

**PRODUCTIVIDAD Y ANÁLISIS ECONÓMICO DE UNA PASTURA CONSOCIADA DE
TRIFOLIUM REPENS L. Y *DACTYLIS GLOMERATA* L. ANTE DIFERENTES
CONDICIONES DE TRANSMISIVIDAD LUMÍNICA.**

Autores: Alvarez Oyarzo Bárbara Camila, Mayo J.P., Christiansen R
Barbycam_nat@hotmail.com

RESUMEN

Con el objetivo de aportar información referida al rendimiento de una pastura, que creció bajo distintos niveles de sombra se realizó un ensayo comparativo de rendimiento, en el que se evaluó la productividad de materia seca y su distribución durante la temporada de crecimiento. Además se realizó un análisis económico de la práctica de siembra y de la confección de reservas forrajeras, utilizando datos del ensayo e información local referida al rendimiento de cultivos y empleo de maquinarias agrícola. El ensayo comparativo de rendimiento se instaló en el sudoeste de Santa Cruz y consistió en un diseño en bloques completos aleatorizados. En el análisis económico se calcularon los indicadores, margen bruto, rendimiento de indiferencia, retorno por peso invertido, valor actual neto y tasa interna de retorno. Se demostró que el máximo rendimiento se obtuvo con un 50% de cobertura en pasturas mixtas, la productividad se concentró hacia el primer corte. El análisis económico indica que la siembra de pasturas y confección de reservas forrajeras es una actividad con rentabilidad positiva, mayor que algunas opciones financieras que ofrece el mercado en la región.

Palabras Claves: Forrajes, Mezcla Forrajera, Sombra, Margen Bruto, VAN

INTRODUCCIÓN

La principal actividad agropecuaria en el Sudoeste de Santa Cruz es la ganadería. La cual se realiza aprovechando el recurso forrajero que ofrecen los pastizales tanto en los ecosistemas de estepa como en los de bosque.

Actualmente uno de los inconvenientes que se presentan en la actividad es la baja receptividad de estos ambientes por su escasa producción forrajera, obligando al productor a reducir la carga animal de los establecimientos, lo que disminuye la rentabilidad de los mismos. Estas dificultades se ven agravadas debido a que en nuestra región no se encuentra difundida entre los productores la práctica de siembra de pasturas, por más que se han realizado trabajos al respecto demostrando las posibilidades de éxito que las mismas presentan.

Uno de los inconvenientes que desalientan la utilización de pasturas implantadas es la falta de información sobre cuáles son las especies que mejor se adaptan a estos ambientes. En este aspecto consideramos que el problema está en la difusión de la información generada, debido a que existen trabajos relacionados que datan de décadas pasadas, como así también trabajos más nuevos donde se probaron nuevas variedades.

En los ecosistemas de estepa el mal manejo del pastoreo, sumado a procesos de sequía y a la fragilidad de estos ambientes ha provocado en grandes áreas de la provincia de Santa Cruz un proceso de desertificación en muchos casos de carácter irreversible. Con el objetivo de realizar un mejor aprovechamiento del pastizal en ambientes de estepa y de manera sustentable el INTA ha desarrollado en la década del 90' la Tecnología de Manejo Extensivo. La cual incluye prácticas como la evaluación de pastizales y asignación de carga en base a la receptividad de cada ambiente. En materia de intensificación, trabajos como los de Molina Sánchez, 1975; Utrillo, 1996, 2000; Difulvio et al., 2003; Christiansen et al., 2006, 2007; Mayo et al., 2012 realizaron evaluaciones de siembra, adaptación y rendimiento de especies forrajeras.

En las zonas boscosas donde los pastizales del sotobosque son un recurso valioso para el ganado, ecosistemas más estables que los de estepa, el mal manejo está provocando la degradación del recurso pastizal y pone en riesgo la perpetuidad del bosque. Esto último se debe a que los renovales de las especies arbóreas nativas no están adaptados al pastoreo.

Durante el invierno, época de mayor restricción alimentaria el ganado tiene dificultades para alimentarse del pastizal ya que, éste puede encontrarse cubierto de nieve o escarcha. Cuando esto sucede los animales se alimentan de los brotes tiernos de los renovales, los cuales son el resultado del crecimiento de la estación anterior (primavera-verano). De esta manera los renovales no se pueden desarrollar tomando un aspecto de matorral, sin poder alcanzar el porte arbóreo.

En relación a los sistemas de pastoreo en bosque desde al año 2000 aproximadamente, instituciones como la UNPA y el INTA están trabajando en el estudio y desarrollo de Sistemas Silvopastoriles. De este trabajo se ha generado conocimiento sobre la situación del bosque nativo (Peri y Monelos, 2000; Peri y Rial, 2003; Peri, 2004), su capacidad productiva y el manejo necesario para hacer sustentable el componente arbóreo del sistema, principalmente de la lenga y el ñire (Peri y Martínez Pastur, 1996; Deferrari *et al.*, 2001; Martínez Pastur *et al.*, 2002; Martínez Pastur *et al.*, 2005; Lencinas *et al.*, 2007) y la participación del árbol en la dinámica de los nutrientes (Peri *et al.*, 2006a; Peri *et al.*, 2008; Gargaglione *et al.*, 2010). Además, se ha estudiado la composición del sotobosque (Martínez Pastur *et al.*, 1994), la capacidad de uso de

los pastizales del sistema (Somlo *et al.*, 1997; Peri *et al.*, 2005a), el aporte del pasto ovillo cuando se incorpora por siembra (Peri *et al.*, 2002; Peri *et al.*, 2003; Peri *et al.*, 2005b y Peri *et al.*, 2006b), la situación de manejo de los sistemas silvopastoriles (Ormaechea *et al.*, 2009), la productividad de trébol blanco y su efecto en la mejora del pastizal en el sudoeste de Santa Cruz (Peri *et al.*, 2009 y Peri *et al.*, 2012).

