

## SISTEMAS SILVOPASTORILES-MARCO CONCEPTUAL

Jorge I. Esquivel<sup>1</sup>, Santiago M. Lacorte<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Asesor Privado de establecimientos con SSP del Misiones y Corrientes (RA). E mail: elfacon@arnet.com.ar

<sup>2</sup>INTA-Campo Anexo Caimán, Misiones, RA, 54-3752-480735. E mail: slacorte@correo.inta.gov.ar

### Resumen

El presente trabajo realiza una descripción de la región Nordeste de la República Argentina donde dos Provincias (Misiones y Corrientes) tuvieron un desarrollo notable de los sistemas silvopastoriles. Se detallan los conceptos que permitieron clarificar la idea de producir complementariamente madera y carne en la misma superficie. Se advierte sobre la importancia de controlar el sombreadamiento y trabajar en valorizar económicamente la madera mediante las podas y los raleos. Finalmente se describe someramente cómo trabaja un grupo de productores (CREA) en nuestra región, dada la importancia que tiene

en la generación e intercambio de información tecnológica.

Palabras claves: *Nordeste argentino, sistemas silvopastoriles, Grupos CREA.*

### Introducción

La región agro-ecológica que comprende las provincias de Misiones y NE de Corrientes presenta como características principales su clima subtropical sin estación seca (Papadakis, 1974) y que los suelos de estas áreas presentan una escasez manifiesta de fósforo. Ambas provincias presentan zonas con historias muy diferenciadas en el empleo de sus recursos naturales



*Provincias de Misiones y Corrientes en el Nordeste de la República Argentina*

Las subregiones ecológicas ubicadas en los departamentos del centro y norte de Misiones, lindantes con Paraguay y Brasil, caracterizados por la presencia de la formación boscosa de la provincia Selva

Paranaense (dominio Amazónico) (Cabrera 1976), no es sino hasta el arribo de las corrientes inmigratorias de inicio del siglo XX que se incorporan al quehacer económico nacional, principalmente a través de la

explotación de recursos forestales nativos y el cultivo de yerba mate (*Ilex paraguayensis*).

Las precipitaciones medias anuales son 1.800 mm. (Máxima anual: 2527 mm, Mínima anual: 1050 mm.). La temperatura media anual es de 21,4°C (Máxima media: 26,8°C, Mínima media: 16°C, temperatura máxima absoluta: 42,3°C, temperatura mínima absoluta: -3,9°C). El período libre de heladas medio está comprendido entre el 30 de Junio y el 23 de Julio, siendo la frecuencia media anual de heladas de 2,88 días. La humedad relativa media mensual es de 77%.

El cultivo de especies forestales de rápido crecimiento se inicia en esta región a principios de la década de 1950, con la radicación de industrias celulósicas en una primera instancia y más tarde impulsada por los sistemas de incentivos fiscales. Mediante estos, la implantación de coníferas preferentemente, condujo a que Misiones se constituyera en la principal provincia forestal del país, abasteciendo un 40% del consumo nacional de rollizos. Esta actividad se expande fuertemente durante la década de 1990, conformándose otro polo forestal de importancia en el NE de Corrientes.

La totalidad de la superficie implantada en toda la región supera en este momento las 770.000ha.

La República Argentina cuenta con una Ley Nacional (N° 25.080) que reintegra el 80% de los costos de una plantación forestal al productor, con la intención de promover el aumento de la superficie forestada en el País.

Los suelos, el clima, la abundancia de agua, la experiencia forestal, los precios de la tierra y la predisposición de la comunidad motivaron la inversión de empresas extranjeras en grandes proyectos forestales.

La marcada tendencia observada en el aumento del precio de la tierra, el aumento de los costos y la inestabilidad de los sistemas productivos, provocan una pérdida en la rentabilidad de los establecimientos ganaderos. Esto se agrava aún más con los

disturbios ambientales provocados por malas prácticas agropecuarias.

Una de las formas que se tiene para modificar esta tendencia es cambiando los sistemas de producción. Intentar aumentar la escala productiva complementando distintas actividades, considerando los beneficios ambientales e interesándose por el desarrollo de la comunidad donde se vive, serían puntos considerados en los esquemas Silvopastoriles.

***El sistema silvopastoril (SSP) es una práctica agroforestal que consiste en la combinación intencional de árboles, plantas forrajeras y ganado en la misma superficie buscando la estabilidad ambiental, social y económica.***

Esta definición, combina varios conceptos que nos gustaría comentar: Por un lado se trata de una práctica agroforestal, entendiéndose como tal a la complementación de varias actividades (agrícola, pecuaria, forestal, apícola, etc.) que deben desarrollarse armónicamente para convivir sobre la misma unidad de producción: El Suelo.

Por otro lado cuando nos referimos al término intencional, estamos poniendo de manifiesto que existe la voluntad de que así sea. Por lo tanto todas las energías y creatividad tienen que estar dirigidas hacia ese objetivo: Producir madera, forraje y carne.

Finalmente la definición pone énfasis en los beneficios buscados refiriéndolos al concepto de estabilidad, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos. La intención es lograr producir en sistemas que sean económicamente viables, ambientalmente equilibrados y socialmente justos.

Es así que los sistemas silvopastoriles tienen distintas formas de ser encarados de acuerdo a la importancia que adquiera cada uno de sus componentes.

En regiones tropicales donde la ganadería se desarrolló sobre suelos que anteriormente estaban ocupados por la selva, la bonanza de la fertilidad inicial no tardó en desaparecer

dando paso a la degradación de las pasturas y la consiguiente erosión y pérdida de fuentes de agua. Aquí los SSP se desarrollan con árboles nativos, en su mayoría Leguminosas, en un intento de restablecer la armonía del paisaje y generar un ambiente más confortable para los animales, siendo el fin principal evitar el deterioro del ambiente. Es en estas situaciones donde aplicar prácticas silvopastoriles genera adicionalidad pudiendo obtenerse pagos por brindar servicios ambientales.

