



BOLETIN LA VARIABLE

Te informamos desde nuestro ecosistema de clases



EN ESTE NÚMERO TAMBIEN

EL DESAFIO DE LOS CHILENOS DE CONVIVIR CON DOS ESPECIES DE CULEBRAS: LA DE COLA LARGA Y LA DE COLA CORTA, CLAVES PARA LOS ECOSISTEMAS

Equipo Editorial:
Leonardo Galano (IIA), Jesús Vásquez (IB)
Diseño: El equipo editorial

Los bosques lluviosos de Chiloé y el CO₂ que almacenan son claves en el cambio climático

Durante una década se estudió un bosque maduro de la región de la Patagonia Norte de Chile, ubicado en Ancud (Isla de Chiloé). Los hallazgos muestran que este ecosistema nativo capta cerca de 18 toneladas de CO₂ por hectárea al año y ha almacenado 1.073 toneladas de carbono por hectárea a lo largo de su existencia, superando incluso los bosques del Amazonas, lo que los convierte en el principal reservorio de CO₂ en la Patagonia Norte y un componente fundamental para el cambio climático del cono sur

Por Leonardo Galano (Segundo Medio A)

El estudio de los depósitos de elementos químicos de los ecosistemas es clave para modelar el cambio climático porque estos depósitos determinan la productividad (fotosíntesis y alimentos) de los ecosistemas y el intercambio de gases de efecto invernadero (GEI) entre los ecosistemas terrestres y la atmósfera. Los bosques son importantes contribuyentes a varios procesos importantes de la biosfera, incluidos los ciclos del carbono (C), nitrógeno (N) y fósforo (P). Se estima que los bosques contienen alrededor del 80% del C global sobre el suelo, alrededor del 40% del C terrestre subterráneo y fijan alrededor del 10% del CO₂ atmosférico cada año. Siendo así una de las principales fuentes de reservorio de CO₂ en forma de carbono en el planeta y, por lo tanto, principal componente que disminuye el exceso de CO₂ en la atmósfera asociado al calentamiento global.

La mayoría de los estudios sobre las reservas de elementos en los bosques consideran solo el C, porque constituye alrededor del 50% de la biomasa. Sin embargo, el nitrógeno (N) y el Fósforo (P) son nutrientes esenciales para vegetales y bacterias. Una cosa es segura, las perturbaciones como la tala de bosques, la contaminación y la fragmentación de los ecosistemas alteran los depósitos de C, N y P. Además, es muy probable que la distribución de estos elementos en los diferentes reservorios de los ecosistemas y el cómo se relacionan determinan fuertemente la dinámica de los bosques templados del sur.

Los bosques templados del hemisferio sur (como los del sur de Chile) son bosques densos con gran capacidad para almacenar C en forma de CO₂. Sin embargo, desde el siglo pasado, estos bosques han sido intensamente deforestados y fragmentados como resultado de la expansión de la agricultura, la silvicultura, las carreteras y las áreas urbanas. Los pocos bosques que van quedando continúan reduciendo el C y nutrientes almacenados. Por lo tanto, conocer y comprender cómo los ecosistemas de bosques regulan la existencia de C (en forma de CO₂), N y P puede ser utilizado para evaluar en el futuro los efectos de la gestión y el cambio climático.



Principales condiciones de bosques nativos degradados del sur de Chile

Para cuantificar las reservas de C, N y P se muestrearon 33 parcelas circulares de un bosque templado lluvioso del sur de Chile, ubicado en la Estación Biológica Senda de Darwin de Ancud (Isla de Chiloé) en diferentes depósitos (árboles, epifitas que son enredaderas en los árboles, vegetación a ras de suelo, necromasa, hojarasca y suelo) y un conjunto de variables bióticas (por ejemplo, densidad y riqueza de árboles) y abióticas (por ejemplo, temperatura del aire, humedad y profundidad del suelo). Para ello, usaron modelos de ecuaciones estructurales para identificar la importancia relativa de los impulsores ambientales en las reservas de C-N-P. En la siguiente figura se muestran algunos de los resultados