Otra fuente de resistencia a la implementación de este tipo de tecnologías es que el productor no tiene certeza del resultado económico de las mismas. Por otro lado la falta de maquinarias adecuadas para estas labores también dificulta la concreción de estas tareas. Actualmente no se cuenta en la zona con evaluaciones económicas de las diferentes prácticas que apuntan a una intensificación de la producción; si bien hay resultados que demuestran el efecto de incorporar una pastura implantada en ciertos ambientes, manejar el nivel de carga animal, emplear distintos niveles de cobertura en un sistema silvopastoril, etc. No se conocen los resultados económicos de la implementación de estas técnicas y este es un punto de fundamental importancia a la hora en que el productor debe tomar la decisión de incorporarlas o no a su sistema productivo.

Con el objetivo de aportar información referida al rendimiento de una pastura, la cual es evaluada ante diferentes niveles de transmisión lumínica (cobertura) se realizó un ensayo comparativo de rendimiento, en el cual se evaluó la productividad de forraje. Así mismo se realizó un análisis económico de la práctica de siembra y de la confección de reservas forrajeras.

1. MARCOS DE REFERENCIA

1.1 MARCO HISTÓRICO

Las investigaciones más antiguas de las que se tiene registro en el Sur de la provincia de Santa Cruz son las del Ing. Agr. Molina Sánchez (1975) de la AER Río Gallegos del INTA quien evaluó la adaptación, el rendimiento y la distribución de la productividad de varias especies forrajeras en distintos ambientes de la provincia. Utrilla en el año 1996 evaluó gramíneas forrajeras del hemisferio norte en el Sudoeste de Santa Cruz, posteriormente en el 2000 realizó un trabajo similar evaluando gramíneas forrajeras perennes bajo corte en la región del pastizal sub-andino. Di Fulvio (2003) evaluó gramíneas y leguminosas forrajeras en el área ecológica del Complejo Andino de Santa Cruz.

Entre 2006 y 2007 Chirstiansen y colaboradores realizaron pruebas de intersembrado y evaluación de implantación de especies en el Sud oeste de Santa Cruz. En 2009, Mayo y colaboradores vuelven a evaluar variedades forrajeras del hemisferio norte.

Todos estos ensayos arrojaron resultados alentadores en relación a la incorporación de especies forrajeras para la producción de pasturas y alimentación de ganado.

En sistemas silvopastoriles se evaluó la capacidad de uso de los pastizales (Somlo *et al.*, 1997; Peri *et al.*, 2005a), el aporte del pasto ovillo cuando se incorpora por siembra (Peri *et al.*, 2002; Peri *et al.*, 2003; Peri *et al.*, 2005b y Peri *et al.*, 2006b), la situación de manejo de los sistemas silvopastoriles (Ormaechea *et al.*, 2009), la productividad de trébol blanco y su efecto en la mejora del pastizal en el sudoeste de Santa Cruz (Peri *et al.*, 2009 y Peri *et al.*, 2012).

En lo que hace a evaluaciones económicas en la zona, los registros anteriores pertenecen a cálculos de costos operativos de maquinaria agrícolas elaborados por Claps, 2001; Christensen y Mayo desde 2005 hasta la actualidad. Pero no al resultado económico de la producción forrajera.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

La producción forrajera es la elaboración de alimento para el ganado, en este caso se hace referencia a la producción de pasturas que consiste en sembrar y cultivar especies vegetales que son útiles para la alimentación animal.

La receptividad animal de un lote se refiere a la capacidad que tiene el mismo para alimentar determinado número de animales durante un periodo tiempo establecido, parámetro que está relacionado con la productividad del pastizal.

Los sistemas silvopastoriles son aquellos que combinan la producción ganadera a base de pastoreo con la producción de bienes o servicios del boque en el mismo espacio, asegurando la perpetuidad de ambos recursos. La ganadería no siempre es compatible con la producción forestal o con la perdurabilidad del bosque. En Santa Cruz los bosques están dominados por dos especies nativas, Lengua (*Nothofagus pumilio*) y Ñire (*Nothofagus antartica*), conformando bosques puros o mixtos. Los bosques puros de Ñire son los que presentan las mejores posibilidades para el manejo Silvopastoril, debido a la estrategia de multiplicación de la especie.

Trifolium repens L. (trébol blanco) y *Dactylis glomerata* L. (pasto ovillo) son especies forrajeras de origen templado pertenecientes a las familias Fabáceas y Poáceas respectivamente, las cuales se encuentran naturalizadas en la Región del Bosque Andino Patagónico.

Durante los inviernos en el sudoeste de Santa Cruz el ganado no siempre tiene acceso al forraje mediante el pastoreo directo, ya que a veces éste puede quedar cubierto por una gruesa capa de nieve o escarcha. Para ello los productores deben realizar reservas forrajeras, en este caso nos referimos a la confección de fardos de heno (pasto seco) producidos durante el verano, los que serán entregados al ganado en los momentos de menor oferta forrajera.

Definimos costo como la suma de valores de bienes y servicios insumidos en un proceso productivo. El costo se compone de la suma de gastos, las amortizaciones e intereses. Mientras los gastos: son aquellos bienes o servicios que se consumen totalmente en el proceso productivo e inciden en el costo con todo su valor.

En el caso de bienes durables que intervienen en la empresa por más de un ciclo productivo, pasado uno de estos, tendrán una pérdida de valor denominada depreciación a causa del desgaste físico y técnico. Esa depreciación forma parte del costo y es la amortización.

En el caso de los intereses, para el cálculo de costos se utilizan tasas reales, es decir que no se incluyen valores inflacionarios. La tasa de interés que se utiliza se compone del costo de oportunidad y el riesgo. El tiempo de inmovilización del dinero se considera desde que se gasta una suma para iniciar el proceso productivo hasta que el producto está disponible para la venta.

