

**PRINCIPALES CONCLUSIONES DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN
EN SILVICULTURA DEL ALGARROBO BLANCO (*Prosopis alba*) EN EL
CAMPO EXPERIMENTAL FERNÁNDEZ
Junio de 2006**

Introducción

El Campo Experimental Fernández perteneció al Instituto Forestal Nacional (IFONA), hasta el año 1992. En ese momento, sus instalaciones fueron transferidas a la provincia de Santiago del Estero, que posteriormente firmó un convenio con la Universidad Católica de Santiago del Estero, para que en forma conjunta se desarrollen actividades de investigación para generar paquetes tecnológicos agroforestales. La actividad priorizada en este convenio, fue el desarrollo de un paquete tecnológico para el cultivo de algarrobo blanco.

En este marco, la Universidad Católica de Santiago del Estero, a través de la Estación Experimental Fernández, genera proyectos de investigación con una fuerte articulación con otras instituciones públicas y empresas del medio. En el camino de este desarrollo trabajaron investigadores pertenecientes a diversas instituciones:

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Santiago del Estero e Instituto de Fisiología Vegetal (Córdoba).
- Ministerio de Producción, Gobierno de la Provincia de Santiago del Estero.
- Universidad Nacional de Tucumán, Facultad de Ciencias Naturales. Instituto Superior de Entomología Dr. Abraham Willinik e Instituto Miguel Lillo.
- Universidad Nacional de Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales y Facultad de Agronomía y Agroindustrias.
- Universidad Nacional de Buenos Aires.
- Y otras instituciones de Argentina y el extranjero.

La presente guía ha sido elaborada con el objetivo de acompañar el recorrido de los principales ensayos experimentales de algarrobo del campo experimental. Se ha dado prioridad a presentar las características principales de cada ensayo y las conclusiones a que se arribaron con ellos, dando énfasis al carácter demostrativo de los mismos. Datos técnicos como diseño, mediciones y análisis de datos pueden ser consultados en las correspondientes publicaciones efectuadas o en consultas técnicas específicas.

1. Ensayos de poda

Fecha de plantación: Enero de 2002 (4,5 ciclos de crecimiento)

Marco de plantación: 2 x 2m

Tratamientos en evaluación:

- 1) Aplicación de insecticida y podas de formación de invierno
- 2) Podas de formación de invierno y enderezamiento en verano
- 3) Podas de formación de invierno
- 4) Podas de formación de invierno y podas apicales estivales
- 5) Recepe invernal a los dos años de edad
- 6) Testigos

Principales conclusiones:

- La aplicación de insecticidas tiene un significativo efecto en el crecimiento en altura, en diámetro y en la vitalidad de la planta, respecto de las plantas podadas y no tratadas. El insecticida utilizado en este ensayo fue un piretroide (Karate ZEON). Actualmente se evalúan productos sistémicos que permitan el control de los insectos, a fin de evitar la aplicación de tratamientos muy frecuentes (requeridos para los piretroides), impracticables en plantaciones comerciales.
- Las podas de formación tienen un significativo efecto en la calidad del fuste, respecto del testigo, pero muestran una reducción en su crecimiento en diámetro. Este sistema de podas se aplicaba solamente en receso invernal, con el objetivo de eliminar todas las ramas de gran diámetro.
- Las podas apicales, se comenzaron a probar luego de evaluar las podas de formación, que indicaban que para no afectar la forma, calidad de madera y tasas de crecimiento que implicaba la poda de ramas grandes, había que aumentar la frecuencia de las mismas y bajar su intensidad. Esto indicaba que además de la poda de formación, había que aplicar entre una y dos podas más en el período vegetativo. Por el momento se recomienda realizar al menos una de estas podas por año, en los dos primeros años.
- El enderezamiento no implicó mejoras significativas en promedio, pero en plantas individuales, muy inclinadas, implica considerables mejoras en la verticalidad del fuste, y en menor medida su rectitud.
- Para estas densidades de plantación (2500 pl/ha), el tutorado es una práctica no recomendable, pues además de su alto costo, produce fustes muy flexibles, que al momento de ser retirados provoca caída de plantas, como así también tallos en forma "telescópica".
- El recepe es un tratamiento que mejora significativamente la forma y abarata el costo de poda, y sería una práctica útil para recuperar

plantaciones jóvenes sin tratamiento, con fustes deformados por quemaduras, heladas, liebres, cabras, etc.

