

Riesgo, vulnerabilidad y resiliencia ante deslizamientos y avalanchas: una propuesta para la gestión integral del riesgo

Periodista: Diana Álvarez Restrepo

Una visión holística sobre los riesgos de las comunidades ante emergencias relacionadas con deslizamientos e inundaciones, así como un conocimiento de las estrategias de resiliencia de quienes las han sufrido, pueden mejorar la capacidad de predicción, prevención y gestión.



El 18 de mayo de 2015, la creciente de la quebrada La Liborina, en el municipio antioqueño de Salgar, generó una avalancha que arrasó con 535 viviendas y afectó a 17 mil habitantes; 93 personas murieron y 11 más fueron dadas por desaparecidas (El Tiempo, 2016). Para la reconstrucción del pueblo y de su estructura económica fueron invertidos cerca de mil millones de pesos y las familias fueron reasentadas en trescientas viviendas nuevas, en un esfuerzo mancomunado entre el sector público y privado. Según los salgareños, aunque la tragedia no se olvida, su fortaleza y esfuerzo fueron vitales para poder superarla.

A ochenta kilómetros de Salgar, en la vereda La Primavera del municipio de Barbosa, otra comunidad vive desde hace cuarenta años con la incertidumbre causada por el riesgo de sufrir una tragedia similar. “Con las lluvias del 30 de noviembre de 2016 se creció mucho el río Medellín”, cuenta Martín Emilio Berrío, oriundo de Anorí, Antioquia, quien tuvo que abandonar con su esposa su municipio en busca de oportunidades hasta que se asentó en la vereda hace cuarenta años. “Afortunadamente estamos aprendiendo a manejar el sistema de alerta temprana con sirenas para que la comunidad tome acción”, señala.

Don Emilio expresa que el río está muy cerca de las casas, que la zona de meandros presenta erosión en las paredes y que el lecho del río genera amenaza de inundación. Dice que cada vez el agua está más cerca de las viviendas. Hoy viven con el agua de esta fuente hídrica a metro y medio y con el antecedente de dos casas que ya se llevó el río, además de ocho que están en riesgo. Ante dicho escenario, la comunidad pide ayuda a las instituciones

para poder hacer un reasentamiento que ponga sus vidas y sus bienes a salvo.

Para brindar soluciones que protejan tanto a quienes deben enfrentar y superar emergencias relacionadas con los recursos hídricos (lo que se denomina un enfoque *ex post*) como a las comunidades que viven con el riesgo de estos eventos, investigadores de la Universidad de Medellín proponen el *Programa de vulnerabilidad, resiliencia y riesgo de comunidades y cuencas abastecedoras afectadas por fenómenos de deslizamientos y avalanchas*.

Investigar en vulnerabilidad, resiliencia y riesgo de comunidades

El programa es una iniciativa que nace de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad de Medellín, en donde desde hace diez años trabajan en el tema de la amenaza y del riesgo y se orienta desde la modelación física de los fenómenos. Como indica el ingeniero Johnny Alexander Vega Gutiérrez, investigador principal del programa, “la reglamentación que hoy existe en el tema de la gestión de riesgos requiere articular otros componentes de manera integral, tales como aspectos psicológicos, sociales, ambientales, territoriales, institucionales y todos los que estén interrelacionado s con el tema de desastres”.

De allí surgió la invitación realizada en 2019 al Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad y a los centros de investigación de otras instituciones como la Universidad de San Buenaventura, que tiene fortalezas en el tema de ordenamiento territorial y el componente psicológico; el Colegio Mayor, fuerte en

el tema social de participación ciudadana y aspectos políticos; el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, que también participa, con un aporte muy parecido al de la Universidad de Medellín, en la modelación de los aspectos físicos; y la Corporación Región, con el tema social.

Los focos de estudio corresponden al municipio de Salgar, como escenario *ex post*, y a la vereda La Primavera, como escenario *ex ante*. El programa también tiene en Mocoa, Putumayo, algunos acercamientos con estudiantes de la maestría de Ingeniería Civil de ese territorio, golpeado por la tragedia en 2017.

