



# "CULPABLES" DE LAS INUNDACIONES

Las copiosas lluvias de junio en la zona centro-sur revelaron el gran impacto que pueden tener los ríos atmosféricos, agravados por el cambio climático, y la basura acumulada en la ocurrencia de estos fenómenos naturales.

**A**unque se muestre incrédulo, existen "ríos en el cielo" que pueden llegar a transportar un flujo de agua, en forma de vapor, comparable con el caudal del río Amazonas. Son los denominados Ríos Atmosféricos (RA), fenómeno meteorológico que afectó a la zona centro-sur de Chile, la última semana de junio, dejando, hasta el reporte del martes 27, dos fallecidos y dos personas desaparecidas, más de 19 mil de damnificados, miles de casas y hectáreas de cultivos con severos daños, e infraestructura carretera y de otro tipo destruida, entre las nefastas consecuencias.

"Ese vapor de agua se inyecta al sistema frontal, haciendo que sea más potente, que tenga más poder precipitable. Eso es lo que ocurrió desde prácticamente la región de Valparaíso hasta la parte sur de la región de Biobío e, incluso, desplazándose hacia Los Ríos y Los Lagos", sostuvo Gianfranco Marcone, meteorólogo de Canal 13, en una de sus apariciones televisivas.

Una publicación del Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR)2 aporta otros antecedentes: "Cuando un río atmosférico es obligado a ascender sobre un frente o zonas montañosas, el vapor se convierte en agua líquida o sólida produciendo precipitaciones. Estas lluvias pueden ser beneficiosas, por ejemplo, contribuyendo a formar el manto nival sobre la cordillera; o peligrosas en casos de gran intensidad, pudiendo generar inundaciones y aluviones". Esto último fue precisamente lo que sucedió hace algunos días en nuestro país.

Según indican en el (CR)2, entre cinco y quince ríos atmosféricos alcanzan la costa de la zona centro-sur de Chile cada año, generando más del 50% de la precipitación anual acumulada.

### RELACION CON CAMBIO CLIMÁTICO

¿Se relacionan los RA con el cambio climático? Si bien son eventos naturales, los ríos atmosféricos "se han ido intensificando con el cambio climático en los últimos años y podrían verse con más frecuencia en el país, por lo que es necesario avanzar en medidas que permitan afrontar de mejor manera este tipo de emergencias", aseguró en una entrevista el agroclimatólogo de la Universidad de Talca, Patricio González.

Un artículo del diario El País de España plantea que los RA "podrían ser cada vez más peligrosos debido al cambio climático. El aumento de las temperaturas (que se prevé que suban aún más) evapora más agua del océano, que puede retener un siete por ciento más de vapor de agua por cada grado más de temperatura. En unos años, entonces, los ríos atmosféricos podrían hacerse más grandes y más peligrosos".



Más de 700 toneladas de basura taponearon y favorecieron el desborde del río Mapocho en Pudahuel.

### DATOS

**25** Junio: Día en que un gran deslizamiento de basura, debido a las intensas lluvias, estuvo muy cerca de llegar a las casas proveniente desde el vertedero Morrompulli en Valdivia, que atiende a las 12 comunas de la Región de Los Ríos.

**64,9** Milímetros de agua, medidos en la estación de referencia de Quinta Normal, habían caído en Santiago al 27 de junio durante el 2023. La cifra representa un déficit del 51% respecto a un año normal (133 mm).

El documento "Ríos atmosféricos y su impacto en la hidrología", elaborado por especialistas del Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (CRHIAM), expone, citando a varios autores, que "las proyecciones del cambio climático concuerdan en un clima con menos precipitaciones (30% más bajas a fines del siglo XXI) y mayores temperaturas (4° más a la misma fecha) en Sudamérica. Y este calentamiento global lleva a un aumento de la capacidad atmosférica de retener humedad y a una variación en la circulación sinóptica". Así las cosas, "las proyecciones indican un corrimiento hacia los polos de los ríos atmosféricos en conjunto con el mismo desplazamiento que sufrirían los sistemas frontales", asegura.

La publicación agrega que, a nivel global, habrá alrededor de un 10% menos de ríos atmosféricos, "pero serán más largos, anchos y más

intensos si consideramos un escenario de alta emisión de gases de efecto invernadero. En Sudamérica, sus impactos se concentrarán en la zona centro-sur de Chile, con un consenso entre los modelos de aumento de las precipitaciones extremas y con incertidumbre en el impacto que tendrán sobre otro tipo de eventos extremos normalmente analizados, como el derretimiento repentino de nieve y hielo, y episodios de crecidas en los ríos".

### RESIDUOS ACUMULADOS

Si los RA se ven agravados por el cambio climático, los aluviones e inundaciones incrementan su poder destructivo debido a la acumulación de basura en ríos, canales, esteros y vertederos ilegales. Solo en Santiago, en el sector del puente Mapocho, donde se desbordó el río del mismo nombre, se extrajeron unas 700 toneladas de residuos de todo tipo que contribuyeron al rebalse de su cauce.

Patricia González y Octavio Rojas, investigadores del Centro de Ciencias Ambientales Eula-Chile, en una columna en el Diario Concepción, sostuvieron que "las fotografías reproducidas en redes sociales muestran la sinergia entre el aumento de los caudales, la acumulación de basura y las ciudades inundadas. ¿Es nueva la situación? No, ya que en 2012 publicamos un artículo científico que analizó 227 eventos de inundaciones ocurridos en Chile desde el año 1574, en los cuales se encontró que las inundaciones asociadas a desbordes de canales de regadío producto de la obstrucción que generan los escombros, se han incrementado en las últimas tres décadas, especialmente entre los años 2000 al 2012".

Como antecedentes, añaden que el crecimiento de las ciudades de la zona centro-sur de Chile se ha producido en gran parte sobre terrenos agrícolas. "Algunos de estos asentamientos periurbanos corresponden a viviendas precarias sin planificación territorial. La respuesta a dicha ocupación fue la transformación de los cauces destinados a riego, los que fueron canalizados o simplemente soterrados. Pero la relación de la sociedad con dichos cauces es poco armónica. Persisten problemas de disposición de residuos, que son visibles al interior del radio urbano en ríos, humedales y viviendas, los que sólo se han asociado a proliferación de vectores y riesgos en salud pública sin considerar la contribución al riesgo de inundaciones", advierten.

Comentan, asimismo, que la solución tradicional a ese problema ha consistido en implementar programas de limpieza antes de la temporada de invierno, "pero se requiere una mirada global, con una intervención desde la comunidad, mediante la capacitación y concientización en el manejo de residuos". 