

POTENCIALIDAD DE ESPECIES DEL GE: PROSOPIS EN LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

¹Giménez, A.¹; Moglia, J. G.²; Ríos, N.³; Hernández, P.⁴; Gerez, R.⁵

Resumen

En la Provincia de Santiago del Estero, las especies del género *Prosopis* representan un potencial forestal y maderero de suma importancia desde un aspecto económico como ecológico.

Los objetivos del trabajo son:

Analizar aspectos sobre la distribución de las diferentes especies leñosas arbóreas en la provincia, caracterizar los anillos de crecimiento, considerar aspectos de calidad de la madera, relación albura / duramen, principales defectos, y citar los usos potenciales como Productos Forestales no madereros (PFNM).

Se considerarán los resultados de las actividades de investigación realizadas en el marco de los proyectos: Crecimiento y calidad de Madera de leñosas del Chaco Semiárido (CICYT-UNSE) y Proyecto PIARFON Chaco Semiárido (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable / Banco Mundial) y PICTO18618 sobre Biodiversidad de Ambientes Naturales del Chaco Argentino.

Se concluye que las especies del Ge. *Prosopis*:

- Están presentes en todos los sitios de estudio. El demostrador con mayor biodiversidad de *Prosopis* es: Quimilíoj (8), la de menor es Buen Lugar, Maravilla y Algarrobal (4).
- Las especies más frecuentes son *Prosopis nigra* y *Prosopis elata* (9); *Prosopis ruscifolia* (8); *Prosopis alba* y *Prosopis vinalillo* (7); *Prosopis sericantha* (6); *Prosopis torquata* (5) y *Prosopis kuntzei* (4).
- Son especies del bosque nativo semiárido con crecimiento diametral medio a rápido con valores de espesor medio de anillos superiores a 3.2 mm.
- De gran resistencia al fuego, modificando la madera su calidad habitual.
- Madera en estado sanitario bueno excepto *P. nigra*.
- Las especies de *Prosopis* tienen múltiples aplicaciones como PFNM.

Summary

Species of genus *Prosopis* represent a forest and lumber potential of extreme importance from economic and ecological aspect in Santiago del Estero Province.

The objectives of the work are: To analyze aspects on the distribution of the different woody trees in the province, to characterize the growth ring, to consider aspects of wood quality, relation sapwood/ heartwood, main defects, and to mention the potential uses like Non Wood Forest Products (PFNM).

Results of research activities of the following projects will be considered:

Growth and Wood quality of Chaco Semi-arid trees (CICYT-UNSE); PIARFON Semi-arid Chaco Region (SADS/World Bank) and PICTO 18618 Biodiversity of the Argentine Chaco.

¹ Giménez, A.¹; Cátedra Dendrología- FCF, UNSE. amig@unse.edu.ar;
Moglia, J. G.²; Cátedra Dendrología- FCF, UNSE. vimog@unse.edu.ar ;
Ríos, N.³ Cátedra de Dasometría FCF, UNSE nar@unse.edu.ar;
Hernández, P.⁴ Becaria PICTO Biodiversidad; patoh@unse.edu.ar
Gerez, R.⁵ Ayudante Estudiantil ullua@yahoo.com.ar

One concludes that the species of Ge. Prosopis:

They are present in all the study sites. The demonstrator with greater biodiversity of Prosopis is: Quimilíoj (8), the one of minor is Buen Lugar, Maravilla and Algarrobal (4).

Frequent species are *Prosopis nigra* and *P. elata* (9); *Prosopis ruscifolia* (8); *Prosopis alba* and *Prosopis vinalillo* (7); *Prosopis sericantha* (6); *Prosopis torquata* (5) and *Prosopis kuntzei* (4).

Tree rings with an average thickness of 3,2 mm.

Great fire resistance, modifying the wood its habitual quality.

Wood in good sanitary state except *P. nigra*

The species of Prosopis have diverse applications as PFNM.