En la actividad agropecuaria un parámetro útil para comparar el retorno económico de dos actividades es el margen bruto, que es la diferencia entre el ingreso por ventas y el costo de una actividad.

El Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), son dos parámetros utilizados para calcular la viabilidad de una inversión. El VAN es un procedimiento que permite calcular la

equivalencia en el tiempo cero de un proyecto, de los futuros flujos de caja del mismo y compararlos con la inversión inicial. Si este calculo es mayor que cero, es aceptable realizar la inversión. La TIR representa la tasa de interés a la que el VAN es igual a cero. Cuanta más alta sea la TIR mas atractivo será el proyecto.

1.3. MARCO TEORICO

La principal actividad agropecuaria en el Sudoeste de Santa Cruz es la cría de ganado ovino y bovino. La mitad oeste del departamento Güer Aike está conformada por dos áreas ecológicas principales por la superficie que ocupan (Oliva et. al, 2001, citado en Oliva y Borrelli 2001): El Complejo Andino y la Estepa Magallánica Húmeda. En ellas podemos identificar problemas de brecha tecnológica, lo cual genera un impacto económico en el rendimiento de la actividad; leves problemas de desertificación y un importante riesgo invernal (Borrelli et. al, 1996 citado en González y Rial 2004).

Se podría reducir la brecha tecnológica, aumentar la productividad de los campos y disminuir el riesgo invernal mediante la siembra de pasturas o verdeos, logrando una mejora en la dieta por pastoreo directo o la confección de reservas forrajeras.

En algunos sitios del Complejo Andino y la Estepa Magallánica Húmeda se ha demostrado la factibilidad de realizar siembras de pasturas perennes que mejoran la receptividad de los potreros implantados (Molina Sánchez, 1975; Utrilla, 1996; Di Fulvio et. al, 2003; Christiansen et al. 2007). Estos estudios han demostrado la factibilidad de sembrar distintas especies templadas de la familia Poaceas como, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Festuca rubra*, *Phleum pratense* y distintas especies del género *Agropyron sp.*

En el Complejo Andino podemos encontrar bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) y Ñire (*Nothofagus antartica*). Actualmente sobre ambos tipos de bosques se desarrolla la actividad ganadera, que pone en riesgo la sustentabilidad de este recurso. De ellos, los dominados por Ñire (*Nothofagus antartica*) son los que presentan mayores posibilidades de ser manejados como sistemas silvopastoriles, no así los bosques de lenga debido a su dinámica de regeneración. Es por esto, que desde la UNPA y el INTA se están realizando trabajos de investigación tendientes a conocer y comprender el funcionamiento e interacciones que se dan en los bosques, para luego desarrollar técnicas de manejo que permitan una producción ganadera sustentable. Además estos bosques presentan un potencial interesante para su desarrollo como sistemas productivos, con una superficie estimada en 300.000 ha entre Santa Cruz y Tierra del Fuego (Peri et al., 2005; Ormaechea et al., 2009).

En nuestra región *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata* son dos especies naturalizadas y altamente preferidas por el ganado, las que se dan en ambientes de bosques y en las praderas de valles del Sud oeste de Santa Cruz. Un interrogante que surge en el caso de los sistemas silvopastoriles sería conocer el nivel de cobertura (transmisividad lumínica) a la cual una pastura de estas características alcanza su mayor producción.

Estudios previos han reportado que los patrones de defoliación, el ambiente térmico y lumínico y la eficiencia en el uso del nitrógeno afectaron el establecimiento y mantenimiento de las mezclas (Goulas et al., 2002). En este sentido, existen antecedentes del efecto de la sombra sobre la

morfología y la acumulación de materia seca (MS) para ambas especies en cultivo puro, pero no así de la mezcla de ambas especies.

En el caso de *Trifolium repens*, el sombreado detuvo prácticamente el crecimiento de raíces (Bulter, 1959) y produjo modificaciones morfológicas significativas (Thompson, 1988; Davies y Evans, 1990; Lötscher y Nösberger, 1997). La acumulación de MS también se redujo con la sombra. Según Thompson (1988) el comportamiento del trébol está determinado por los parches de la vegetación y puede ser influenciado de manera diferente según la especie acompañante, mediante la relación R/RL.

En cuanto a *Dactylis glomerata*, Koukoura (2009) infirió que esta especie se comporta como tolerante a la sombra. Sin embargo Peri (2007) en su trabajo sobre sistemas silvopastoriles de Patagonia, informó que con sombra esta especie se vio afectada de manera significativa.

Peri (2005) determinó que los sistemas silvopastoriles mejorados con estas especies incrementaron su productividad entre un 10 a 25%. Además se sabe que el mantenimiento de asociaciones forrajeras de gramíneas y leguminosas depende en gran medida de la persistencia de una adecuada población de leguminosas en la mezcla.

Una limitante importante de estos sistemas es la productividad del pastizal; la competencia por luz, agua y nutrientes constituye una de las interacciones más importantes entre el estrato arbóreo y el pastizal. La competencia por agua y nutrientes está directamente relacionada con el nivel de profundidad y el volumen de suelo explorado por las raíces de los componentes del sistema, siendo éste un factor que el productor difícilmente pueda manejar.

La radiación recibida por el pastizal esta directamente relacionada con el nivel de cobertura de copas de los árboles. Este parámetro puede ser modificado mediante raleos, práctica que es factible de realizar. Existen evidencias de estudios previos que los mayores rendimientos de producción del pastizal se obtienen en sitios con algún nivel de cobertura, en comparación con sitios abiertos que reciben el 100% de la radiación fotosintéticamente activa (Peri et al, 2005, 2011).

Una vez evaluado los rendimientos físicos se realiza la evaluación económica de las prácticas realizadas y la propuesta de un modelo productivo basado en antecedentes y experiencias del equipo de trabajo en la zona.

