


**reportaje**

Abre nuevas oportunidades en el sector forestal

# Innovación en madera nativa: modificación térmica del raulí para potenciar su sostenibilidad

La calidez y la belleza de la madera son algunas de las características que se buscan para lograr espacios amigables, funcionales y que perduren en el tiempo. Sus propiedades mecánicas son también relevantes a la hora de elegir un material para revestimientos, muebles y fachadas. Cómo potenciar estas ventajas de forma sostenible es un objeto de estudio que ha llevado a cabo durante largos años el Laboratorio de Productos Forestales de la Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales de la Universidad Austral de Chile.

Se trata de la modificación térmica de la madera, un proceso que hoy -de la mano de un proyecto Fondecyt de postdoctorado- avanza mejorando el potencial de la madera nativa de raulí. Si bien la modificación térmica no es algo nuevo, su aplicación en madera nativa joven de raulí sí lo es. Aquí radica la innovación del proyecto del Dr. Maximilian Wentzel, postdoctorante de la Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales de la Universidad Austral de Chile, denominado "Valorización de maderas nativas provenientes de raleos: Estudio de las características y propiedades de la madera térmicamente modificada de *Nothofagus alpina* procedente de plantaciones con silvicultura intensiva".

"Pensamos que es importante trabajar con madera nativa usando la modificación térmica, un tipo de modificación de la madera que es sostenible y no biocida, la cual añade un valor agregado al material, además de permitir su reutilización y facilitando su reciclaje al final de su ciclo de vida. Esto genera nuevos conocimientos relacionados con un mejor aprovechamiento de maderas nativas, lo que aporta en diversificación, innovación y desarrollo de productos basados en madera de esta especie", explica el Dr. Wentzel.

¿Cómo se logra modificar la madera? A través de un proceso que la somete a altas temperaturas modificando su composición química y estructural y entregan-



La modificación térmica -método amigable con el medio ambiente- transforma esta madera nativa entregándole nuevas propiedades, como estabilidad dimensional y durabilidad.

do nuevas propiedades que ésta no posee en su estado natural. El objetivo principal de este procedimiento es que el material aumente su estabilidad dimensional y su durabilidad. Además, realza propiedades organolépticas, como el color o la textura.

## EXPERIENCIA E INTERDISCIPLINA

Durante los primeros pasos se experimentó con especies exóticas. "La meta inicial era modificar el material madera para servicios exigentes considerando factores bióticos y abióticos. Posteriormente, buscamos demostrar que era posible generar valor temprano usando madera juvenil proveniente de raleos, mientras el recurso alcanza su madurez para obtener los productos forestales tradicionales. Sin duda, la interacción con investigadores de otras disciplinas y la disponibilidad de equipamiento Fondecyt

(Universidad Católica de Temuco, Universidad del Bío-Bío y Universidad Austral de Chile) ha permitido construir una mirada más amplia a partir de nuestra experiencia en modificación térmica de la madera", señala el Prof. Aldo Rölleri, Doctor en Ciencias Forestales de la Universidad de Göttingen, Alemania y académico patrocinante del estudio de Wentzel.

De acuerdo con el docente, "hoy el conocimiento químico-estructural logrado durante la ejecución de un postdoctorado, está siendo explorado como una herramienta para segregar el material genético que participará de un patrimonio forestal más diverso". Valor del raulí Un aspecto importante a destacar del raulí es su alto potencial productivo entre las especies maderables nativas de Chile. Luego de los procedimientos a los que fue sometida, el investigador resalta su valor.

"Se caracterizaron las propiedades físicas, mecánicas y químico-estructurales de la madera de raleos de raulí, provenientes de dos sitios donde se realizó silvicultura intensiva, y uno similar al de un renoval, antes y después de ser modificadas térmicamente. Los resultados indicaron el potencial de la madera de esta especie, al mostrar que, en estado natural, es competitiva con otras usadas actualmente en el mercado nacional, además de demostrar su capacidad de ser modificada térmicamente, con propiedades que dan la opción de generar materiales con gran valor, como revestimientos de suelos y fachadas, muebles o paneles, por nombrar algunos ejemplos", afirma Wentzel.