Introducción

Los algarrobos constituyen una importante fuente de recursos para los pueblos de zonas áridas y semiáridas sudamericanas. Su uso se remonta a considerable antigüedad habiéndose encontrado evidencias de él de casi 8.000 años (Roig, 1993). Las numerosas citas que se dan sobre los usos de la madera, la recolección de vainas, fabricación de alimentos, uso como forraje, medicinal, colorantes, curtientes, confirman su importancia. El género *Prosopis* ha sido ampliamente estudiado en el mundo por la importancia ecológica de sus especies y la gran ductilidad de las mismas.

Prosopis nigra (Gris.) Hieron., algarrobo negro, crece en la parte central y norte de la Argentina, en las provincias de Córdoba, San Luis, La Pampa, Tucumán, Santiago del Estero, Salta, Jujuy, Chaco, Santa Fe y Formosa. Junto con el algarrobo blanco, es el árbol por excelencia de la región central de Argentina. Esta especie crece con el vinalillo (*Prosopis vinalillo*) en la zona de transición entre el Chaco Húmedo y el Seco. Forma masas casi puras debajo de las copas de *Copernicia alba* (caranday). Es tolerante al mal drenaje, sobreviviendo en sitios inundados por mucho tiempo (López *et al.* 1987).

El vinal (*Prosopis ruscifolia* Griseb.) se distribuye naturalmente en áreas relacionadas a los derrames de los ríos Dulce y Salado con un área de dispersión discontinua. Es una especie colonizadora en extensas áreas con inundaciones anuales y llanuras pantanosas. Endémica de la Provincia Chaqueña se ha hecho invasora y fue declarada plaga nacional.

Sobre su papel ecológico se destaca por ser una de las leñosas arbóreas de mayor resistencia a la salinidad, junto con *P. vinalillo* y *P. pugionata* entre los árboles y entre los arbustos *P. strombulifera*, *P. reptans* y *P. sericantha*.

Prosopis alba Griseb. (algarrobo blanco) es una de las mimosáceas argentinas de mayor importancia económica del Parque Chaqueño. Tiene un área de distribución geográfica muy amplia en la región central del país, donde es un componente común en el bosque chaqueño de maderas duras, ocupando el estrato arbóreo secundario (Burkart, 1976), además forma masas puras fuera del bosque.

Está presente en las sabanas de suelos arenosos, es común en márgenes de represas y en los bosques en galería de los ríos que integran la cuenca del Chaco Semiárido, estableciendo cinturones boscosos alrededor de depresiones salinas.

Prosopis kuntzei es componente normal del bosque chaqueño climático, pero es capaz de colonizar la sabana sobrepastoreada, llegando a formar rodales puros (Morello, Adamoli, 1971). El Chaco Seco es su área óptima; presenta ramas muy gráciles y flexibles. Una típica

especie del Gran Chaco de los bosques subxerofitos mixtos del norte del Paraguay y Bolivia oriental hasta el centro de Argentina; Burkart (1976).

En la Provincia de Santiago del Estero, las especies del género *Prosopis* representan un potencial forestal y maderero de suma importancia (Giménez, Moglia, 2003). Son múltiples las cualidades de las leñosas arbóreas tanto desde un aspecto económico como ecológico.

Los objetivos del presente son:

Analizar aspectos sobre la distribución de las diferentes especies leñosas arbóreas en la provincia

Caracterizar los anillos de crecimiento

Considerar aspectos de calidad de la madera, relación albura / duramen, principales defectos.

Usos potenciales como PFSM

Material y Método

Se considerarán los resultados de las actividades de investigación realizadas en el marco de los proyectos: Crecimiento y calidad de Madera de leñosas del Chaco Semiárido (CICYT-UNSE) y Proyecto PIARFON Chaco Semiárido (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable / Banco Mundial) y PICTO18618 sobre Biodiversidad de Ambientes Naturales del Chaco Argentino.

