

## Proceso de aprendizaje durante un ciclo silvopastoril de un pequeño productor en misiones, argentina<sup>1</sup>

Belen Rossner<sup>2</sup>, Luís Colcombet<sup>3</sup>, German Kimmich<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Financiado por Proyecto Nacional de INTA PNFOR 1104075: *Tecnologías y capacidades para el manejo de sistemas silvopastoriles y agroforestales en bosques implantados*

<sup>2</sup>Investigadora, INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria)- EEA Cerro Azul (Argentina)

<sup>3</sup>Extensionista, INTA- EEA Montecarlo, Argentina

<sup>4</sup>Extensionista, Cambio Rural INTA-EEA Cerro Azul

E-mail: belenrossner@gmail.com

**Resumen:** Los sistemas silvopastoriles se encuentran ampliamente difundidos en Misiones (Argentina) constituyendo una alternativa productiva rentable adoptada por pequeños, medianos y grandes productores y permiten flexibilizar la economía de la empresa agropecuaria. El objetivo fue describir la evolución de parámetros productivos y económicos en condiciones reales de producción y se discutieron posibles limitantes y aprendizajes por parte del productor en el ciclo completo. El relevamiento de datos fue realizado en un establecimiento sobre un rodal de *Pinus elliottii* de 1.92ha con *Axonopus catarinensis* y animales Braford (1/2 sangre). Se midió la producción de carne y madera. Para los cálculos económicos por actividad se utilizaron encuestas semi-estructuradas. Para evaluar el nivel de aprendizaje se utilizaron las encuestas y una entrevista final de un consultor externo. El saldo acumulado global fue de 12.041 \$.ha<sup>-1</sup>. El productor incorporó el conocimiento necesario para el manejo de los diferentes componentes del SSP, aunque la comercialización en tiempo y forma de los productos forestales determinará los resultados futuros.

**Palabras clave:** Ingreso Neto, productividad, limitantes.

## Introducción

En Argentina, Misiones presenta la mayor concentración de superficie implantada forestal cultivada (35%), por lo que la foresto-industria genera el 16% del PBI provincial y más del 50% de las exportaciones, siendo así el sector económico más importante (INTA PTR 2001-2004). Los sistemas silvopastoriles (SSP) combinan la actividad forestal con la ganadera y se encuentran ampliamente difundidos en la región (FASSOLA et al., 2004; LACORTE; ESQUIVEL, 2009; CUBBAGE et al., 2011) constituyendo una alternativa productiva rentable adoptada por pequeños, medianos y grandes productores agropecuarios (FREY, 2009).

El departamento Leandro N. Alem, concentra 44% de las explotaciones agropecuarias de Misiones, con un 86% de explotaciones menores a 50ha. Los sistemas productivos predominantes se agrupan en forestal-yerbatero, agrícola tabacalero, yerbatero-tealero y ganadero (GUNTHER et al., 2008). Los SSP son además una opción de conservación y sostenimiento familiar para el pequeño productor (MURGUEITIO, 1999) al proveer múltiples beneficios integrando los componentes forestal y ganadero (HARVEY et al., 1999; IBRAHIM et al., 1999; VILLACÍS et al., 2003) y permitiendo flexibilizar la economía de la explotación, con el ingreso anual de la ganadería y el incremento de capital de la forestación (LACORTE; ESQUIVEL, 2009). En las explotaciones familiares forman subsistemas con un esquema de aprovechamiento múltiple y diversificado, para fortalecer el autoconsumo o generar excedentes para mercado. Por ello, es indispensable que el productor tenga claro sus objetivos, así, si el objetivo es obtener madera de calidad y solventar con la ganadería los costos financieros, el diseño más adecuado será forestaciones de baja densidad con silvicultura intensiva, manejando niveles de luz que no limiten la producción forrajera (CARRANZA; LEDESMA,

2009). Los objetivos del trabajo son describir la evolución de parámetros productivos y económicos silvopastoriles en condiciones reales de producción y discutir posibles limitantes y aprendizajes por parte del productor en el ciclo completo.

