

LA DOBLE MISIÓN DE LA GESTIÓN PRODUCTIVA FORESTAL



Las plantaciones forestales cumplen un rol clave para la industria de la madera, entregando materia prima cultivada con altísimos estándares de calidad y sostenibilidad. Sin embargo, este trabajo requiere de herramientas, estrategias y un vasto conocimiento, cuyos frutos van más allá del alto valor, alcanzando también la protección de nuestros suelos.

En los últimos 50 años, la madera ha crecido exponencialmente como una industria, pasando de una producción para atender el mercado interno a ser parte del selecto grupo de mayores exportadores del mundo. Esto es posible gracias al desarrollo de plantaciones forestales en el país, grandes bosques cultivados con un objetivo en mente: abastecer a todos los escalones que le siguen de la cadena de valor, y hacerlo con materias primas de alta calidad.

Esta capacidad se ve reflejada en las 3.1 millones de hectáreas aplicadas en este uso de suelo, terrenos trabajados por alrededor de 111 mil personas a lo largo del territorio nacional. Ambas cifras, publicadas en el Anuario Forestal 2022 del Instituto Forestal, dejan patente la enorme importancia de esta actividad económica.

Sin embargo, hay un segundo rol que también ejecutan los denominados bosques

de plantación, el cual mezcla su potencia económica con su sostenibilidad como sector productivo, y con la restauración de ecosistemas nacionales: la recuperación de suelos erosionados en nuestro país.

El académico de la Universidad de Concepción (UdeC) e investigador del Centro Nacional de Excelencia para la Industria de la Madera (CENAMAD), Rafael Rubilar, explicó este rol en un webinar realizado el



Suelos erosionados en el siglo XX.
Fuente: "La erosión de los suelos de Chile" (1989),
Carlos Sierra

pasado 15 de septiembre en el contexto de la campaña Enlaces.

A lo largo del siglo XX se identificó un preocupante grado de erosión en el país, principalmente ubicado en la zona centro sur, entre las regiones de O'Higgins y Los Lagos.

Al respecto, el texto "La erosión de los suelos de Chile" (1989) de Carlos Sierra describió una multiplicidad de factores para este fenómeno, que se hizo particularmente patente entre 1940 y 1960.

Dentro de este listado están factores ambientales como topografía y lluvias, prácticas agronómicas erróneas, destrucción del bosque nativo para producción de energía, mal manejo de ganado, y el uso indiscriminado de tierras para el cultivo del trigo, dado el auge de la venta de este grano a zonas de gran actividad económica como California, Australia y Nueva Zelanda. En consecuencia, se generó una creación enorme de sedimento que los ríos llevaron al mar, afectando el cabotaje, e incrementando de manera preocupante el crecimiento de dunas en sus desembocaduras.

En términos cuantitativos el texto señala que, para 1974, el 61,1% del suelo productivo nacional presentaba ya algún grado de erosión, siendo

la principal la erosión ligera dominante (30,5% de las tierras), equivalente a 9,475 hectáreas. Esa cifra crecía aún más cuando acercábamos nuestra atención a la zona entre la región del Maule y el BioBio, donde se calculaba más de un 68% de suelos ya afectados.

Si bien el artículo señala que los estudios de control de la erosión fueron mínimos en las dos décadas posteriores a estos indicadores, hay registro de una acción normativa que tuvo un impacto al respecto: el decreto ley (DL) 701, entrado en vigencia en 1974.

El sitio web de CONAF explica que esta herramienta fue creada con el objetivo de impulsar el desarrollo forestal del país a través del establecimiento de incentivos para la industria, con mecanismos de trabajo como la bonificación a la forestación o estabilización de dunas en terrenos con aptitud forestal, y los beneficios tributarios a la realización de actividades de administración y manejo de bosques en terrenos con aptitud forestal.

Rubilar explicó que las plantaciones forestales se insertan en este escenario para detener este fenómeno, protegiendo el suelo del sitio como un recurso productivo. Si bien mencionamos anteriormente que en los 70s y 80s no hubo mayor avance al respecto en el estudio de las medidas a



Estudio de suelo en plantación forestal de pino radiata. Imagen referencial

tomar contra este escenario, el académico y Doctor en Ecofisiología arbórea y Silvicultura de la North Carolina State University señaló que estudios realizados en los 40 años posteriores nos entregan pruebas concretas de estos resultados positivos.

Reportes del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) de marzo del 2015, por ejemplo, muestran que los niveles de erosión entre las regiones de Arica y Parinacota y Coquimbo se han mantenido o incluso aumentado en los últimos 50 años, mientras que las zonas que hoy albergan plantaciones forestales han mejorado exponencialmente su situación en este tema. Al respecto, Rubilar declaró que “sabemos que han tenido un rol positivo (...)”,

desde donde se puede trazar un futuro más auspicioso en términos de uso de la tierra”.

A partir de esto surge una pregunta: ¿Cómo las plantaciones forestales hicieron posible este cambio tan marcado en el nivel de erosión de los terrenos de esta amplia sección del país? Al respecto, el investigador englobó su acción en una relación clave, entre la productividad de la plantación (cuantificada a través de la vegetación sobre la superficie) y el carbono orgánico en el suelo (materia orgánica).