Para las reflexiones sobre Distribución geográfica se consideran los inventarios de biodiversidad vegetal realizados en los proyectos indicados.

Comentario [1]: inventarios

Se trabajó en los siguientes sitios estableciéndose unidades productivas demostrativas

Comentario [2]: altan algunos separadores (guión o coma); □ ver uso consistente de las dos formas;

1. Parque Los Quebrachos- Santos Lugares-Alberdi, Provincia de Santiago del Estero
2. Buen Lugar Santos Lugares-Alberdi, Provincia de Santiago del Estero
3. Maravilla, Santos Lugares-Alberdi, Provincia de Santiago del Estero
4. Ahí Veremos Santos Lugares-Alberdi, Provincia de Santiago del Estero
5. Quimilioj- Primitivo Paz- Departamento San Martín (Garza), Provincia de Santiago del Estero
6. Tala Atun, Nitingger (Garza), Provincia de Santiago del Estero
7. Miramar- Bermejito, Departamento General Güemes, Provincia de Chaco
8. El Algarrobal, Departamento General Güemes, Provincia de Chaco
9. San Isidro, Departamento Figueroa, Santiago del Estero
10. Zona Salinas, Departamento Atamisqui, Santiago del Estero

Para el estudio de madera, anillos de crecimiento y relación albura / duramen, la elección de los árboles se realizó en forma selectiva con el criterio de: individuo adulto (DAP superior a 30cm); fuste sin defectos; árbol dominante; copa simétrica y sano.

En él se midió el DAP, altura de fuste y altura total y se marcó la dirección Norte en el fuste. Los árboles seleccionados fueron abatidos y se extrajeron rodajas de 5 cm. de espesor, en la altura de 0.30mts., 1.30 mts. y de allí cada metro hasta la primera ramificación (Helinska et al., 1991).

Comentario [3]: unidades no son abreviaturas, entonces no llevan punto al final

Las muestras se cepillaron y lijaron hasta tener una superficie lisa que demarque con la mayor fidelidad los anillos de crecimiento. Para el estudio de anillos de crecimiento se trabajó con las secciones transversales obtenidas a las alturas de 0.30, 1.30, 3.30 y 5.30mts., determinándose las orientaciones Norte, Sur, Este y Oeste. Se siguió la clasificación de Coster (1927) citado por Giménez et al (2001). La albura se contabilizó en número de anillos y en cm.

Comentario [4]: falta cita

La marcación y medición de anillos se efectuó con el Equipo Computarizado ANIOL y el programa CATRAS (Aniol, 1991) citado por Giménez et al (2001). En este procedimiento se consigné el número de años y el espesor del anillo con una precisión de centésima de milímetro.

Comentario [5]: falta cita

Resultados y Discusión

Presencia de especies de *Prosopis* en Santiago del Estero y Chaco

Con los datos de biodiversidad se hace un resumen de: presencia de especies y frecuencia relativa.

En base al Censo de vegetación en todas los predios estudiados, se indica que la biodiversidad de *Prosopis* oscila entre 9 y 4 especies según Fig.1. Los demostradores con mayor biodiversidad de *Prosopis* es: Quimilío (8), la de menor es Buen Lugar, Maravilla y Algarrobal (4).

El Algarrobal de Chaco, es una comunidad indígena que a pesar del nombre no es diversa en sp. de *Prosopis* pero sí caracterizada por la dominancia de *Prosopis nigra*, *P. alba* y *P. kuntzei*.

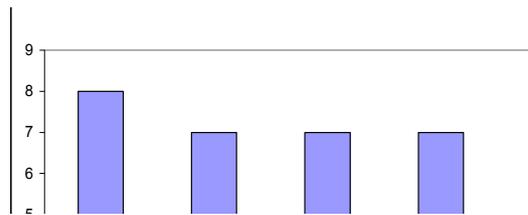


Fig. 1. Biodiversidad de *Prosopis* por sitio

Las especies más frecuentes son *Prosopis nigra* (10); *Prosopis elata* y *Prosopis ruscifolia* (9); *Prosopis vinalillo*(8); *Prosopis alba*(7) y *Prosopis sericantha* (6); *Prosopis torquata* (5) y *Prosopis kuntzei* (4) según Fig.2.