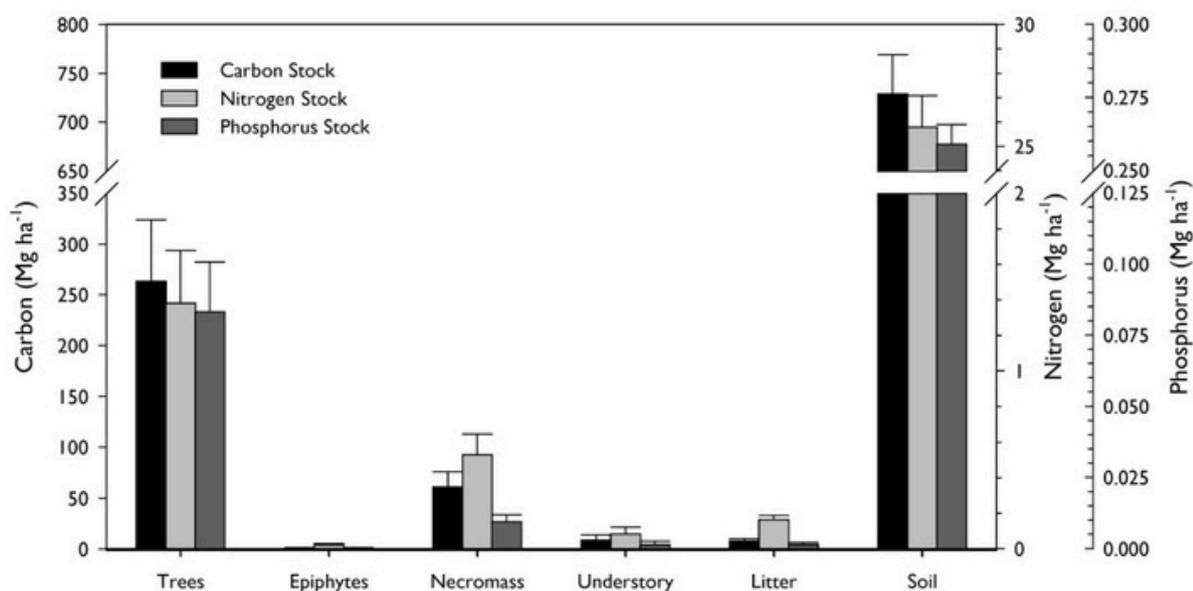


Figura 1. Reservas de Carbono (C), Nitrógeno (N) y Fósforo (P) en los reservorios del ecosistema de una selva tropical del sur de Chile (zona norte de la Patagonia Chilena)

Las reservas totales del ecosistema fueron 1072,6 toneladas de C por hectárea. 28 toneladas de N por hectárea y 356 toneladas de P por hectárea de bosque. El suelo de los bosques del sur de Chile (norte de la Patagonia) fueron los depósitos de nutrientes más grandes en este bosque lluvioso templado, representando más del 68% de C, 92% de N y 73% de P (Figura 1). De manera similar, los árboles vivos fueron el segundo reservorio de C, N y P. Mientras que la necromasa (árboles muertos) fue el tercer reservorio más grande de los tres elementos nutrientes (Figura 1). En menor medida, la vegetación del sotobosque representó casi el 1% del reservorio de C, y representó el 0,32% del reservorio de N y el 0,53% del reservorio de P. El compartimento de la capa de hojarasca, fué reservorio bastante pequeño de C (0,8%), N (0,6%) y P (0,5%), representa sin embargo más N y P que el almacenado en las epífitas (0,01% para ambos nutrientes). **En consecuencia, en los bosques templados lluviosos ubicados al norte de la Patagonia (como los de Chiloé) presentan 3 grandes formas de almacenar C proveniente de la atmosfera en forma de CO₂: (1) el suelo, (2) los árboles y las raíces y, (3) la necromasa (árboles y troncos muertos).**

Las evidencias anteriores indican que los bosques como el de Chiloé sería un gran sumidero de Carbono (en forma de CO₂), aún más potente que el de la mayoría de bosques templados en el mundo. Se confirma que la zona donde hay más carbono almacenado es en el suelo y luego en los árboles (algo extraño para nosotros) de modo que el rol del suelo y su aporte para combatir el cambio climático ha sido subestimado. También se encontraron importantes reservas de carbono en la vegetación que acompaña a los grandes árboles del bosque como las epífitas descubriendo que había más de 1 una tonelada de carbono por hectárea que representa un índice muy alto.



El suelo de los bosques del sur y su necromasa (árboles y troncos muertos) son la principal reserva de Carbono en forma de CO₂ desde hace miles de años

Los suelos de los ecosistemas de los bosques nativos del sur son un gran reservorio de CO₂ y clave en su fijación por esta razón el llamado es valorar y proteger a nuestros bosques viejos y fortalecer la relación planta suelo de vital importancia en la regulación de los ciclos naturales. Sin embargo, los suelos de estos bosques, han ido reduciendo la capacidad de almacenar C debido a la fragmentación y degradación de sus ecosistemas generando un aumento constante de CO₂ en la atmósfera y eso no es bueno.

Recordemos que para estos bosques capturan y almacenan más de 1000 toneladas de carbono por hectárea le ha tomado muchos años, debido a las tasas lentas de descomposición de los troncos y los árboles muertos en estos bosques dando como resultado una gran capacidad de carbono almacenado. Esto que resalta la importancia de conservar y manejar la madera muerta adecuadamente. Actualmente la mayor amenaza para nuestros bosques nativos nuevos y viejos son los incendios y la tala indiscriminada y para detener esto son necesarias mejores políticas de conservación y los cambios de uso de suelo.



