

# CARTILLA TECNICA

## EL GENERO PROSOPIS



APCD

Asociación para la promoción de la Cultura y el Desarrollo  
Las Lomitas. Formosa

Diciembre de 1998



## PRESENTACION

La elaboración de la presente cartilla surgió como una necesidad de sintetizar el material con que cuenta APCD acerca de este género, para los técnicos y capacitadores de la zona.

El Prosopis es importante porque incluye especies comúnmente conocidas como algarrobo blanco, algarrobo negro, vinal, itín, etc. de importante valor para el ecosistema bosque y porque las familias aborígenes y criollas aprovechan sus maderas, flores y frutos de diferentes formas.

En esta oportunidad, consideraremos sólo algunos temas técnicos y prácticos a saber:

- Características del género Prosopis.
- La influencia de los Prosopis arbóreos en el ambiente del bosque.
- La incidencia de los factores ambientales sobre la producción de frutos de algarrobo
- Aprovechamiento de estos frutos

Para facilitar la comprensión de este material, agregamos un glosario de términos técnicos y una lista con la bibliografía consultada y títulos adicionales relacionados al tema Prosopis.

## INTRODUCCION:

El género Prosopis pertenece a la familia de las Leguminosas o también llamadas Fabáceas. La Argentina es el país que tiene el mayor número de

## EL GÉNERO PROSOPIS

especies nativas de este género, aproximadamente un 60% del total de sus especies. Comprenden desde árboles hasta subarbustos ubicados en los más diversos ambientes.

Se encuentran en forma natural sobre gran parte del territorio. En los lugares más desfavorables ecológicamente, desde el punto de vista de las lluvias, temperaturas y tipos de suelos, ya sea desde el nivel del mar hasta los 3000 m de altura y desde los 100 mm hasta los 1400 mm de precipitación anual, prosperando por ello en ambientes tanto áridos y fríos como cálidos y húmedos y tolerando suelos arenosos, salinos, arcillosos, rocosos e inundables.

- Entre las especies reconocidas en la zona del Chaco Subhúmedo están:

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE WICHI	NOMBRE PILAGÁ
Algarrobo blanco	Prosopis alba	Fwayuk	Mapíc
Algarrobo negro	Prosopis nigra	Wusutseuk	Paatáyc
Itín	Prosopis kuntzei	Noktaj	Taréec
Guaschín	Prosopis elata	Lhilé	
Vinal	Prosopis ruscifolia	Aték	Laxayacayc
Vinalillo	Prosopis vinalillo		

Aparte de estas especies los aborígenes reconocen unas cinco especies distintas de algarrobo blanco por el sabor y tamaño de sus frutos.

## CARACTERÍSTICAS DEL GÉNERO PROSOPIS

1. Especies heliofilas, longevas y con buena aptitud para rebrotar de cepas
2. Especies plásticas adaptables a una gran variedad de ambientes
3. Alta variabilidad genética

## EL GENERO PROSOPIS

4. Alta capacidad de fijación de nitrógeno por su relación con las bacterias Rhizobium.
5. Adaptación fisiológica para soportar salinidad y stress hídrico.
6. Habilidad para desarrollar un sistema radicular profundo.
7. Realiza el aporte de materia orgánica y de nitrógeno al suelo.
8. Tiene asociación simbiótica con hongos micorrizicos lo que es importante para la absorción de fósforo y otros nutrientes.
9. Poder calorífico de la leña: 4200 kcal / kg y del carbón: 6500 kcal.
10. Ofrece productos propios como leña, madera, goma, frutos, etc.

Mantener una estructura arbórea de Prosopis trae como consecuencia los siguientes beneficios

11. Menor necesidad de laboreo de suelo lo que trae como consecuencia ahorro en maquinarias y combustible.
12. Aumento de la eficiencia hídrica para sí y para otros cultivos.
13. Estabiliza el microambiente bajo su influencia
14. Diversifica el ambiente, disminuyendo el impacto de plagas.

