

# Sistemas Silvopastoriles: una alternativa productiva para nuestro país.

Luccerini Sabrina A., Subovsky Esteban D. e  
Ing. Agr. Borodowski Esteban

## Introducción

El avance de la actividad agrícola ha provocado en los últimos años el desplazamiento de la frontera ganadera hacia zonas marginales o extra pampeanas. Esto está planteando la necesidad de adaptar los sistemas ganaderos a la realidad de estas regiones, como el NOA, el NEA, etc.; o en condiciones de suelos más restrictivas en la región pampeana. Los modelos alternativos deben permitir no sólo aumentar la producción de carne, sino que este aumento vaya de la mano de un uso sustentable del ambiente. Ello se logra realizando una combinación y uso de insumos acorde a las características, posibilidades y necesidades de cada zona.



Pastoreo bajo *Pinus taeda*. Foto: Subovsky, E.

Los sistemas silvopastoriles bajo plantaciones forestales surgen como respuesta a esas necesidades, no sólo por ser un sistema viable y adaptable para la mayor parte de las regiones en cuestión, sino también por resultar en una serie extra de beneficios para la actividad ganadera y para los productores que lo implementen, destacándose entre ellas el atractivo retorno que presentan.

El presente artículo tiene por objetivo dar a conocer las principales características de los sistemas silvopastoriles, sus componentes, ventajas y motivos que dificultan su implementación.

## Desarrollo

Un sistema silvopastoril (SSP) es aquel uso de la tierra y tecnologías en que leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas y otros) son deliberadamente combinados en la misma unidad de manejo con plantas herbáceas (cultivos, pasturas) y/o animales, incluso en la misma forma de arreglo espacial o secuencia temporal, y en que hay interacciones tanto ecológicas como económicas entre los diferentes componentes (Young, 1987).

En este sistema interactúan cinco componentes: el componente arbóreo, el componente ganadero, el forrajero, el suelo y el clima. De éstos se consideran como primarios el arbóreo (por eso “silvo” que denota la palabra bosque) y el forrajero (por ello “pastoril”).

A diferencia de los sistemas puramente forestales, los sistemas silvopastoriles tienen como objetivo implementar pautas de manejo que permitan lograr productos de mayor valor. En efecto, mientras que los sistemas forestales tienen por objetivo la obtención de mayor volumen por unidad de superficie, el sistema silvopastoril busca lograr rollizos de mayor diámetro, lo cual es una característica que le otorga mayor calidad.

En Argentina, si bien se aplican sistemas silvopastoriles desde hace mucho tiempo incorporando la actividad ganadera a los montes nativos, no es sino hasta fines de la década de 1990 e inicios del siglo XXI que el mismo comienza a difundirse aceleradamente bajo plantaciones forestales (Esquivel et al., 2004).

Se han identificado algunas fuentes de ganancias que traerían aparejados estos sistemas y que explicarían su rápida adopción por parte de los productores, entre ellos: la diversidad de la oferta, ya que permitiría ampliar el mercado hacia clientes más solventes respondiendo a sus propias expectativas de calidad maderera (Fassola et al., 2004); y la calidad del producto, la cual autoriza un precio superior. Por calidad del producto se entiende a la generación de rollizos con mayor diámetro y por ende mejor aprovechamiento y, por otro lado, a la obtención de rollizos con menor cantidad de nudos muertos, los cuales no son deseables en el mercado.

Por el lado del componente ganadero, el manejo del mismo bajo dosel permite reemplazar el ganado más rústico, tan utilizado en zonas marginales, por razas con alta proporción de sangre británica logrando mayores tasas de crecimiento y cortes de alto grado de terneza; la posibilidad permanente de reducción de costos, por incrementos en la productividad y calidad de las especies forestales, forrajeras y ganaderas.

Eventualmente se podría aplicar una cuarta fuente de ganancia en la PyMES con industria de transformación propia: flexibilidad productiva, que permite ajustar rápidamente los costos a las variaciones de la demanda. Esto sólo sería aplicable en el caso de una integración hacia delante, que por el tipo de desarrollo sería más factible de alcanzar en la industria forestal (Esquivel et al., 2004).