2. RESULTADOS ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

2.1. MATERIALES Y METODOS

Área de Estudio

El ensayo se instaló en la Chacra N° 25E de la localidad de 28 de Noviembre (LS 51° 36' 24"; LO 72° 11' 20") al Sudoeste de la Provincia de Santa Cruz en un suelo de valle en la transición entre el área ecológica del Complejo Andino y la Estepa Magallánica Húmeda. El clima es frío húmedo, con temperaturas medias que oscilan entre 5,5 y 8°C (Oliva et al., 2001), con un régimen anual de precipitaciones de aproximadamente 400 mm y una evapotranspiración

potencial (ETP) estimada de 490 mm para Río Turbio durante el período Octubre – Abril (Oliva et al., 2001).

Previo a la siembra, se realizó un análisis de suelo (0 – 20 cm) del sitio de ensayo, cuyos resultados se presentan en la Tabla N° 1.

Diseño Experimental

Se evaluaron los siguientes tratamientos:

- *Trifolium repens* puro, con 100% de transmisividad lumínica.
- *Dactylis glomerata* puro, con 100% de transmisividad lumínica.
- *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata* en una mezcla con 100% de transmisividad lumínica.
- *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata* en una mezcla con 50 % de transmisividad lumínica.
- *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata* en una mezcla con 25% de transmisividad lumínica.

Tabla N° 1: Análisis de suelo del sitio de ensayo, profundidad 0 – 20cm

pH	5,7
Conductividad eléctrica (ds/m)	0,17
Materia Orgánica (%)	8,3
Nitrógeno (%)	0,4
Fósforo (ppm)	16
Potasio (ppm)	507

Las unidades experimentales son de parcelas de 1,5 m x 2,5 m, que se distribuyeron con un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con tres repeticiones.

Preparación del suelo y Siembra del Ensayo.

La preparación del suelo se realizó mediante una labranza convencional (arado de rejas, arado cincel y rastra de discos), posteriormente se terminó la cama de siembra con un motocultivador (azadón rotativo) y se fertilizó con 21,5 Kg de monofosfato de calcio para elevar el nivel de este elemento a 20 ppm, requeridas para una buena nutrición de la pastura.

La siembra se realizó de forma manual en marzo del 2010. Por problemas en la emergencia se tuvieron que resembrar las parcelas en octubre del 2010. La misma se realizó con una densidad equivalente a 3 Kg/ha de *Trifolium repens* y 5,6 Kg/ha de *Dactylis glomerata* por parcela. Luego de la siembra se aplicó 0,5 L/ha de *Preside* para el control de malezas y el ensayo fue regado periódicamente hasta el establecimiento de la pastura.

Antes de iniciarse la temporada de crecimiento todas las parcelas recibieron un corte de emparejamiento el 13 de octubre de 2011.

Los diferentes niveles de sombra se lograron con estructuras de dimensiones mayores a la de la parcela, compuesta por un marco metálico con tablas de madera de 15 cm de ancho y distintas separaciones entre ellas para lograr la cobertura deseada (15 cm de separación para una cobertura del 50% y 7,5 cm para una cobertura del 75%). Estas estructuras son móviles y se mantienen 30 cm por encima de la altura del canopeo.

Variables climáticas analizadas

Precipitación y Evapotranspiración

Los datos de precipitación fueron obtenidos de una estación meteorológica Davis Wather Minotor II ubicada a 12,7 km del sitio del ensayo entre octubre y diciembre 2011; a partir de enero de 2012 de una estación agrometeorológica Davis Vantage Pro 2 ubicada a 9,5km. Se estimó la evapotranspiración potencial (octubre – diciembre 2011) para Río Turbio (Programa Cropwter. FAO 1991, en Borrelli y Oliva, 2001); entre enero y abril 2012 la evapotranspiración potencial fue medida en la estación agrometeorológica Davis Vantage Pro 2 (Figura N°1).

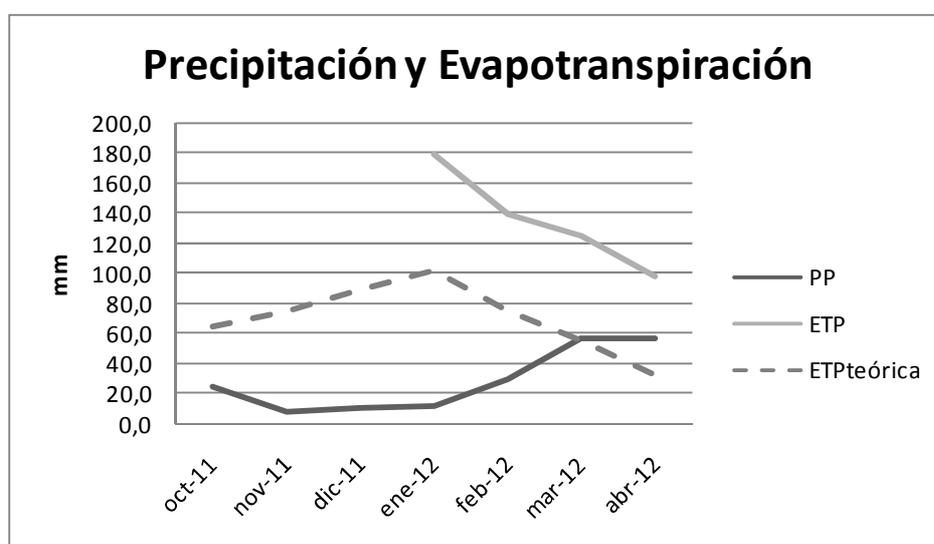


Figura N°1: Precipitación mensual, evapotranspiración potencial teórica (Cropwater) y evapotranspiración potencial (Davis Vantage Pro2 – método Penman-Monteith).

