

# Los sistemas agroforestales como alternativa de diversificación productiva

Esteban Thomas y Hernán Cancio

## SISTEMAS AGROFORESTALES

La agroforestería o agrosilvicultura es un sistema que integra árboles, pasturas y animales en una misma unidad productiva. Esta integración de actividades puede realizarse a nivel de sitio o a nivel predial, diversificando los productos y por lo tanto reduciendo riesgos. La agroforestería resulta una forma exitosa del uso de la tierra que lleva al incremento de la producción y a la estabilidad ecológica.

En la región de los valles de Río Negro y Neuquén, la actividad forestal esta basada en el cultivo de álamos y sauces (Salicáceas) bajo riego. Cuando se pretende producir madera rolliza de calidad, el cultivo se realiza en densidades bajas (280 a 400 árboles/ha), permitiendo la integración con otras actividades en sistemas agroforestales y silvopastoriles. El tamaño de los árboles hasta los tres o cuatro años de edad permite, que en el espacio interfilare, se cultiven hortalizas y pasturas para heñificar.

## PARCELA DEMOSTRATIVA AGROFORESTAL

En el año 2009 se instaló una parcela demostrativa agroforestal en la chacra 162 sur de la localidad de J.J. Gómez, perteneciente a la EEA Alto Valle de Río Negro del INTA. El objetivo es promover la consociación de salicáceas con pasturas y con cultivos hortícolas como una alternativa que permite diversificar los ingresos económicos durante el primer período del ciclo forestal.

Para obtener información confiable sobre el crecimiento de los árboles en cada consociación y poder compararlos, se utilizó un diseño experimental de bloques aleatorizados con cuatro repeticiones por tratamiento. Los tratamientos son: T1: álamos sin cultivo intercalar (Testigo); T2: álamos consociados con pasturas de corte (alfalfa); y T3: álamos consociados con hortalizas. Cada repetición esta compuesta por dos espacios interfilares para poder cuantificar, en la fila central de la misma, el efecto del cultivo asociado sobre el crecimiento de los árboles (Fig. 1).

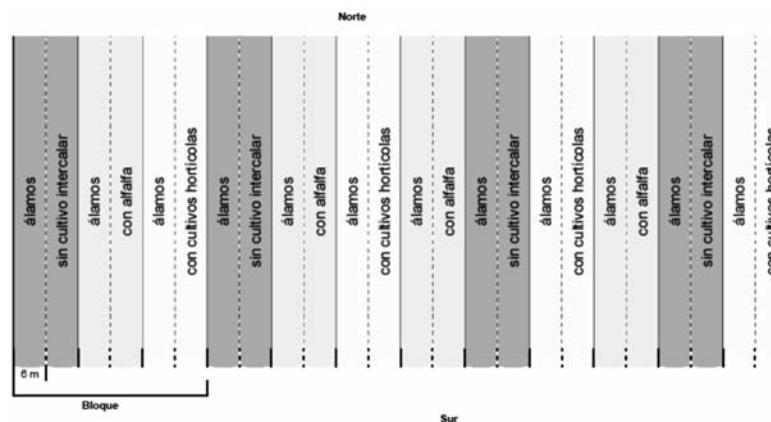


Figura 1. Plano de la parcela demostrativa agroforestal

El marco de plantación del macizo de álamos fue de 6 metros entre filas y 3 metros entre plantas. Ese espacio interfilar permite el cultivo de hortalizas y pasturas para henificar durante los primeros 3 o 4 años del ciclo forestal. Luego, es posible implantar pasturas anuales o perennes umbrófilas que servirán de alimento para el ganado en sistemas denominados silvopastoriles. El clon de álamo elegido fue el híbrido Guardi (*P. xcanadensis* 'Guardi') ya que se adapta muy bien a diversos tipos de suelos.

La preparación del suelo consistió en dos pasadas cruzadas de rastra excéntrica de 16 discos. Posteriormente se realizó la marcación utilizando un subsolador en el sentido de las filas.

El establecimiento de la forestación se realizó a fines del mes de agosto. Habitualmente se recomienda la utilización de plantas con raíz, conocidas como barbados, realizándose el pozo con hoyadora agrícola. En este caso, como se utilizaron guías -varillones- para realizar el hoyo se utilizó la *barreta hidráulica*, una herramienta alternativa para la plantación de Salicáceas. Consiste en un caño perforado, unido a una manguera y conectada ésta a la pulverizadora. Mediante este sistema, a través de la presión del agua, se obtuvieron hoyos de 60-70 cm de profundidad en los que se colocaron los varillones. La mayoría de los productores frutícolas de la región disponen de una pulverizadora, por lo tanto, el empleo de la barreta hidráulica resulta apropiado o acorde con las herramientas disponibles (Figuras 2, 3, 4 y 5).



