Estudio revela cómo cambia la relación entre el vapor de agua y la lluvia a lo largo de Chile

· Una investigación liderada por científicos nacionales analizó más de 15 años de datos atmosféricos para entender cómo el vapor de agua presente en el aire se relaciona con la lluvia en los distintos climas del país.

Aunque parezca insólito, la lluvia no ocurre al azar. Para que se produzca, debe existir suficiente vapor de agua en la atmósfera. Pero dicha condición no se presenta de la misma manera en todos los lugares. Es justamente lo que analiza el estudio científico "Acoplamiento de vapor de agua atmosférico y precipitación en el suroeste de Sudamérica", que explica cómo se relacionan el vapor de agua atmosférico y la precipitación en el suroeste de Sudamérica, con énfasis en Chile.

La investigación utilizó entre 15 y 27 años de registros de vapor de agua obtenidos a partir de estaciones GNSS -sistema usado para posicionamiento satelital- combinados con datos de lluvia en superficie. "Esta información permitió estudiar, con alta precisión y a largo plazo, cómo varía el contenido de humedad en la atmósfera y cuándo esa humedad termina convirtiéndose en lluvia", explica el académico de la Universidad de O'Higgins (UOH) e investigador del CR2, Raúl Valenzuela, quien lideró el trabajo.

Uno de los principales resultados del estudio es que la relación entre vapor de agua y precipitación cambia de forma sistemática según la latitud, el clima y la altura del territorio. "En el norte y centro norte de Chile,

especialmente en zonas cordilleranas de gran altitud, la lluvia suele producirse cuando el aire experimenta aumentos bruscos de vapor de agua. En estos sectores, la precipitación está mayormente asociada a tormentas convectivas de verano, ligadas al ingreso puntual de humedad desde regiones tropicales", detalla el académico UOH.

El Dr. Valenzuela explica que -en contraste- en el centro-sur y sur del país, donde predominan los sistemas frontales y las tormentas asociadas a los vientos del oeste, la lluvia puede ocurrir incluso cuando el aire no contiene grandes cantidades de vapor de agua. "En estas zonas, el estudio muestra que la precipitación depende menos de valores extremos de humedad y más de procesos atmosféricos de gran escala, como los frentes y los ríos atmosféricos", añade.

Un hallazgo clave es que la relación clásica observada en regiones tropicales, donde la lluvia aumenta rápidamente cuando se supera cierto umbral de vapor de agua, no se cumple en la mayor parte de Chile. En su lugar, los investigadores identificaron un comportamiento distinto en las zonas extratropicales: "la lluvia aumenta de forma gradual y luego se estabiliza, incluso cuando el vapor de agua sigue creciendo. Este patrón responde a una dinámica atmosférica diferente, dominada por sistemas persistentes y menos dependiente de eventos convectivos intensos", indica Raúl Valenzuela.

El académico destaca que estos resultados son especialmente relevantes para mejorar los modelos climáticos y la comprensión de los procesos que controlan la lluvia en Chile. "Al mostrar que el vapor de agua cumple roles distintos según el clima y la geografía, el estudio aporta una base observacional sólida para evaluar cómo podrían cambiar las precipitaciones en un contexto de calentamiento global", puntualiza.

En un país marcado por fuertes contrastes climáticos y

crecientes desafíos hídricos, entender cuándo y por qué el vapor de agua se transforma en lluvia es una pieza clave para anticipar escenarios futuros y apoyar una mejor gestión del agua.