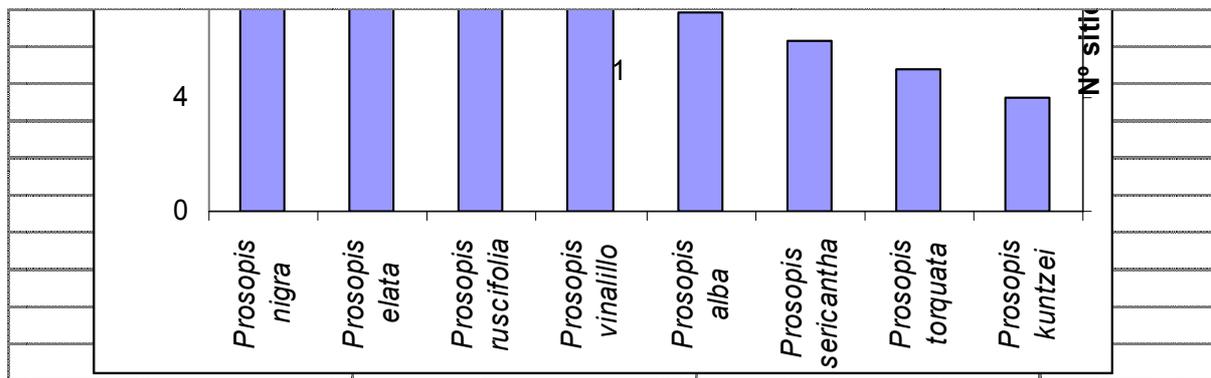


Fig. 2. Frecuencia de especies

Calculada la abundancia relativa de especies se comprobó que *Prosopis sericantha*, *Prosopis ruscifolia* y *Prosopis nigra* son las más abundantes, con poca abundancia *Prosopis vinalillo*, *Prosopis torquata* y *Prosopis elata*. *Prosopis alba* es una especie rara y *Prosopis kuntzei* está ausente en el inventario (Fig.3).

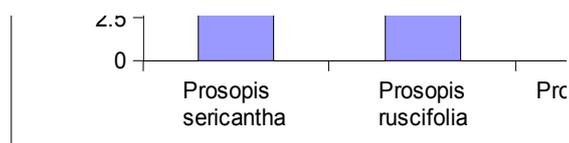


Fig. 3- Abundancia relativa de especies en las parcelas de inventario

Características de los anillos de crecimiento

En la Tabla 1 se presentan las principales características los anillos de crecimiento :

Tabla 1 Características de los anillos de crecimiento

| Especie | Delimitación del borde de anillo | Espesor promedio de anillos de crecimiento | Longevidad y velocidad de crecimiento |
|----------------------------|---|---|---|
| <i>Prosopis alba</i> | una banda de parénquima marginal tipo 2 | 4.05 mm (2.11- 5.18), (para un intervalo de 100años) (Giménez et al., 2001) | Especies de crecimiento medio y gran longevidad |
| <i>Prosopis nigra</i> | una banda de parénquima marginal tipo 2 | 3,289mm (1,14- 8,59), (para un intervalo de 100años) | Especie de crecimiento medio y mediana longevidad |
| <i>Prosopis kuntzei</i> | una banda de parénquima marginal tipo 2 | 3.26 mm (2.11- 12), (para un intervalo de 50 años) (Ríos et al., 2000) | Especie de crecimiento rápido y media longevidad |
| <i>Prosopis ruscifolia</i> | una banda de parénquima marginal tipo 2 | 5.082 mm (2.20 – 9.8) (para un intervalo de 25 años) | Especie de crecimiento rápido y media longevidad |

Comentario [6]: 2001a ó 2001b

El promedio de espesor anillos de crecimiento de *Prosopis ruscifolia* es de 5.66 mm (Giménez et al., 2006) superior a los valores medios calculados para otras especies del género: *Prosopis kuntzei* (3,26 mm.) (Giménez et al., 1997); *Prosopis alba* (4.05 mm.) (Giménez et al., 2001). y *Prosopis nigra* (3.289mm.) (Giménez et al., 2003).