En otras partes del mundo, en zonas templadas, como en Nueva Zelanda, los SSP se llevan a cabo como una consecuencia del manejo silvícola. Al disminuir muy temprano la densidad para favorecer el crecimiento de

los árboles, la oferta forrajera disponible debajo de las plantaciones permite el pastoreo. Estos esquemas de producción no tienen en cuenta la producción de carne como actividad de relevancia, siendo la producción ovina un aspecto secundario del sistema.

Varios países de Sudamérica que cuentan con regiones forestales que conviven con la producción ganadera, están iniciando una rápida incursión en la producción silvopastoril. Es así que existen emprendimientos a nivel de productores en Brasil, Paraguay, Uruguay, Chile y Argentina. En todos los casos, tanto la producción de madera como de carne tiene un fin comercial, existiendo tecnología aplicable para maximizar el margen bruto económico.



*Novillos Braford pastoreando Brachiaria brizantha debajo de Pino elliottii*

Las características principales de estas zonas son: Fuerte tradición ganadera, bajos niveles de producción, suelos con aptitud forestal, caros para la actividad ganadera y baratos para la forestal, presencia de empresas forestales de gran envergadura en la zona, posibilidad de pérdida de escala productiva desde el punto de vista ganadero (división de los campos),

imposibilidad de hacer agricultura en gran escala, entre otras.

Si anualizamos los márgenes de las forestaciones que tienen turnos de corte tan largos para compararlos con el margen bruto ganadero, vemos que la relación es de 3:1 como mínimo a 10:1 en mejores suelos, a favor de los árboles. Dicho esto despejamos cualquier intención de continuar produciendo

ganado "porque se gana más que con las forestaciones". Esta carrera está perdida, pero analizando desde la óptica ganadera, nos queda amigarnos con el sistema y tratar de incorporar los árboles a la actividad ganadera con el fin de optimizar el uso del suelo.

Es así que la premisa tendría que ser: Plantar la cantidad necesaria de árboles, de manera tal que genere con el paso de los años un incremento patrimonial superior al capital tierra, permitiendo al ganado pastorear en la misma superficie y aprovechar los beneficios que produce el aumento del confort y los cambios provocados en la calidad de las pasturas.

Estos sistemas exigen mayores conocimientos. Continuamente se tiene que tratar de mantener el equilibrio entre la producción de madera y de carne. Ningún conocimiento totalmente nuevo puede ser asimilado aisladamente; el aprendizaje de algo nuevo parte de la integración de lo nuevo con conocimientos preexistentes por la persona. En el caso de los SSP existen conocimientos previos sobre ganadería y forestación en forma independiente. Es necesario integrar ambos conocimientos, modificar otros e incorporar nuevos en función de un modelo de producción diferente, aún sabiendo que es muy difícil "desaprender".

### **Porqué desarrollar Sistemas silvopastoriles**

El objetivo de los SSP es optimizar la producción de los tres componentes –árboles, forrajes, animales-. Estos sistemas pueden desarrollarse tanto en pequeñas propiedades como en grandes extensiones de tierra. Surgen numerosas oportunidades para unir inversores forestales con productores ganaderos. El forestador obtiene un ingreso anual con la ganadería y el ganadero puede obtener una renta adicional a sus pastoreos.

La disminución precoz e intensa de las densidades de árboles es un sistema utilizado en Nueva Zelanda para producir madera de calidad. Se denomina Régimen Directo para

Aserradero y busca concentrar el crecimiento de la forestación en los mejores árboles. No es prioritario el pastoreo debajo de las forestaciones. Manejan densidades de 100 a 150 árboles por hectárea al turno final de corte.

En los SSP existe una subutilización del suelo desde el punto de vista forestal, debido a la necesidad de favorecer el crecimiento de las especies forrajeras, manejando densidades bajas. La implementación de los SSP, implican mayor complejidad en la interacción de los componentes y exigen mayores conocimientos.

Una vez que se tomaron dos decisiones: Continuar con la ganadería y comenzar con las forestaciones, es donde se inicia un proceso de desarrollo tecnológico que debe tener como fin la complementación y la búsqueda del "ganador – ganador". Esta innovación en el uso del suelo, generara continuamente interrogantes y estimula la búsqueda de respuestas adecuadas, siempre considerando todos los factores del sistema: Animal, Árbol y Pasto. Recientemente se revalorizó un nuevo factor a tener en cuenta: el suelo y no pasará mucho tiempo hasta que se incluya el quinto componente: el hombre. No en vano se utiliza el término "Sistema".

### **Componente Forestal**

Es necesario resaltar aquí un concepto muy utilizado por las empresas comerciales que venden productos caros: La cantidad no va de la mano de la calidad. Es este axioma el que debe regir la producción forestal en los SSP. Debemos producir madera que tenga una calidad tal que compense la menor cantidad de árboles que obtendremos como consecuencia de evitar el sombreado de las pasturas.