El desafío de los chilenos de convivir con dos especies de culebras: la culebra de cola corta y la de cola larga: claves para los ecosistemas

En Chile hay siete especies de culebras; pero solo dos de ellas se distribuyen por casi todo el país: la culebra de cola corta y la culebra de cola larga. Ambos reptiles son víctimas de maltratos, accidentes y ataques. La culebra de cola larga es única de Chile y tiene el récord de la distribución latitudinal más grande del mundo habita no solo en desiertos y matorrales sino también en ciudades hasta la región de los Ríos. Estas culebras son claves en la dinámica de los ecosistemas al controlar plagas y ser depredadores naturales del ratón de cola larga que transmite el hanta en Chile

Por Jesús Vásquez (Primero Medio B)

En nuestro país se encuentran 7 especies de culebras, de las cuales 6 se encuentran en Chile continental y una especie está presente en Isla de Pascua. De todas estas especies hay dos que son de amplia distribución en el país: la culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*) y la culebra de cola corta (*Galvarinus chilensis*). De estas dos especies la culebra de cola larga es la única endémica de Chile.

Estas culebras, llamadas de forma común como de cola larga o de cola corta, se debe a la distancia que hay entre la cloaca y el fin de su cola. En ellas la cola comienza después de la cloaca, que es una cavidad abierta al exterior donde desembocan el tubo digestivo, el aparato reproductor y excretor. Por esta razón, las culebras liberan sus desechos por el mismo orificio por el que se reproducen (al igual que las aves y anfibios). La culebra de cola larga presenta una cola que mide un tercio aproximado de su cuerpo, mientras que la culebra de cola corta presenta una cola de un sexto de su longitud total.

La culebra de cola corta (*Galvarinus chilensis*) es la de más amplia distribución geográfica de Chile, registrándose entre Paposos (Región de Antofagasta) hasta Puerto Cisnes (Región de Aysén), entre el nivel del mar hasta los 3000 metros de altura. Esta culebra no sobrepasa los 70 cm de largo y la cabeza es proporcionalmente pequeña. Su cola corresponde a un sexto del total del cuerpo. En general es de color café grisáceo y tiene una mancha negra debajo de los ojos. Por la parte lateral tienen bandas amarillo pálidas y su vientre de color amarillento claro.



Figura 1. Ejemplares de culebra de cola corta registrados en las localidades de A) Punta de Choros (Coquimbo); B) Mantos de Hornillos (Coquimbo); C) Laguna Conchalí (Coquimbo); D) Los Queules (Región del Maule); E) Malalcahuello (Araucanía) y F) Río Damas (Región de los Lagos).

Es una especie que ocupa múltiples hábitats desde sectores secos en el norte hasta húmedos y lluviosos en el sur. Se le encuentran en matorrales como en pastizales, en sectores rocosos con o sin vegetación, en las laderas de cerros como en planicies, en plantaciones silvícolas y agrícolas e incluso en las cercanías de habitaciones. Es una culebra carnívora que come anfibios y reptiles como por ejemplo lagartijas. Al ser capturada intenta morder y expulsa por la cloaca una sustancia de consistencia viscosa y fétida.

La culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*) es la segunda serpiente de mayor distribución en el país encontrándose desde Rinconada de Paposo (Región de Antofagasta) hasta Valdivia (Región de los Ríos), desde el nivel del mar hasta los 2300 metros de altura. Esta culebra es la más abundante y la más grande de Chile, pudiendo sobrepasar los 2 m de longitud total y es la única endémica de la región. Su cola corresponde aproximadamente a un tercio del total del cuerpo. resenta una cabeza alargada con el hocico levemente romo. Su patrón de coloración dorsal está conformado por una banda central ancha de color marrón oscura o negruzca, bordeada por un par de bandas claras de matices blanco amarillentas. Ventralmente su coloración es blanco grisáceo. A los lados de esta bordeada de negro. Es una culebra de hábitos diurnos y nocturnos y es común encontrarla en ambientes secos y cálidos como pastizales y laderas rocosas.



Figura 2. Ejemplares de *Philodryas chamissonis* registrados en las localidades de A) Chicureo (Región Metropolitana); B) Angostura (Región Metropolitana); C) Humedal de Putú (Región del Maule); D) Nueva Aldea (Región del Ñuble); E) Cabrero (Región del Biobío) y F) Santa Bárbara (Región del Biobío)

También frecuenta cuerpos de agua como ríos, vegas y lagunas. Se esconde bajo rocas y matorrales. Cazadora diurna, se alimenta de diversas especies de lagartijas. También, consume anfibios y roedores, además de polluelos de aves que atrapa en sus nidos, sobre los árboles o en el suelo. Se desenvuelve ágilmente en el agua y se ha visto acechando a sus presas con su cabeza en la superficie y el resto del cuerpo sumergido. Al capturarlas, las enrolla y una vez estranguladas, las engulle partiendo por la cabeza. Es ovípara, se han registrado posturas de hasta ocho huevos alargados. Frente a posibles amenazas puede expandir la parte posterior de la cabeza, de manera similar a las cobras del continente asiático. Al ser capturada intenta morder y expulsa por la cloaca una sustancia fétida y de consistencia viscosa.