Comentario [7]: falta cita

Si se compara el espesor de los anillos de crecimiento con el de las especies principales de la región los *Prosopis* tienen amplia ventaja a las dos especies principales del Chaco Semiárido: ya que los espesores de *Schinopsis quebracho-colorado* son de 2.19 mm (1.6-4.5) (Giménez, Ríos, 1999) y de *Aspidosperma quebracho-blanco* con 2.2 mm (Mogliá, 2004).

Comentario [8]: con el de las especies principales

Comentario [9]: falta cita

Relación Albura / duramen

La madera del árbol vivo se caracteriza por presentar dos zonas definidas fisiológicamente y en muchos casos a nivel macroscópico. Ellas son albura y duramen.

La albura es la parte activa del xilema, que en el árbol vivo, contiene células vivas y material de reserva.

El duramen es leño biológicamente inactivo, con funciones de sostén y ocupa la porción del tronco entre la médula y la albura, generalmente de estructura más compacta y de coloración más oscura que la albura. IAWA (1989), lo define como las capas internas de la madera, sin células vivas y en el cuál el material de reserva (almidón), ha sido removido ó constituido en

sustancias del duramen. En Tabla 2 se muestran los años que necesita cada especie para iniciar el proceso de duraminización.

Tabla 2 Características de albura y duramen

| Especie | Espesor de la albura en número de anillos promedio | Inicio del proceso de duraminización | Resistencia al fuego |
|----------------------------|---|---|-----------------------------|
| <i>Prosopis alba</i> | 3 | 5 años | positiva |
| <i>Prosopis nigra</i> | 5 | 6 años | positiva (Giménez, 2003) |
| <i>Prosopis kuntzei</i> | 5 | 7 años | positiva |
| <i>Prosopis ruscifolia</i> | 4 | 6 años | positiva |

El número de anillos que constituye la albura es de 4 en *Prosopis ruscifolia*, similar al citado en *Prosopis nigra* (5), *Prosopis kuntzei* (5) (Giménez *et al.*, 1997) y *Prosopis alba* (3) (Giménez *et al.*, 1998).

El límite albura-duramen deja de ser concéntrico al presentarse algún tipo de perturbación de índole externa que altera el funcionamiento habitual del cambium vascular, provocando una reorientación de los elementos del leño.

Prosopis alba presenta el duramen diferenciado por el color. La modificación anatómica presente es la oclusión parcial de los poros por gomas en un porcentaje del 10-30%. *Prosopis kuntzei* presenta el duramen diferenciado por el color, con el 70 % de los vasos ocluidos por gomas pardas y la presencia de gran cantidad de cristales de oxalato de calcio en capas de septadas.

En *Prosopis nigra* el proceso de duraminización se caracteriza por la oclusión de los vasos con gomas pardo amarillentas. Se incrementa la presencia de cristales en series del parénquima axial. La presencia de fuego en el leño provoca alteración del límite albura/ duramen. Como consecuencia de ello se observa: aceleración del proceso de duraminización con desaparición de la albura en el área de la herida, secreción irregular de sustancias gomosas, contorno irregular en el límite (Giménez *et al.*, 2000).

Prosopis ruscifolia presenta la albura de color blanco amarillento, y el duramen castaño amarillento con los vasos sin ningún tipo de oclusión.