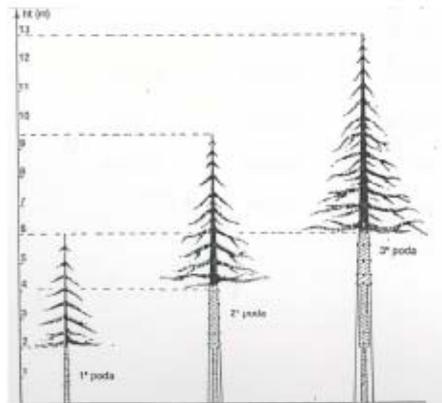
Para obtener esa madera de calidad, debemos realizar dos tareas: Las Podas y Los Raleos. Raleo, como dijimos es cortar los árboles inferiores (oprimidos, torcidos, bifurcados, quebrados, etc) para evitar la competencia a los seleccionados. El objetivo debe ser

alcanzar en poco tiempo grandes diámetros y permitir la entrada de la luz para las pasturas. Las podas consisten en eliminar las ramas basales de los árboles para que el crecimiento se desarrolle sin nudos, produciendo madera libre de nudos con destino a la industria del laminado o a la fabricación de muebles de calidad. Esta operación se realiza en varias oportunidades (tres a cuatro) dependiendo de la altura total que se quiera podar. La poda es

una práctica que debe ser realizada en el momento óptimo, frecuentemente, con la herramienta adecuada y la capacitación necesaria. Se tiene que realizar siempre en árboles seleccionados, cortando ramas verdes, el grosor del tallo donde se insertan las ramas no debe superar los 10 centímetros de diámetro y el corte debe ser nítido sin desgarramientos.

### Oportunidad de podas

El objetivo de la poda debe ser: eliminar todas las ramas cada vez que el diámetro del tronco supere los 10cm. La altura de poda debe ser del 50% de la altura total del árbol.



El precio final de la madera gruesa y podada es superior al de la madera fina y con nudos, esto es lo que permite aumentar los ingresos por hectárea y transportar largas distancias la madera absorbiendo el costo del flete.

La elección de la especie, la densidad de plantación, la configuración, la preparación del suelo y los cuidados iniciales durante los dos primeros años definen el momento de inicio del pastoreo. Como regla general podemos decir que a partir de los dos metros de altura de los arbolitos se puede introducir los animales al potrero forestado. Sabiendo esto, tendremos definido nuestro objetivo: Aumentar la velocidad de crecimiento inicial para tener poco tiempo clausurado el potrero. Hay que utilizar genética conocida, plantines rustificados, con buen desarrollo radicular, sanos, preferiblemente en tubetes, el suelo tiene que presentar una preparación tal que

facilite el desarrollo de las raíces y la captación del agua. Los controles de hormigas y de malezas deben asegurarnos no retrasar el crecimiento ni la pérdida de las plantas.

Considerar que el tiempo que transcurre entre la plantación y el primer pastoreo no produce carne. Existen distintas alternativas para aumentar la eficiencia del sistema: En los entrelíneos de la plantación forestal se puede producir semillas de pasturas, recuperar pasturas degradadas, producir los granos, el silaje o hacer rollos de las pasturas para la suplementación de los animales durante el invierno, etc. De esta manera disminuye la proporción de campo improductivo desde el punto de vista ganadero.

En cada lugar del País se desarrolla una especie forestal (autóctona o exótica), la condición que debe cumplir para su elección es tener dos de las tres características

siguientes (A.Hennig, comunicación personal): Contar con un mercado para la madera, tener un rápido crecimiento o tener un fuste recto. Una sola de éstas características no es suficiente para apostar a su plantación, por lo menos debe tener dos de ellas.

La continua observación del crecimiento de los árboles de la zona y la opinión de los productores con más experiencias permiten tener una idea muy certera acerca del potencial forestal.

Existen aspectos que se deben analizar previamente: Tiempo de estacionamiento de la madera una vez cortada (ataque de hongos, Pinos), presencia de insectos (Eucalipto), hormiga (Grevillea), inundaciones periódicas, heladas (Cedro Australiano), disponibilidad de mano de obra para los desbrotes (Kiri), Virus del Amarillamiento (Paraíso), liebres, etc. El apoyo de un técnico local es de suma utilidad en la elección de la especie. A su vez tenemos especies que son más "amigables" con los sistemas silvopastoriles. En orden decreciente, gracias a la estructura de sus hojas y ramas, dejan pasar más luz: Pino Híbrido (Elliottii x Caribaea), Grevillea robusta, Kiri, Paraíso, Pino Elliottii, Pino Taeda y Eucalipto.

A través del manejo de las densidades (árboles/ha) se evita el sombreamiento de las especies forrajeras que crecen debajo del dosel arbóreo. El objetivo económico debería ser llegar al turno de corte con la mayor cantidad de árboles posibles, con la mayor producción forrajera por hectárea.

Pueden existir planteos que consideren el pastoreo en una etapa del crecimiento de los árboles y cuando el sombreamiento impida el pastoreo, transformar un modelo silvopastoril en uno forestal puro (sin pastoreo). Estos manejos se definen como "Sistemas Silvopastoriles Temporarios" en contraposición a los "Sistemas Silvopastoriles Permanentes" donde el pastoreo se produce desde que ingresan los animales al potrero forestado (luego del período de clausura inicial para que crezcan los árboles) hasta el

momento en que se cortan los árboles con destino a industria.

Dependiendo de las dimensiones del establecimiento, de la proporción de los suelos forestados y de la escala mínima para que la ganadería sea rentable se podría optar por un sistema silvopastoril permanente o temporario.

El mayor costo del sistema lo genera el tiempo de clausura del potrero, esperando que el desarrollo de los árboles supere la altura mínima para el ingreso de los animales. Una buena preparación del terreno (líneo de plantación, pozo de plantación), utilizar material genético reconocido, plantines con buen tamaño y vigor, controlar las malezas, combatir las hormigas, plantar en épocas apropiadas, etc., permitirán acortar ese período. Considerar que en turnos de corte de 15 años, un período de clausura de 2 años equivale a inmovilizar el 13% de la superficie total y si dicho período se extiende a 4 años, el porcentaje inmovilizado aumenta al 26%.