2. Caracterización de insectos en vivero y plantación

Se realizó un relevamiento de los insectos asociados al algarrobo, en plantaciones de 4 a 6 años y plantines de vivero, mediante una toma de muestras mensuales entre octubre de 2003 y abril de 2005. Estas muestras se acondicionaron y se procedió a su identificación, a fin de reconocer los diferentes insectos presentes, y determinar cuáles son los que afectan en mayor medida el normal desarrollo de las plantas.

Principales conclusiones:

- De la amplia entomofauna registrada deben destacarse aquellos que se ubican en el follaje de los árboles, los que impiden la normal brotación y desarrollo, siendo particularmente importantes especies de Psílidos (Hemiptera) y Cecidómidos (Diptera).
- Entre los Psílidos, se encontró a una especie ya citada entre las asociadas al algarrobo, y otras dos especies nuevas para la ciencia.
- Las especies de Psílidos están presentes a lo largo de todo el año, con picos poblacionales en época cálida de septiembre a marzo, coincidiendo con los momentos de mayor intensidad en la de brotación del algarrobo blanco.

3. Resistencia a salinidad

Fecha de plantación: Enero de 2004 (2,5 ciclos de crecimiento)

Marco de plantación 4,5 x 4,5m

Sitio: suelo salino y en partes salino-sódico, con CE de 10 a 16 dS.m⁻¹

Tratamientos:

1) 21 clones de algarrobo provenientes de enraizamiento de estacas.

Las estacas provenían de plantines que habían tolerado un cultivo hidropónico de alto contenido salino (>30mS/seg, equivalente a agua de mar). Las semillas utilizadas para producir estos plantines, provenían de plantas de algarrobo blanco seleccionadas en áreas salinas del departamento Loreto y Atamisqui.

2) 3 tratamientos testigo de semilla, sin selección por resistencia a salinidad.

Principales conclusiones:

- Si bien es prematuro arribar a conclusiones, ya se observa una variedad de comportamiento de los clones en crecimiento, forma de fuste, presencia y tamaño de espinas y morfología de hoja.
- La gran variabilidad en estos caracteres es causada en parte por la hibridación natural de las plantas de algarrobo blanco (madres) con vinal

u otras especies del género Prosopis. Esta hibridación es la que daría origen a híbridos conocidos como vinalillo, kamatala, quilín, etc.

- Algunos de los clones se destacan por su rápido crecimiento.

4. Vivero

En la campaña 2005-2006 se montó un vivero de campaña, para la producción de 400.000 plantines de algarrobo blanco. Estos plantines se destinaron principalmente a un proyecto de forestación de 3000 has, con el propósito de secuestro de carbono, en el marco del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) del Protocolo de Kyoto. Este proyecto, que se desarrolla con el financiamiento del Gobierno de Italia, es implementado por las ONG´s Grupo Ambiental para el Desarrollo (GADE) y Fundación del Sur. Recibe asistencia y supervisión técnica de la Universidad de La Tuscia (Viterbo, Italia), de la Universidad Católica de Santiago del Estero (UCSE), y del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

Como herramientas necesarias para esta producción, se desarrolló todo un paquete tecnológico para la trilla y conservación de semillas. Como parte de este paquete, se desarrollaron dos máquinas trilladoras y una escarificadora sencilla de semillas.

5. Poda

Fecha de plantación: Mayo de 1998 (8 ciclos de crecimiento)

Marco de plantación 4 x 4m

Tratamientos:

Cuatro tratamientos de diferentes esquemas de poda (1 a 4) y un tratamiento testigo (5). Las prácticas aplicadas a cada tratamiento se muestran en la tabla siguiente, adonde se indica el número de períodos vegetativos (pvdp), transcurridos desde la fecha de plantación, al momento de su aplicación.

