Estudios de resistencia a déficits hídricos en especies de Nothofagus de los bosques de Argentina y Chile

Paula Campanello, Lía Montti . Laboratorio de Ecología Funcional. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UBA.
http://www.kiu.com.ar/ecofuncional/

Arquitectura hidráulica y vulnerabilidad a la cavitación

Los estudios sobre arquitectura hidráulica de las plantas aportan información muy valiosa para comprender las adaptaciones de las mismas a diferentes tipos de ambientes.

La arquitectura hidráulica describe las características de las vías de circulación del agua que conectan los reservorios del suelo con los reservorios internos de las plantas y con la superficie foliar. El agua es transportada en el tejido xilemático bajo condiciones de tensión (presiones negativas). Cuando dicha tensión excede un valor crítico, el agua pasa de un estado líquido metaestable a vapor de agua. Este cambio abrupto de fase dentro de los vasos del xilema provoca la ruptura de la columna de agua. La formación de burbujas de aire o embolismos se origina en las puntuaciones que conectan los elementos de conducción. Como los vasos embolizados no conducen agua, la consecuencia fisiológica inmediata de la cavitación es la reducción de la capacidad del xilema para transportar agua, y consecuentemente del flujo de agua hacia las hojas, lo cual induce a su vez el cierre parcial de los estomas. El cierre estomático tiene efectos negativos sobre la tasa de fotosíntesis al reducir la difusión de CO_2 a los espacios intercelulares del mesófilo de las hojas, limitando así la fijación de carbono.

Las plantas pueden evitar un aumento excesivo de la tensión en el xilema durante períodos de sequía, y por consiguiente la formación de embolismos, no sólo mediante el cierre de los estomas (para disminuir las pérdidas de agua por transpiración), sino también a través de una reducción de la superficie foliar. La pérdida parcial de hojas, como consecuencia de déficit hídricos, permite un aumento del agua disponible para las hojas remanentes, que al mantener los estomas abiertos, pueden fijar CO_2 durante un período de tiempo mayor. La senescencia temprana de las hojas puede ser considerada un mecanismo de defensa extrema contra la sequía. Si la cavitación es masiva e irreversible, entonces pueden perder funcionalidad ramas enteras e incluso el árbol en su totalidad. La vulnerabilidad a la cavitación, una medida inversa de la resistencia al déficit hídrico, difiere entre distintas especies, e incluso entre diferentes individuos o poblaciones de una misma especie, dependiendo de las condiciones ambientales de crecimiento; por ejemplo: de la disponibilidad de agua en el suelo.

Figura 1: Bosque de lenga. La Hoya, Chubut.

Para entender la respuesta de las plantas en ambientes con sequías prolongadas o con alta demanda evaporativa, es necesario conocer un conjunto de características que definen su arquitectura hidráulica y uso del agua. Como ejemplo de ello, la eficiencia con que el xilema transporta agua a las hojas, la vulnerabilidad de tallos y hojas a la cavitación, la tasa de transpiración, la pre-

sencia de reservorios internos de agua, y la regulación del cierre de los estomas.

Descripción del proyecto

Durante febrero y marzo del corriente año, investigadores del Laboratorio de Ecología Funcional (LEF) de la Universidad de Buenos Aires realizaron estudios de arquitectura hidráulica y uso del agua en varias especies de Nothofagus en colaboración con investigadores pertenecientes a diferentes instituciones de Argentina, Chile y Estados Unidos. Participaron de los trabajos desarrollados los investigadores José Bava, Pablo López Bernal, Ludmila Lamanna, Pedro Guerra y Oscar Troncoso (CIEFAP-Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco), Milton Jiménez de la Universidad de Concepción (Chile), N. Michelle Holbrook y Fulton Rockwell de la Universidad de Harvard (USA), Sandra Bucci de la Universidad de Miami (USA), y Fabián Scholz, Lía Montti, Paula Campanello y Guillermo Goldstein del LEF (Universidad de Buenos Aires). Uno de los principales objetivos del estudio era caracterizar la resistencia a déficits hídricos en poblaciones de especies del género Nothofagus que presentan patrones diferentes de distribución. Para ello se seleccionaron algunas poblaciones de *N. antarctica*, *N. alessandri*, *N. dombeyii*, *N. glauca*, *N. obliqua* y *N. pumilio*, en sitios con diferentes niveles de precipitación en la provincia de Chubut y en Chile.

En todos los sitios se registró la temperatura del aire a lo largo del día, durante varios días, con sensores (termopares) conectados a sistemas automáticos de adquisición de datos, y se colectó muestras de suelo para determinar su contenido hídrico y su capacidad de retención de agua. En los diferentes sitios se identificaron varios árboles adultos para estudiar algunas características morfofuncionales relacionadas con el estado hídrico y la capacidad de transporte de agua de los árboles. Se realizaron además mediciones de potencial hídrico foliar, vulnerabilidad a la cavitación y resistencia al flujo de agua en ramas terminales y hojas, la relación entre el área foliar y el área de tejido de conducción (un índice morfológico de la demanda potencial de agua en relación a la capacidad de transporte de las plantas), la densidad de la madera en el tronco y ramas de los árboles, y anatomía de los vasos del xilema (como el largo, diámetro, disposición de los mismos, y las características y densidad de las puntuaciones).

***Figura 2**: Medición de diámetro en lengas.*

Este proyecto, que cuenta con financiamiento de la National Science Foundation (Organismo de Investigación y Ciencia de Estados Unidos), se enmarca dentro de un proyecto del LEF financiado por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica de Argentina y el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), que tiene por objetivo comprender la distribución de especies arbóreas mediante el estudio de características fisiológicas y morfológicas y sus cambios a lo largo de gradientes de precipitación y temperatura. Durante el desarrollo de este proyecto los investigadores del LEF estudiarán tanto especies del género Nothofagus como así también varias especies pertenecientes al género Prosopis (algarrobos), y otras especies con amplia distribución en el norte de Argentina como *Chorisa speciosa* (palo borracho).