Humedad del suelo y Temperatura del aire

La humedad del suelo se determinó al comienzo y al final de la temporada de crecimiento utilizando el método gravimétrico para 0 – 25cm y 25 – 50 cm de profundidad.

La temperatura del aire y del suelo a 5 cm de altura (Figura N°2) se midió con un data logger HOBO H8 en el sitio del ensayo.

Evaluación de la productividad de la pastura

Para evaluar la productividad se realizaron cortes mensuales de forraje durante el período de crecimiento (Octubre 2011 – Abril 2012) utilizando un marco de 0,2m². Las muestras fueron secadas en estufa a 60°C hasta peso constante para determinar la biomasa acumulada.

En el mes de diciembre luego de la toma de muestras de materia seca, se midió la altura del canopeo y se realizó un corte de emparejamiento a 5 cm en todas las parcelas ya que las gramíneas se encontraban en estado de encañazón-floración.

Los datos de rendimiento de materia seca obtenidos fueron procesados mediante un ANOVA y un test de comparación de medias de (Tukey, $\alpha=0,05$) utilizando el paquete estadístico Infostat/P.

Evaluación Económica de la Siembra de Pasturas

Debido a que el ensayo realizado es a pequeña escala y hasta el momento solo se cuenta con un año completo de evaluación y un segundo año en curso, los que son insuficientes para realizar una conclusión, en este trabajo se incorporó información de trabajos y experiencias anteriores que sirven como aporte para generar un modelo de producción de pasturas, el cual cuenta con los siguientes supuestos:

Los suelos de praderas vírgenes del Sud-oeste de Santa Cruz presentan serias dificultades para el laboreo y la obtención de una buena cama de siembra, ya que cuentan con mucho material orgánico sin descomponer en sus primeros centímetros. Esto constituye una masa de raíces, materia orgánica y suelo muy difíciles de desagregar. Por ello se propone trabajarlo en un comienzo bajo labranza convencional, y realizar en el lote dos años de un verdeo, para luego instalar una pastura perenne.

El verdeo, por ejemplo Avena (*Avena sativa*) sirve para descompactar, airear el suelo, reducir el banco de semillas, la población de malezas y mejorar la cama de siembra para la implantación de la futura pastura. Posteriormente se realizará la implantación de una pastura permanente mediante labranza convencional de una mezcla constituida por: Pasto ovilla (*Dactylis glomerata*), Trébol rojo (*Trifolium pratense*) y Trébol blanco (*Trifolium repens*).

El modelo productivo propuesto contempla una secuencia de cultivos de 10 años; 2 años de verdeos seguido de 8 años de pastura consociada en seco, partiendo de un suelo virgen.

Para la implantación de los cultivos se realizan labranzas primarias del suelo con arado de rejas vertedera y con cincel haciendo pasadas cruzadas. Las labranzas secundarias contemplan 2 pasadas cruzadas con rastra de discos doble acción. La siembra de avena, al ser una especie anual se realiza los años 1 y 2 con una dosis de 120 kg de semilla/Ha al voleo con fertilizadora centrífuga, el tapado se efectúa con cadena y posterior compactado con rolo acanalado para favorecer el contacto semilla-suelo.

En el caso de la pastura la dosis de siembra por hectárea para el año 3 del ciclo es de 12 kg de pasto ovilla, 6 kg de trébol rojo y 3 kg de trébol blanco, junto con 40 kg/Ha de avena como

cultivo acompañante con el objeto de proteger las plántulas de pastura y elevar la capa límite; su vida útil se estima en 8 años. La siembra de la pastura se realiza al voleo con fertilizadora centrífuga, tapado con cadena y se pasa un rolo acanalado para mejorar el contacto semilla-suelo y favorecer una rápida germinación y establecimiento de plántulas. La semilla a emplear debe ser fiscalizada e inoculada en el caso de la leguminosa. En el año 7 de la secuencia se realiza una resiembra de la pastura al voleo con fertilizadora centrífuga con una dosis de 6 kg de pasto ovillo, 3 kg de trébol rojo y 1.5 kg de trébol blanco por Ha. Esta práctica tiene por objeto mantener el stand de plantas, la persistencia y productividad de la pastura.

En los costos se contempló la instalación de un alambrado eléctrico perimetral, para proteger el forraje sembrado y garantizar su henificación. El alambrado es de tres hilos con electrificador a batería de 15 km. Se considera una vida útil para la batería de 3 años.

La protección de los cultivos contempla fertilización con superfosfato simple (0-21-0) y nitrodoble (27-0-0). Las dosis recomendadas equilibran la tasa de extracción de nutrientes a causa de la henificación, las mismas equivalen en promedio a 30 kg de superfosfato simple y 200 kg de nitrodoble / Ha año, para la secuencia de 10 años. El control de malezas es químico con herbicidas pre y post emergentes aplicados con pulverizadora de 3 puntos y 600 lts de capacidad. Para los años 1 y 2 se aplica glifosato (48%) dosis 3 lts/Ha en premergencia de la avena. En el año 3 con la implantación de la pastura se aplica una dosis conjunta de glifosato (48%) 2 lts/Ha y flumetsulam (12%) 0.5 lts/Ha en la premergencia de la avena y pastura consociada. Durante el año 5 y 7 se aplican dosis conjuntas de 0.5 lts/Ha de 2,4 DB (100%) y 0.2 lts/Ha de flumetsulam (12%) en postemergencia con el agregado de un coadyuvante no iónico al 0.15 % del volumen total de caldo asperjado. El momento de aplicación es a partir del estadio de 3 hojas en leguminosas e inicio de macollaje en gramíneas.

