

09/07/2024

La diversidad de especies vegetales aumenta la resiliencia de los ecosistemas frente al cambio climático



Investigadores del CREAM y la UAB han participado en un estudio internacional que revela cómo las comunidades arbóreas compuestas por diversas especies son menos sensibles al estrés climático. Demuestran que mantienen estables los flujos de agua y carbono en los ecosistemas boscosos frente a sequías y altas temperaturas, como las esperadas a casusa del cambio climático.

Ecosistemas como los bosques prestan a nuestra sociedad una serie de servicios esenciales para la subsistencia de muchas personas. Además, son esenciales para frenar el cambio climático, a través del secuestro de dióxido de carbono y la regulación de la temperatura del aire. A menudo, estos servicios están controlados por la capacidad de los ecosistemas para regular las tasas de fijación de dióxido de carbono (fotosíntesis) y la transferencia de agua del suelo a la atmósfera a través de las plantas (transpiración).

¿Qué importancia tiene la diversidad de especies que existe en los ecosistemas para regular estos flujos de fotosíntesis y transpiración y su variación en el espacio y el tiempo? La capacidad de regular los flujos depende de dos variables: las tasas máximas de estos flujos y la capacidad de mantenerlos durante periodos de estrés, que se cuantifica a través de su sensibilidad a la sequía del suelo (reducción del contenido de agua del suelo) y la sequía atmosférica (determinada por las altas temperaturas y la reducción de la humedad relativa del aire). Tener una baja sensibilidad a la sequía del suelo y atmosférica ayuda a mantener la fotosíntesis y la transpiración durante periodos estresantes. Pero ¿pueden los

mayor diversidad de especies arbóreas ayudar a regular estos flujos y, por tanto, el rendimiento de todo el ecosistema?

Es bien conocido que ninguna especie arbórea puede destacar por tanto tener flujos máximos elevados como por mantenerlos en condiciones de estrés. En otras palabras, las especies que sobresalen en el mantenimiento de altas tasas máximas de fotosíntesis y transpiración a menudo también tienen una alta sensibilidad al estrés, lo que implica la existencia de una compensación. Las especies que mantienen altas tasas de flujo se denominan "adquisitivas", y las que tienen una baja sensibilidad al estrés "conservadoras". Esto puede entenderse a partir del contraste entre un "factótum", que puede hacer muchos trabajos a un nivel aceptable, y un "experto", que solo destaca en algunas tareas, pero fracasa en muchas otras.

Aunque ninguna especie arbórea puede sobresalir en todas sus facetas, ¿qué ocurre cuando coexisten varias especies en una comunidad? ¿Se produce la misma compensación? En este artículo examinamos esta cuestión a tres escalas espaciales diferentes, utilizando datos sobre la regulación de la transpiración en condiciones de baja humedad relativa del aire. Hemos analizado la respuesta de especies arbóreas individuales, de comunidades de especies mezcladas en pequeñas parcelas, o de comunidades más grandes a escala espacial de varias hectáreas, donde la mezcla de árboles también se ve afectada por cambios en el entorno donde viven estas especies (por ejemplo, cambios en las características del suelo, niveles de competencia, etc.).

Hemos demostrado que esta compensación es muy fuerte a escala de las especies individuales, pero desaparece gradualmente cuando consideramos pequeñas parcelas, y está en gran medida ausente a escala espacial de comunidades más grandes. También hemos evidenciado que las tasas máximas de transpiración y la sensibilidad a la sequía atmosférica dependen tanto de las características medias (rasgos) de las especies que componen la comunidad, como de la diversidad de estos rasgos (la diferencia de rasgos entre especies dentro de la misma comunidad). Las tasas máximas de transpiración dependen tanto de rasgos ligados a la fotosíntesis máxima (área foliar específica media) como de rasgos ligados a la capacidad de la madera para resistir el estrés por sequía (la tensión media cuando el 50% del tallo es incapaz de conducir agua a las hojas). Igualmente, la sensibilidad a la sequía atmosférica depende de variables relacionadas con la resistencia a la sequía de los árboles. Las comunidades compuestas por muchas especies muestran una menor sensibilidad a la sequía atmosférica para el mismo nivel de flujo máximo.

En definitiva, nuestro artículo sugiere que, para entender la capacidad de los bosques de mantener los flujos de agua y carbono en el contexto del cambio global, debemos considerar cómo interactúan las mezclas de múltiples especies para controlar el comportamiento de toda la comunidad. También sugiere que las comunidades más diversas muestran un menor compromiso entre los flujos máximos y la sensibilidad al estrés, es decir, que pueden mantener flujos más estables frente a mayores niveles de estrés, como los esperados a causa del cambio climático.

Maurizio Mencuccini^{1,2}, Jordi Martínez-Vilalta^{2,3}, Rafael Poyatos^{2,3}, William R.L. Anderegg⁴

¹ ICREA, Pg. Lluís Companys 23, E08010 Barcelona, España

² CREAM, E08193 Bellaterra, España

³ Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Universitat Autònoma de Barcelona, Spain

⁴ Departamento de Biología, University of Utah, Salt Lake City (Utah), USA
m.mencuccini@creaf.uab.cat; jordi.martinez.vilalta@uab.cat; rafael.poyatos@uab.cat

Referencias

William R. L. Anderegg, Jordi Martinez-Vilalta, Maurizio Mencuccini, Rafael Poyatos (2024). **Community assembly influences plant trait economic spectra and functional trade-offs at ecosystem scales.** *Proceedings Of The National Academy Of Sciences Of The United States Of America*, 121(26). <https://doi.org/10.1073/pnas.2404034121>

[View low-bandwidth version](#)