

Tesis doctoral

# Mejora de la estabilidad dimensional de la madera de quebracho blanco *Aspidosperma quebracho-blanco* Schlecht. mediante el uso de tanino y polietilenglicol

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES  
DIRECTORES: Dr. Luis García Esteban y Dr. Juan C. Medina

R. Martínez<sup>1</sup>

## RESUMEN

El Quebracho blanco *Aspidosperma quebracho blanco* Schlecht. Es una de las dos especies maderables más abundantes de Argentina. Sin embargo ha sido poco utilizada en productos de alto valor añadido como muebles, suelos, revestimientos, etc., debido a que presenta dificultades en cuanto a su secado y posterior estabilizado. Este aspecto negativo ha limitado considerablemente su uso de manera que actualmente solo se utiliza para varillas de alambrado, durmientes impregandos, pallets y carbón.

No obstante, su dureza, buenas propiedades visuales y buen acabado, hacen que esta madera sea una materia prima importante para la fabricación de suelos de madera, parquet y otros bienes durables si se la mecaniza correctamente y se asegura su estabilidad dimensional.

Por lo tanto, en esta Tesis Doctoral se investiga sobre la manera de mejorar la estabilidad dimensional con el tanino y el Polietilenglicol como agentes estabilizadores.

Los objetivos específicos fueron:

- i) Mejorar la estabilidad dimensional de la madera aserrada de “Quebracho blanco”;
- ii) Evaluar la factibilidad técnica de estabilizar la madera mediante el uso de tanino de Quebracho colorado *Schinopsis balansae* natural y decolorado a transparencia;
- iii) Evaluar la factibilidad técnica de estabilizar la madera aserrada mediante el uso de Polietilenglicol-PEG de bajos pesos moleculares.

La metodología aplicada consistió en la impregnación de la madera verde mediante un método de vacío → presión → vacío con los agentes estabilizadores elegidos para los tratamientos.

Los resultados obtenidos se refieren a los valores de estabilidad dimensional conseguidos en cada tratamiento, los que se analizaron estadísticamente para determinar si hay diferencias entre ellos y establecer una jerarquía en base a los mejores resultados.

Se concluye que es posible mejorar la estabilidad dimensional con los tratamientos realizados y los agentes estabilizadores utilizados, lo que posibilita su uso para productos de mayor valor añadido.



---

<sup>1</sup> Instituto de Tecnología de la Madera, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1012, 4200 Santiago del estero, Argentina.

Tesis doctoral  
**Desarrollo de un nuevo método  
de valoración medio ambiental**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES  
DIRECTORES: Dr. Antonio Prieto Rodríguez

**M. Sarmiento<sup>2</sup>**

**RESUMEN**

La valoración medioambiental es la parte de la economía ambiental que estudia la manera de como asignar un valor monetario a los bienes y servicios provenientes del ambiente. A lo largo de la historia muchos han sido los esfuerzos, realizados por los investigadores, con el fin de obtener el valor de tales activos ambientales. Se emplearon métodos basados en la realización de encuestas enmarcadas en mercados hipotéticos, como por ejemplo el Método de Valoración Contingente (MVC); y otros basados en mercados reales, como el Método del Coste del Viaje (MCV) o el de Precios Hedónicos (MPH).

Ambos tipos de métodos están basados en mercados y dependen de los valores de la disposición a pagar (DAP) que tenga el entrevistado para el caso del MVC, o del precio del combustible que se emplee en un MCV. Otra característica de ellos, es que emplean encuestas a personas por tanto se incluyen sesgos que inciden en el valor final de los resultados, alejándolos de la realidad.

En este trabajo de tesis se presenta un nuevo método de valoración de bienes y servicios provistos por los recursos naturales, mediante el empleo del Producto Interior Bruto (PIB) como elemento de estudio. Se fundamenta en que cualquier actividad del mercado (consumo público y privado, inversiones, exportaciones, etc.) relacionados a un recurso natural generará un incremento en la cifra del PIB de la zona en donde se encuentra el recurso. Dicho incremento será mayor o menor según la importancia con que participe ese recurso en los valores del PIB.

Este nuevo método, denominado Método de Valoración basado en la Variación del PIB (MVPIB) fue aplicado en la ciudad de Termas de Río Hondo en Santiago del Estero, Argentina, mediante la realización de encuestas a visitantes y a hoteles y sus resultados fueron comparados con los obtenidos por el MCV y MVC, también aplicados en Termas de Río Hondo.

Los resultados obtenidos reflejan el bajo valor que asignan las personas al uso recreativo del recurso mediante el MVC, mientras que con el MCV ese valor es superior. Sin embargo con el MVPIB los valores alcanzan cifras muy superiores coincidiendo con el pensamiento de las personas que fueron entrevistadas.