El programa está conformado por tres proyectos. El primero se denomina *Funciones para estimación de vulnerabilidad por desabastecimiento hídrico debido a deslizamiento y avalanchas: caso microcuencas piloto del suroeste antioqueño*; el segundo busca la determinación de las variables socioculturales y psicológicas de vulnerabilidad y resiliencia derivadas de eventos de estrés por desastres de origen natural o antrópico (es decir, ocasionado por acciones humanas). El tercero analiza los factores de vulnerabilidad territorial, ambiental e institucional ante condiciones de riesgo, más allá de los impactos directos y de la condición de amenaza natural.

El programa fue presentado en 2019 a la Convocatoria Conectando Conocimiento del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias). El programa fue seleccionado en la línea de medio ambiente.

El componente social, una nueva dimensión

“¿Qué pasa si hay una avalancha que genere desabastecimiento

hídrico? Eso tiene unas implicaciones económicas y costos indirectos. ¿Pero cuál es el efecto de ese desabastecimiento en la comunidad desde lo social y psicológico?”, expresa Paula Andrea Valencia Londoño, coordinadora del Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanas de la Universidad de Medellín. “Hay múltiples vulnerabilidades y buscamos generar una metodología unificada que integre todo esto”, responde.

La investigadora comenta que su grupo fue invitado a participar en la convocatoria por la Facultad de Ingeniería de la Universidad, que cuenta con el software Epadym, una herramienta con la cual se busca predecir los movimientos en masa vinculados con el recurso hídrico. “Aunque el software tiene muchas variables físicas, le faltaba el componente social, con la convocatoria nos sumamos para incorporarlo” comenta. Además, explica que desde la Facultad de Ciencias Sociales y Humanas de la Institución está jalonando la temática con el concurso de ingenieros ambientales, arquitectos, psicólogos, politólogos, abogados, comunicadores, antropólogos, entre otras profesiones, en un ejercicio amplio de interdisciplinariedad.

La visión holística del programa

Los líderes del proyecto por parte de la Universidad de Medellín informan que los tres proyectos del programa son complementarios, esto es, todos tributan a un mismo sistema de indicadores. Dicen que hacen un abordaje integral de la problemática a partir de las tres dimensiones macro, que son predictivas; de ahí la importancia de los casos *ex ante* (antes del desastre), porque permiten analizar la problemá-

tica previa y generar mecanismos para predecirla. Expresan que el gran reto es encontrar las complementariedades entre los tres procesos para lograr una metodología integral para la evaluación del riesgo.

En el aspecto de vulnerabilidad física, se incluyen las modelaciones para poder predecir movimientos en masa. Se ha abordado la modelación de los deslizamientos y avenidas torrenciales. Para ello, se ha utilizado modelos de base física, aprendizaje de máquina (*machine learning*), modelaciones hidrológicas e hidráulicas. Se ha recolectado información primaria y se tomaron muestras para caracterizar zonas de estudio. En Salgar, el equipo ha probado varios modelos para hacer predicciones, con lo que ha logrado más comprensión de la ocurrencia de estos fenómenos y sus factores condicionantes.

Desde lo social, aunque el mundo ha migrado hacia unos modelos basados en la resiliencia para potenciar las capacidades de comunidades, en Colombia poco se ha hecho al respecto. Los investigadores han encontrado grandes vacíos en el conocimiento, con el agravante de que en estas poblaciones en situación en riesgo se suman afectaciones por conflicto armado, reasentamientos y pandemia, que aumentan su vulnerabilidad.

Cada uno de los proyectos tiene unos hallazgos particulares y procesos de integración diferentes. Valencia Londoño expresa que “antes de integrarnos a un modelo global, nuestro proyecto, a partir del foco de resiliencia comunitaria que es el que enlaza con el proyecto territorial, genera un sistema de variables desde un modelo socio ecológico para integrar los análisis institucionales, políticos y territoriales en materia comunitaria. Así

Vulnerabilidad, resiliencia y riesgo de comunidades y cuencas abastecedoras afectadas por fenómenos de deslizamientos y avalanchas, código 1118-852-71251. Contrato 80740-492-2020 celebrado entre Fiduprevisora y la Universidad de Medellín con recursos del Fondo Nacional de Financiamiento para la ciencia, la tecnología y la innovación, Fondo Francisco José de Caldas.

se logra armar todo el andamiaje del análisis en diferentes escalas”.