Principales Anomalías de la madera

Se define anomalía que son anormalidades que afectan al leño en su estructura, caracteres físico-mecánicos o químicos y determinan, por lo general, una limitación total o parcial en el uso o aplicación normal de la madera.

Las anomalías pueden producirse en el leño: en el rollizo descortezado o elaborado en vigas, tablas, tablones y también de árbol en pie o abatido (Tabla 3).

Tabla 3. Principales Anomalías de la madera

| Especie | Estado sanitario | Fuego | Excentricidad | Galería | Corazón | Rajaduras | Médula |
|----------------|-------------------------|--|----------------------|-------------------------|----------------|------------------|-----------------------------|
| | | (presencia frecuente de marcas y cicatrices) | | producidas por insectos | múltiple | y grietas | deteriorada por podredumbre |

| | | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| <i>Prosopis alba</i> | Bueno | * | * | * posterior al fuego | * | * | |
| <i>Prosopis nigra</i> | Deficiente | * | * | Galerías de <i>Criodidium angustatum</i> | | * | |
| <i>Prosopis kuntzei</i> | Bueno | * | | | | | * |
| <i>Prosopis ruscifolia</i> | Bueno a diámetros inferiores a 30 cm | * | * | * | * | | |

Comentario [10]: dar mención a este rasgo en el texto

El 90 % de los rollizos de los individuos estudiados presentaron diferentes grados de ataques de *Criodidium angustatum* con galerías múltiples de gran tamaño.

El fuego provoca las siguientes perturbaciones en la madera:

1-Contorno irregular del límite entre la albura y el duramen por secreción de sustancias gomosas oscuras en las tres especies.

2-Aceleración del proceso de duraminización. En la zona de la herida de fuego la albura desaparece. La albura es infiltrada por sustancias gomosas producidas por las células parenquimáticas radiales y axiales y se produce la duraminización inmediata del xilema en la zona perturbada. Este proceso se transmite radial y longitudinalmente a la zona adyacente a la herida.

3- Formación de madera acebrada (zebra wood), anormal definición del duramen. Se observa este proceso en *Prosopis kuntzei*.

Prosopis ruscifolia junto con *Prosopis kuntzei* son las especies de mayor incremento diametral del Distrito Chaqueño Seco y por las características de sanidad y rusticidad se constituye en una especie de alto valor en zonas marginales.

Principales PFNM

Los Productos Forestales No Madereros (PFNM), son los bienes de origen biológico (distintos de la madera, la leña y el carbón vegetal) y los servicios brindados por los bosques, otras áreas forestales y los árboles fuera de los bosques (FAO).

Comentario [11]: sigla o cita??

A continuación se cita los usos indicados en Base de datos de Programa Nacional PFNM, Dirección de Bosques, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2003) correspondientes a las especies de *Prosopis* presentes en la Provincia (Tabla 4).

Tabla 4. Usos indicados en la Base de datos del Programa Nacional PFNM

| | | |
|----------------------|------------------|-------------|
| <i>Prosopis alba</i> | algarrobo blanco | Alimenticio |
| | | Melífero |
| | | Forrajero |
| | | Medicinal |

Comentario [12]: formato de tabla 4: poniendo la variable uso como filas y especie como columna, se podría representar la tabla en forma más comprimida, mejorando la legibilidad y reduciendo la repetición de texto;

| | | |
|----------------------------|-----------------|-------------------------------|
| | | Medicinal: animal |
| | | Productos Bioquímicos: Tanino |
| | | Tintóreo |
| | | Tintóreo |
| <i>Prosopis elata</i> | quiscataco | Alimenticio |
| | | Melífera |
| | | Forrajero |
| | | Productos Bioquímicos: Tanino |
| | | Tintóreo |
| <i>Prosopis kuntzei</i> | itín | Melífera |
| | | Productos Bioquímicos: Tanino |
| | | Productos Bioquímicos: Tanino |
| | | Forrajero |
| | | Medicinal |
| | | Tintóreo |
| <i>Prosopis nigra</i> | algarrobo negro | Alimenticio |
| | | Melífero |
| | | Forrajero |
| | | Medicinal |
| | | Productos Bioquímicos: Gomas |
| | | Productos Bioquímicos: Tanino |
| | | Tintóreo |
| <i>Prosopis ruscifolia</i> | vinal | Alimenticio |
| | | Melífero |
| | | Artesanal |
| | | Forrajero |
| | | Medicinal |

