

El ciclo del agua ha cambiado durante los últimos 2.000 años debido a las variaciones en la temperatura

- El estudio con participación del CSIC ha utilizado registros paleoclimáticos para reconstruir la recirculación del agua por el planeta
- Los datos ayudan a entender mejor la relación entre el clima y los recursos hídricos, esencial en el actual contexto de sequía en climas mediterráneos



El estudio ha recopilado 759 registros paleoclimáticos para demostrar los cambios del ciclo global del agua. / Fuente: Thomas Malkowicz, Universidad de Washington, EEUU.

Madrid / Barcelona, 3 de noviembre de 2023. ¿Qué pasará si las temperaturas continúan aumentando? Para encontrar estas respuestas y llevar a cabo predicciones informadas, los científicos miran al pasado. Un estudio internacional formado por instituciones de 10 países diferentes, entre las cuales está el [Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua \(IDAEA\)](#) del [Consejo Superior de Investigaciones Científicas \(CSIC\)](#), da un paso importante hacia la reconstrucción de la historia global del agua durante los últimos 2.000 años. El trabajo, publicado en la prestigiosa revista [Nature Geoscience](#), ha utilizado la evidencia geológica y biológica conservada en

archivos naturales, con hasta 759 registros paleoclimáticos diferentes de corales, árboles, hielo, formaciones de cuevas y sedimentos distribuidos globalmente. Los investigadores han demostrado que el ciclo global del agua ha cambiado durante períodos de temperaturas más cálidas y más frías en el pasado reciente.

“Esta variedad de registros geológicos terrestres y marinos aporta una visión global y regional de los últimos 2.000 años que amplía enormemente los datos que disponíamos hasta el momento. Esto nos está permitiendo poner en contexto temporal y geográfico la sequía que sufrimos en zonas geográficas como la península Ibérica y la cuenca Mediterránea”, explica **Belen Martrat**, investigadora del IDAEA-CSIC y autora del estudio.

El ciclo del agua es complejo y las precipitaciones, en particular, tienen variaciones geográficas que son mucho más drásticas que la temperatura del aire. Esto había dificultado a los científicos evaluar cómo han cambiado las precipitaciones en los últimos milenios. “Para ello, decidimos estudiar a fondo los átomos que forman las moléculas de agua. En concreto estudiamos las variaciones de estos átomos, denominadas isótopos, que reflejan señales muy completas que, además, quedan registradas en todo tipo de archivos naturales diferentes”, explica **Bronwen Konecky**, profesora asociada en la Universidad de Washington de St. Louis (EEUU) y primera autora del estudio. “Este es un primer paso para reconstruir los patrones de sequía o lluvia a escala global durante los últimos 2.000 años”.

Un ciclo de agua interconectado

El ciclo global del agua es muy amplio y está muy interconectado. El agua se evapora de la superficie de la Tierra, sube a la atmósfera, se enfría y se condensa en lluvia o nieve en las nubes y vuelve a caer a la superficie en forma de precipitación. Cada molécula de agua que forma parte del ciclo tiene una determinada “huella” o composición isotópica, que refleja pequeñas variaciones en los átomos de oxígeno e hidrógeno que componen la molécula. Entonces, las moléculas de agua individuales pueden ser más pesadas o más ligeras.

Los científicos descubrieron que cuando la temperatura global es más alta, la lluvia y otras aguas ambientales se vuelven más pesadas a nivel atómico. Los investigadores interpretaron estos cambios y analizaron cientos de estudios para construir la base de datos que utilizaron en sus análisis. Terminaron con 759 conjuntos de datos de series temporales distribuidos globalmente, lo que representa la base de datos integrada más grande del mundo de isótopos del agua.

Los cambios del ciclo del agua del futuro

“La forma en que el agua se evapora desde los océanos a la atmósfera para llover posteriormente se ve fuertemente afectada por los cambios en la temperatura atmosférica”, puntualiza **Konecky**. Es demasiado pronto para predecir el impacto específico de las variaciones de la temperatura en las precipitaciones y la disponibilidad de agua en el futuro. Sin embargo, los datos de este estudio sugieren que es probable que se produzcan más cambios en el ciclo del agua a medida que las temperaturas

globales sigan aumentando. De hecho, junio, julio y agosto de 2023 fueron los meses más calurosos registrados en nuestro planeta.

El IDAEA pertenece a la red de trabajo 2k, en la que investigadores como Martrat, Jordi F. López y Mariano Barriendos están trabajando en resultados a nivel regional para entender los detalles de la evolución del ciclo del agua y su impacto en las sociedades del Mediterráneo del pasado.

“Tenemos indicios de que los cambios climáticos de las próximas décadas van a ir acompañado de eventos extremos cada vez más intensos y frecuentes, y cuando se trata del ciclo del agua, estamos tocando un punto esencial. El estudio va más allá del saber más, se trata de recursos básicos para nuestras sociedades y tenemos archivos de antecedentes que deben tenerse en cuenta”, concluye **Martrat**.

Konecky B. L., McKay N. P., Falster G. M. et al. 2023. **Globally coherent water cycle response to temperature change during the past two millennia**. *Nature Geoscience*; DOI: [10.1038/s41561-023-01291-3](https://doi.org/10.1038/s41561-023-01291-3)

Alicia Arroyo, Alejandro Rodríguez / IDAEA-CSIC Comunicación