La identificación de estas fuentes de ganancia, le permite a los productores insertarse en la cadena de valor de las industrias frigorífica y forestal vinculadas a los mercados externos más solventes o integrarse a ellos hacia delante. De este modo, se logra una inserción diversificada de la producción que posibilita enfrentar los riesgos propios de las economías internas.

### Implementación del sistema

El sistema productivo silvopastoril requiere la definición y puesta en práctica de un conjunto de variables. Ésta, es una etapa de suma importancia para lograr la adaptabilidad del sistema al agroecosistema en cuestión así como para conseguir el producto final deseado acorde al mercado a que se destine. Se detallan a continuación las variables más relevantes:

**a)** Elección del género forestal: dependerá del sitio elegido y el objetivo de producción. Además, es importante considerar cómo el mismo responde ante su inclusión en un sistema agroforestal. Los pinos (*Pinus* spp.) se pueden cultivar para triturado o aserrado localizándose su producción principalmente en el NEA, NOA, Patagonia y en la faja del litoral Atlántico de la provincia de Buenos Aires. Los eucaliptos (*Eucalyptus* spp.) se pueden cultivar para la elaboración de papel, cartón corrugado, madera aglomerada, tableros de fibra, postes telefónicos, tablas aserradas y debobinado en diversos lugares de la Mesopotamia, de las provincias de Buenos Aires y Santa Fe cómo así también en el noroeste argentino. Los álamos (*Populus* spp.) son árboles de crecimiento rápido que suministran en un período breve madera blanca, inodora, blanda y de múltiples aplicaciones (Suárez y Borodowski, 1999) cultivándose en la región de Cuyo y de los valles de Río Negro y Neuquén. Tanto esta última especie como así también los sauces (*Salix* spp.) son característicos de la zona del Delta de Buenos Aires y Entre Ríos. Existe también, en el noroeste argentino la producción de diversas especies nativas o exóticas de alto valor comercial, así como en la región chaqueña, el género *Prosopis* (algarrobos).



Plantación *Pinus taeda*. Foto: Luccherini, S

**b)** Preparación del terreno e implantación: el trabajo de preparación del suelo será similar al de cualquier cultivo agrícola. Lo que sí hay que considerar es que dependiendo de la especie a plantar, el material de propagación puede ser diferente.

Diseño y distribución de los árboles: se debe considerar el objetivo de producción maderera y tener en cuenta que a mayor espaciamiento de los árboles, mayor será la producción de forraje y la calidad de los rollizos. Otro factor a tener en cuenta para el diseño de la plantación, serán los implementos agrícolas que se posean en el establecimiento, tratando de hacer un uso lo más eficiente posible, considerando sus anchos de labor para que no sean desaprovechados (Suárez, 2005).

c) Manejo del pastizal: en el “sotobosque” se desarrolla vegetación herbácea (gramínea y leguminosa) que tienen distinto valor forrajero y además tienen diferentes hábitos de crecimiento. El diseño y la distribución de los árboles definirán la posibilidad de desarrollo del componente herbáceo debajo de los mismos. Es por este motivo que se hace necesario raleo para mantener un sombreado por debajo del 60 %.



Pastoreo bajo *Pinus taeda*. Foto: Luccerini, S

Componente ganadero: la experiencia de engordar novillos (invernada y/o veraneada) en sistemas silvopastoriles, dadas las características del forraje que crece en el sotobosque, hace que se alargue el ciclo de “terminación” de éstos. Por lo que en general, se prefiere la cría como actividad, ya que requiere una dieta de mantenimiento más que de engorde. Es recomendable la entrada de los animales al lote a los 3 - 4 años (dependiendo de la especie) de implantada la forestación o sea cuando se ha alcanzado el “logro de la plantación”. La carga animal dependerá de: la densidad de la plantación, del género implantado, tipo de animal, manejo y forraje (Suárez, 2005).