La henificación contempla corte, hilerado con dos pasadas de rastrillo estelar y enfardado. La eficiencia de cosecha es de aproximadamente un 80%. El rendimiento mínimo promedio de la avena es de 6250 kg MS/Ha¹, considerando la eficiencia de cosecha, se enfardan 5000 kg MS/Ha. El rendimiento mínimo promedio de la pastura es de 5625 Kg MS/Ha², considerando la eficiencia de cosecha, se enfardan 4500 Kg MS/Ha. Los fardos tienen un peso medio final de 30 kg.

Se contempló el costo de carga, descarga y estiba de fardos. El tiempo operativo para el acarreo, carga y descarga es de 100 fardos/hora.

Los precios de los insumos y bienes durables incluyen IVA. Los valores corresponden a precios de mercado minorista en pesos a setiembre de 2012 para Río Turbio, provincia de Santa Cruz (Tabla N°2).

El costo operativo de la maquinaria incluye gasto de combustible, mantenimiento, salario tractorista y amortización del equipo (Tabla N°3). El precio de venta del fardo es en la explotación sin considerar flete a destino y corresponden a la temporada invernal 2011.

¹ Promedio zonal, 4 años (Christiansen, Com.pers.)

² Promedio zonal, 4 años. (Christiansen y Mayo Com. Pers.)

Tabla N°2: Precio de insumos y bienes durables (Setiembre 2012)

Alambre p/fardos	\$/Kg	Golondrinas	9	Herbicidas	\$/lt
Alambre N° 15	17.42	Batería 12 V 65A	750	2,4 DB	64.55
Alambrado eléctrico	\$/u	Electrificador	800	Flumetsulam	213.26
Alambre AR 16/14	1.5	Combustible	\$/lt	Glifosato	24.88
Postes de acero	61	Gas oil	4.229	Semillas	\$/kg
Varillas	7	Fertilizantes	\$/kg	Avena blanca	2.99
Aisladores	3	Nitrodoble	6.87	Pasto ovilla	31.28
Aisladores p/varillas	1	Superfosfato simple	4.41	Trébol blanco	43.36
				Trébol rojo	41.94

Con estos valores se calculó: el margen bruto de la actividad (MB= Ingreso Bruto – Costos directos), rendimiento de indiferencia por hectárea (RI/Ha) (es el rendimiento que debe alcanzarse para que los ingresos se igualen con los gastos) y el retorno por peso invertido R\$I (R\$I= ingreso/gastos) para la secuencia de cultivos y para dos rendimientos teóricos. Se realizó un análisis de sensibilidad sobre la base de distintos rendimientos (para el cultivo de avena y la pastura) y distintos precios del producto final (Valor del fardo). Así mismo se efectuó la evaluación de la inversión mediante el cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Actual Neto (VAN) utilizando los ingresos netos y procesándolos mediante el programa Excel. La evaluación de la inversión a 10 años se efectuó bajo los siguientes supuestos: superficie 1Ha, valor del fardo \$30, rendimiento para avena 5000 kg MS/Ha/año y rendimiento para pastura 4500 kg MS/Ha/año.

En el caso del VAN se utilizó una tasa de descuento del 15% similar a la que otorga la inversión de un Plazo Fijo anual en el Banco de la Nación Argentina y representaría el costo de oportunidad de una alternativa de inversión en esta región.

Para todos los cálculos se tomó un precio conservador del producto (Fardo), \$30 por unidad, durante la temporada 2012 el precio osciló entre 35 y 45 \$/fardo.

Tabla N° 3: Costo operativo del equipo de maquinaria (Setiembre 2012)

COSTOS TOTALES							
Implemento	Am \$/hs	Int \$/hs	C.F.T. \$/hs	C.V.T. \$/hs	C. Total \$/hs	Tiem Op hs/ha	C. Total \$/ha
Tract Valtra	10.51	9.20	19.72	72.62	92.33		
Arado 3 rejas	11.80	10.21	22.00	121.09	143.10	4.17	596.24
Arado cincel	11.55	10.01	21.56	118.87	140.43	1.46	205.30
Rastra disco liviana	12.23	11.01	23.24	115.75	138.99	0.85	117.98
Barra de Corte	13.98	11.93	25.91	116.01	141.92	2.18	309.19
Pulverizadora	15.01	12.74	27.76	111.70	139.46	0.26	35.87
Fertilizadora	11.71	9.83	21.55	107.98	129.53	0.18	22.72
Rastrillo estelar	12.06	10.42	22.49	110.66	133.15	0.51	67.45
Enfardadora	24.51	20.23	44.74	132.17	176.91	0.68	120.65
Rodillo acanalado	12.48	10.75	23.24	110.10	133.34	0.41	55.33
Tapado con cadena	10.51	9.20	19.72	72.62	92.33	1.46	134.99

Amortización (Am \$/hs), Interés (\$/hs), Costo fijo total (CFT \$/hs), Costo total (C.Total \$/hs), Tempo operativo (Tiem Op hs/ha), Costo total (C.Total \$/ha)

2.2. RESULTADOS

Producción de materia seca

En el primer año de evaluación se registró una temperatura media durante la estación de crecimiento de 8,9°C y una precipitación total de 198,6 mm siguiendo la distribución de la Figura 2.

