

Sistema frontal: la razón por la que algunos ríos crecen en minutos y otros tardan días

- *Mientras el intenso temporal mantiene alertas, evacuaciones preventivas y crecidas de ríos en distintas regiones del país, académico UCSC explica por qué no todas las cuencas reaccionan igual y cómo el conocimiento del territorio puede anticipar futuras emergencias.*

Las intensas precipitaciones que afectan a gran parte de la zona centro-sur del país mantienen a varias regiones bajo alerta. En el Biobío, Senapred decretó Alerta Roja para Arauco por la crecida del río Pichilo -posteriormente rebajada a Alerta Verde-, solicitó evacuaciones preventivas en distintos sectores y continúa monitoreando el comportamiento de ríos, esteros y quebradas. Pero ¿por qué algunos cursos de agua aumentan su caudal en cuestión de minutos, mientras otros tardan horas o incluso días en responder?

Para el académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), Dr. Diego Caamaño, comprender este fenómeno requiere mirar mucho más allá de la cantidad de lluvia que cae.

“Para entender las inundaciones, lo importante no es solo conocer cuánta lluvia cae, sino cuánta agua llega al río y qué tan rápido llega. La misma cantidad de lluvia puede pasar sin consecuencias o provocar una emergencia, dependiendo de algunas condiciones”, explica.

Una de ellas es el estado previo del suelo. El investigador utiliza una comparación sencilla: funciona como una esponja. “Cuando comienza a llover, el suelo absorbe el agua igual que

una esponja seca. Sin embargo, llega un momento en que se satura y deja de absorber. Desde ese instante, prácticamente toda el agua escurre hacia ríos y esteros”, señala.

En el actual evento meteorológico ese fenómeno adquiere especial relevancia. Más que un único frente, el país enfrenta una sucesión de sistemas frontales que se extenderán durante varios días. Los primeros saturan el suelo; los siguientes encuentran un terreno incapaz de absorber más agua, por lo que una mayor proporción de las precipitaciones termina rápidamente en los cauces.

No todos los ríos reaccionan igual

El comportamiento también depende del tipo de cuenca. Caamaño explica que los grandes ríos que nacen en la cordillera de los Andes, como el Biobío o el Itata, poseen tiempos de respuesta más largos. Parte importante de las precipitaciones queda retenida en forma de nieve y sus extensos valles ayudan a amortiguar las crecidas, por lo que sus aumentos de caudal pueden tardar horas o incluso días.

Muy distinta es la realidad de los ríos y esteros que nacen en la cordillera de la Costa, como el Andalién, Nonguén, Bellavista, Pichilo o Carampangue. “Son cuencas pequeñas y empinadas. No tienen nieve que retenga el agua ni grandes valles que amortigüen las crecidas. El agua baja muy rápido y estos ríos pueden aumentar su caudal en pocas horas”, advierte el académico.

Esta diferencia también determina la capacidad de anticipar una emergencia. En grandes ríos como el Biobío existen estaciones de monitoreo aguas arriba que permiten advertir con varias horas o incluso días de anticipación el aumento del caudal.

En cambio, en los ríos costeros el margen de reacción es mucho menor. “Si vive junto a un río costero, el tiempo de respuesta puede ser de horas e incluso de minutos. En estas cuencas ya

no basta con esperar a que el río suba; es necesario anticiparse utilizando el pronóstico de precipitaciones”, sostiene el Dr. Diego Caamaño.

Para ello, explica que actualmente existen sistemas capaces de integrar modelos meteorológicos, hidrológicos e hidráulicos. Mientras el primero estima cuánta lluvia caerá y dónde, el segundo calcula cuánto aumentará el caudal y el tercero proyecta la altura y velocidad que alcanzará el agua. “La diferencia es clave. No se trata de medir el nivel del río cuando ya subió, sino de calcularlo antes de que ocurra”, explica.

No obstante, advierte que estas herramientas requieren información histórica sobre el comportamiento de los ríos. Mientras cuencas como la del Biobío cuentan con registros suficientes, muchos ríos y esteros costeros aún carecen del monitoreo necesario para realizar predicciones con la misma precisión.

Cuando el río vuelve a su espacio

Más allá de la tecnología, el especialista sostiene que una de las medidas más efectivas sigue siendo la planificación territorial. “No construir en quebradas ni en planicies de inundación, porque justamente para eso existen esas planicies”, afirma el académico.

Y agrega una reflexión que ayuda a comprender muchas de las emergencias que se repiten cada invierno. “La mayor parte de las veces que decimos que el río se salió, contamos mal la historia. En realidad, el río volvió a donde siempre estuvo y nosotros llegamos después.”

Asimismo, plantea la necesidad de actualizar las obras de infraestructura considerando el clima actual. Muchos sistemas de evacuación de aguas lluvias y defensas fluviales fueron diseñados con registros de precipitaciones de hace cuatro décadas.

“Hoy llueve menos que antes, pero llueve distinto: en menos días, con precipitaciones más intensas y con menos nieve. Tenemos menos agua en total, pero mucho peor distribuida”, explica.

El Dr. Diego Caamaño destaca que la repetición de estos eventos ofrece una oportunidad para mejorar la prevención: “estos temporales se repiten y, muchas veces, afectan los mismos lugares. Aunque parezca desalentador, justamente porque se repiten son fenómenos que podemos conocer mejor y anticipar con mayor precisión”.