El pulso de los bosques andinos: ¿estabilidad o transformación?

**Por Ricardo Moreno-González e Iván A. Díaz**

Los bosques de montaña del sur de Chile, como los que se extienden por las laderas del volcán Quetrupillán en la Araucanía, son verdaderos laboratorios naturales para entender los efectos del cambio climático en los ecosistemas. A simple vista, un bosque de montaña puede parecer inmóvil, eterno. Árboles milenarios, sotobosques verdes, aves que retornan cada año. Pero en realidad, estos ecosistemas están en constante cambio —y hoy, más que nunca, ese cambio está acelerado.

Pero ¿cómo cambia un bosque que no ha sido perturbado por el ser humano durante décadas? ¿Y qué pistas nos entregan estos cambios sobre su futuro?

Desde hace más de una década, un equipo de investigadores hemos seguido muy de cerca la evolución de un bosque mixto de *Araucaria araucana* y especies de *Nothofagus* en el Parque Bosque Pehuén, en la Araucanía andina. En esta reserva privada, ubicada en las laderas del volcán Quetrupillán entre los 900 y 1300 metros de altitud, establecimos parcelas permanentes de monitoreo para entender cómo responde el bosque al cambio climático en ausencia de perturbaciones humanas directas. Aa lo largo de este gradiente altitudinal, hemos podido monitorear con los cambios en crecimiento, mortalidad y composición de especies de plantas, tanto en el estrato arbóreo como en el sotobosque.

Tras una década de seguimiento, y en medio de una megasequía persistente que ha afectado el centro-sur de Chile, los resultados nos revelan ciertas senales: a pesar de no haber registros de incendios, erupciones u otras perturbaciones exógenas, el bosque muestra señales de inestabilidad en la composición del sotobosque y en la salud de los árboles, especialmente en las zonas más bajas. A nivel estructural, el crecimiento de los árboles ha sido variable, con algunos sectores mostrando aceleración y otros, aumento de la mortalidad.

**¿Qué encontramos tras 10 años de observación?**

En pocas palabras: **los bosques están cambiando, de forma silenciosa pero persistente**. Y lo significativo es que estos cambios ocurren incluso en áreas protegidas y aparentemente intactas.

* En las zonas más bajas del parque donde se encuentran los bosques más jóvenes (940–968 msnm), el número de árboles vivos disminuyó hasta un 30% entre 2014 y 2024, mientras que en los bosques adultos, a mayor elevación, no estaría ocurriendo los mismo. En bosques jóvenes es común que haya una alta mortalidad en alguna etapa del desarrollo, en este caso directamente no sabemos cuál sería exactamente el rol de las sequías
* Aunque en promedio los árboles crecieron más en el período 2018–2024 que, en los años anteriores, muchas especies mostraron signos de estrés en ciertos sectores, especialmente a mediana altitud.
* En el sotobosque, la composición de especies se reconfiguró completamente: no hubo una sola dirección en los cambios, sino un “reconfiguración” constante de quiénes están y en qué cantidad.
* .

Estos resultados coinciden con lo que se observa a nivel global: los bosques de montaña están entre los ecosistemas más afectados por el cambio climático, debido al calentamiento acelerado en altura, la reducción de la cobertura nival y la mayor frecuencia de eventos extremos como El Niño (Pauli & Halloy, 2019; Iseli et al., 2023).

Estos hallazgos refuerzan una idea clave: incluso en ecosistemas aparentemente “estables”, los efectos del cambio climático se hacen sentir de forma sutil pero persistente. Las variaciones en temperatura, la disminución de la cobertura nival y la mayor frecuencia de eventos extremos como El Niño están reconfigurando la vegetación a nivel local. Algunas especies sensibles al frío y la cobertura del manto de nieve, como Drimys andina, podrían verse desplazadas por otras más tolerantes a condiciones más secas y luminosas, como Chusquea culeou.

Lo que hace especial este estudio es que ocurrió en un lugar sin intervención humana reciente —sin incendios, sin tala, sin ganado—, lo que permite atribuir estos cambios con mayor certeza al clima. Como señaló el ecólogo forestal Thomas Veblen, “entender cómo cambian los bosques en ausencia de disturbios humanos es clave para distinguir el papel del clima en estos procesos”.

**Hacía una red de monitoreo como herramienta de conservación**

Uno de los aprendizajes más importantes de este trabajo es que **necesitamos más ojos puestos en el tiempo**, no solo en el espacio. La creación de una **red de parcelas permanentes de monitoreo ecológico en áreas protegidas de montaña** permitiría:

* Detectar a tiempo señales de estrés o declive ecológico.
* Comparar patrones entre regiones y altitudes.
* Generar datos sólidos para orientar decisiones de manejo adaptativo frente al cambio climático.

Actualmente, muchas áreas protegidas en Chile carecen de sistemas de monitoreo ecológico continuo, lo que limita nuestra capacidad de anticipar y responder a los impactos del cambio global. Invertir en este tipo de monitoreo no es solo una cuestión científica: **es una necesidad urgente para la conservación efectiva a largo plazo**.

Los bosques como el de Bosque Pehuén no solo son testigos del cambio: son indicadores vivos de lo que está ocurriendo y de lo que podría venir. Cuidarlos implica entenderlos, y entenderlos requiere mirarlos una y otra vez, en el mismo lugar, año tras año.