### Ventajas

Puede observarse entonces, que la implementación de los sistemas silvopastoriles no presenta mayores dificultades más que las mencionadas anteriormente en cuanto a la elección y puesta en marcha de las variables enunciadas en el apartado anterior. Sin embargo, el esfuerzo que implica éste tipo de manejo, se ve reflejado y ampliamente compensado por una serie de ventajas, a saber:

**a) Sustentabilidad ambiental:** se ha observado que los sistemas silvopastoriles son capaces de generar un microclima: durante el verano, la sombra proveniente de la forestación reduce el stress provocado por el calor sobre el ganado, y reduce la pérdida de palatabilidad y turgencia sobre el componente herbáceo permitiendo el consumo del mismo por parte del componente ganadero y aumentando los kilos ganados y por ende la producción y calidad de la carne. Durante el invierno, el dosel arbóreo provee protección contra las heladas; el ganado permite controlar la aparición de malezas resistentes a la sombra y ayuda a combatir el riesgo de incendio dado que se alimenta de la materia seca que se encuentra debajo del bosque. Comparado a otros sistemas productivos, el sistema silvopastoril provee un alto grado de cobertura del suelo y por ende contribuye a disminuir la erosión del mismo (Frey et al., 2008).

Otros autores encuentran como ventajas a los efectos sinérgicos producidos por la interacción del árbol con el suelo, la vegetación acompañante y los animales, representando un mejor funcionamiento biológico del sistema. En el caso de pertenecer las especies arbóreas a la familia de las leguminosas, se ha probado una mayor capacidad de fijar nitrógeno atmosférico y cederlo al sistema suelo – planta; pone a disposición de las especies herbáceas nutrientes fácilmente asimilables a través de la descomposición de los restos vegetales aportados por el árbol; se encuentra una mayor fertilidad de los suelos debajo del área de la copa permitiendo en algunas zonas la aparición de especies de gramíneas invernales de gran valor; permite la constitución de núcleos de vegetación mejoradas donde se concentran las especies más productivas y con un período vegetativo más

prolongado, ayuda a potenciar las ganancias de peso de los animales por la ingesta de mayor calidad tanto en los meses estivales como los invernales (Pérego, 2002).

**b) Sustentabilidad social:** Fassola (2004) muestra que además de estabilizar el margen de rentabilidad empresario, dada la vinculación con distintos de mercados solventes, los sistemas silvopastoriles tienen un efecto multiplicador del empleo no sólo en cantidad sino también en calidad. Esto último, por la creciente tendencia de la industria forestal a nivel global de manufacturar sus productos “in situ” y por la demanda de personal calificado. Además, al volverse “ganaderas” las tierras forestales aumenta la demanda de personal calificado para las tareas pecuarias.

**c) Sustentabilidad económica:** entre las ventajas percibidas por la implementación de los sistemas silvopastoriles, los productores destacan: el aumento del capital circulante proveniente de una mayor diversificación en la producción en cada parcela, obteniendo por ello productos con diferente tiempo de maduración y escala de tiempo y operación, permitiendo además la reducción del riesgo inherente al mercado. Además provee practicidad al permitir combinar dos actividades que los productores practicarían de todos modos a más bajo costo.



Ganadería vacuna bajo álamos en el Delta.  
Foto: Borodowski E.

En cuanto a la conveniencia financiera de la implementación de estos sistemas, algunos autores, mediante la utilización de indicadores como el Valor Actual Neto (VAN)<sup>1</sup> e Ingreso Anual Equivalente (IAE)<sup>2</sup>, han analizado su comportamiento frente a otras actividades con posibilidades de ser realizadas en el mismo predio, resultando estos sistemas más rentables en la mayoría de los casos. A modo de brindar un acercamiento a los resultados económicos posibles se presentan los siguientes casos: para el noreste de nuestro país, para una tasa del 9% el sistema silvopastoril alcanza un IAE 43,67% mayor respecto del sistema forestal puro, 571,43% mayor respecto a la actividad invernada, 3,52% menor a la producción de soja y apenas 0,3% menor al maíz (Esquivel et al., 2004). Para la zona del Delta de Buenos Aires y Entre Ríos, para una tasa del 10% se observa un IAE del 17,47% mayor para el sistema silvopastoril respecto del forestal.<sup>3</sup>