### **Materiales y metodos**

El relevamiento de datos fue realizado en un establecimiento ubicado en "Colonia El Chatón", Municipio de Gobernador López, Departamento Leandro N. Alem, Misiones. El sistema analizado es un rodal de *Pinus elliottii* de 1.92ha plantado en el año 2000 con una densidad de 705 árboles.ha<sup>-1</sup>. Para la implementación del sistema silvopastoril, en 2006 se acondicionó mediante raleo del 28% (105 árboles ha<sup>-1</sup>) y poda a 3 m de altura, con el objetivo de lograr el 50% de radiación en el estrato forrajero. El mismo año se implantó *Axonopus catarinensis* Valls (sp nov. inéd.) en toda la superficie, al ser una especie de reproducción vegetativa, la plantación fue manual y el control de malezas manual-mecánico. El manejo silvicultural posterior se realizó priorizando la radiación disponible en el estrato forrajero, medida con ceptómetro (Decagon Devices, Inc.).

El pastoreo fue rotativo con ajuste de carga en función de la disponibilidad forrajera al inicio de cada ciclo de pastoreo. El rodeo consistía en animales media sangre cruza de Braford provenientes con 198 kg de peso vivo a la entrada de los ciclos considerados. El manejo sanitario del rodeo consistió en desparasitaciones cada cuatro meses (Ivermectina 3,15%) y vacunaciones obligatorias de Aftosa cada seis meses. La alimentación fue a base de pastura de *A. catarinensis* con suplementación mineral *ad libitum* y suplementación energético-proteica a base de caña de azúcar y maíz, mandioca o harina de soja en los períodos invernales, dependiendo de la disponibilidad y precio de los productos.

Para el cálculo de los índices productivos se midió la producción de carne de los animales y la producción de madera a partir de mediciones de altura total, dominante, y de poda, y diámetro a la altura del pecho (DAP) de árboles ubicados en cuatro parcelas de 600 m<sup>2</sup> dentro del rodal. Para los cálculos de egresos e ingresos por actividad, se utilizaron encuestas semi-estructuradas modificadas a partir de la encuesta tipo provista por el PROINDER (Proyecto de Desarrollo de Pequeños Productores Agropecuarios) de Argentina y con ello se calcularon los parámetros económicos. Las mismas encuestas y una entrevista final de un consultor externo se utilizaron para evaluar el aprendizaje por parte del productor durante la experiencia.

### **Resultados y discusión**

#### **Evolución de los parámetros físicos y económicos del sistema-**

Durante los ciclos evaluados, los resultados globales negativos de la forestación en los primeros años se vuelven positivos con la incorporación de la ganadería (Tabla 1), el impacto del efecto positivo del ingreso ganadero en el sistema se observa en la caída marcada de los ingresos en 2009-2010, año en el que no hubo ganadería. Inclusive si la ganadería se hubiese incorporado a partir del tercer año de la forestación, el saldo global hubiese alcanzado valores positivos en menor tiempo. A partir del año 2008 con el primer raleo comercial se obtienen ingresos positivos para esta actividad, aunque debido a la distancia a industrias celulósicas sumada a la escases de industrias de aserrío en el entorno local (50 km), los precios de venta de rollizos representan un valor 33% inferior al de otras regiones de la provincia.

El saldo global se torna positivo solamente en el último ciclo (2012-2013), esta situación podría ser alcanzada con anterioridad si la ganadería hubiese sido incorporada a partir del tercer año forestal, siguiendo los criterios técnicos usuales. Esto a su vez permitiría un saldo global de mayor valor.

**Tabla 1.** Parámetros productivos y económicos de la actividad silvopastoril de un pequeño productor en Misiones, años 2000 a 2013. Los valores están expresados a valor de peso argentino 2013 (cotización 1 \$AR = u\$s 5.58). Cada ciclo corresponde al período Julio-Junio entre años sucesivos.

