

PROYECTO DE INVESTIGACION APLICADA (PIA 10050)

Evaluación de la calidad de madera de *Prosopis alba* en rodales semilleros

Moglia JG, González D. Cisneros A. B., Giménez A.M Pan E. López Launstein D*.

El algarrobo blanco, es una de las especies de mayor valor e importancia económica en el país por el volumen que se comercializa, produce madera de buenas características físicas y mecánicas y dado su potencial forestal y maderero constituye un importante recurso para los pueblos de zonas áridas y semiáridas. Los objetivos del Proyecto PIA 10050, fueron estudiar y evaluar la variación de los parámetros de calidad de la madera de los rodales semilleros de *Prosopis alba*, futuras fuente de semilla con la finalidad de caracterizarlos e identificar los rodales más promisorios para uso sólido.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material estudiado proviene de 6 árboles por cada uno de los cuatro sitios de muestreo: Villa Ángela (Chaco), Los Arias y San Isidro (Sgo. del Estero), e Isla Cuba (Formosa). En cada uno de los individuos se midieron la altura total y de fuste, el diámetro a 1,30 m de altura. Se describieron los marcadores morfológicos macroscópicos de hojas tipo de corteza, inclinación del grano. La copa de los árboles adultos se determinó por el método de ángulos fijos, en 4 direcciones (N, S, E y O). Se extrajeron rodajas cada árbol a 1,30 m de altura. Sobre ellas lijadas y pulidas determinaron y midieron los espesores de anillos de crecimiento sobre las orientaciones Norte-Sur. Para las tendencias de crecimiento, se utilizó el método basado en la edad biológica, para ello el espesor medio de los anillos de cada árbol se alineó con los de otros individuos según la edad biológica y no cronológico con su promedio se generó la curva de crecimiento del árbol base para cada uno de los sitios. Se determinaron el crecimiento, Incremento anual (IA) e Incremento medio anual (IMA) en DAP y en superficie normal. En cada rodaja se determinó la proporción albura-duramen, el color de acuerdo a la carta de colores Munsell y se realizó una clasificación visual agrupándose por rangos. A efectos de evaluar la variabilidad radial de la madera, en cada rodaja se seleccionaron, secuencialmente los anillos número de 5 al 11, 17 al 22 y 26 al 30, se obtuvieron así probetas por rango de anillos seleccionados, en las cuales se determinó la densidad básica y los preparados microscópicos.

Para las propiedades físicas se cortaron trozas a los 1,30 m de altura en cada uno de ellos de 60 cm de largo que se tablearon descartando el tablón central para obtener las probetas de estudio.

Para la determinación de la densidad básica se utilizó el método de inmersión de agua según la Norma IRAM 9544 y la estabilidad dimensional con Normas DIN 52.184. El análisis estadístico se realizó mediante un modelo anidado, con efecto aleatorio de árboles y fijo en sitios para las propiedades físicas, para anatomía y densidad asociada en las probetas se evaluó además la variabilidad radial con muestreo multietápico y con anidamiento sucesivo de las variables clasificatorias, “sitios”, “árboles”, y “distancias radiales a la médula” Se aplicó un modelo mixto, con efecto aleatorio de árboles y fijo de sitios y distancias radiales. Los datos fueron analizados con InfoStat.

Instituto Silvicultura de Manejo de Bosques- Facultad de Ciencias Forestales-Universidad Nacional de Sgo. del Estero.
vimog@unse.edu.ar * IFGR

En consecuencia el modelo lineal aditivo correspondiente es:

$$Y_{ijk} = \mu + S_i + A_{ij} + D_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = media de la variable Y evaluada en el sitio i, en el árbol j y en el tratamiento k

μ = promedio general

S_i = efecto del i-ésimo sitio

A_{ij} = efecto del j-ésimo árbol dentro del i-ésimo sitio.

D_{ijk} = efecto del k-ésima distancia, dentro del j-ésimo árbol, dentro del i-ésimo sitio.

DESARROLLO



El rasgo que mejor estimó la superficie de copa fue el diámetro normal a 1,30 m, un parámetro de fácil medición y la mejor función encontrada que relaciona el DAP y la superficie de copa es la lineal. Los anillos de crecimiento de *Prosopis alba* son anuales y las edades determinadas en estas muestras oscilan entre 30 a 46 años. El color de los individuos varió entre y dentro de los sitios, entre y dentro de los individuos. Los colores de albura varían entre blanco amarillento y blanco-rosáceo y el del duramen presenta colores de castaño rosáceo a castaño grisáceo. Esto es de suma importancia para la industria del mueble. La proporción de duramen fue de un 90 %, (89,5- 92,8) con escasa variabilidad entre árboles o sitios. El defecto más común encontrado en los distintos sitios y muestras son las grietas en la medula con la totalidad de individuos en Villa Ángela e Isla Cuba, con menor porcentaje en Los Arias y en San Isidro también se encontraron algunas acanaladuras, excentricidad de médula y presencia de nudos.