Las conclusiones encontradas destacan que los modelos obtenidos para los tres métodos resultan ser significativos y los costes de aplicación son menores con el MVPIB con respecto a los demás



---

<sup>2</sup> Cátedra de Economía y Administración Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Argentina. Av Belgrano 1912 (s) G4200ABT. Tel. 54-385-4509550 Interno 1314 E-mail: migui@unse.edu.ar

**Tesis doctoral**  
**Identificación de las componentes básicas de un sistema de  
planificación en Argentina**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES  
DIRECTORES: José Luís Pedro Sanz

**G. G. Cardona<sup>3</sup>**

**RESUMEN**

A la hora de impulsar el desarrollo forestal de Argentina, ha existido, una tendencia a olvidar, quizá de una manera involuntaria, tanto los postulados conceptuales de política forestal, como los de soporte científico para una buena planificación. También ha habido una tendencia creciente a depender de la inversión externa para revitalizarlo y desarrollarlo. Sin embargo desde hace algunos años ha aparecido un nuevo enfoque político basado en mejorar la planificación y el aprovechamiento de los recursos y potencialidades endógenas.

En este documento, se subraya, cómo el éxito de los procesos de desarrollo forestal, depende en gran medida del enfoque claro de los objetivos de la política y de una planificación que permita coordinar e integrar las distintas acciones y los recursos de los agentes intervinientes.

Este trabajo se realizó en primer lugar, con el fin de analizar la actualidad y eficacia de la política forestal argentina y en segundo lugar, recomendar un sistema de planificación del sector, que dotado de las componentes necesarias para un buen funcionamiento pudiera conseguir los objetivos de la política general del Estado y del sector en particular.

Para ello se utilizó la idea del enfoque de sistemas y subsistemas, dejando de lado así, la antigua visión de un "sector" poco dinámico y con poca interrelación con los demás, concibiendo los nexos del sector forestal con las demás actividades que participan en el quehacer económico de Argentina y llegando finalmente a delinear lo que en el trabajo se llama el "sistema forestal óptimo".

Esta percepción de no plantear adecuadamente los objetivos para el desarrollo del sector, se observa entre otros, al contemplar un soporte legislativo desactualizado, sin concordancia con el potencial del recurso actual y falto de reglamentaciones apropiadas, además de una dicotomía de atribuciones y funciones institucionales para llevar a cabo la política forestal del país.

En el área de diseño de Política y Planificación Forestal, se trató de unificar ideas, indicando los objetivos indispensables y necesarios en la realidad del sector argentino. Para ello, se utilizó la Técnica Delphi, de manera de encuestar a la mayor cantidad de personas, fundamentalmente destacados en ambos temas, de los que se distingue a los principales responsables de la política y planificación forestal y a los conocedores del recurso dispuestos a brindar su opinión, de forma independiente y sin ningún tipo de influencias o manejo en las respuestas.

A partir de estos datos y experiencias, los resultados obtenidos fueron realmente enriquecedores, llegando a la conclusión de que aunque el sistema de planificación forestal de Argentina cuenta con casi todos los elementos y componentes teóricos para llevar a cabo las actividades necesarias de planificación forestal, dichas actividades no se realizan con eficacia y a veces son inexistentes. Ello es también debido en gran parte a la falta de continuidad de la política nacional y forestal.

No obstante se piensa que el rendimiento del sistema podría mejorarse substancialmente, reformulando algunas de sus actividades, esencialmente las de "diagnóstico y control". En cuanto a las componentes, son tres las que se deberían reforzar: (i) la organización, (ii) los recursos y (iii) la gestión. Reorganizando el sistema en estos puntos, se podría enunciar y poner en práctica una política forestal conjunta, global y necesariamente participativa.

---

<sup>3</sup> Cátedra de Economía y Administración Forestal. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero.  
E-mail: cardona@unse.edu.ar

El documento concluye sugiriendo, que habría que formular, no solo objetivos más equilibrados en materia de política forestal, acordes al recurso y a las necesidades de la sociedad Argentina, sino que también habría que disponer de un sistema adecuado y realista de planificación forestal, de tal forma que la sinergia de ambos podría marcar la vía del desarrollo del sector forestal e influir claramente en el crecimiento de la economía global del país.



Tesis doctoral

## **Variación genética en procedencias y progenies de *Eucalyptus camaldulensis* introducidas en el Noroeste Argentino**

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES  
DIRECTORES: Dr. Ricardo Alía Miranda

**C. R. Lopez<sup>4</sup>**

### RESUMEN

*Eucalyptus camaldulensis* Dehnh contiene materiales genéticos con características silviculturales y propiedades tecnológicas de su madera potencialmente adecuados para el cultivo de bosques con fines industriales en el Noroeste argentino. En Australia ocupa una amplia área de dispersión con gran variedad de ambientes que produjeron diferenciaciones genéticas, jerarquizadas en procedencias, familias de progenies y árboles individuales que pueden ser aprovechados en la mejora genética forestal.