Generalmente nos preguntamos ¿Para qué plantar tantos árboles si después terminamos raleándolos? La respuesta está en la variabilidad genética y en las pérdidas por adversidades climáticas, daños por insectos u otros animales. De acuerdo al material genético utilizado y al porcentaje de sobrevivencia que se obtenga en las plantaciones, la relación entre los árboles plantados y los árboles cosechados es de 5:1 en la mayoría de los casos hasta 3:1 en casos donde se utilice muy buena genética o clones y óptimas técnicas de plantación.

Algo que no tiene que ser motivo de dudas una vez que se definió implementar un sistema silvopastoril, es el de ralea los árboles inferiores, no hacerlo provocará el fracaso del sistema dando origen a una nueva actividad del campo: La Forestal Pura. Los turnos de corte se alargarán, deberá existir un mercado para la madera fina, los riesgos de incendios serán mayores y la carga animal tendrá que ser reajustada.

Nuestra experiencia se basa en aciertos y fracasos en el desarrollo de sistemas silvopastoriles, entendiendo por fracasos aquellos en los cuales por indecisiones (correctas o no) se optó por no raleo y perder la superficie ganadera. Existe un momento de indefinición después del primer raleo perdido, cuando debe realizarse el segundo raleo y se observan árboles con diámetros medios que en pocos años generarán rollitos con destino al aserrío. Es en este momento en que debe

priorizarse el sistema, dejando de ganar con el ingreso por la venta de esos rollitos para continuar con el pastoreo y el crecimiento sin competencia de los árboles seleccionados para permanecer en la forestación.

Para evitar la incertidumbre del raleo es que desde hace algunos años se están probando distintas configuraciones de plantación. Las plantaciones con líneas juntos (dos o más) y callejones separando éstos líneas, aparentemente es una de las posibles soluciones.



*Líneas dobles de Pino Elliotti (4X2X12m)*

Esta configuración permite flexibilizar el sistema y ante la posibilidad de retrasar el raleo, no se pone en riesgo la entrada de luz. En los callejones siempre hay producción de pasto. Por otra parte si por cuestiones económicas no se dispone de recursos económicos para efectuar las podas, aún siendo el cilindro con defectos mayor, los nudos que se generarán serán los denominados "nudos vivos" debido a las ramas verdes (gracias a la entrada de luz) siendo aceptados por el mercado en contraposición a los "nudos muertos" generados por las ramas secas.

Merece destacarse que al plantar con la configuración de líneas apareados (Dos líneas

separados a 4 metros y con un callejón de 12 metros entre pares de líneas. La separación entre plantas en el línea es de 2,5 metros. Densidad inicial: 500 plantas/ha. Los costos de preparación del suelo (subsolada o camellones, pase de rastras o herbicidas), plantación, aplicación de herbicida y posteriores controles de malezas, se reducen a la mitad. El combate de hormigas se realiza en el 100% de la superficie. Comparando el costo de una plantación tradicional con 1000 plantas por hectárea, con una configuración rectangular de plantación (4 metros por 2,5 metros) con otra plantada con líneas apareados (4 X 2,5 X 12 metros y 500 plantas/ha), el costo de ésta última es del 60%

de la primera. La única ventaja de la plantación rectangular, es la mayor presión de selección que puede realizarse a la población

si se pretende llegar al turno de corte con igual cantidad de plantines.



*Configuración: Líneas dobles de Pino Taeda con Brachiaria humidicola*

Esta ventaja inicial desaparece cuando se tienen que realizar raleos muy precoces para evitar la pérdida del pasto, en contraposición al raleo de los líneas apareados que pueden realizarse más tarde porque no comprometen la entrada de luz. Teniendo en cuenta estos tiempos es muy posible que al raleo tan temprano en las plantaciones regulares se estén cortando árboles que todavía no expresaron su potencial de crecimiento y dejando otros que todavía pueden perder dominancia apical.

El manejo de la luminosidad se hace con las densidades y la altura de poda. Pocos árboles, podados altos permiten el ingreso de mayor cantidad de luz. La altura de poda tiene un límite ya que podas muy altas, por encima de los 9 metros, además de ser muy costosas y

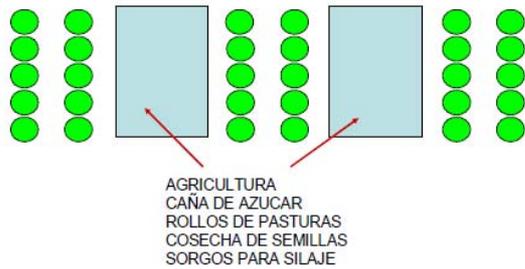
difíciles de realizar (se necesitan escaleras especiales), retrasan el turno de corte de las forestaciones ya que para obtener madera libre de nudos con destino a laminado, se tiene que tener un diámetro de aproximadamente 30 cm en la punta fina, dada la conicidad de los árboles, cuanto más alta sea la poda más años habrá que esperar.

En los callejones de los líneas apareados se puede realizar cultivos anuales (Soja, Maíz,) o reservas forrajeras que se puedan utilizar en la suplementación invernal del ganado.

Otras alternativas son: Producción de caña de azúcar para alimentación de los animales, Leucaena (sistema silvopastoril intensivo, Murgueitio, CIPAV), producción de semillas de forrajeras (Zeni y Cía. Esquina, Corrientes), Plantación de árboles nativos, etc.



*Rollos de Brachiaria entre la plantación de Pinos*



*Sorgo granífero sembrado entre los líneas de Pino Híbrido*

Con una baja densidad desde los primeros años, se obtienen mejores crecimientos individuales que generan mayores toneladas con destino a debobinado o faqueado (materia prima de mayor valor).