En cuanto al crecimiento de los individuos, los ejemplares de menor edad corresponden a San Isidro, con una edad promedio de 18 años; los de mayor edad fueron los de Villa Ángela, Chaco, con edades máximas entre 30 a 46 años, el de mayor edad alcanza un diámetro de 43,8cm a los 46 años y en Los Arias fue de 23,12 cm para una edad de 24 años. El espesor medio de los anillos de crecimiento fue de 4,62 mm (1,7 - 9,9).

La función lineal fue la que mejor expresó la relación encontrada entre la edad y el DAP, con un $R^2=0,99$ para todos los sitios. Las curvas de incremento anual (IA) y el incremento medio anual (ICA) se intersecaron a la edad de 10 a 15 años, mientras que en la sección normal no hubo intersección a las edades estudiadas. Se observa un máximo en el ICA de 1,23 cm de diámetro a los 23 años. La función polinómica de segundo grado es la que mejor ajustó para expresar la relación de la sección normal y la edad, con un $R^2 = 0,99$ para todos los sitios.

La densidad básica (db) en promedio total fue de 0,58 (0,51-0,69) g/cm³. Si bien las diferencias entre los sitios no fueron notorias los árboles de Isla Cuba (Formosa) fueron los de mayor db con un promedio de 0,658 g/cm³, mientras que San Isidro, Sgo. del Estero evidenciaron el menor valor de 0,609 g/cm³. El análisis mostró que el sitio no tiene efecto significativo sobre la densidad básica, pero si hubo diferencia entre árboles. La tendencia de variación radial de la densidad básica promedio de los árboles muestreados es decreciente de médula a corteza, similar a las tendencias encontradas en otras especies de latifoliadas. La especie presenta un valor promedio de anisotropía de 1,69 con muy bajos valores de variabilidad entre sitios y

árboles. La contracción total de la madera de *Prosopis alba* para todos los sitios fue de (radial = 1,63 a 1,73 % y tangencial de 2,99 a 3,35 %) se considera como muy pequeña para ambas posiciones. Los rangos de valores de contracción volumétrica por sitio fueron =5,15 % Villa Ángela, Los Arias= 5,40 %, San Isidro =5,16% e Isla Cuba=5,41%. Estos valores que indican que tiene un rango normal de contracciones y anisotropía, siendo su madera apta para usos sólidos.

CONCLUSIONES

Los estudios conducen a afirmar que *Prosopis alba* tiene buenos valores de anisotropía siendo una madera muy estable y de escasa variabilidad entre sitios o (en este caso rodales) por lo cual la preferencia en selección para calidad de madera estaría centrada en el mayor volumen que puede obtenerse en los sitios con crecimientos mayores asociados generalmente con mayores longitudes de fuste. Los sitios Isla Cuba Formosa y Villa Ángela Chaco son las poblaciones que presentan los árboles mayores tamaños y forma y también fueron los que tuvieron menor cantidad de defectos.

El análisis de densidad básica indica que el sitio no tiene efecto significativo por lo que no mostró ser un índice eficiente para valorar la calidad de la madera por sitios debido a la alta variabilidad entre árboles. Esta característica es importante cuando se tiene en cuenta el mejoramiento forestal de esta especie una herramienta importante a la hora de hacer selección de individuos que tengan una mayor o menor densidad básica de acuerdo al uso final de la plantación. Se seguirá trabajando en la mayor incorporación de sitios y en la incidencia de la forma en la calidad de la madera.

La distancia a la médula es la fuente de variación más importante en la mayoría de los caracteres anatómicos estudiados lo que ratifica que la variabilidad dentro del árbol es más importante que la variabilidad entre árboles o sitios para las variables anatómicas.

Otros resultados del proyecto: Módulo preparado con los desechos de las muestras utilizadas

Se diseñó y desarrolló un producto a partir de la reutilización de las probetas de los desechos y probetas de la determinación de las propiedades físicas de la madera y con el objetivo de agregarle valor al material a través del diseño industrial con poca tecnología, maquinaria y con mínimo procesamiento. Se logró un módulo con las muestras largas prensadas y encoladas con resina ureica, este módulo se puede repetir y formar placas.

Presentación de los resultados del proyecto.

Evaluación de la calidad de madera de *Prosopis alba* en la 1era Jornada del algarrobo noviembre de 2012 Córdoba.

Relación entre la superficie de copa y el árbol en *Prosopis alba* Griseb III Congreso Latinoamericano de IUFRO (III IUFROLAT) Costa Rica Junio 2013.

Caracteres macroscópicos de la madera de individuos selectos de *Prosopis alba* de diferentes sitios. Cisneros A. B, Moglia J. G., González D. Jornadas CODI-NOA Sgo. del Estero, octubre 2013

Variación radial de caracteres anatómicos y densidad básica en el leño de *Prosopis alba*: El rol de la edad cambial Moglia, Cisneros, Molina Congreso Forestal Argentino Setiembre de 2013.