Los sistemas silvopastoriles además de brindar todas las ventajas mencionadas anteriormente se ven beneficiados por el régimen de promoción para las actividades de plantación, poda, raleo y manejo del rebrote forestal en Argentina, recibiendo aportes económicos no reintegrables del Estado en el marco de la Ley Nacional 25.080, prorrogada actualmente por diez años más. También, contemplados por esta ley, existen beneficios fiscales e impositivos para proyectos foresto industriales.

<sup>1</sup> Valor actual de la corriente de beneficios incrementales netos, mide el excedente absoluto de los beneficios sobre los costos actualizados a una tasa dada (Román, 2006).

<sup>2</sup> Permite comparar el ingreso que generan en un año actividades con distintos periodos de maduración.

<sup>3</sup> Elaboración propia en base a datos de establecimientos zonales.

### Dificultades para su implementación

Al tratarse de una nueva tecnología, y al haberse realizado relativamente pocos trabajos de investigación al respecto, los productores se enfrentan a una situación caracterizada por la incertidumbre. Esta se manifiesta en torno a precios, políticas de exportación y en la continuidad de la relación costos – beneficio de las actividades productivas. A su vez, también existen algunos factores a nivel agronómico que dificultan la implementación de los sistemas silvopastoriles como ser la competencia que podría existir entre el componente arbóreo y el forrajero por luz, agua y nutrientes en el caso de no realizar todas las actividades de manejo necesarias en tiempo y forma. Además, las características de temperatura y humedad generadas en las zonas boscosas predisponen la aparición de algunas enfermedades en el ganado (sobre todo parasitarias), haciendo necesario extremar los controles sanitarios (Frey et al., 2008).



Álamo de cinco años raleado, con pastos naturales. Foto: Borodowski E.

Sin embargo, se ha observado que los productores que alguna vez han implementado este sistema productivo, han seguido aumentando las hectáreas dedicadas al mismo a medida que les fuera posible, sin importar a la escala a la que pertenezcan (Frey et al., 2008).

### Oportunidad de mercado

Un fuerte déficit de maderas con destino a la industria del mueble, se está produciendo a nivel mundial debido a un fuerte incremento en la demanda y restricciones al comercio de madera proveniente de bosques nativos. Históricamente en Argentina los precios de los rollizos de cualquier categoría han sido inferiores a los de Chile e incluso Brasil, abriendo expectativas razonables para la comercialización internacional de este producto. A su vez, algunos autores sostienen que esta situación atraerá inversiones en nuestro país, aunque sin aclarar si las mismas irán dirigidas hacia la tierra o industria, aparejando esto último un salto tecnológico apreciable dada la inserción de la industria del mueble en el comercio global (Fassola et al., 2004). Las posibilidades de inserción en el mercado internacional de la madera para muebles estaría sesgada hacia la categoría de rollizos de mayor diámetro y calidad debido al déficit existente de este producto a nivel global, situación convenientemente aprovechable para todos aquellos productores que se lancen hacia el modelo productivo silvopastoril.

### Conclusiones

Como puede observarse, los sistemas silvopastoriles unen en una misma unidad de manejo dos actividades con muy diferentes características. Por un lado se presenta la actividad ganadera, la cual es un negocio a corto y mediano plazo, con alta liquidez del capital, bajo nivel de riesgos y con un requerimiento mínimo de escala de producción. Por el otro, se presenta la actividad forestal con la

característica de inversión a largo plazo, alta inmovilización del capital, riesgos de incendios, elevado incremento patrimonial, subsidiada por el Estado, con posibilidades completas de terciarizar y flexibilizar la escala productiva.