Los gastos posteriores a la tala rasa, para acomodar los restos de la forestación, son menores en los sistemas silvopastoriles (SSP) que en forestaciones puras ya que proporcionalmente el volumen de ramas y restos de trozas es muy inferior en aquellos.

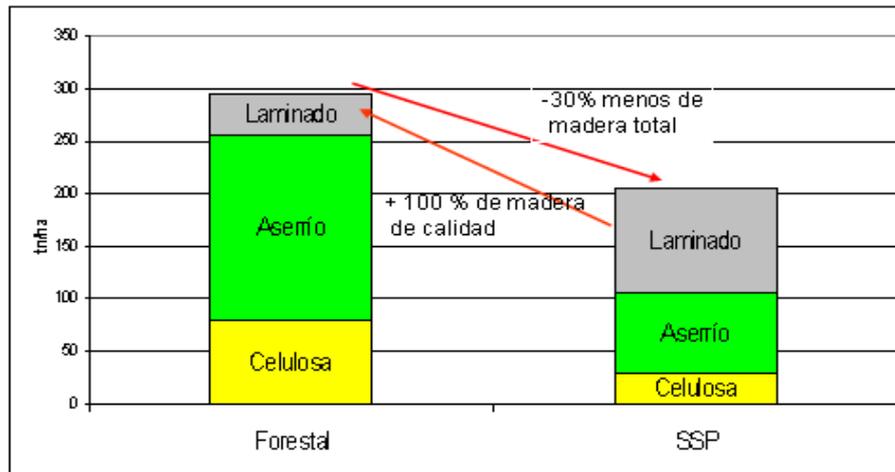
La poda selectiva de los árboles sin la extracción de los no podados, provoca el

fenómeno conocido como “inversión de copas”, es decir, los no podados desarrollan una copa mayor que los podados y los dominan, siendo necesario retirar los árboles no podados dentro del año de efectuada la poda a los seleccionados.

Siempre el costo de las podas es compensado con el mayor ingreso por la venta de madera de calidad. Estos sistemas son esquemas de producción para implementarlos en el 100% de la superficie forestable del campo, ya que no desplazan a la actividad ganadera. Comenzar con los suelos de inferior calidad.

En éste tipo de campos es donde tiene el mayor impacto económico.

Los SSP producen menores rendimientos en madera bruta por hectárea, la diferencia está en el valor unitario de la producción.



En el cuadro se observa que el rendimiento total de una forestación con manejo "Silvopastoril" produce un 30% menos de madera por hectárea al turno de corte final que una "Forestal" pero la proporción de madera de calidad (Laminado) es un 100% superior, siendo la madera con destino a la fabricación de Celulosa menor. (Ésta última es la de menor valor)

### Componente forrajero

Es por todos los ganaderos sabido que un animal no se siente cómodo pastoreando a pleno sol en los calurosos días del verano, esto deprime el consumo con las lógicas consecuencias en la merma de la producción. De igual manera en los ventosos días de invierno utiliza mucha energía almacenada en forma de reservas de grasa para hacer frente a las bajas temperaturas. Con la protección de los árboles dispersos en las pasturas ambos extremos climáticos son atemperados. Las copas de los árboles generan un efecto sombrilla que disminuye la acción de las

heladas, permitiendo el pastoreo durante más tiempo en el invierno. Este efecto es muy importante si las especies forrajeras son mayoritariamente de crecimiento estival.

El crecimiento de los pastos debajo de las forestaciones se realiza con tasas fotosintéticas menores, consecuentemente desarrollan menores estructuras de sostén en las paredes de las células (Celulosa, Lignina y Hemicelulosa) aumentando la proporción del contenido celular (Hidratos de Carbono no estructurales, Compuestos Nitrogenados y Lípidos), produciendo de esta manera pastos de mejor calidad que los que crecen a cielo abierto (con más estructuras de sostén). Este cambio en la luminosidad provoca el retardo de la floración, siendo éste otro factor de aumento de la calidad. Varios trabajos científicos realizados en nuestra región demuestran que existe un aumento del contenido de Fósforo en las hojas de los pastos que crecen en SSP. Cuanto más limitante sea el suelo en este nutriente mayor será la importancia del sistema.



*Terneros en una pastura de Axonopus catarinense debajo de Pino Taeda*

Algunos mitos deben ser destruidos para no provocar el fracaso anticipado de los SSP, el uso del agua es uno de ellos. La presencia de árboles en los potreros permite captar y retener mayor cantidad de agua que de otra manera se escurriría rápidamente. La exploración a mayor profundidad de las raíces de los árboles no compite con las raíces superficiales de las pasturas, aportando también, a través de las hojas que caen, nutrientes desde horizontes más profundos. La disminución en la velocidad del viento disminuye la evapotranspiración del pasto, permitiendo una economía real del agua del sistema. Los SSP determinan cambios en el microambiente, transformándolos en sitios con mayor humedad y menores amplitudes térmicas, esto favorece la actividad de la microfauna del suelo.

Por otro lado, los SSP provocan cambios en la composición botánica de los pastizales naturales (disminuyen las especies de menor valor forrajero, como el espartillo y la paja colorada y aumentan las de mayor valor como el Jesuita y el pasto horqueta).

El primer pastoreo de las forestaciones debe realizarse cuando la planta supera la altura de ramoneo de la categoría animal seleccionada. Esto se logra en dos o tres años, tiempo en que

hay una gran acumulación de forraje. Antes de comenzar el pastoreo se debe reducir dicho material, preferiblemente con demalezado mecánico en los entrelíneos.

Cuando se quiere implementar un SSP temporario y pastorear la mayor cantidad de tiempo las forestaciones, es necesario aumentar el distanciamiento de los líneas.

Al aumentar el distanciamiento de los líneas se debe disminuir la distancia entre plantas para obtener igual densidad inicial. Al achicar la distancia entre plantas en el línea, el primer raleo debe ser sistemático desapareciendo la capacidad de selección.