Figura 3. Hoyado con barreta hidráulica



Figura 4. Detalle del hoyado que se logra con la presión del agua



Figura 2. Barreta hidráulica conectada a la pulverizadora a través de una manguera



Figura 5. Vista de la parcela agroforestal luego de la plantación

*Consociación de álamos con hortalizas*

En los interfilares correspondientes a esta consociación, durante la temporada 2009-2010 se cultivó zapallo anco o calabaza (*Cucurbita moschata*). A fines de noviembre de 2009 se realizaron surcos paralelos a las filas de álamos, y a principios de diciembre se realizó el trasplante (Fig. 6). En esta experiencia se utilizaron plantines de zapallo producidos en invernáculo, aunque también es posible utilizar semillas. A fines de enero se acomodaron las guías, hacia el centro del interfilar. La cosecha se realizó a fines de marzo de 2010.

Debido a la demanda hídrica del cultivo hortícola, los interfilares correspondientes a este tratamiento (T3) fueron regados con frecuencia semanal, a diferencia de los demás sectores en los que el riego se aplicó quincenalmente.

Luego de la cosecha de zapallo, se roturó el suelo y se sembró triticale (*X Triticosecale Wittmack*). El objetivo principal fue utilizarlo como abono verde para mejorar las condiciones físico-químicas del suelo. A fines de noviembre de 2010 se realizó la evaluación de producción de materia seca, obteniéndose un valor promedio de 2.700 kg ms/ha. Esta experiencia demostró que durante los primeros años del cultivo de álamos y sauces bajo riego es posible complementar la producción de verdeos en otoño-invierno con la producción hortícola en primavera-verano. Si bien no es posible aún realizar pastoreo directo debido al tamaño de los árboles, la producción de verdeos se puede henificar y disponer del forraje para alimentación de los animales en momentos de menor disponibilidad.



Figura 6. Cultivo de zapallo anco



Figura 7. Producción de triticale en los interfilares

Luego de incorporar el abono verde al suelo, se realizaron surcos para poder sembrar, en la temporada 2010-2011, maíz dulce o choclo (*Zea mays* L. var. *saccharata* Körn). La siembra se hizo el 5 de diciembre de 2010 en forma manual. La distancia de siembra fue de 0,7 m entre filas y 0,3 m entre plantas. La superficie sembrada con maíz dulce fue de 0,4 ha.

Durante el ciclo de cultivo del maíz dulce se realizaron riegos semanales, dos aplicaciones de herbicida de contacto para el control de malezas, y una fertilización con sulfonitrato de amonio a razón de 100 kg/ha. En los interfilares con alfalfa y en los no cultivados (Testigo), se regó con frecuencia quincenal y no se aplicaron herbicidas ni fertilizantes.

La cosecha se inició el 26 de febrero de 2011. Los choclos fueron comercializados en fresco y el descarte se utilizó como alimento para cerdos.

#### *Consociación de álamos con pasturas*

A fines de marzo de 2010, en los interfilares correspondientes a la consociación de álamos con pasturas de corte, se sembró alfalfa. Se utilizó el cultivar Mora del grupo de latencia 8.



Figura 8. Vista del rastrojo y de los surcos en donde se cultivó maíz dulce



Figura 9. Vista del cultivo de maíz dulce consociado con álamos

*Evaluación del crecimiento del componente forestal*

En el invierno del 2010 se instalaron parcelas de medición permanentes (PMP) con el objetivo de evaluar el efecto del cultivo asociado sobre el crecimiento de los álamos. Las PMP están integradas por siete árboles contiguos, de manera que en cada repetición de cada tratamiento existen tres PMP en los tercios inicial, medio y final de la fila. Por lo tanto, al haber 4 repeticiones por tratamiento, existen 12 PMP por tratamiento. En cada árbol de estas parcelas se midió con calibre digital el diámetro del tronco a 1,3 m de altura (DAP = diámetro a la altura del pecho). Esta medición se realizó anualmente durante los meses invernales. En la Figura 11 se observa que el incremento del DAP es significativamente superior en los tratamientos 2 y 3, correspondientes a las consociacio-

nes de álamos con alfalfa y álamos con hortícolas respectivamente.

Los resultados parciales permiten concluir que:

- *La integración de actividades agrícolas con la producción forestal permite diversificar los ingresos a nivel predial, haciendo más estable el sistema productivo.*
- *El manejo de los cultivos asociados favorece el crecimiento de los árboles, lo que permitiría adelantar el momento de la cosecha de madera.*



Figura 10. Cultivo de alfalfa entre las filas de álamos

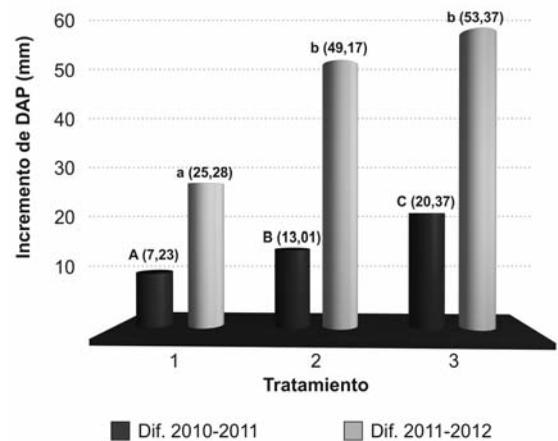


Figura 11. Promedios de incrementos de DAP (mm) para las temporadas 2010-11 y 2011-12