- ❖ Se entiende como Prosopis arbóreo a todos los individuos que tienen un tronco lignificado bien desarrollado y de los cuales es posible aprovechar en cantidad y calidad productos maderables como madera, postes, leña, etc.
- ❖ Dentro de este género las especies que pertenecen al estrato arbóreo son el algarrobo blanco y algarrobo negro, en cambio el vinal, el itín y otros por lo general se presentan como pequeños arbolitos, en la zona del Chaco subhúmedo.
- ❖ En el CUADRO I se presenta un esquema de los aportes de los Prosopis arbóreos especificando los tipos de productos que se pueden obtener.

## EFFECTOS SOBRE EL AMBIENTE DE LOS PROSOPIS ARBOREOS

- **SOBRE EL SUELO:** Aporta materia orgánica y nitrógeno. La materia orgánica mejora la estructura del suelo, aumenta la eficiencia hídrica, mejora la infiltración y la capacidad de retención de líquidos.

## EL GENERO PROSODIS

El nitrógeno con el agua es uno de los factores limitantes de las regiones secas para la obtención de una buena producción y calidad forrajera.

Los contenidos de nitrógeno siguen el mismo patrón de la materia orgánica en el suelo, es mayor la concentración de estos bajo la superficie del suelo que sobre esta y a medida que descendemos los valores de estos elementos disminuyen llegando a igualarse a los valores que encontramos fuera del dosel.

Las leguminosas arbóreas pueden aportar entre 100 y 400 kg de nitrógeno/ha / año, que es mas de lo necesario para obtener una máxima producción.

- **SOBRE LA SALINIDAD:** Mejora áreas salinas y/o puede mantener la concentración de sales dentro de valores tolerables al disminuir el ascenso de sales a la superficie.
- **SOBRE LA TEMPERATURA:** Es importante la composición de la estructura de la vegetación, pues la presencia de arbustos impide la buena circulación del viento, aumenta la temperatura y humedad, en cambio estos factores mejoran bajo el estrato arbóreo.
- **SOBRE EL BALANCE HIDRICO:** Las lluvias son interceptadas por la cobertura arbórea, produciendo cambios en su distribución, cantidad y energía de impacto (erosividad). La proporción de lluvia interceptada esta influenciada por varios factores como intensidad de lluvia (a mayor intensidad, menor pérdida), duración de la lluvia, frecuencia, temperaturas durante y después de las lluvias, etc. En general se produce una disminución en la cantidad de agua que llega al suelo que se encuentra debajo del dosel en comparación con lo que recibe fuera del mismo. Pero esta menor cantidad de agua que llega al estrato herbáceo ubicado bajo el dosel se compensa por la disminución de la evaporación y la mejor infiltración que se produce bajo la cobertura.
- **SOBRE LAS MALEZAS LEÑOSAS:** Los árboles en general y mas lo que tienen copa ancha y densa, eliminan los arbustos por competencia, incrementando el área forrajera porque permite presencia de herbáceas.
- **SOBRE EL MICROAMBIENTE:** Bajo la canopia se producen cambios en la dinámica de la variación de la temperatura, humedad y de la circulación del viento.

## APORTES FORRAJEROS DIRECTOS

1. **FOLLAJE Y RAMITAS TIERNAS:** Los algarrobos producen ramitas y hojas tiernas a la salida del invierno, periodo en el que es escasa y baja la calidad de la

## EL GENERO PROSOPIS

oferta forrajera. Existen evidencias que el ganado prefiere mas las hojas y ramas de algarrobo blanco que del algarrobo negro.

2. **FRUTOS:** Tienen un alto valor forrajero; en el Chaco Seco se produce aproximadamente entre 50-100 kg de frutos por árbol. En masas nativas la producción por hectárea varía entre 500 y 8000 kg de frutos, estos valores están en función de la zona, especie, edad, las condiciones climáticas del año, y densidad de plantas.