Fecha	pvdp	Práctica	Tratamientos			
			1	2	3	4
Sep-99	1	Recepe 1				✓
		Poda 1	✓			
Ene-01	2.5	Poda severa 2	✓	✓		✓
		Enderezamiento 1	✓	✓		
Sep-01	3	Poda 3			✓	
Ene-02	3.5	Enderezamiento 2	✓		✓	
Sep-02	4	Poda 4	✓	✓		✓
Dic-02	4.5	Enderezamiento 3	✓	✓		
Sep-03	5	Poda 5	✓			✓

Principales conclusiones:

- El tratamiento que brindó mejor forma y longitud de tallo fue el de podas anuales de formación. Sin embargo, fue el que mayor reducción en el crecimiento tuvo a causa del efecto de podas de verano muy intensas. Esto refuerza las conclusiones sobre la necesidad de podas frecuentes y de baja intensidad.
- El tratamiento 3, a pesar de mostrar buenos fustes y de buen crecimiento, esconden en su interior grandes cicatrices debido a la poda de ramas grandes (8 a 10cm de diámetro en la base al momento de la poda), lo cual significará problemas futuros en el aserrado de la madera.
- Hasta el momento, el tratamiento testigo, que no recibió ninguna poda, muestra la mayor producción de biomasa de todos los tratamientos, pero con las peores formas y menores longitudes de fuste.
- Es notable el efecto del distanciamiento en la forma del fuste. A esta densidad, la competencia de las copas muestra sus beneficios en la forma del árbol desde los dos metros de altura de la planta, a través de un crecimiento más erecto de las ramas por encima de esa altura y el retraso en crecimiento o muerte de las inferiores. Este mismo efecto se observó en el ensayo de la parada 2, que comenzó a notarse desde el nivel del suelo, y cuando las plantas tenían menos de 2m de altura total, debido a la mayor densidad de plantación. Estas observaciones condujeron a implementar el ensayo de la siguiente parada.

Hasta aquí, la evaluación de los ensayos de poda indica que es necesario combinar esta práctica con una adecuada densidad de plantación, que a través de la competencia ayude a mejorar la forma del árbol.

Uno de los problemas que plantean las altas densidades de plantación es qué hacer con el material de los primeros raleos, que generalmente es de reducidas dimensiones. Es así, que para resolver este tema, se inició una línea de investigación para el aprovechamiento de la madera de estos raleos. Los resultados preliminares de estas investigaciones se presentaron en la jornada de conferencias, y el material con el que se trabajó fue extraído de la presente parcela.

6. Densidad de plantación

Fecha de plantación: Enero de 2005 (1,5 ciclos de crecimiento)

Ensayo de densidades variables (rueda de Nelder)

Tratamientos:

10 densidades de plantación, entre 420 y 4580 plantas/ha.

Un tratamiento de poda de formación en jul-2005 y ene-2006.

Un testigo sin poda

La realización de este ensayo obedece a la necesidad de hallar la densidad de plantación ideal para el logro de los mejores fustes, en forma y dimensiones, aprovechando el efecto benéfico de la competencia.

Este efecto se complementa con la aplicación del mejor esquema de podas disponible al momento, que consiste en podas de alta frecuencia, baja intensidad y prioridad de supresión de toda rama codominante. La primera poda, practicada a solo 6 meses de plantación tiene el objetivo de eliminar prematuramente el primer y segundo estrato de ramas codominantes, que si no es eliminado en esta edad, perdura en la planta durante muchos años (como se pudo observar en el testigo de 8 años de la parada anterior).

A pesar de la corta edad de las plantas, se observa en las mayores densidades (hacia el centro de la rueda) una incipiente competencia entre copas, que contribuirá a modelar la forma del fuste. Además, se nota claramente el efecto de la poda en la calidad de la planta, a través de la eliminación del primer y segundo estrato de ramas codominantes.