Caracterización macroscópica y estabilidad dimensional en ejemplares selectos de *Prosopis alba* Griseb. de la Región Chaqueña Argentina. Molina A. Moglia J., Cadena M., Pan E., Umlandt M Congreso Forestal Mundial IUFRO Salt Lake City Set 2014

Frecuencia de defectos comunes de la madera en las principales especies leñosas del Chaco Seco. Moglia J. G. Giménez A.M Cisneros a B. IV Congreso Iberoamericano de Protección de la madera (RIPMA, Nov 2014).

Crecimiento y variabilidad de madera en *Prosopis alba*. J.G. Moglia, Cisneros A. B., Giménez A. M., González D. Congreso del Gran Chaco 5-6 Nov 2014

Variabilidad de las propiedades físicas de la madera entre y dentro de árboles de un rodal semillero de *Prosopis alba*. J. G. Moglia, E. Pan, D. González, Juárez de Galíndez M, Umlandt M.

Crecimiento anual de altura total y de fuste de *Prosopis alba* en plantación J. G. Moglia, S. Bravo, M. Pece, A. Bender 2015

Magnitudes dendrométricas de cuatro poblaciones de Algarrobo Blanco (*Prosopis alba*) de diferentes edades Bender, A., Araujo, J. ; Perreta, M. & Moglia, J. REV FAVE de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral 2015.

Capítulo de libro

Estudios de anatomía de madera en la región Chaqueña Argentina revisión y perspectivas 2014., Moglia JG. Giménez A., González D.

En el marco del proyecto se realizaron 2 becas CIN una tesis de grado y se está desarrollando una tesis de doctorado de CONICET sobre esta temática.

PROYECTO DE INVESTIGACION APLICADA (PIA 10061)

Caracterización de la madera de cedro proveniente de cultivo, a distintas edades y en diferentes sitios del noroeste argentino

Fornes L.¹, Palazzi S.³, Albornoz P.², Anaya D.³, Sidán M.², Guantay M.E.², Trápani A.⁴, Arce O.⁴ y A. Mateo⁵.

INTRODUCCIÓN

La principal fuente de suministro de maderas de calidad en el Noroeste argentino continúa siendo el bosque nativo. Tradicionalmente el NOA fue exportador al mercado interno y externo de maderas nobles, sin embargo la extracción no planificada de madera pone en riesgo la oferta sostenida. En general, se observa una tendencia declinante de la actividad en cuanto a superficies de aprovechamiento forestal, al igual que un cambio en el volumen cosechado por especie, en especial de las tradicionales como el Cedro, Lapacho y Quina Colorada, y un aumento de los volúmenes de Cebil moro. Así, el Cedro continúa siendo una de las especies de mayor valor en el mercado de productos forestales. Una medida para contribuir a salvaguardar el futuro de los cedrales en las Yungas es la reforestación a través de los sistemas de cultivo de enriquecimiento o en macizos, aliviando de esta manera la presión sobre las formaciones nativas. Para tal propósito, una gran oportunidad es la superficie disponible en las “zonas amarillas” (Ley Nac. 26.331), la cual supera el millón de hectáreas en el NOA y donde no es factible cambiar el uso del suelo. Este trabajo busca contribuir al conocimiento sobre la calidad de la madera que se espera obtener de plantaciones de las 3 principales especies de Cedros de las selvas subtropicales argentinas, en diferentes sistemas productivos, a diferentes edades y en distintos ambientes del NOA., comparando los tratamientos probados con los correspondientes testigos provenientes del bosque nativo y con el principal sustituto introducido, el cedro australiano (*Toona ciliata var. australis*).

MATERIAL Y MÉTODOS

El material experimental se detalla en la Tabla 1. El diseño experimental propuesto para el estudio de las propiedades físico-mecánicas, las características dendrocronológicas y las variables anatómicas está anidado dentro de cada tratamiento en cinco árboles y dentro de este en dos trozas con sus respectivas repeticiones, totalmente aleatorizado, variando el número de repeticiones según el tipo de variable analizada.

Método Experimental y Técnica

En una primera etapa se efectuó un estudio dasométrico de cada uno de los tratamientos (rodales), tanto en macizo como en enriquecimiento (Tabla 1). Una vez analizados los datos, se ubicaron al azar 5 individuos (de acuerdo a la disponibilidad) cuyos DAP superen la media de la población más un desvío estándar. Posteriormente, se obtuvieron dos trozas de 1.40 m por individuo que se aserraron según lo indicado en la Norma INCONTEC C25.16/73 y la Norma NCh 968, en cuanto a la selección, obtención y acondicionamiento de muestras y probetas para la determinación de las propiedades físicas y mecánicas. Así, se obtuvieron las trozas A y B con dos repeticiones pareadas (viguetas) por troza de donde se extrajeron las probetas indicadas para los diferentes ensayos físico-mecánicos. En el caso de las variables anatómicas se

1. INTA EEA Famaillá fornes.luis@inta.gov.ar

2. Fundación Miguel Lillo

3. Laboratorio de Ensayos de Materiales, FCE-UNT

4. FAZ-UNT

5. Consultor PIA 10061