

# Conocimiento que protege vidas



Avenida torrencial en Los Monos, una de las quebradas estudiadas por los investigadores de EAFIT, ubicada en el municipio de Ciudad Bolívar (Suroeste antioqueño).

La avenida torrencial es un fenómeno natural con alto potencial destructor y poco estudiado en el país. Científicos de la Universidad EAFIT desarrollaron una metodología para saber qué zonas pueden verse afectadas. Es la primera vez, en Colombia, que se reportan datos sobre qué tan antiguos serían estos eventos.



© Ana María Pérez Hincapié

Ana María Jaramillo Villegas

Colaboradora

En la madrugada del 26 de abril de 1993, un sonido “como de tractomula” inundó los alrededores del río Tapartó, en Andes (Antioquia), cuyo saldo trágico dejó 59 personas muertas, 70 desaparecidas, 200 damnificadas y la destrucción de cinco puentes peatonales, cuatro vehiculares, una vereda completa (La Rochela), una escuela y cientos de casas, para un saldo de 1.400 millones de pesos en pérdidas totales.

En Antioquia, los desastres más recientes relacionados con este fenómeno ocurrieron en Salgar, en 2015, y en Nariño, en 2018. En el ámbito nacional se recuerda el de Mocoa, en 2017.

La avenida torrencial no es una inundación normal. Es un flujo que puede arrastrar bloques tan grandes como el tamaño de un bus. Por otra parte, lo que corre no es solo agua, sino que es un cuerpo denso que puede transportar materiales grandes, lodo y sedimentos. Es uno de los movimientos en masa más peligroso debido a que ocurre de manera súbita, tiene altas velocidades y recorre largas distancias.

A pesar de los grandes daños que causa este fenómeno, es uno de los menos estudiados en un país montañoso como Colombia. De hecho, la avenida torrencial se presenta en zonas montañosas donde las quebradas bajan empinadas desde lo alto, llueve mucho y hay materiales para arrastrar. Al llover con fuerza, se producen deslizamientos de tierra que se encauzan por las quebradas, lo que le suma fuerza y materiales.

Para saber qué zonas pueden verse afectadas por este tipo de fenómenos, el Grupo de Investigación en Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica, del Departamento de Ciencias de la Tierra de la Universidad EAFIT, desarrolló una metodología. De esta manera, con el apoyo de Colciencias capitalizó su experiencia en sistemas de alertas tempranas y planificación del territorio.

El equipo de expertos en hidráulica, geomorfología, sedimentología y dataciones eligió la región del Suroeste antioqueño donde había evidencias de torrencialidad y que, a partir de lo que había sucedido en Salgar, estaba en la mira de los diferentes estamentos nacionales y regionales. El trabajo se realizó en algunas cuencas del municipio de Ciudad Bolívar, y en la del río Tapartó, entre los municipios de Andes y Betania.

## Pertinencia científica

Hay eventos que son recordados por la comunidad como el de Tapartó. Pero, otra mayoría, sucedieron en un momento del que no se tiene registro. Sin embargo, las marcas han quedado en la tierra y es precisamente estas evidencias las que buscaron los científicos. El objetivo era que la metodología incorporara estas características de la forma del relieve, que no se habían incluido antes.



Los investigadores Geovany Bedoya, Ana María Pérez y Marco Fidel Gamboa, integrantes del Grupo de Investigación en Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica que desarrolló la metodología para saber qué zonas se pueden ver afectadas por la avenida torrencial.

© Robinson Henao

El campo de conocimiento que se ha dedicado a modelar los movimientos del agua es la hidráulica, un área que trabaja con registros de lluvias y que se vienen tomando en los últimos 50 años.

Con la metodología que propone EAFIT se logra tener datos de eventos que sucedieron hace más de un siglo. Además, este nuevo conocimiento, proveniente de la geología y no de la hidráulica, es útil en la construcción de obras civiles con mejor información sobre los fenómenos naturales que pueden suceder en cada territorio.