Parámetro	2000-2007(a)	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013
<b>Actividad Ganadera</b>						
Carga anual kg PV ha <sup>-1</sup>	0	1.078	0	1.227	977	1.546
GDP promedio kg cab día <sup>-1</sup>	0	0,545	0	0,321	0,692	0,618
Carne total kg ha <sup>-1</sup>	0	495	0	370	506	515
Ingreso Bruto Ganadero \$ ha <sup>-1</sup>	0	4.705	0	3.515	4.807	4.429
Gastos Directos \$ ha <sup>-1</sup> (b)	0	1.915	0	1.328	1.790	766
Gastos Indirectos \$ ha <sup>-1</sup> (b)	144	153	153	153	153	153
Inversiones y Amortizaciones \$ ha <sup>-1</sup> (b)	393	393	393	393	393	393
Ingreso Neto \$ ha <sup>-1</sup>	-537	2.244	-546	1.641	2.471	3.117

(a) Se agrupan ciclos 2000-2007 durante los cuales la forestación no era destinada a silvopastoril (b) Corresponden a ciclos desde el año 2006 en el cual inicia el sistema silvopastoril

**Tabla 1.** Continuação.

Parámetro	2000- 2007(a)	2008- 2009	2009- 2010	2010- 2011	2011- 2012	2012- 2013
<b>Actividad Forestal</b>						
Producción madera 12 cm punta fina Ton ha <sup>-1</sup>	0	6	0	0	15	132
Producción madera 18 cm punta fina Ton ha <sup>-1</sup>	0	0	0	0	20	9
Ingreso Bruto Forestal \$ ha <sup>-1</sup>	0	780	0	0	5.350	18.690
Gastos Directos \$ ha <sup>-1</sup>	0	1.100	0	0	2.588	0
Gastos Indirectos \$ ha <sup>-1</sup> (b)	144	153	153	153	153	153
Inversiones y Amortizaciones \$ ha <sup>-1</sup>	10.197	1.275	1.275	1.275	1.275	1.275
Ingreso Neto \$ ha <sup>-1</sup>	-10.341	-1.748	-1.428	-1.428	1.334	17.262
<b>Ingreso Neto Global \$ ha<sup>-1</sup></b>	<b>-10.878</b>	<b>496</b>	<b>-1.974</b>	<b>213</b>	<b>3.805</b>	<b>20.379</b>
<b>Saldo acumulado Global \$ ha-1</b>	<b>-10.878</b>	<b>-10.382</b>	<b>-12.356</b>	<b>-12.143</b>	<b>-8.338</b>	<b>12.041</b>

(a) Se agrupan ciclos 2000-2007 durante los cuales la forestación no era destinada a silvopastoril (b) Corresponden a ciclos desde el año 2006 en el cual inicia el sistema silvopastoril

### Posibles limitantes identificadas durante el ciclo silvopastoril

En la figura 1 se observa la descripción del ciclo silvopastoril con cinco etapas diferenciadas, desde Preparación de terreno y plantación forestal (1), seguida de cultivos intercalares si hubiera (2), inicio de la etapa silvopastoril con la plantación de pasturas e instalación de alambrados (3), luego la etapa silvopastoril pura, con aplicación de prácticas de manejo forestal y ganadero (4) y finalmente el fin del ciclo al momento de la tala rasa (5).



**Figura 1.** El ciclo silvopastoril en Misiones, desde el punto de vista productivo y de manejo. Esquema desarrollado por técnicos de INTA Centro Regional Misiones y el sector productivo.

La identificación de posibles puntos críticos para el funcionamiento del sistema por parte del productor se realizó para cada etapa (Figura 1).

Etapas 1 y 2: Elevado costo de implantación del componente forestal y diferimiento en el tiempo de la percepción de beneficio económico.