También se estudiaron las propiedades viscoelásticas durante el proceso de modificación térmica, donde se mostró que existe una influencia del contenido de humedad inicial del material y de la velocidad a la que se llega a la temperatura de modificación, "por lo cual se pueden recomendar cambios en los procesos de modificación térmica para obtener propiedades específicas ba-

sadas en el nuevo conocimiento adquirido", añade. Además, y gracias a dos tesis de pregrado realizadas durante el transcurso del postdoctorado, se caracterizaron las propiedades anatómicas de médula a corteza en los tres sitios estudiados, y algunas propiedades físicas en la madera natural de raulí

## PREDIOS CON BOSQUES DE RAULÍ

La madera utilizada para este estudio es material de raleos producto del manejo con silvicultura intensiva. El ingeniero forestal y administrador de estos predios Helmut Huber, indica que "las 32 ha plantadas entre 2001-2002 y parte el 2003 en las cercanías del lago Calafquén, se trataban de terrenos ganaderos y un sector que correspondía a un rodal de pino insigne que se reforestó con raulí. Todos los sectores, salvo el que originalmente era una plantación de pino, fueron subsolados, con controles periódicos de maleza y fertilización. Las plantas eran de raíz desnuda, de dos y tres temporadas, establecidas en distintas exposiciones y posiciones fisiográficas, siendo los suelos de ceniza volcánica moderna depositada sobre morrenas. Anteriormente, hubo un uso ganadero intensivo, extractivo y de poca fertilización, poco compactado y de muy buen drenaje. El manejo ejecutado correspondió a dos podas, correcciones fustales y dos raleos. La madera principalmente se comercializó como metro ruma y leña, por lo delgado de las trazas y el tipo de producto el cual no ofrecía valor agregado por tratarse de una madera joven sin duraminizar".

Para el silvicultor este estudio entrega una valiosa información acerca de un producto adicional de mayor valor agregado, que al incrementar sus retornos será más interesante para inversionistas que quieran establecer patrimonio con raulí.

"Claramente mejorará la rentabilidad del proyecto forestal con esta especie. Es un gran aporte al conocimiento de nuevas técnicas a aplicar para desarrollar un nuevo producto, innovador y de buen



## reportaje

na presentación. Respecto de la proyección, se mejora mucho las características de la madera y su apariencia, que podría innovar en los usos a los que se podría incorporar. Esta especie, con un crecimiento comparativamente mayor que en condiciones naturales, entrega anillos y una apariencia distinta, y con esta técnica mejora notablemente su aspecto, haciéndolo muy atractivo y más durable, sin el uso de productos químicos”.

### DIVERSIFICACIÓN

Una idea en común entre investigadores y propietarios es la urgente necesidad de diversificar las alternativas forestales en el país, y en este sentido, el raulí surge como una opción adecuada. El Dr. Fernando Droppelmann, académico de la Universidad Austral de Chile, lleva años trabajando en la propagación de esta especie y desarrollo de híbridos Raulí x Roble.

“Era necesario estudiar las propiedades de la madera de este nuevo material genético y junto



con ello ver posibilidades para darle mayor valor a la madera proveniente de los raleos de plantaciones con silvicultura intensiva, aspectos muy importantes para mejorar los indicadores económicos con estas especies”, expresa definiendo los motivos que lo llevaron por este camino. Recuerda que: “en esos tiempos también el profesor Rollerí estaba trabajando en el de-

sarrollo de los modelos para modificación térmica de madera de *P. radiata*, oportunidad que aprovechamos para hacer la primera prueba con raulí proveniente de raleos del predio Catanlí, gracias a la cooperación de Helmut Huber. El resultado de dichas pruebas fue muy interesante. Este fue el inicio del proyecto de doctorado que está en curso, el cual he apoyado desde sus orígenes”.

Hoy día el equipo del proyecto tiene la convicción de que el raulí puede ser una alternativa real de forestación a escala operacional, pero para ello el Dr. Droppelmann enfatiza que debe demostrarse que su madera es económicamente interesante.

“Esto implica que posea buen crecimiento y forma, buena calidad de ramas y propiedades de la madera. Todos estamos de acuerdo en que el

valor de 1 m<sup>3</sup> de madera dependerá en definitiva del valor de los productos que de dicha madera se puedan generar. Por lo anterior, me parece que es de toda lógica trabajar en conjunto para poder evaluar lo más tempranamente posible las propiedades de la madera del material genético que estamos desarrollando”.

Para Wentzel, esta experiencia abre las puertas para alcanzar en forma temprana un material de gran calidad, con propiedades competitivas y características organolépticas deseables en productos de alto valor, mientras se alcance la edad adulta.

“Independiente de la especie utilizada, hoy tenemos un mejor entendimiento del proceso de modificación térmica gracias al estudio de los cambios viscoelásticos durante el proceso. Además, el conocimiento generado mediante el uso de la espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier, permite proyectar nuevos caminos de investigación que apoyen las diferentes etapas para el establecimiento de un patrimonio basado en la genética propia de nuestro país”.