Saber cuándo ocurrió una avenida torrencial es una tarea vital para este tipo de estudios. Por ejemplo, la investigación de los geólogos de EAFIT arrojó datos de mil y dos mil años. ¿Cómo consiguieron esta información? Las técnicas de datación son ampliamente conocidas en la arqueología, donde se usan para saber hace cuánto vivieron ciertos organismos.

En conclusión, "es cambiar el chip, ya no hablamos de estudios de inundación de hace 100 o máximo 500 años, ahora podemos hablar de 800 o 1.200

años para los eventos más recientes", indica Ana María Pérez Hincapié, estudiante de maestría en Ciencias de la Tierra.

## Aplicación en el territorio

El proyecto buscaba no solo afinar una metodología que usaran los científicos, sino poder presentarle a los tomadores de decisiones unos parámetros para que ellos mismos puedan determinar la amenaza de cada zona.

Este mapa de amenaza permite decirle, por ejemplo, a un alcalde, si se debe ocupar una zona o si ese lugar debe tener un manejo de alertas tempranas. Es una manera de valorar la ocupación del territorio y cómo las personas que viven en un determinado lugar se deben preparar.

Para las cuencas del estudio se determinaron tres niveles de amenaza, según la antigüedad de los eventos que los científicos encontraron y su al-



El Grupo de Investigación en Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica realizó el trabajo en algunas cuencas del municipio de Ciudad Bolívar, y en la del río Tapartó. Este ortomosaico de Tapartó es un mapa aéreo georreferenciado y ortorrectificado, es decir, es una composición de imágenes (tomadas con dron) a la que se le ha corregido la distorsión geométrica con el fin de que el terreno pueda observarse de manera perpendicular.

📷 Ana María Pérez Hincapié

## Investigadores

### Óscar Geovany Bedoya Sanmiguel

Geólogo, Universidad EAFIT; magíster en Ciencias, Universidad Estatal de Colorado (Estados Unidos). Docente, jefe del Departamento de Ciencias de la Tierra e integrante del Grupo de Investigación en Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica, de la Universidad EAFIT. Áreas de interés: geología ambiental, desastres naturales y gestión del riesgo.

### Ana María Pérez Hincapié

Geóloga y estudiante de la maestría en Ciencias de la Tierra, Universidad EAFIT. Es docente de cátedra en el Departamento de Ciencias de la Tierra e integrante del Grupo de Investigación en Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica, de la Universidad EAFIT.

### Marco Fidel Gamboa Ramírez

Ingeniero geólogo, Universidad Nacional de Colombia (sede Medellín); magíster en Ciencias de la Tierra, Universidad EAFIT. Docente de cátedra en el Departamento de Ciencias de la Tierra e integrante del Grupo de Investigación en Geología Ambiental e Ingeniería Sísmica, de la Universidad EAFIT.

tura relativa en relación con los cauces. Y, aunque en estas zonas las probabilidades de que ocurra una avenida torrencial son menores, las magnitudes siguen siendo muy altas para exponer la vida de la gente, la infraestructura y los recursos de los municipios en un país como Colombia, puntualiza la investigadora Ana María Pérez.

"No es que pueda suceder cada 800 años, es que durante 800 años puede ocurrir al menos una vez. Puede suceder hoy o mañana, o en el último día del 800. Es decir, es periódico, pero no cíclico", acota el profesor Geovany Bedoya Sanmiguel. Sucede diferente con una inundación "normal" donde la amenaza alta está en los 100 años, pero sus efectos son tan someros como que se mojen los muebles de una casa y no que arrastre un bus a su paso.

El mensaje de los científicos es claro. La gente está ocupando unos territorios que son la suma de muchos procesos anteriores al momento en que las personas llegaron. Por eso, el conocimiento y el monitoreo de las quebradas son vitales para proteger las vidas humanas.