- Época de producción y utilización: el aporte forrajero en forma natural se produce en el verano, desde diciembre a febrero; los frutos maduran en las plantas y caen por efecto del viento o de las lluvias, descomponiéndose en el suelo por acción de hongos, insectos, fermentación, etc., desapareciendo a los pocos días aún con exclusión de ganado. Esta forma de aprovechamiento es ineficiente. Como el aporte forrajero de los frutos coincide con la época más productiva de pastos, para optimizar su utilización en épocas de déficit forrajero es conveniente cosechar y conservar los frutos.
  - Factores que inciden en la producción: La principal desventaja que presentan los algarrobos es la producción irregular de frutos de un año a otro, esto sería consecuencia de las condiciones climáticas y especialmente las que se presentan en el momento de la floración.
- En la región del Chaco Semiárido los Prosopis predominan en las zonas donde viven familias aborígenes, campesinas y obreros rurales, las que utilizan los productos y subproductos que extraen de los algarrobos: madera, forraje, frutos para alimentación humana y animal, leña, carbón, miel, etc. El aprovechamiento múltiple que se realiza sobre los algarrobos permite generar ingresos a las familias y mejoramiento de la dieta alimentaria de las comunidades y de sus animales.
- Es importante destacar la influencia del algarrobo sobre la calidad y cantidad de forraje; con respecto a ello existen numerosos trabajos realizados en diferentes lugares del Chaco entre los que se destacan los trabajos de Karlin, U. (1983); Díaz, R; Karlin, U y Possi, C. (1984), entre otros, realizados en el Chaco Arido, y en el que se comprueba la influencia del dosel del algarrobo sobre la calidad y oferta forrajera.

## LOS FRUTOS DE ALGARROBO

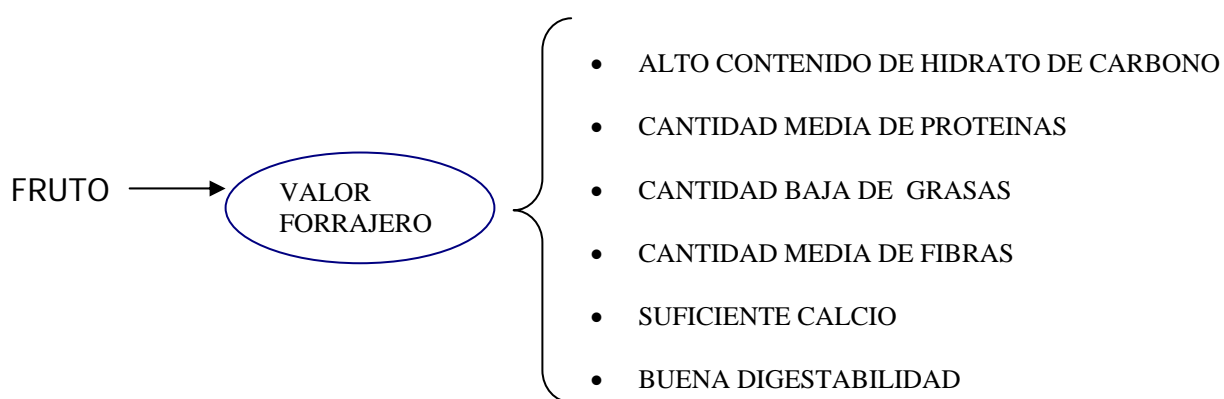
La producción de frutos de algarrobo es muy variable entre plantas y entre un año y otro, esto es afectado principalmente por las condiciones climáticas. Se

## EL GENERO PROSOPIS

ha comprobado que en años secos los frutos son pequeños y que en años muy lluviosos se pudren apenas caen impidiendo su cosecha.

Coirini y otros (1995) establece como estrategia para enfrentar la variabilidad de producción, identificar diferentes rodales de Prosopis en distintas áreas de los cuales cosechar los frutos y así disminuir los riesgos de no tener frutos para cosechar en el año.