Etapas 3: Elevado costo de mano de obra para la implantación del componente forrajero y mantenimiento posterior hasta lograr cobertura completa del terreno, debido a las características de la especie utilizada (reproducción vegetativa, plantación manual, susceptibilidad a herbicidas que limitan limpieza química).

Etapas 4: Manejo del componente forestal en tiempo y forma para garantizar la continuidad de la producción forrajera asociado al manejo del sombreado a través de podas y raleos y manejo del componente ganadero con ajuste de carga animal en función de la oferta forrajera estacional.

Etapas 4 y 5: Escaso conocimiento del mercado forestal que afecta la venta de los productos retrasando las intervenciones silviculturales (principalmente raleo).

### **Proceso de aprendizaje por parte del productor**

A lo largo de las diferentes etapas del ciclo, y luego de finalizado el mismo, se resumen los principales puntos destacados por el productor respecto a la incorporación de conocimiento del sistema y su manejo.

Utilización de material genético apropiado a la calidad de sitio forestal y al uso silvopastoril. El productor ha tomado conciencia de que *Pinus taeda* y *Pinus híbrido elliotii x caribaea hondurensis* tienen mejores resultados en volumen aserrable respecto a *Pinus elliotii* y que *Eucalyptus grandis* debe reservarse para sitios con

suelos profundos y con menor incidencia de heladas. Respecto al uso silvopastoril, el pino híbrido, debido a su mayor porosidad de copa, permite un manejo silvicultural menos intenso, manteniendo las condiciones de iluminación por mayor tiempo respecto a *P. taeda*.

La oferta forrajera estable durante el año de *A. catarinensis* compensa ampliamente su elevado costo de implantación respecto a otras especies como *Brachiaria brizantha*, la cual presenta un ciclo de crecimiento promedio de 5 meses en el año.

La complejidad inherente al manejo ganadero en combinación con los demás componentes del sistema, ha posibilitado la incorporación de tecnología de procesos a través de estrategias de suplementación, pastoreo rotativo, cálculo de oferta forrajera y aplicación del calendario sanitario.

Al finalizar el ciclo productivo forestal, la capacidad de vender rollizos en su entorno sigue condicionando la posibilidad de realizar el raleo en el momento oportuno para mantener las condiciones adecuadas para el componente forrajero.

### **Consideraciones del cuerpo técnico**

Las dificultades en el manejo forestal tuvieron como consecuencia un sombreado excesivo y comprometieron la continuidad del componente forrajero y del sistema en su conjunto, observándose menor producción ganadera (ciclo 2010, tabla 1). El productor capitalizó esta experiencia tomando conocimiento del efecto del sombreado en la producción forrajera, incorporando conceptos de rangos de iluminación que permiten un mayor aprovechamiento ganadero.

Respecto a las ventas del producto ganadero, durante los ciclos analizados no se presentaron dificultades en este sentido, lo que puede explicarse por la mayor historia de la actividad ganadera en su entorno.

Resultados de ensayos silviculturales conducidos por INTA demuestran claramente la posibilidad de implementar estrategias de manejo forestal en función de los objetivos de producción, ya sea régimen papelerero, madera para aserrado o maximización de madera libre de nudos.

La percepción por parte del productor de la necesidad de mantener las condiciones de iluminación para el estrato forrajero ha permitido mantener la producción ganadera, pero es necesario incorporar a este conocimiento el de silvicultura por objetivos, con un manejo más intenso, buscando maximizar también la producción de madera libre de nudos, que asegura a su vez la continuidad del sistema y maximiza la producción de forraje y ganado.

Finalmente al aumentar la calidad del producto forestal se mejoran las oportunidades de venta en el entorno, y por ende la seguridad de percibir beneficios económicos en tiempo y forma.