Mientras más vegetación crece en la superficie, más carbono se acumula en el suelo, mejorando las propiedades de este.

Esto se suma al caso de algunas especies puntuales que también anclan nutrientes al suelo; y también a la capacidad de secuestro de carbono de los bosques respecto de la huella del país, donde estos cumplen un rol protagónico en nuestro presente y futuro.

En este sentido, la productividad en crecimiento se alinea con la protección y recuperación del suelo como recurso, al aumentar ambos de manera interconectada y directamente proporcional. Esto hace que el trabajo de la ingeniería forestal y la silvicultura en torno a la gestión de la productividad forestal tenga valor más allá de su rol económico, y a la vez permite que la optimización del ciclo silvícola en sus distintas fases no solo sirva con fines productivos, sino también restaurativos.

Herramientas de la optimización

Quando hablamos de ciclo silvícola, nos referimos al proceso que abarca desde la selección de las especies a ubicar en la plantación hasta el manejo de residuos de la cosecha, la cual se divide en 4 fases: vivero, establecimiento, media rotación, y cosecha. Cada una de estas etapas agrupa una serie de

decisiones a considerar para alcanzar el mejor resultado posible a partir de la plantación, teniendo como objetivo alcanzar la mayor productividad y valor para los productos que entregará, afectando en la menor medida al suelo y las variables medioambientales.

Lograr esto implica entender las variables de suelo y sitio con que se está trabajando y articular un plan de acción en función de estas, las que abarcan propiedades físicas, química y ambientales. Estas pueden generar tres tipos de respuesta que varían según su efectividad: alta, mediana o baja. Esto sólo es dimensionable en el largo plazo, lo cual suma dificultad al diseño de este ciclo, derivando en diversos modos para finalmente manejar las plantaciones.

“Para nosotros se ha vuelto clave ser capaces de entender cómo esta interacción entre el clima y los tratamientos silvícolas, junto con el ambiente, interactúan” comentó Rubilar, parte de una cooperativa internacional que se ha dedicado al estudio de la productividad forestal por décadas, “...qué tipo de respuestas podemos incentivar”. En este proceso de observación, han determinado una serie de acciones que permiten la mejora en la productividad de una plantación, cada una desde un punto distinto del proceso.

Uno de los más interesantes es el empleo de especies, genotipos o tipos de plantas que utilizan mejor los recursos del sitio, pudiendo llegar al uso de material clonal. Esto se realiza al seleccionar los árboles de mejor crecimiento de una plantación ya existentes, a los que se les somete a una prueba donde se les expone a mejores condiciones contra maleza o fertilizantes, y se reselecciona a los mejores especímenes para “clonar”.

Existen diversos métodos para producir nuevos especímenes a partir de los seleccionados. Estos pueden ser semillas mejoradas a partir de polinización controlada, a micropropagación en laboratorio, o a través del establecimiento de una planta madre a partir de la cual se le extraen brotes que luego se llevan a enraizar.

El resultado de esta selección permite aumentar exponencialmente el valor de los productos que surgirán de este bosque, solo gracias a estas mejoras genéticas, y su manifestación en el fenotipo del árbol.

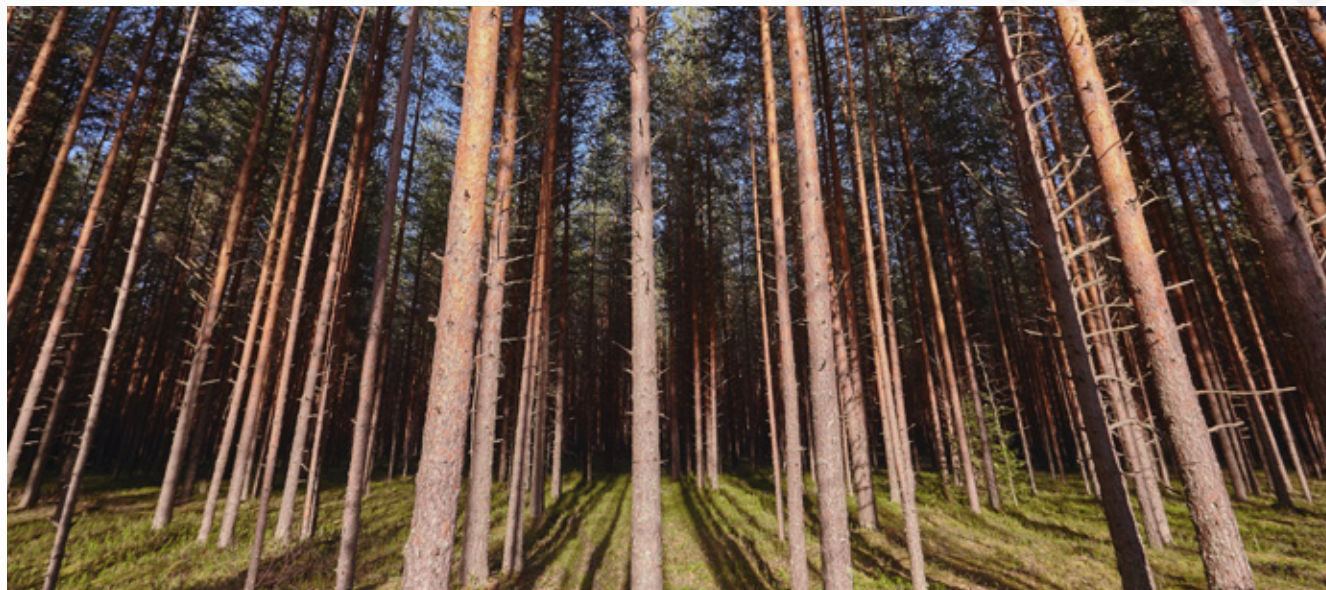
Otra forma de mejorar la productividad del bosque está en la aplicación de los tratamientos silviculturales tempranos, tales como el cultivo del suelo, el control de malezas y la fertilización. Estas acciones destacan en que se realizan al inicio del ciclo, pero dejan huella hasta el final de este, siendo un excelente ejemplo de la efectividad que tiene el incremento de la disponibilidad de recursos a través de la mejora en la cantidad de suelo explotado por las raíces.