Los frutos de algarrobo se caracterizan por tener un alto valor forrajero, lo que queda expresado en el siguiente esquema:



Las harinas de algarroba y de chauchas de vinal son alimentos con muchos nutrientes que deben ser complementados si es posible con proteínas de animales como carne, huevo y leche, para incrementar la cantidad y calidad de proteínas.

En el caso de extrema pobreza se podría mejorar esta calidad mezclando las harinas con cereales (arroz, trigo o maíz). Además para tener aportes de vitamina A y C es necesario complementar estas harinas con algunas frutas o verduras.

En (8), se presenta un cuadro sobre la composición en nutrientes de la harina de algarroba y un cuadro de la harina de vinal. En esta oportunidad solo consideramos parte del primer cuadro por referirnos especialmente al fruto de la algarroba en la cartilla.

Parámetro	Valor Medio
Extracto Seco (g %)	93.8

## EL GENERO PROSOPIS

Cenizas (%)	3.08
Proteínas (g %)	13.88
Grasas (g %)	3.78
Azúcares totales (g %)	34.98
Almidón (g %)	1.91
Fibra bruta (g %)	13.25
Fósforo (mg %)	127.78
Calcio (mg %)	170.16
Hierro (mg %)	160.10
Magnesio (mg %)	63.16
Carbohidratos (mg %)	73.79
Calcio / Fósforo	1.7
Energía (kcal / 100 gr)	332.31

- ❖ En nuestra zona, mas precisamente en la Comunidad de Tres Pozos, en diciembre de 1997 durante la recolección de frutos de algarrobo se cosecharon aproximadamente por grupo familiar entre 600 y 700 kg de algarroba. Por día se llegaron a cosechar entre 30 y 50 kg de frutos, este valor era variable dado que dependía del número de integrantes de la familia que participaban en la recolección, de la cantidad de frutos que presentaban los algarrobos y de la distancia a las plantas

### FACTORES QUE INCIDEN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FRUTOS

- CLIMATICOS: Lluvias fuera de época (setiembre - octubre), vientos fuertes y heladas tardías son perjudiciales, en especial en la época de la floración.



## EL GENERO PROSOPIS

- EDÁFICOS: aparentemente a mayor salinidad, déficit hídrico y baja fertilidad (probablemente por falta de nitrógeno), aumenta la producción de frutos y se adelanta la edad de producción de frutos.
- PRESENCIA DE ENTOMOFAUNA: insectos polinizadores.



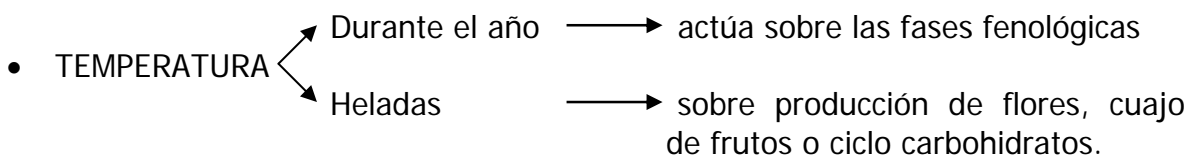
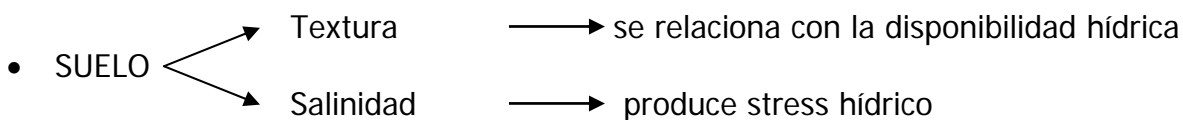
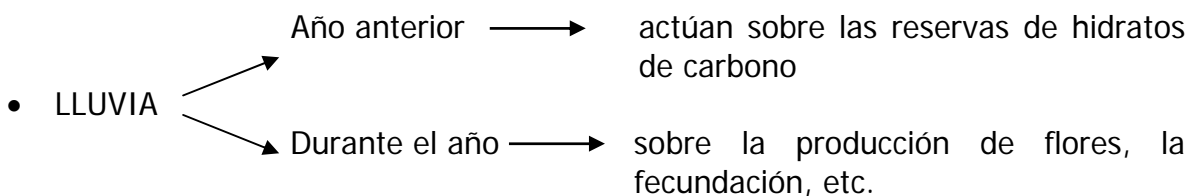
Se ha observado variaciones comparando algarrobos sin y con desmonte selectivo, encontrándose mayor producción, donde se eliminó la vegetación leñosa acompañante.