En el futuro las cadenas forrajeras utilizadas en nuestra zona contemplarán el diferimiento de sectores silvopastoriles para el pastoreo invernal (por la protección a las heladas) considerándose un recurso invernal importante. Es posible también trabajar con especies estivales de mayor calidad al contar con protección de las radiaciones solares. Éste mismo confort permitirá trabajar con animales no tan acebuzados, reduciendo la edad de terminación y mejorando la calidad de la carne producida.

Cuando se busca pastorear las entrelíneas en un diseño clásico, es mejor orientar las forestaciones de E a O para aumentar la

exposición al sol. Si se implementara un SSP con raleos fuertes, la orientación de los líneas no tiene mayor importancia. De todas formas, debe prevalecer el criterio de cortar las pendientes frente a los dos anteriores.

Los SSP pueden ser implementados por la introducción de árboles en las pasturas o pastizales (Corrientes) o por el raleo intensivo de las forestaciones adultas (Misiones).

Los riesgos de incendios forestales disminuyen al mínimo cuando se realiza la segunda poda y se ralea dejando la densidad final (quinto año, dependiendo del suelo donde se foresta), ésta ventaja es uno de los principales motivos para implementar el manejo silvopastoril en campos ganaderos con tradición de quemar campos a la salida del invierno para aprovechar el rebrote.

### **Aspectos económicos**

El objetivo de los SSP es optimizar, preferentemente maximizar, la producción de los tres componentes. Estos sistemas pueden desarrollarse tanto en pequeñas propiedades como en grandes extensiones de tierra.

Una de las principales razones, desde el punto de vista económico, para implementar un sistema silvopastoril es el de tener la firme decisión de mantener la ganadería, de no ser así habría que buscar la máxima rentabilidad de la inversión y en esta carrera la actividad forestal gana por varios cuerpos a la ganadera. Las razones para continuar con la ganadería pueden ser varias: Contar con capital circulante (en la actividad forestal se inmoviliza el capital durante varios años), tradición familiar, mantener personal apreciado y capacitado, armonía ambiental, diversificación productiva, etc. Otras razones pueden ser la firme convicción de que la integración de ambas actividades potencian el negocio agropecuario complementando las ventajas de una con las desventajas de la otra.

Una vez que se tomaron ambas decisiones: Continuar con la ganadería y comenzar con las forestaciones, es donde se inicia un proceso de desarrollo tecnológico que debe

tener como fin la complementación y la búsqueda del "ganador – ganador".

Lo más importante del desarrollo de los SSP es que permiten al forestador contar con un flujo de caja (gracias a la ganadería) y al ganadero capitalizarse a largo plazo (gracias a la forestación). Estos sistemas combinan la "caja chica" (ganadería) con la "caja de ahorro" (forestación) en la misma superficie de tierra.

La ganadería y la agricultura proporcionan ingresos anuales, en tanto la forestación permite una capitalización a largo plazo que cambia la escala de la empresa agropecuaria inicial.

Comparar negocios con distintos períodos de egresos e ingresos (como las actividades forestales) con las actividades que generan egresos e ingresos anuales (como la ganadería o la agricultura) es difícil de hacerlo con cálculos rápidos y conocidos. Así las actividades anuales se pueden analizar a través del Margen Bruto, la relación Ingreso/Gasto, los rindes de indiferencia, etc., las forestaciones, al ser plurianuales, se pueden analizar con indicadores como la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Valor Actual Neto (VAN), el Período de Repago, etc. Pero la manera de comparar a cuántos pesos por hectárea por año equivale una inversión forestal es mediante la fórmula financiera Ingreso Anual Equivalente (IAE) que multiplica el VAN de la inversión forestal por un factor de anualidad.

### **Implicancias sociales**

Por lógica, producir madera de calidad y carne en la misma superficie, genera mayor cantidad de puestos de trabajo que las actividades separadas. En los SSP el manejo de las forestaciones es intensivo, requiriendo cierto grado de capacitación y permanencia de mayor tiempo en el establecimiento, lo que genera puestos de trabajo estables. Tiende a desaparecer el peón "golondrina", típico de la actividad forestal y aparece un operario con mayor sentido de pertenencia, más capacitado,

viviendo en el campo con su familia, almorzando con ellos todos los días y permitiendo asistir a la escuela a sus hijos.

Al producir madera libre de nudos y de diámetros mayores, la industria del debobinado, faqueado y la fabricación de muebles contarán con materia prima, hoy muy escasa, que generará productos de mayor valor permitiendo operarios mejor remunerados.

Actualmente en la República Argentina el nivel de desocupación y desánimo es alto, por consiguiente poco importa la TIR, el VAN o el IAE a la hora de generar puestos de trabajo.