7. Alta producción de frutos

Fecha de plantación: Enero de 2002 (4,5 ciclos de crecimiento)

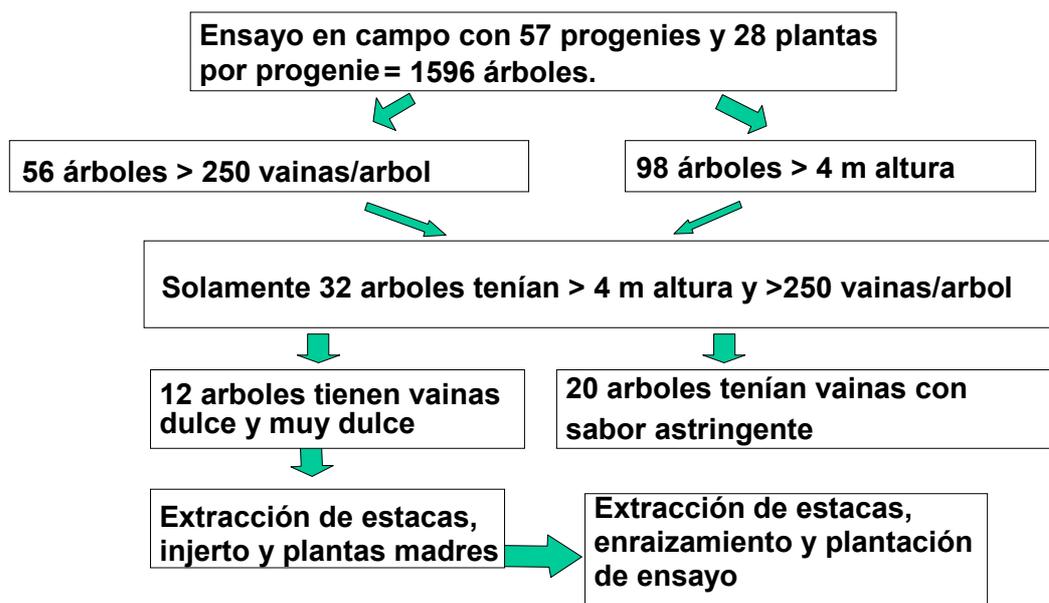
Marco de plantación: 10 x 10m

Sitio: suelo salino ($CE > 8 \text{ dS.m}^{-1}$)

Tratamientos: 12 clones provenientes de enraizamiento de estacas.

1 testigo proveniente de semilla.

Los clones fueron seleccionados a partir de un ensayo de 57 progenies recolectadas en varias provincias de la región chaqueña, instalado en el Ex IFONA San Carlos. El criterio de selección de estos clones se detalla en la siguiente figura.



Principales conclusiones

- Se observa que las plantas injertadas de algarrobo muestran, al igual que otros frutales, precocidad en la producción de frutos respecto de las plantas provenientes de semillas.
- Alguno de los clones al tercer año de plantación producen 10kg de vaina por planta. Esta cifra, con una densidad de 500 plantas por ha, reportaría una producción de 5 tn de vainas/ha/año a partir del tercer año, en un suelo en donde no sería posible el desarrollo de cultivos de maíz ni de soja.
- Los clones de mayor rendimiento para esta área de regadío corresponden a las familias provenientes de las provincias de Chaco y Formosa.
- Se observan diferencias claras de comportamiento entre los clones, frente a plagas y enfermedades.

Este documento fue elaborado por Mauricio Ewens¹ y Marcelo Navall², para apoyo de la recorrida de campo realizada en el marco de las II Jornadas Forestales de Santiago del Estero – Forestación y Aprovechamiento Integral del Algarrobo, realizada el 16 de junio de 2006.

1 Ing. Agrónomo – Director de la Estación Experimental Fernández
Email: estacionexperimental@arnet.com.ar Tel: (0385) 4911021

2 Ing. Forestal – INTA EEA Santiago del Estero