Existen muchas opciones y modos de alcanzar este incremento de volumen de suelo, ya que esto puede hacerse de manera completamente artesanal con una pala, o con maquinaria pesada, tal como retroexcavadoras y máquinas plantadoras. Sea cual sea el método elegido, tendrá que contrarrestar variables como la resistencia del suelo a la penetración de las raíces, la disponibilidad y aireación disponible en el suelo para la actividad aeróbica del espécimen, y la oferta de agua con que el árbol contará.

Una tercera forma que Rubilar visitó en el webinar, grabado y ya disponible a través de Youtube, fue el redireccionamiento de los recursos a los árboles de la plantación, evitando que estos vayan a otras vegetaciones tales como la maleza. Para esto, la gestión de productividad ha desarrollado herramientas como modelos conceptuales de respuesta al control de malezas, orientados al factor dominante en juego a partir de esta.

Por ejemplo, en caso de tratarse de árboles, el modelo explica que una baja infestación de estos ya afecta fuertemente el máximo crecimiento alcanzable de la plantación durante su rotación, dado que estos aumentan la competencia por luz. En cambio, la maleza como pastos compite más fuertemente por



los nutrientes y agua disponible, lo que afecta a la plantación y su crecimiento posible cuando hay alta infestación.

A partir de lo observado en el modelo, se selecciona el curso de acción a tomar. La respuesta del bosque a esto puede ser muy positiva, pudiendo contar hasta con un 300% de aumento en indicadores como el volumen.

Hoy, sin embargo, se está buscando también la forma de poder aprovechar también la presencia de la maleza en el escenario, dado que es un apoyo en elementos como el secuestro de carbono que puede hacer el bosque.

El último camino revisado en la exposición fue el agregar recursos limitantes, léase, la fertilización del suelo con macronutrientes y micronutrientes como potasio, nitrato y hierro, entre otros. En Chile, el nutriente más crítico a incorporar en las plantaciones es el Boro; sin embargo, cuando se habla de fertilizar suelos de gran erosión, como fue el caso del centro sur del país en su momento, este protagonismo es entregado al fósforo, potasio, y nitrógeno.

El cambio de escenario o de circunstancias en el bosque, tales como número de rotaciones, la disponibilidad de nitrógeno y la demanda de la plantación, modelan la combinación

de minerales que necesitará cada sitio. Una vez seleccionada, la respuesta de los árboles será inequívoca en su crecimiento y desarrollo de hojas.

Estos estándares de mejora cuentan con una larga trayectoria de consolidación, pero un nuevo elemento entra en juego a desestabilizarlo. El cambio climático cuenta con una serie de factores de impacto que interactúan entre sí y abarcan desde factores bióticos y abióticos hasta la acción humana. El déficit hídrico y la dificultad para estimar la disponibilidad del recurso a futuro es uno

de los impactos más trascendentales al día de hoy.

Esto está empujando a la ingeniería forestal, la silvicultura y la gestión productiva hacia entender las nuevas capacidades que serán necesarias para la supervivencia de una plantación: sensibilidad a cambios de temperatura, capacidad de crecimiento en función del estrés hídrico, y la posible necesidad de hibridación de especies para fortalecer las mejores cualidades de cada una.

Ya hay estrategias en desarrollo para afrontar este nuevo escenario, uno que pone en jaque diversos elementos de la gestión productiva forestal, pero busca sortear los desafíos y aprender de las posibilidades de nuevo conocimiento que ofrece. Estas estrategias deberán considerar el uso de las tecnologías hoy disponibles y futuras, para que este bosque continúe con su misión dual de producir materias primas de la más alta calidad y cantidad, mientras protege la salud de nuestros suelos.



Conoce más de Enlaces en:

