

# HOJA INFORMATIVA Nº 17

Septiembre de 2019  
Publicación irregular  
ISSN 2545-7195

## MANEJO SILVOPASTORIL EN PLANTACIONES DE ALGARROBO DE LA PROVINCIA DEL CHACO



Ministerio de Agricultura,  
Ganadería y Pesca  
Presidencia de la Nación

# MANEJO SILVOPASTORIL EN PLANTACIONES DE ALGARROBO DE LA PROVINCIA DEL CHACO

Pernochi, Lorena, Atanasio, Marcos, Chiossone, José.

EEA Saenz Peña, Chaco

## El algarrobo en planteos silvopastoriles.

El manejo silvopastoril o silvoganadero es un modelo productivo donde se integran en una unidad de manejo simultáneamente la producción maderera/chauchas con el forraje y el pastoreo de animales. Estos sistemas bien manejados pueden aumentar la productividad general, proporcionar beneficios ambientales y combinar ingresos a corto y largo plazo, debido a la producción simultánea de cultivos de árboles, forrajes y ganado.

El algarrobo blanco, *Prosopis alba*, es una especie emblemática del Parque Chaqueño. Es una de las pocas especies nativas de Argentina que se encuentra en un proceso de domesticación y que se promociona para realizar plantaciones forestales en el marco de la Ley de Promoción de Bosques Cultivados (Ley 25.080). Es una especie con potencialidad de aplicación en planteos mixtos, y en el caso de los silvopastoriles sus principales aportes al sistema son:

- Bienestar animal por la sombra que aporta al ganado en los calores estivales.
- Mitigación de las temperaturas extremas en las pasturas en la etapa invernal.
- Frutos con alto valor nutritivo; que se utilizan en el sector alimenticio para la fabricación de harinas y como suplemento de dieta para el ganado.
- Madera para la industria del aserrado.
- Adaptabilidad a suelos salinos y degradados.
- Fijación de nitrógeno atmosférico que puede ser aprovechado por las pasturas y mejorar la calidad del suelo.



**Figura 1. Sistema silvopastoril (7 años) de Algarrobo blanco (*Prosopis alba*) + Gatton panic (*Panicum maximum*). EEA Sáenz Peña, INTA.**

En un sistema silvopastoril (Figura 1), la copa de los árboles influye sobre la cantidad y calidad de la luz que llega a la pastura establecida bajo el dosel, la cual modifica su respuesta según su grado de tolerancia al sombreado. Entre los posibles cambios que se producen se destaca la mayor cantidad de proteínas en las hojas, este comportamiento fue observado en pasturas como Gatton panic (*Panicum maximum*). En el caso de Gatton panic creciendo bajo la copa de algarrobo y otras especies nativas, en las localidades de Concepción del Bermejo y Pampa del Infierno en la provincia del Chaco, se observó que la producción forrajera (kg MS/ha) se redujo un 65 % bajo copa de los árboles. En cuanto a la calidad, bajo cobertura de copa hubo una mejora en la proporción de material verde en invierno, la proteína bruta y los nutrientes

digestibles aumentan en comparación a cielo abierto (Tabla 1).

**Tabla 1. Calidad de *Gatton panic* en muestras de forraje bajo cobertura arbórea (BC) y cielo abierto (CA).** Fuente: Chiossone *et al.*, 2014.

Variable	BC	CA
<b>Invierno</b>		
Materia Seca (%)	31,1	91,5
Proteína Bruta (%)	11,0	8,1
TND (%)	64,1	65,6
<b>Verano</b>		
Materia Seca (%)	26,3	33,0
Proteína Bruta (%)	8,0	3,6
TND (%)	60,3	62,5

Como se indicó, la presencia de los árboles disminuye el impacto de las heladas sobre el forraje (Figura 2), que permanece verde aun en invierno, lo que lo convierte en una interesante alternativa para alimentar mejor al ganado en esa época crítica.



**Figura 2. Pastura de *Gatton panic*, poco afectada por las heladas bajo la copa de los algarrobos (izquierda), y afectada por las heladas a cielo abierto (derecha, después del alambrado).**

### Silvicultura aplicada al algarrobo blanco en sistemas silvopastoriles

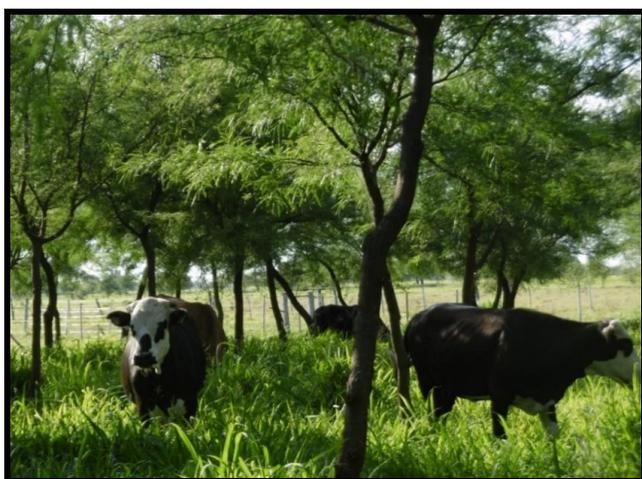
En un sistema silvopastoril el manejo del componente forestal debe aportar a la optimización de todos los componentes (árbol, pastura, ganado) y sus relaciones. En este sentido cabe la pregunta: ¿Qué aspectos de la silvicultura son fundamentales? La densidad inicial y los tratamientos de poda y raleo pueden mencionarse como las principales.

**Densidad inicial y arreglos espaciales de los árboles:** cuando se desea implementar un sistema silvopastoril, como primera medida es clave definir la densidad inicial del componente forestal, la cual generalmente es menor a las que se usan en los sistemas forestales puros. La densidad es un aspecto que debe cuidarse cuando se desea optimizar la producción de la pastura para el componente ganadero o de cultivos anuales entrelíneas. Un parámetro que podría tenerse en cuenta es que el rendimiento de la pastura disminuye cuando se supera un 25% de sombreado.

En plantaciones de algarrobo las densidades iniciales recomendadas son de 400 a 500 plantas por hectárea. Estas densidades pueden alcanzarse con distanciamientos de 4 m entre plantas sobre la línea x 5 m entre líneas o de 5 m x 5 m y 3 m sobre la línea x 7 m entre líneas. El mayor distanciamiento facilita las actividades de laboreo y en este aspecto es fundamental tener en cuenta el ancho de las maquinarias ya sea de sembradora y enrolladoras que se utilizaran en el sistema. La orientación sugerida por algunos autores para las hileras de los árboles es este-oeste. Esta orientación permite una mayor incidencia diaria de luz para las forrajeras (en los horarios anteriores a las 10 am y posteriores a 2 pm), ya que facilita la penetración de los rayos solares.

**Podas:** para producir madera destinada al aserrado y posterior procesamiento en carpinterías, es necesario la formación de un único tallo donde se concentre el crecimiento.

El algarrobo es una especie que produce en etapas tempranas múltiples tallos y en consecuencia son esenciales las podas (eliminación de tallos y ramas basales del tallo principal). La eliminación de ramas también beneficiará al desarrollo de la pastura ya que mejora el ingreso de luz. Es recomendable que el ingreso del ganado a la plantación se realice luego de la primera poda (entre los 2 y 3 años dependiendo del sitio), asegurando una altura de fuste de 1 metro como mínimo ya que facilita el manejo ganadero y evita daños a la plantación (Figura 3). En los primeros años es recomendable que los animales que ingresen sean de categorías livianas (menores a 250 kg).



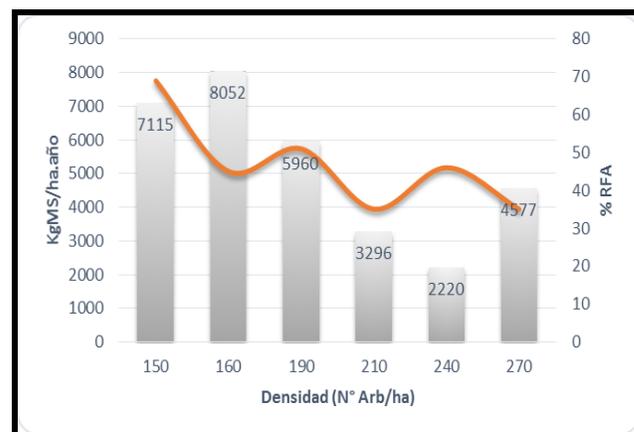
**Figura 3. Animales pastando en una plantación podada. EEA INTA Saenz Peña.**

**Raleos:** En sistemas silvopastoriles se pretende llegar al final del turno (20-25 años) con 100 a 120 árboles/ha; que serán los de mejor forma y mayor tamaño. Para alcanzar este objetivo es necesario aplicar raleos, práctica que consiste en eliminar árboles para favorecer el crecimiento de los remanentes y obtener madera de dimensiones apropiadas para la industria del aserrado. Además de esto, el raleo incide sobre la cantidad y calidad de luz e incrementa la producción de pastura. En cuanto a la oportunidad e intensidad de los raleos en estos sistemas, son necesarios más

estudios que permitan definirlos en función de todos los componentes del mismo. Se sugiere aplicar un esquema de 3 oportunidades de raleo (a los 9, 15 y 20 años de edad) con intensidades de extracción del 30% al 50% de la densidad.

### Experiencias en el oeste de Chaco.

En Concepción del Bermejo se analizaron 6 densidades de rodal generadas por 2 oportunidades de raleos en una plantación de algarrobo blanco de 18 años (Figura 4). Se midieron variables que describen el crecimiento de los árboles (diámetro del fuste a 1,3 m de altura), luz (radiación fotosintéticamente activa: RFA) y producción de Gaton panic, en densidades que variaron entre 150 y 270 árboles/ha. El diámetro medio de los árboles en las diferentes densidades varió entre 25,3 cm (en la menor densidad) a 20,4 cm (en la mayor densidad). A esa edad y en esas condiciones de sitio (calidad de sitio III), se observó que con una densidad de 150 y 160 plantas/ha los individuos crecieron en promedio 1 cm/año en diámetro, en tanto que en densidades de 240 y 270 plantas/ha el crecimiento en diámetro fue notablemente menor, 0,53 y 0,29 cm/año respectivamente.



**Figura 4. Producción de pasturas (kg MS/ha/año) y porcentaje de radiación fotosintéticamente activa (%RFA) bajo dosel de algarrobo, en diferentes densidades del rodal. Fuente: Atanasio *et al.*, 2018.**

Además, en densidades de 150-160 la producción de materia seca de pastura fue en promedio de 7583 Kg Ms/ha/año, duplicando la producción de la pastura en densidades de 240 y 270 árboles/ha donde fue en promedio de 3398 Kg Ms/ha/año (Figura 4). La disminución en la producción de pastura a mayores densidades se asoció a una reducción en el ingreso de luz, dado que fue mayor la proporción de luz interceptada por las copas de los algarrobos. Como se observa en la Figura 4, el porcentaje de RFA (medido en enero de 2017), fue menor en densidades altas. La RFA que atravesó el dosel en densidades mayores a 160 árboles/ha no superó el 50%, mientras que, en densidades de 160 y 150 árboles/ha la RFA fue mayor o igual el 60%, incidiendo en la cantidad de materia seca de pasturas disponible para el ganado. La producción de pasturas en las densidades de 210 y 240 árboles/ha tuvo una reducción mayor que con 270 árboles/ha, lo que sugiere la influencia de otras variables en este sitio además de la luz (posiblemente calidad del suelo).

### Síntesis

- Los sistemas silvopastoriles con algarrobo blanco son una opción para la diversificación productiva de los productores de la región de Chaco.
- El manejo silvícola (la densidad inicial, podas y raleos) del componente forestal es un factor clave para optimizar la producción de los diferentes componentes del sistema silvopastoril.
- Los resultados indican que en una plantación de 18 años de edad con una densidad final de 150 a 160 árboles por hectárea, se aumenta el crecimiento individual de los árboles y la producción de pasturas.

### Agradecimientos

- Al productor Pablo De Arriortua donde se desarrolló parte de las experiencias.
- Agencia de Extensión Rural – INTA, Pampa del Infierno.
- Al Instituto de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (IIFA).
- Asociación de Productores Forestales del Chaco.