Es necesario discriminar los factores que influyen sobre la producción para poder predecir en cierto modo la producción del año y diseñar programas de mejoramiento.

- El siguiente esquema presenta a modo de resumen la incidencia de los factores ambientales sobre la producción de frutos

### ESQUEMA SOBRE FACTORES AMBIENTALES QUE INCIDEN SOBRE LA PRODUCCIÓN DE FRUTOS



## EL GÉNERO PROSOPIS

- VIENTOS: Se relaciona con la floración, fecundación y cuaje de frutos.
- DISMINUCIÓN DE LA VEGETACION. ACOMPAÑANTE
  - Produce menor competencia en la polinización
  - Mayor aporte hídrico
- Extraído del trabajo de Karlin, U y Díaz, D. " Uso Ganadero de los Prosopis" Pág. 85 a 95 de **(13)**

## MEJORAMIENTO Y MANEJO DE FRUTOS DE ALGARROBA

Para armar un plan de manejo de fruto de algarroba y en el que intervengan comunidades aborígenes o campesinas es necesario que en la zona donde se desea implementar, exista una adecuada cantidad de algarrobos para la producción de abundantes frutos.

Entre los objetivos a tener en cuenta en estos tipos de planes se encuentran los siguientes:

1. Garantizar la estabilidad de la producción de los frutos, de año en año.
2. Garantizar mayor cantidad de frutos (tamaño, peso y/ o número de frutos /planta)
3. Mejorar la calidad en función de su uso
4. Mejorar las técnicas de recolección, transporte, conservación, consumo y venta de los frutos
5. Lograr la producción temprana de frutos.

Estos objetivos se pueden lograr combinando observación, selección y manejo, lo que incluye: elección del sitio o lugar, de rodales, de plantas, etc.

## ESQUEMA DE APROVECHAMIENTO

Para realizar un esquema de aprovechamiento de los frutos es necesario conocer las condiciones en que se encuentra el monte a aprovechar.

Mediante un relevamiento físico u observación directa del lugar es importante definir el estado de la masa para determinar composición de las especies vegetales integrantes de los diferentes estratos de la masa, estado sanitario, presencia de renovales, etc.

Con la información obtenida de este relevamiento y con la ayuda de fotografías aéreas del lugar (si se tiene acceso a estas) se puede diseñar un inventario, el que permitirá conocer en forma mas detallada el volumen de madera aprovechable, abundancia de las especies presentes, estimación del crecimiento, edad aproximada del rodal, etc. con lo cual se realizará un adecuado manejo de la masa mejorando sus condiciones para lograr de esta forma los objetivos que se pretenden alcanzar.

A continuación se presentan algunas propuestas que se pueden llevar a cabo para optimizar la cosecha de frutos:

1. Para aumentar la disponibilidad del recurso se podría realizar
  - Técnicas de manejo del rodal como poda, raleos, manejo sanitario y apicultura, con resultados a corto plazo.
  - Controlar el consumo de los frutos por parte del ganado.
  - Reforestación de algarrobos (elección de árboles semilleros, producción de plantines) con resultados a largos plazos
  - ✓ Para aplicar alguna de estas técnicas es necesario que la comunidad participe en la elección de la técnica a implementar, en la elección del sitio, en el diseño experimental, etc.
2. Mejorar técnicas de cosecha y transporte, el cosechar mas esta con relación a la disponibilidad del recurso, época y modo de caída, costos, etc.

