

¿Cómo funcionan los radares meteorológicos y quiénes están capacitados para operarlos?

- Estos equipos permiten monitorear en tiempo real la intensidad de las precipitaciones, detectar condiciones asociadas a tormentas severas y fortalecer los sistemas de alerta temprana. Miguel Fernández, meteorólogo del Proyecto GE00s de la PUCV, explica cómo funciona esta tecnología, cuáles son los desafíos para su implementación en Chile y por qué requiere personal especializado.

La implementación de radares meteorológicos podría representar un avance para fortalecer la capacidad del país de anticiparse a fenómenos climáticos extremos, como lluvias intensas, aluviones, granizadas y tornados. Sin embargo, ¿cómo funcionan realmente estos dispositivos, qué información pueden entregar y quiénes están capacitados para operarlos?

Miguel Fernández, meteorólogo del Proyecto GE00s de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) e investigador de Ocean Metrics Intelligence for Decision Making, explicó que estos equipos permiten observar lo que ocurre al interior de las tormentas, identificando la ubicación, intensidad y desplazamiento de las precipitaciones.

Su funcionamiento, señaló, es comparable al sistema de orientación de los murciélagos, aunque utiliza ondas electromagnéticas en lugar de sonido. “El equipo emite un pulso de ondas electromagnéticas hacia la atmósfera y, cuando choca contra partículas de agua, granizo o nieve que forman una nube, parte de esa energía rebota y regresa al aparato, lo

que llamamos un eco”, detalló.

A partir de esa información, el radar calcula la distancia a la que se encuentran las precipitaciones y estima su intensidad. Para ello, cuenta con una antena que gira en 360 grados y modifica progresivamente su ángulo de elevación, permitiendo obtener una representación tridimensional de la estructura de las tormentas.

Además, gracias a la tecnología actual de doble polarización, estos dispositivos no solo miden el movimiento de las partículas, sino también su forma, permitiendo distinguir con alta precisión si se trata de lluvia, nieve o granizo, además de identificar patrones de viento potencialmente peligrosos.

“Esto es vital, por ejemplo, para detectar la rotación interna de una nube y anticipar la formación de tornados con varios minutos de ventaja. Al escanear a diferentes alturas en cada giro, el sistema genera un mapa en 3D de la estructura vertical de las nubes, una escala y detalle tridimensional que los satélites meteorológicos no logran alcanzar en la baja atmósfera”, precisó Fernández.

Los desafíos de implementar radares en Chile

Pese a sus ventajas, la instalación de esta tecnología presenta dificultades particulares en un país caracterizado por su geografía montañosa. Según el especialista, las ondas emitidas por los radares pueden encontrar obstáculos en cerros y cordilleras, generando zonas de sombra que dificultan la observación de determinados sectores.

“Las ondas del radar viajan en línea recta y, en un territorio tan montañoso como el nuestro, los cerros pueden generar algunas zonas de sombra parcial. Esto no le resta valor al equipo; simplemente significa que el radar es una herramienta extraordinaria, aunque no es 100% infalible por sí sola”, explicó.

Por esta razón, Fernández destacó la importancia de desarrollar una red de equipos distribuidos estratégicamente en el territorio, considerando ubicaciones en la costa, la depresión central y la cordillera de los Andes, de manera que sus coberturas se complementen y reduzcan los puntos ciegos.

Asimismo, advirtió que la inversión no se limita a la compra de los dispositivos, pues también contempla infraestructura, sistemas de comunicación, mantenimiento permanente y contratación de profesionales capacitados.

Uno de los principales beneficios de esta tecnología sería mejorar la vigilancia de tormentas capaces de provocar emergencias en zonas urbanas y precordilleranas.

“Un buen sistema de radares habría sido clave, por ejemplo, para detectar con mayor precisión los núcleos de precipitaciones intensas asociados a aluviones en la precordillera, como el ocurrido recientemente en Las Condes, o para alertar oportunamente sobre vientos severos en zonas urbanas”, sostuvo.

En este contexto, el meteorólogo enfatizó que los radares deben formar parte de un sistema de monitoreo y alerta temprana que permita transmitir rápidamente la información a los organismos responsables de la gestión de emergencias y, posteriormente, a la ciudadanía.

¿Quiénes pueden operar estos equipos?

Aunque actualmente existen plataformas digitales que permiten consultar mapas meteorológicos en tiempo real, el especialista aclaró que observar sus imágenes no equivale a interpretar profesionalmente la información. La operación de estos sistemas requiere conocimientos específicos para identificar las precipitaciones y diferenciarlas de señales que pueden alterar las mediciones.

“No basta con apretar un botón. Se requiere formación

especializada en meteorología para distinguir la lluvia real de otras señales engañosas, como el rebote de las ondas en los cerros y montañas, interferencias, bandadas de aves o incluso barcos en el mar”, explicó Fernández.

En consecuencia, la operación técnica y el análisis de los datos deben estar a cargo de meteorólogos e ingenieros con entrenamiento especializado, capaces de interpretar los resultados y entregar información confiable para la toma de decisiones.

Si bien la inteligencia artificial puede contribuir al procesamiento de grandes volúmenes de información y facilitar la detección de patrones meteorológicos, Fernández recalcó que la supervisión humana continúa siendo indispensable.

De esta manera, la incorporación de radares meteorológicos plantea no solo el desafío de ampliar la infraestructura tecnológica del país, sino también el de asegurar su correcta operación, mantenimiento e integración con los sistemas de alerta, para transformar los datos obtenidos en información útil que permita anticipar riesgos y proteger a la población.