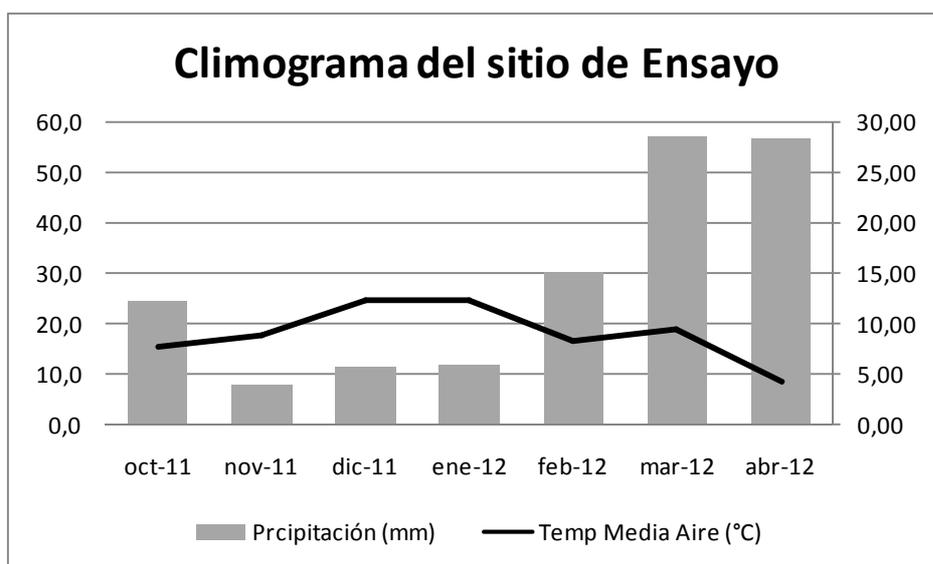


Figura N°2: Precipitación y Temperatura en el sitio de ensayo

Tabla N°4: Promedio humedad gravimétrica para todos los tratamientos de transmisividad lumínica (25, 50 y 100%) para las profundidades de 0 – 25 cm y 25 – 50 cm.

Humedad promedio		
Tratamiento	Profundidad (cm)	Promedio
25%	0 - 25	27,24
	25 - 50	24,52
50%	0 - 25	28,11
	25 - 50	28,48
100%	0 - 25	29,69
	25 - 50	28,77

Se registraron diferencias significativas de rendimiento entre el tratamiento mezcla 50% y los restantes, entre estos últimos no se observaron diferencias significativas, como lo muestra el cuadro N°1. (Mayo et al, 2012)

Cuadro N°1: Rendimiento acumulado promedio de cada tratamiento expresado en KgMS/Ha, error estándar y diferencia significativa

Tratamiento	Rendimiento Kg MS/ha	E.E.	Diferencia significativa
Mezcla 50%	6823,2	347,8	A
Mezcla 25%	4628,7	347,8	B
Mezcla 100%	4404,4	347,8	B
D. glomerata 100%	4044,6	347,8	B
T. repens 100%	3644,9	347,8	B

Medias con igual letra no son significativamente diferentes $p \leq 0,05$

Distribución de la Producción

En el Sud oeste de Santa Cruz la estación de crecimiento de las pasturas implantadas comienza generalmente a hacia fines de septiembre, principios de octubre dependiendo de cómo se presente climáticamente el año.

Se estimaron las tasas de crecimiento para cada tratamiento (Cuadro N°2).

Los mayores valores de crecimiento se obtuvieron entre el comienzo de la temporada y el corte de diciembre.

En el presente ensayo se debió realizar un corte total de las parcelas hacia el mes de diciembre debido a que las gramíneas se encontraban en estado de floración. A partir de allí comienza un nuevo ciclo de crecimiento, producto del rebrote de la pastura que finalizó con el último corte en Abril. Fecha a partir de la cual la pastura entra prácticamente en reposo vegetativo por el advenimiento del invierno y temperaturas bajo cero.

En el cuadro N° 3 se presenta la distribución del crecimiento entre ambos cortes y por lo tanto de la productividad de la pastura a lo largo de la temporada de crecimiento, observando que la mayor concentración de la producción se da entre el inicio de temporada y la segunda quincena de diciembre (Mayo et al., 2012). El rebrote desde diciembre hasta el final de la temporada (abril) es mucho menor.

Cuadro N°2: Tasas de crecimiento mensual para cada tratamiento expresadas en KgMS/ha.día

Tratamiento	Oct – Nov KgMS/ha.día	Nov - Dic KgMS/ha.día	Dic – Ene KgMS/ha.día	Ene – Feb KgMS/ha.día	Marzo – Abr KgMS/ha.día
Mezcla 50%	56,4	99,3	21,9	10,0	11,1
Mezcla 25%	38,2	55,5	20,3	13,3	7,5
Mezcla 100%	46,2	41,9	21,4	9,8	10,7
D. glomerata 100%	43,4	34,8	17,4	14,0	9,6
T.repens 100%*	12,4	49,5	10,7	10,7	10,7

* En el caso del trébol la estimación de la tasa de crecimiento del segundo período se calculo como la tasa promedio para todo el período Diciembre – Abril. Debido a que durante el los meses de enero, febrero, marzo las parcelas fueron fuertemente afectadas por la sequia lo que dificulto la toma normal de muestras.

Cuadro N°3: Distribución de la productividad de cada tratamiento expresado en porcentaje a lo largo de la temporada de crecimiento

Tratamiento	% producción 1° corte	% producción 2° corte
Mezcla 50%	84,0	16,0
Mezcla 25%	74,0	26,0
Mezcla 100%	71,7	28,3
D. glomerata 100%	69,0	31,0
T. repens 100%	64,2	35,8

Resultado Económico

El costo se estimó como la suma de valores de bienes y servicios insumidos en un proceso productivo. Se compone de la suma de gastos, amortizaciones e intereses.

En el cuadro N° 4 y 5 se pueden observar los resultados económicos del cultivo de Avena y pasturas para dos niveles de rendimiento supuestos (Christiansen et al., 2012).

Cuadro N° 4: Resultado económico de la Avena para un rendimiento de 5TnMS/ha y 10 TnMS/ha en un ciclo productivo.

Rendimiento /Ha	167 fardos (5 Tn MS)	334 fardos (10 Tn MS)
Precio por fardo	30	30
Ingreso bruto/ Ha (IB/Ha)	5010 \$	10020 \$

Implantación	1575	1575
Protección y GCR	1540	1540
Enfardado y estiba	977	1397
Amortización	467	467
Interés circulante	239	263
Interés fundiario	48	48
Costo Directo/Ha (CD/Ha)	4847 \$	5291 \$
Margen bruto/Ha (MB/Ha)	163 \$	4729 \$
Rendimiento de indiferencia /Ha (RI/Ha)	162 fardos	176 fardos
Retorno por \$ invertido/Ha (R\$G/Ha)	1.03 \$/\$	1.89 \$/\$

Cuadro N° 5: Resultado económico de la Pastura Perenne para un rendimiento de 4,5TnHa/año y 10TnHa/año.