La realización de una experiencia de tala rasa final del ciclo ha permitido la capitalización del productor a través del mantenimiento e incremento de la superficie silvopastoril (12% en 2013) y una mejora de su calidad de vida, a través de la adquisición de vehículos para uso particular y la mejora de su capacidad de trabajo adquiriendo un tractor, renovando el vehículo de transporte de cargas y otras herramientas.

### **Conclusiones**

Los resultados positivos y capitalización observados durante los ciclos evaluados muestran que el productor ha incorporado el conocimiento necesario para el manejo de los diferentes componentes del sistema silvopastoril que garanticen su continuidad en el tiempo.

Los puntos críticos para el mantenimiento del sistema han sido identificados a nivel de técnicos y productor, sin embargo la aplicación por parte del productor de las prácticas de manejo forestal necesarias serán determinantes para optimizar los resultados.

El aumento del conocimiento del productor de las oportunidades del mercado de rollizos en su entorno, permitiría la comercialización en tiempo y forma de los productos forestales, paso fundamental para la normal ejecución de las tareas silviculturales y la disminución de retrasos en las mismas que afectan negativamente la productividad de los componentes forrajero y ganadero.

#### Agradecimientos

Al Sr. Rubén Salzwedel, propietario de la explotación, a José Houriet, técnico asesor de la explotación por los datos base, a Eloisa Mussat, consultora externa, por los datos de la entrevista y a todos los colaboradores que participaron directa o indirectamente en la redacción.

#### Referências

CARRANZA, C.; LEDESMA, M. Bases para el manejo de sistemas silvopastoriles. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 13., 2009, Buenos Aires. **Desarrollo forestal, equilibrio vital: programa final**. Buenos Aires: FAO, 2009.

CUBBAGE, F.; BALMELLI, G.; BUSSONI, A.; NOELLEMAYER, E.; PACHAS, A.; FASSOLA, H.; COLCOMBET, L.; ROSSNER, B.; FASSOLA H. E.; LACORTE S. M.; PACHAS N.; KELLER A. Experiencias sobre manejo silvopastoril en Misiones y NE de Corrientes, Argentina. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria, RS. **Anais**. Santa Maria, RS: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p. 450-60.

FREY, G. E. Economic analyses of agroforestry systems on private lands in Argentina and the USA. 2009. 283 f. Dissertation (Doctor of Philosophy) - Faculty of North Carolina State University, North Carolina.

GUNTHER, D. F.; CORREA, G. M.; LYSIAK, E. **Zonas agroeconómicas homogéneas y sistemas de producción predominantes de la Provincia de Misiones**. Cerro Azul: INTA EEA Cerro Azul, 2008. 87 p. (Boletín Técnico, 9).

HARVEY, C. A.; HABER, W. A. Remnant trees and conservation of biodiversity in Costa Rica. **Ecological Applications**, Tempe, v. 10, n. 1, p. 155-173, 1999.

IBRAHIM, M.; CAMERO, A.; CAMARGO, J. C.; ANDRADE, H. J. **Sistemas silvopastoriles en América Central: Experiencias en el CATIE**. Turrialba, CR: CATIE, 1999. Disponible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A6121E/A6121E.PDF> Acceso en: 15 oct. 2005.

INTA. Centro Regional Misiones. **"Plan de Tecnología Regional (2001-2004)"**. Buenos Aires, 2002.

LACORTE, S. M.; ESQUIVEL, J. I. Sistemas silvopastoriles en la Mesopotamia Argentina: reseña del conocimiento, desarrollo y grado de adopción. Actas 1er In: Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, 2009, Posadas. **Actas**. Posadas: [s.n.], 2009. p. 70-82.

MURGUEITIO, E. Sistemas agroforestales para la producción ganadera en Colombia. In: POMAREDA, C.; STEINFELD, H. (Ed.). **Nuestra tierra: Seminario Intensificación de la Ganadería en Centroamérica: beneficios económicos y ambientales**. San José, CR: CATIE-FAO-SIDE, 1999. p. 219-246.