### Sustentabilidad ambiental

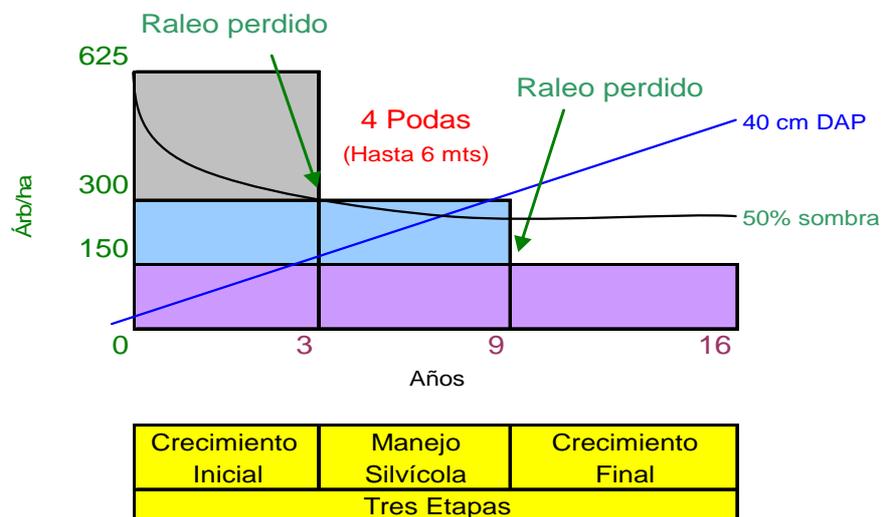
Cada vez nos encontramos más cerca de temas utópicos y considerados "lejanos" hasta hace pocos años, como el de los servicios ambientales. No es necesario esperar que la comunidad internacional multe a las empresas contaminantes y las obligue a pagar a las empresas que capturen el carbono a través de las forestaciones, este proceso debemos iniciarlo por el bien de nuestros descendientes. Los SSP ayudarán a cumplir con esta misión importante para la sociedad. En la Provincia

de Misiones, en la meseta central se originan todos los arroyos que proveen de agua a los poblados. El desmonte para criar ganado generó erosión y desaparición de las nacientes de agua potable. Con la incorporación de árboles sobre las pasturas se comenzará a revertir el proceso de desertización. En el nordeste de Corrientes, en la zona de bajos inundables, aumentó la población de venados al encontrar un hábitat más confortable.

### A modo de corolario

Suficientes conceptos de economía, manejo de forrajes y ganado ya existen a nivel de productor ganadero. De aceptarse la propuesta de los SSP, una nueva etapa de conocimiento se inicia. En forma muy resumida y como ilustración de lo expresado se presenta el siguiente esquema de manejo: El ciclo de crecimiento y manejo forestal se divide en tres etapas:

- Crecimiento Inicial
- Manejo Silvícola
- Crecimiento Final



La primera etapa comprende el período entre plantación y el primer pastoreo. Este período debe ser corto para evitar inmovilizar tanto

tiempo el potrero, esto se logra con buenas plantaciones, especies bien seleccionadas y realizadas en épocas oportunas.

La segunda etapa abarca el período comprendido entre el primer raleo perdido y la última poda. Lo denominamos etapa de Manejo Silvícola porque en este período realizamos todos los trabajos de raleos y podas. Se realizará un raleo perdido disminuyendo la densidad de 625 plantas a 300 plantas/ha. La primera poda se realiza a las 300 plantas/ha y las posteriores a las mejores 150 plantas/ha. Antes del noveno año se realizará otro raleo perdido dejando en ese momento las 150 plantas/ha podadas hasta los 6 metros.

A partir de haber dejado la densidad final y con la altura de poda completa, sólo resta esperar a que con un ritmo de incremento anual del diámetro de 2,5cm/año, se llegue al diámetro objetivo de 40cm. Esta última etapa de crecimiento final puede modificarse si el sombreado exige otro raleo, sólo que en éste caso será comercial con venta de “rollizos” para aserrío.

La implementación de “Buenas Prácticas Ganaderas” será un requisito indispensable si queremos acceder a los mercados más exigentes y es aquí donde los sistemas silvopastoriles combinan perfectamente dos

aspectos complementarios: Ambiente y Producción.

### **Grupos CREA**

Los grupos CREA (Consortio Regional de Experimentación Agropecuaria) pertenecen a un movimiento de productores independientes que basan su crecimiento personal y el de sus empresas en el intercambio de experiencias y conocimientos. Cada uno está formado por diez productores que reciben la visita mensual de un asesor técnico que coordina el grupo y organiza la reunión mensual (alternadamente en cada uno de los campos). En esta reunión se analiza el modelo de producción del productor anfitrión, se discute sobre lo visto en la recorrida del campo y en base a la información recibida en la carpeta de la reunión se sugieren cambios o ratifican las decisiones tomadas (se trabaja en dos grupos con un vocero). En la misma reunión se realizan comparaciones de los distintos ensayos que son llevados adelante en cada uno de los campos del grupo CREA. De igual manera se recibe la visita de especialistas en los temas que se determinan críticos para el grupo.



*Productores CREA en una “parada” de la recorrida*

## Conclusiones

Resumiendo, lo que queremos transmitirles es una nueva forma de producir, con muchos interrogantes, caminos, formas de ver, costos, ingresos, ventajas y desventajas, justamente eso es lo que enriquece al SSP, su "exclusividad", su "hecho a medida", la imposibilidad de comprar "al por mayor", la carencia de "recetas". Cada productor y su equipo técnico deberán desarrollarlo y aportar toda su imaginación para hacerlo posible.