| | | |
|--|--|-------------------------------|
| | | Alimenticio |
| | | Melífero |
| | | Forrajero |
| | | Medicinal |
| | | Medicinal: animal |
| | | Medicinal: animal |
| | | Productos Bioquímicos: Tanino |
| | | Tintóreo |

Las plantas fueron empleadas para aliviar las enfermedades desde tiempos inmemoriales. El conocimiento empírico acerca de las plantas y sus efectos curativos se acumuló durante milenios y pasó a ser parte integral de sistemas y tradiciones curativas.

Entre los principales usos medicinales de especies de *Prosopis* pueden mencionarse:

Prosopis alba: su fruto se utiliza para disolver cálculos, como antibronquial y laxante. Sus flores tienen propiedades diuréticas; y la corteza como antidiarreico y contra las oftalmías.

Prosopis kuntzei: los frutos se utilizan para calmar los dolores de dientes

Prosopis nigra los frutos se utilizan contra enfermedades venéreas y el asma.

Prosopis ruscifolia los frutos se usan en el control de glucemia, diabetes, y como desinfectante externo. Las hojas pueden usarse como antiséptico, desinflamante y en la conjuntivitis.

Comentario [13]: formato consistente: especie: órgano: efectos, ...

De las especies vegetales se elaboran diferentes productos alimenticios como: bebidas, miel, harinas, postres, también puede consumirse directamente sus frutos crudos o cocidos, utilizando sus órganos o partes.

Las bebidas pueden ser alcohólicas, obtenidas por fermentos de las frutas en agua, como en el caso de las algarrobas. Esta fruta se tritura, se agrega agua, se deja fermentar durante un determinado tiempo, se cuela separando la pulpa y se obtiene la aloja.

Para la fabricación de bebidas están citados *Prosopis elata*, *P.alba* y *P.nigra*; como plantas melíferas: *Prosopis elata*, *Prosopis ruscifolia*; *Prosopis sericantha*; *Prosopis torquata*; *P. alba* y *P.nigra*; en la fabricación de harinas: *Prosopis elata*, *Prosopis ruscifolia*; *Prosopis alba* y *P. nigra*; en la fabricación de dulces: *Prosopis elata*, *Prosopis alba* y *P. nigra*.

Conclusiones

Las especies del Ge. *Prosopis*:

- Habitan en áreas restringidas por condiciones edáficas y climáticas de la Provincia de Santiago del Estero, constituyendo un potencial ecológico y económico de un valor incalculable.
- Están presentes en todos los sitios de estudio. El demostrador que tiene mayor número de especies de *Prosopis* es: Quimilioj (8), y los de menor son -Buen Lugar, Maravilla y Algarrobal (4).
- Las especies más frecuentes son *Prosopis nigra* y *Prosopis elata* (9); *Prosopis ruscifolia* (8); *Prosopis alba* y *Prosopis vinalillo* (7); *Prosopis sericantha* (6); *Prosopis torquata* (5) y *Prosopis kuntzei* (4).

- Son especies del bosque nativo semiárido de crecimiento diametral medio a rápido, con valores de espesor medio de anillos superiores a 3.2 mm.
- Presentan gran resistencia al fuego, modificando la calidad habitual de su madera.
- En general la madera tiene buen estado sanitario excepto *P. nigra*.
- Las especies de *Prosopis* tienen múltiples aplicaciones como PFNM.

