

Madrid, viernes 11 de septiembre de 2026

Un estudio internacional cuestiona que el calentamiento global aumente la capacidad de los bosques para absorber CO₂

- La velocidad de formación de la madera importa más que la duración de la temporada de crecimiento, y se ralentiza con la sequía, según un estudio con participación de la EEZ-CSIC
- Más de 50.000 observaciones de coníferas muestran que los árboles crecen más tiempo, pero no producen más madera necesariamente ni aumenta su capacidad para captar CO₂



Vista del valle del Lötschental, en Suiza, uno de los más de cien sitios en el mundo donde se tomaron muestras usadas en este estudio / Antoine Cabon.

El calentamiento global está alargando la temporada de crecimiento de los bosques, un fenómeno que se consideraba capaz de reforzar su papel como sumideros de carbono. Sin embargo, una investigación internacional con participación de la Estación Experimental del Zaidín (EEZ-CSIC) y del Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC) concluye que la velocidad de crecimiento de las coníferas influye más en la producción de madera que la duración de la temporada y que la sequía asociada al cambio climático

puede compensar o incluso revertir ese beneficio potencial de absorción de dióxido de carbono (CO₂). Así, el trabajo, publicado en *Science*, cuestiona una de las hipótesis más extendidas sobre el papel de los bosques como sumideros de CO₂ en un escenario de cambio climático.

Los bosques desempeñan un papel clave en la lucha contra el cambio climático porque los árboles capturan dióxido de carbono (CO₂) de la atmósfera y lo almacenan durante años o incluso siglos en su madera. A medida que aumentan las temperaturas, la temporada de crecimiento de los árboles se prolonga, lo que les permite producir más madera, el principal reservorio del CO₂ que capturan de la atmósfera. Esto ha llevado a pensar que los bosques podrían absorber aún más carbono en el futuro. Sin embargo, la realidad es más compleja.

De hecho, este estudio, que ha analizado cómo se forma la madera en coníferas de más de un centenar de bosques (desde las regiones boreales hasta zonas semiáridas) revela que no basta con que los árboles dispongan de más tiempo para crecer. Lo que realmente determina cuánto crecen y cuánto carbono almacenan es la velocidad a la que producen nuevas células de madera.

A diferencia de lo que se pensaba, los resultados muestran que, aunque el calentamiento alarga la estación de crecimiento, este efecto puede verse contrarrestado por unas condiciones cada vez más secas. Además, han visto que la producción de madera solo aumenta con la temperatura hasta un determinado punto. A partir de ahí, la escasez de agua ralentiza el crecimiento de los árboles y reduce su capacidad para fijar CO₂. Por tanto, este trabajo, liderado por **Antoine Cabon** de la Estación Experimental del Zaidín (EEZ-CSIC) y del Instituto Federal Suizo de Investigación sobre Bosques, Nieve y Paisaje (WSL), sugiere que los efectos positivos de una temporada de crecimiento más larga podrían compensarse, e incluso desaparecer, si el aumento de las temperaturas viene acompañado de una mayor aridez.

Un conjunto de datos único

Esta conclusión se deriva del análisis de más de 50.000 muestras de madera obtenidas en bosques de coníferas de cuatro continentes. Aunque las temperaturas más cálidas extienden el período durante el cual los árboles forman células de madera, esto no siempre significa una mayor producción a lo largo del año, como muestran las conclusiones de este estudio.

«La recopilación de este conjunto de datos único fue un esfuerzo de colaboración prolongado. Investigadores de cada instituto asociado recogieron muestras de madera regularmente durante varias temporadas de crecimiento. De vuelta en el laboratorio, cada muestra se procesó, se fotografió al microscopio y se analizó célula a célula», señala Antoine Cabon.

Los investigadores monitorizaron la formación de nuevas células de madera en los anillos de crecimiento más externos de los árboles, un proceso conocido como xilogénesis. «Al observar las muestras al microscopio, podemos ver con precisión cuándo los árboles están formando madera activamente, saber cuándo comienza y

termina este proceso y medir el ritmo al que producen nuevas células de madera», aclara Cabon.

Entre los bosques incluidos en el estudio se encuentra el valle de Lötschental, en Suiza, donde se han recolectado muestras de madera semanalmente a lo largo de la temporada de crecimiento durante los últimos 20 años. «Estas observaciones frecuentes y a largo plazo son extremadamente raras y valiosas. Al seguir los mismos árboles durante muchos años, podemos reconstruir cómo responde la formación de madera a las condiciones ambientales cambiantes», afirma **Patrick Fonti**, dendrocronólogo del Instituto Federal Suizo de Investigación sobre Bosques, Nieve y Paisaje, que ha coordinado el monitoreo semanal.

La barrera de los seis grados

Los investigadores descubrieron que la velocidad a la que los árboles producen nuevas células de madera influye más en el crecimiento anual que la duración del período durante el que estas se forman. La temperatura afectó de forma distinta a ambos factores: aunque las condiciones más cálidas tendieron a alargar la temporada de crecimiento, la tasa de producción celular no siguió aumentando indefinidamente. De hecho, por encima de una temperatura media anual de unos 6 °C, la producción de células de madera comenzó a disminuir, probablemente debido a una menor disponibilidad de agua. Esto muestra que disponer de más tiempo para crecer no siempre se traduce en una mayor producción anual de madera si el agua escasea.

Este hallazgo ayuda a explicar por qué el alargamiento de la temporada de crecimiento no tiene las mismas consecuencias en todos los bosques. Los bosques donde las bajas temperaturas limitan el crecimiento, como los boreales, los árboles pueden crecer durante más tiempo y a mayor velocidad, como efecto del calentamiento global.

Por el contrario, en los bosques templados y mediterráneos, el aumento de las temperaturas y la menor disponibilidad de agua, reducen el beneficio potencial de una mayor temporada de crecimiento y la producción de nuevas células de madera se ralentiza.

Los bosques en un futuro más cálido

«Si el calentamiento continúa, incluso los bosques boreales podrían experimentar una formación de madera más lenta y perder los beneficios de una temporada de crecimiento más larga. Nuestros resultados muestran la importancia de considerar no solo la duración de la formación de madera, sino también la rapidez con la que ocurre, al predecir cómo responderán los bosques al calentamiento global», predice Cabon, que actualmente desarrolla su trabajo en la Estación Experimental del Zaidín con un contrato del Programa Ramón y Cajal.

De esta forma, los resultados obtenidos en este trabajo internacional cuestionan la expectativa de que temporadas de crecimiento más largas necesariamente mejorarán el almacenamiento de carbono en los bosques y, por lo tanto, mitigarán el cambio climático. «Aunque el almacenamiento de carbono depende de algo más que de las

células del xilema, una formación de madera más lenta reduce, en última instancia, la capacidad de los bosques para actuar como sumideros de carbono”, concluye Patrick Fonti.

Cabon, A; Fonti, P, et al. **Growth rate overrides the Benefit of extended growing season from boreal to semiarid conifers.** *Science* 2026. DOI: 10.1126/science.aec8866

CSIC ANDALUCÍA / CSIC Comunicación

comunicacion@csic.es