## Referencias bibliográficas

- Alegranza, D.A., Torres E., Reboratti H., Fassola H. (1997). Efecto de la densidad del *Pinus caribaea* var. *Caribaea* sobre la oferta forrajera. Informe técnico N° 18. INTA Montecarlo. Argentina.
- Ares, A., Brauer D. (2000). Growth of southern pines at different stand configurations in silvopastoral practices. ARS, USDA. AFTA 2005 Conference Proceedings.
- Baggio, A. (1983). Sinopse de algumas vantagens e desvantagens dos sistemas silvipastoris con *Pinus* spp. Embrapa. Unidade regional de pesquisa florestal centro sul. Circular técnica N° 17.
- Byrd, N., Lewis C.E. (1983). Managing pine trees and Bahiagrass for timber and cattle production. General report R8-GR 2. United States Department of Agriculture. Forest Service Southern Region.
- Clason, T.R. (1995). Economic implications of silvipastures on southern pine plantations. *Agrofor. Syst.* 29:227-238.
- Colcombet, L., Crechi E., Fassola H., Lacorte S., San José M. (2002). Resultados del análisis financiero y socioeconómico del manejo forestal y silvopastoril de *Grevillea Robusta* en Misiones. INTA Montecarlo.
- Couto, L., Daniel O., Garcia R., Bowers W., Dubé F. (1998). Sistemas agroflorestais com eucaliptos no Brasil: uma visao geral. *Viscosa*, 1998. 49 p. Documento SIF N° 17.
- Esquivel, J., Fassola H. E., Lacorte S. M., Colcombet L., Pachas N., Keller A. (2004). Sistemas Silvopastoriles– Una sólida alternativa de sustentabilidad ambiental, económica y social. 11as. Jornadas Técnicas Forestales Y Ambientales. 7 – 9/ Octubre. UNaM FCF, INTA Montecarlo. Eldorado, Misiones, Argentina.
- Fassola, H. E., Pachas, N. (2004<sup>a</sup>). Un nuevo "modelo productivo" se está imponiendo en Misiones y NE de Corrientes. *La Palanca*, Sociedad Rural de Misiones, Año 2, N° :3-5
- Fassola, H. E., Lacorte S. M., Pachas N., Keller A. 3er Simposio Latino Americano sobre manejo Florestal. Univ. Fed. de Santa María. RS. Brasil 23-24 Set. 2004 - Disertación. Panel sobre Gestão de sistemas silvipastoris.
- Knowles, R. (1991). New Zealand experience with silvopastoral systems: A review. Forest Research Institute. Rotorua. New Zealand. *Forest Ecology and Management.* 45: 251-267.
- Kurtz, V., Pavetti D. (2006). Sistema foresto-ganaderos con especies de rápido crecimiento (*Pinus* spp y *Eucalyptus grandis*). INTA Misiones. Actas XXI Jornadas forestales de Entre Rios.
- Lacorte, S. M., Fassola L. E., Pachas N., Colcombet L. (2004). Efecto de diferentes grados de sombreado con y sin fertilización fosfórica, sobre la producción de un pastizal modificado con predominio de *Axonopus compressus* (Swartz) Beauv. En el sur de Misiones, Argentina. INTA EEA Montecarlo, XI Jornadas Forestales
- Lacorte, S. M., Esquivel J. 2009. Sistemas Silvopastoriles en la Mesopotamia Argentina. Reseña del conocimiento, desarrollo y grado de adopción. Actas del Primer congreso de Sistemas Silvopastoriles. Misiones Argentina.
- Lewis, C.E., Tanner G.W., Terry Stephen. Double vs. Single-Row Pine plantations for wood and forrage production.

- Mason, E. (2000). A brief review of the impact of stand density on variables affecting radiata pine stand value. University of Canterbury. Christchurch. New Zealand.
- Murgueitio, E., Ibrahim M. (2004). Ganadería y Medio Ambiente en América Latina. Fundación CIPAV. Cali Colombia. Grupo Ganadería y Medio Ambiente. CATIE-Costa Rica. XII Congreso Venezolano de Producción e Industria Animal 2004.
- Murgueitio, E., Rosales M., Gómez M. (1999). Agroforestería para la Producción Animal Sostenible. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria CIPAV, Cali, Colombia. 67 pp.
- Nair, P. (1991). State of the art of agroforestry systems. Department of Forestry, IFAS. University of Florida, Gainesville. Forest Ecology and Management, 45: 5-29.
- Nowak, J., Long A. (2003). Establishment of integrated timber, forage and livestock silvopastoral systems in the Southeast – A review. Proceedings of Sod Based Cropping Systems Conference. North Florida Research and Education Center Quincy. University of Florida.
- Pachas, N., Keller A., Fassola H., Lacorte S., Pinazo M. (2004). Producción morfológica y calidad nutritiva de *Axonopus catarinensis* Valls bajo diferentes condiciones lumínicas e hídricas. INTA Montecarlo. 11° Jornadas técnicas forestales y ambientales. FCF El dorado Misiones.
- Paciullo, D., Tavares de Castro R. (2006). Sistemasilvipastoril e pastagem exclusiva de braquiaria para recria de novilhas leiteiras: massa de forragem, qualidade do pasto, consumo e ganho de peso. Embrapa Gado de Leite. Boletim de pesquisa N° 20.
- Papadakis, J. (1974). Ecología, Posibilidades agropecuarias de las provincias argentinas. En: Enc. Arg. De Agric. y Jardinería. Segunda Edición. Tomo II, fascículo 3:3-7. Ed. Acme Agency. Bs As.
- Percival, N., Knowles R. (1986). Relationship between Radiata pine and understory pasture production. Agroforestry Symposium Proceedings. Forest Research Institute. Pp 152-160.
- Polla, C. (1998). Estrategias de Acción en el tema silvopastoreo. En Actas Seminario "Manejo Silvopastoral" Trabajo N° 8. Young. Uruguay
- Porfirio da Silva, V., Baggio A. (2003). Como estabelecer com sucesso uma unidades de referencia tecnológica em sistema silvipastoril. Embrapa Florestas. Documentos N° 83.
- Ribaski, J., Dedecek R., Mattei V., Flores C., Vargas A., Ribaski S. (2005). Sistemas silvipastoris: Estrategias para o desenvolvimento rural sustentável para a metade sul do Estado do Rio Grande do Sul. Embrapa Florestas. Comunicado técnico N° 150.
- Saibro, J. (2000). Animal production from tree-pasure association systems in Brazil. Departamaneto de plantas forrageiras e agrometeorologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.
- Sotomayor Garreton, A., Navarro I., Winkler O. (2003). Análisis de un sistema silvopastoral con *Pinus contorta* (Dougl. Ex Loud.), en la XI región de Chile. INFOR.