Referencias bibliográficas

- Burkart, J. 1976. A monograph of the genus *Prosopis* (Leguminosae subfam. Mimosoideae). J. Arnold Arbor. 57: 219 – 249; 450 – 525.
- Giménez, A. 2003. El fuego y el crecimiento de *Prosopis nigra*. Publicado en el libro: Fuego en los ecosistemas argentinos. Kuntz, Bravo, Panigatti (Ed.) 329 p. Ediciones. INTA. ISBN: 987-521-084-6. p: 167-180.
- Giménez, A.; Ríos, N.; Moglia, G. 1997. Leño y corteza de *Prosopis kuntzei* (Harms) en relación a algunas magnitudes dendrométricas. Rev. Investig. Agrarias Sistemas y Recursos Forestales. España. Vol. 6(1-2): 163 – 182.
- Giménez, A.; Ríos, N. 1999 Crecimiento de *Schinopsis quebracho-colorado*. Maderas y Bosques México.
- Giménez, A.; Ríos, N.; Moglia, G. 2003. Crecimiento de *Prosopis nigra* (algarrobo negro) en Santiago del Estero, Argentina. Foresta Veracruzana. Vol 5 N°2: 17-22. Méjico
- Giménez, A.; Ríos, N.; Moglia, G. y C. López. 1998. Leño y corteza de *Prosopis alba* Griseb., algarrobo blanco, en relación con algunas magnitudes dendrométricas. Bosque 19(2): 53-62.
- Giménez, A.; Ríos, N.; Moglia, J.G.; Hernández, P. y S. Bravo. 2001. Evolución de magnitudes dendrométricas en función de la edad en *Prosopis alba* Griseb., algarrobo blanco, Mimosaceae. Revista Forestal Venezolana. Vol. 45 (1): 175- 183.
- Giménez, A.M.; Moglia, J.G.. 2003. Árboles del Chaco Argentino. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad de Santiago del Estero.
- Giménez, A.M; Moglia, J.G.; Hernández, P. y S. Bravo. 2000. Leño y Corteza de *Prosopis nigra*. En relación a algunas magnitudes dendrométricas. Revista Forestal Venezolana. Mérida.- Venezuela. Vol. 44 (2): 29-37.
- Helinska, R., Raczkowska, E.; Fabisiak, G. 1991. Radial variation and growth rate in the length of the axial elements of sessile oak wood. IAWA Bull. Vol.12 (3): 257- 262.
- IAWA, 1989.. IAWA List of Microscopy features for Hardwood Identification. IAWA Committee. Ed. Baas, P.; Wheeler, E.; Gasson, P. 322 p.
- López, J., Little, E.; Ritz, G.; Rombold, J.; Hahan, W. 1987. Árboles comunes del Paraguay, Nande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz, Colección e Intercambio de Información: 425.
- Moglia, J.G.. 2004. Variación de los elementos del leño de *Aspidosperma quebracho-blanco* en dos sitios de Santiago del Estero. UNLAR.
- Morello, J., Adamolí J. 1974. Las grandes unidades de vegetación y ambiente del Chaco Argentino. Segunda parte: vegetación y ambiente de la provincia del Chaco. INTA. Serie Fitogeográfica 13. Bs. As. 130 p
- PFNM, Dirección de Bosques, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (2003)
- Ríos, N.; Giménez, A. Moglia, J.G. 2000. Crecimiento del itín *Prosopis kuntzei* (HARMS.) en la región Chaqueña Argentina Revista Madera y Bosques- ISSN 1405-0471.Xalapa. Méjico Vol 7 (1): 47-56.
- Roig, F.A. 1993. Aportes etnobotánicos del Género *Prosopis*. Contribuciones mendocinas a la Región para América Latina y el Caribe de la Red de Forestación del CIID – IADIZA, CRICYT, CIID, Mendoza, Argentina., p: 99-119.

Comentario [14]: Kunst □ □ +
siglas de nombres

Comentario [15]: 2001b

Comentario [16]: López