Para comprobar su capacidad de adaptación a los diferentes ambientes de implantación y mejorar sus características de crecimiento en volumen, densidad y supervivencia por selección entre y dentro de poblaciones de diferentes orígenes geográficos fueron introducidas familias de progenies de polinización abierta procedentes de Australia y Sudáfrica.

Los ensayos fueron establecidos en dos sitios del noroeste argentino, conforme a un diseño experimental de bloques de familias compactos con cuatro repeticiones. Los rasgos medidos fueron diámetro a 1,30 m, supervivencia y penetración de pilodyn.

La evaluación de la interacción de las procedencias con el ambiente y de la consistencia del desempeño en diámetro y supervivencia a través de los ambientes fue realizada mediante el modelo de efectos principales aditivos e interacciones multiplicativas (AMMI). Los resultados revelaron interacciones altamente significativas de las procedencias con el ambiente en diámetro y supervivencia y detectaron mayor estabilidad de las materiales procedentes de Dimbulah, Petford, QLD y Gibb River, Kimberley, WA.

Para predecir los valores genéticos de los individuos, simultáneamente con el ajuste de los registros a los efectos fijos y maximizar las ganancias por unidad de tiempo, se utilizó modelo mixto de árboles individuales (BLUP) por su capacidad para separar los efectos genéticos de los ambientales y comparar en igualdad de condiciones a árboles que crecen en diferentes ambientes.

Los resultados a nivel de progenies detectaron variación genética aditiva significativa en los rasgos analizados e interacción altamente significativas con el ambiente en diámetro. Las estimaciones de parámetros genéticos mostraron heredabilidades en sentido restringido de 0.07 y 0.34 en diámetro y penetración de pilodyn respectivamente. Las ganancias genéticas en volumen y densidad básica estimadas con un índice de selección construido con los valores de mejora predichos son de 13.09 % y 4.16% respectivamente. La correlación genética entre los rasgos es moderadamente baja (0.4), sin embargo, su valor positivo permite su mejora conjunta.



---

<sup>4</sup> Instituto de Silvicultura y Manejo de Bosques. Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero.  
E-mail: [crl@unse.edu.ar](mailto:crl@unse.edu.ar)

Tesis doctoral

## Captura de CO<sub>2</sub> en un bosque de la Región Chaqueña Semiárida de Argentina: evaluación y consecuencias

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID  
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES  
DIRECTORES: Dr. José Baragaño Galán y Dr. Victorio Mariot

S. A. Barrionuevo<sup>5</sup>

### RESUMEN

A nivel mundial existe la preocupación por el incremento de las temperaturas medias del planeta como consecuencia del aumento de la concentración de los gases tipo invernadero de origen antropogénico. El principal de esos gases es el CO<sub>2</sub>, el cual ha incrementado desde el periodo preindustrial hasta la actualidad.

Los bosques juegan un papel preponderante en el ciclo global del Carbono, porque en ellos intervienen muchos de los procesos biogeoquímicos que regulan el intercambio de Carbono que existe entre la atmósfera y los diferentes reservorios que lo componen.

Es por ello que en este trabajo se evalúa el carbono almacenado en cada uno de esos reservorios para un bosque en regeneración ubicado en la Región Chaqueña Semiárida de Argentina, denominado “La Clausura” con una superficie de 25 has.

Para la estimación del carbono almacenado en cada uno de los reservorios, arbóreo, raíces, y árboles muertos, se utilizó ecuaciones matemáticas apropiadas a las condiciones ambientales del área de estudio y variables independientes obtenidas de mediciones de campo.

La cuantificación del carbono almacenado en el resto de los reservorios (arbustivo, suelo y hojarasca), se determinó por mediciones directas en el campo y laboratorio.

También se calculó el balance del carbono en este ecosistema, con el fin de determinar la adicionalidad y de esta forma estimar los certificados de emisiones reducidas (CERs).

Los resultados de esta evaluación, tienen como fin principal plantear las bases necesarias para el diseño y aplicación de proyectos de captura y almacenamiento de CO<sub>2</sub> en bosques nativos secundarios de la Región Chaqueña Semiárida, fomentando así, la conservación de estos ecosistemas degradados mediante el pago futuro de los servicios ambientales que brindan, como la fijación y almacenamiento de CO<sub>2</sub>.



---

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de Santiago del Estero. Av. Belgrano (S) 1912. Santiago del Estero. E-mail: selva@unse.edu.ar