamiento, pues se tiene como referente las consecuencias ocasionadas por estos fenómenos durante el terremoto de Cinchona en lugares cercanos al macizo.

Asimismo, Ruiz mencionó que es vital contar con trabajos de este tipo para mitigar y prevenir el impacto de desastres en nuestro país. Tanto el modelo de susceptibilidad como el mapa geológico brindan información para planificar mejor el uso del suelo y así poder determinar qué tipo de actividades se pueden desarrollar.

De la misma manera, estas investigaciones son parte de los pasos importantes para reducir el embate de las amenazas volcánicas en la infraestructura del país.

El modelo puede utilizarse como base para recrear los efectos de sismos de distintas magnitudes o terremotos en las proximidades del volcán Poás más propensas a deslizamientos.

Mapa geológico

El volcán Poás es uno de los **cinco macizos activos en Costa Rica**, junto con el Rincón de la Vieja, Turrialba, Irazú y Arenal, y forma parte de la Cordillera Volcánica Central.

Además, tiene una particular importancia por su **cercanía con las principales ciudades** del país y por el desarrollo de **actividades agrícolas y turísticas** en sus alrededores.

Por estas características, los científicos decidieron realizar un estudio a fondo del volcán para confeccionar un **mapa geológico** de la zona.

Comúnmente, el cráter y la cima son las partes mayormente investigadas. Sin embargo, según Ruiz, es importante entender que los volcanes son edificios muy complejos, formados por otros conos o focos volcánicos y no solo por el cráter y la cima.

El trabajo de caracterización geológica del volcán Poás comprende un territorio que va desde la zona de Alajuela hasta San Miguel de Sarapiquí, en sentido sur-norte, y en los lados limita con el volcán Barva y el volcán Platanar. El mapa incluye los focos volcánicos de Río Cuarto, laguna de Hule, Pata de Gallo, volcán Congo, cerro Von Frantzius, laguna Botos, cráter principal, Sabana Redonda y Poasito.

El vulcanólogo explicó que **gracias a la geología detallada del Poás que se obtuvo en la investigación, se logran perfeccionar otros estudios**, como el del modelo sobre propensión a deslizamientos.

¿Qué es un deslizamiento?

Es un desplazamiento de un volumen de suelo o roca, generado por la intervención de factores naturales, como la sismicidad, lluvias intensas o el desbordamiento de ríos. Asimismo, se produce debido a las acciones humanas, por ejemplo, el corte de laderas, apertura de caminos o la erosión del suelo. Fuente: ***Glosario geológico***, Red Sismológica Nacional, UCR.

Luis Enrique Brenes Portuguez

luis.brenesportuguez@ucr.ac.cr

Etiquetas: geologia, volcan, poas, estudio, sismos, sismologia, red sismologica nacional, #c+t.