## *EL GÉNERO PROSOPIS*

El transporte está vinculado con la distancia a transportar y el estado de los caminos. En ambos casos se deberá analizar con la comunidad cómo y qué implementar para mejorar estas actividades (mejorar caminos, comprar bolsas especiales, tambores, etc.)

3. Mejorar técnicas de almacenaje: Este es el punto más importante porque es necesario definir para qué se quieren los frutos ya sea:

- Para consumo de frutos todo el año o más,
- para engorde de animales en ciertas épocas críticas
- para la venta.

Es preciso recopilar información acerca de los tipos de depósitos a implementar, técnicas de conservación (humos, insecticidas volátiles, vacío, etc.).

## *PALABRAS FINALES*

Con la presentación de esta cartilla queremos acercarles un resumen del material bibliográfico del que disponemos sobre el Género Prosopis.

## EL GENERO PROSODIS

Consideramos importante cualquier sugerencia acerca de este material y / o alguna referencia bibliográfica que pudieran enviarnos, para compartirlo con las comunidades y con quienes trabajamos con ellas. Todo esto nos permitirá seguir aprendiendo sobre los temas del Chaco que nos interesan.

Siguiendo esta misma línea de publicaciones, tenemos previsto realizar una cartilla acerca del monte y su importancia para la cultura de las comunidades aborígenes, considerando que ésta, es una forma de contribuir al desarrollo de materiales que nos ayuden a mejorar nuestra visión de las relaciones entre la vida de los aborígenes y el ecosistema bosque.

## GLOSARIO

- **Arbol:** Planta perenne con un solo tronco lignificado bien desarrollado
- **Arbusto:** Planta leñosa generalmente no mayor de 5 metros y que se ramifica desde su base.
- **Canopia:** Dosel superior del bosque.
- **Dosel :** es el techo de un bosque formado por las copas de los árboles
- **Especie:** Conjunto de individuos semejantes y capaces de reproducirse entre sí.
- **Estrato:** Cada una de las capas o pisos de vegetación que integra un bosque, se puede distinguir entre un estrato arbóreo, arbustivo, herbáceo, etc.
- **Forraje:** Planta u órgano de la misma que sirve de alimento para el ganado

## EL GENERO PROSOPIS

- **Fruto:** Conjunto de piezas florales, que subsisten luego de la fecundación, encerrando una o más semillas hasta la madurez.
- **Heliófilas:** especies ávidas de luz.
- **Micorrizas:** Asociación simbiótica entre un hongo y las raíces de una planta, produciendo un mejor desarrollo de la planta por el incremento en la absorción de nutrientes, de agua, aumento en la solubilidad de minerales, protección de raíces contra patógenos, producción de hormonas vegetales de crecimiento, etc.
- **Poda:** Es el retiro de las ramas laterales (o las raíces) vivas o muertas y de guías múltiples, en un punto cercano al tallo, para la mejora del árbol o de la madera que produce.
- **Raleo:** Operación realizada en un rodal, previo al comienzo del periodo de regeneración, en la que el objetivo de la tala de los árboles es el de mejorar la calidad del rodal que queda y redistribuir el potencial de crecimiento
- **Rebrote de cepa:** capacidad de rebrotar del tocón
- **Rodal:** Son unidades de ordenación o manejo que en conjunto integran un bosque. Se trata de una unidad homogénea que se diferencia de los rodales vecinos por su edad, composición, estructura, calidad del terreno, etc.
- **Tocón:** Parte del árbol que queda después de la corta.

### BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA PARA LA PREPARACIÓN DE LA CARTILLA

1. Almanza, S y García Moya, E. (1986): “*Los usos del algarrobo en las tierras altas de San Luis Potosí, México*” (Fotocopia en inglés)
2. Coirini, R; Karlin, U.; Macagno, P y et al (1995): *Evaluación de Productos No Maderables y Sistemas de Uso Múltiple de la Cuña Boscosa, Santa Fe, Argentina*. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. GTZ-FUNDAPAZ.
3. Díaz, R; Karlin, U; Possi, C. (1984), *Estado de avance: La influencia del dosel Algarrobo sobre la oferta forrajera*, presentado en la III Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Áridas y Semiáridas, Catamarca. Pp 128-135.