De esta manera, mezclando ambas características se logran ingresos a corto, mediano y largo plazo, producción diversificada, menores riesgos, prorrateo de los gastos fijos, mejor uso del suelo, generación de más y mejores puestos de trabajo y mayor sustentabilidad ambiental.

Los antecedentes citados indican que el sistema silvopastoril demuestra ser rentable, incluso más que un sistema forestal puro. Asimismo, el aumento del capital circulante por la diversificación de la oferta determina una mayor flexibilidad para los productores que lo implementan.

Por otra parte, estos sistemas otorgan beneficios agro-ecológicos respecto a los distintos componentes del sistema, cómo ser el control sobre la aparición de malezas o incendios que se genera gracias al pisoteo y alimentación del ganado; como así también, la generación de una mayor fertilidad de los suelos debajo del área de la copa permitiendo la aparición de gramíneas invernales de gran valor, especialmente para el engorde de los animales durante todo el año; además de la disminución de la erosión hídrica por la presencia de vegetación debajo del dosel arbóreo. Cabe mencionar también, al beneficio que brindan los árboles a través de la conformación de un microclima, el cual tiende a disminuir el estrés de los animales causado por las altas temperaturas.

Sin embargo, es necesario destacar que para que esta actividad pueda ser implementada a mayor escala y se incrementen sus rendimientos físicos y resultados económicos hay algunas barreras a sortear entre las cuales se destacan: la necesidad de aprender a aprovechar y manejar mejor el recurso forrajero, trabajar en la comercialización de la producción forestal por su rendimiento en madera libre de nudos, y alcanzar un sistema de certificación de la producción por buenas prácticas y manejo sustentable.

## Bibliografía

- Esquivel, J.; Fassola, H. E.; Lacorte, S.M.; Colcombet L.; Crechi, E.; Pachas, N.; Keller, A. 2004. Sistemas Silvopastoriles – Una sólida alternativa de sustentabilidad social, económica y ambiental. 11as Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales – FCF, UNAM- EEA Montecarlo, INTA. [http://www.inta.gov.ar/montecarlo/INFO/.../sistsilvouna\\_alter.pdf](http://www.inta.gov.ar/montecarlo/INFO/.../sistsilvouna_alter.pdf)
- Fassola, H.E.; Lacorte, S.M.; Esquivel, J.; Colcombet, L.; Moscovich, F.; Crechi, E.; Pachas, N.; Keller, A. 2004. Sistemas Silvopastoriles en Misiones y NE de Corrientes y su entorno de negocios. [http://www.inta.gov.ar/montecarlo/info/indices/tematica/dir\\_silvopastoriles.htm](http://www.inta.gov.ar/montecarlo/info/indices/tematica/dir_silvopastoriles.htm)
- Frey, G. E.; Fassola, H.; Pachas N.; Colcombet L.; Lacorte S.; Cubbage F.; Pérez O. 2008. Perceptions of silvopasture systems in northeastern Argentina. XIII Jornadas Técnicas Forestales y Ambientales. Facultad de Ciencias Forestales, UnaM – EEA Montecarlo, INTA. Eldorado, Misiones, Argentina.
- Pérego, J.L. 2002. Sistemas silvopastoriles en el centro sur de la provincia de Corrientes. XIX Reunión del Grupo Técnico en Forrajeras del Cono Sur- Zona Campos – Mercedes, Corrientes, Argentina. Memorias INTA EEA Mercedes – Octubre 2002.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. (SAGPyA).

- Román, Marcela E. 2006. Diseño y evaluación financiera de proyectos agropecuarios. Editorial FAUBA.
- Suárez, R.O. 2005. Sistemas silvopastoriles en la pradera pampeana. III Congreso Forestal Argentino y Latinoamericano Corrientes.
- Suárez, R.O. y E. Borodowski. 1999. Sistemas silvopastoriles para la Región Pampeana y Delta del Paraná. SAGPyA Forestal Nº 13, diciembre 1999, págs. 2-10.
- Young, A. 1987. Soil productivity, soil conservation and land evaluation. *Agroforestry Systems*, 5:277-291.