El método de la investigación tiene una orientación holística para integrar el programa, desde la ciencia, los datos, el trabajo con la gente, lo institucional, ambiental e ingenieril, que permita obtener un modelo predictivo para el riesgo, la vulnerabilidad y resiliencia, con el fin de tomar de manera oportuna las decisiones que favorezcan a las comunidades.

Las dificultades y las expectativas

Además de las dificultades que han debido enfrentar en el trabajo de campo como consecuencia de la pandemia, el ingeniero Vega Gutiérrez señala que la gente ha perdido confianza en los equipos que hacen investigación

en las zonas del desastre. Entre otras razones, esto se debe a que “mientras pasan las cosas todo el mundo está pendiente, pero cuando termina la feria mediática no se ven resultados. Cuando no hay respuestas efectivas se genera desconfianza de las comunidades hacia las instituciones”.

Estas situaciones han generado al equipo dificultades para llegar a las poblaciones. El equipo espera que con los resultados se pueda apostar a que se impacten las políticas públicas en la gestión del riesgo de manera integral con el concurso de la autoridad local. Considera que en materia de mitigación falta mucho por hacer, pues las poblaciones siguen en riesgo permanente, incluso cuando ya ha ocurrido el desastre. En este contexto, cita el caso de La Primavera, donde se tienen todos los diagnósticos, pero aún falta una respuesta institucional efectiva.

El ingeniero recalca que este es un proyecto que le va a aportar a la comunidad y a la ciencia en un tema en el que hay mucho que recorrer en el país. Los resultados van a sentar bases sobre las que se puedan proyectar, en el largo plazo, otras investigaciones que impacten las políticas públicas de gestión del riesgo. “Es una investigación importante, porque aborda todas las variables que genera un deslizamiento y sus flujos derivados, desde el plano científico, hasta lo que sucede con las comunidades”, expresa.

Estudiantes vinculados al programa

En los proyectos que componen el programa los estudiantes son una parte fundamental. Hay de todos los niveles de formación: estudiantes de



Foto: cortesía de los investigadores

pregrado que participan como auxiliares de investigación o realizando su trabajo de grado, así como estudiantes de maestría y doctorado que son guiados por investigadores auspiciados por Minciencias.

Sobre su experiencia, María Isabel Hurtado, estudiante de maestría en Ingeniería Civil de la Universidad de Medellín, se siente contenta de que su tesis de grado esté enmarcada en los objetivos del programa. “Este proyecto le va a aportar mucho a la comunidad; aquí es muy escasa la información con la que se alimentan este tipo de procesos, así que sentaremos bases

para que lo que estamos haciendo a nivel regional se pueda complementar y aplicar en todo el país”, indica.

María Isabel sintetiza bien el sentido de este programa: “Es una investigación importante que abarca todas las variables afectadas por un deslizamiento; no nos estamos quedando solo en la ingeniería y en el campo científico, sino que también abordamos a las comunidades”.

Referencias

El Tiempo (2016, 10 de mayo). *Tras un año de tragedia, Salgar vuelve a la vida.* ○

Código interno	1172
Título	Vulnerabilidad, resiliencia y riesgo de comunidades y cuencas abastecedoras afectadas por fenómenos de deslizamientos y avalanchas.
Investigadores	Johnny Alexander Vega Gutiérrez, Paula Andrea Valencia Londoño, Milton Andrés Rojas Betancur, Blanca Adriana Botero Hernández, César Augusto Hidalgo Montoya, Nini Johana Marín Rodríguez
Entidades participantes	Minciencias, Universidad de Medellín, Universidad San Buenaventura, Corporación Región, Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, I.U. Colegio Mayor de Antioquia
Estado	En ejecución