## EL GENERO PROSOPIS

4. Dimitri, M (1980) *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*. Tomo 1. Primer y Segundo volumen. 1161 pág.
5. Felker, P (1986); *La influencia de la productividad de Prosopis tamarugo sobre la producción de ganadería en la Pampa de Tamarugal (Chile)*. (Fotocopia en inglés)
6. Gallo, J y Ewens, M: *Comportamiento de Prosopis alba y nigra en la zona de riego de Santiago del Estero*.
7. INCUPO. Resumen del trabajo de investigación: *Transformación, Industrialización, Comercialización del Polen de totora y harina de Prosopis*.
8. INCUPO y Comisión Europea (1998): *Valores Nutricionales de las Plantas Alimenticias Silvestres del Norte Argentino*. Recopilado y Sistematizado por Margarita Charpentier.
9. Karlin, U. (1983), *Recursos Forrajeros Naturales del Chaco Seco: Manejo de Leñosas*. II Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Áridas y Semiáridas. Villa Dolores, Córdoba. Pp 78 – 96
10. Marmillon, E. (1986): *Manejo de Algarrobo (Prosopis alba, P. Chilensis, P. Flexuosa y P. Nigra) en la región semiárida de Argentina*. (Fotocopia en inglés).
11. Mendes, B. (1987) *Potencialidades de utilización de algarroba (Prosopis juliflora) en el desierto semiárido brasileño* (fotocopia en portugués)
12. Perpiñal E., Balzarini, M y otros: *Crecimiento de Prosopis flexuosa en montes naturales del Chaco Árido*
13. Universidad Nac. De Córdoba, Universidad de Buenos Aires y otros (1988): *Prosopis en Argentina*, documento preliminar elaborado con colaboración de la FAO. 200 pág.
14. Saravia Toledo y Del Castillo (1986): *Regeneración de cepa en especies arbóreas del Chaco Occidental Argentino*, presentado en la V Reunión de intercambio tecnológico en zonas áridas y semiáridas, pág. 382.

MATERIAL BIBLIOGRAFICO DISPONIBLE PARA LA CONSULTA DE TEMAS RELACIONADOS CON  
PROSOPIS

- ◆ Astrada, E.; Adámoli, J y otros: *Recuperación de vinalares bajo un modelo silvopastoril: análisis iniciales.* (Resumen del proyecto)
- ◆ Astrada, E.; Nuñez, N y Adámoli, J.: *Enriquecimiento de algarrobales en el centro de Formosa.* (Resumen del proyecto)
- ◆ Bronstein, G y otros (1987): *Determinación de periodos aptos para plantación de algarrobos en el Chaco Arido*
- ◆ Coirini, R y Ledesma, M (1987): *Técnicas de obtención de plantines de Prosopis*



## EL GENERO PROSOPIS

### *chilensis en la provincia de Córdoba*

- ◆ Karlin, U (1984): *Las leñosas en los Sistemas de producción ganadera: el algarrobo*. Presentado en la III Reunión de Intercambio Tecnológico en Zonas Áridas y Semiáridas, Catamarca. Pp 84 – 101
- ◆ Perpiñal, E y otros: *Crecimiento de Prosopis flexuosa en montes naturales del Chaco Árido...* (Resumen del proyecto)
- ◆ Scarone, M: *Influencia de las épocas de siembra en el ritmo de crecimiento y sobrevivencia en plántulas de vivero*. Informe preliminar.
- ◆ Verga, A.: *Guía Práctica para la exploración y recolección de material genético*, (fotocopia de un proyecto)
- ◆ Zelada, L.(1986): *La influencia de la productividad de Prosopis tamarugo sobre la producción de ganado en la Pampa del Tamarugal* (Desierto del nordeste de Chile, fotocopia del trabajo en inglés).