Rendimiento /Ha	150 fardos (4.5 Tn MS)	334 fardos (10 Tn MS)
Precio por fardo	30	30
Ingreso bruto/ Ha (IB/Ha)	4500 \$	10020 \$
Protección y GCR	1613	1613
Enfardado y estiba	977	1397
Amortización	737	737
Interés circulante	390	429
Interés fundiario	551	551
Costo Directo/Ha (CD/Ha)	4269 \$	4728 \$
Margen bruto/Ha (MB/Ha)	231 \$	5292 \$
Rendimiento de indiferencia /Ha (RI/Ha)	142 fardos	158 fardos
Retorno por \$ invertido/Ha (R\$G/Ha)	1.05 \$/\$	2.12 \$/\$

Análisis de sensibilidad

En la figura N°3 se observa el análisis de sensibilidad del cultivo de avena, para 4 rendimientos teóricos (5, 6, 8 y 10 Tn/Ha) y tres valores del producto (30, 35 y 40 \$/fardo) (Christiansen et al., 2012).

En la figura N° 4 se observa el análisis de sensibilidad de la pastura perenne, para 4 rendimientos teóricos (4,5; 6; 8 y 10 Tn/Ha) y tres valores del producto (30, 35 y 40 \$/fardo) (Christiansen et al., 2012).

Evaluación de la inversión

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es la tasa que iguala los valores actuales de los beneficios (VAN) del proyecto con el costo de la inversión, se calcula a partir de los ingresos netos anuales que se obtienen del flujo de caja del proyecto (Cuadro N°5) (Christiansen et al., 2012).

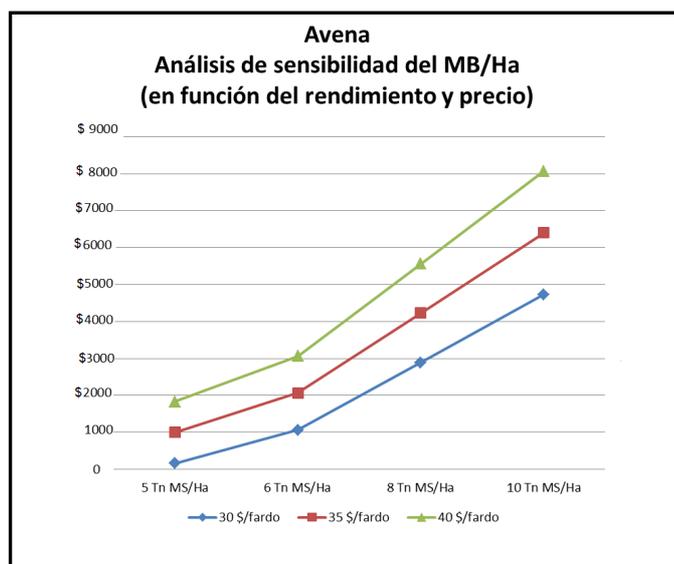


Figura N°3: Análisis de sensibilidad de la producción de fardos de Avena.

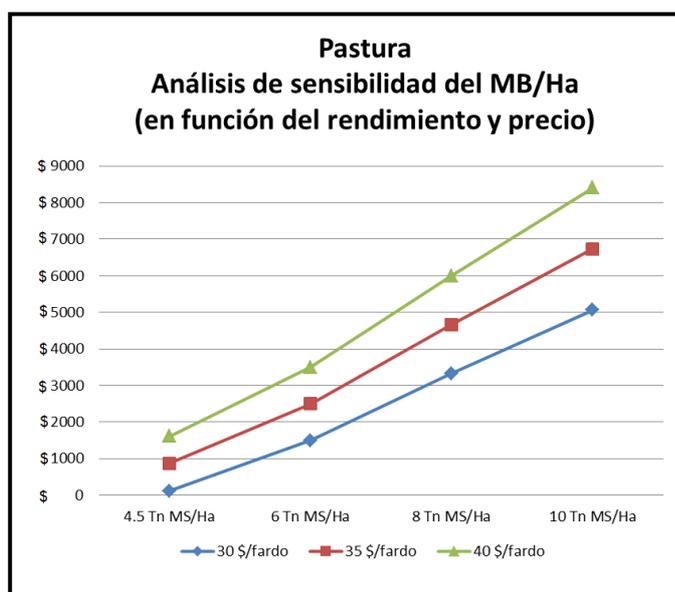


Figura N°4: Análisis de sensibilidad de la producción de fardos de pastura.

CuadroN° 6: Evaluación de la inversión, flujo de caja del proyecto y TIR

Año	Ingreso neto anual	Inversiones	INGRESOS		EGRESOS				
			IB	Total Ing.	Implantación	Protección	Enfardado y est	GCR Alambrado Eléctrico	Total Gastos
			1	-3,830.99	3,670.00	5,010.00	5,010	1,932.11	1,949
2	1,018.85		5,010.00	5,010	1,217.89	1,483.19	1,233	57	3,991.15
3	-613.75	1,736.12	4,500.00	4,500	-	2,087.56	1,233	57	3,377.63
4	1,255.37	500.00	4,500.00	4,500	-	1,454.56	1,233	57	2,744.63
5	1,644.57		4,500.00	4,500	-	1,565.36	1,233	57	2,855.43
6	1,354.11	401.27	4,500.00	4,500	-	1,454.56	1,233	57	2,744.63
7	703.83	500.00	4,500.00	4,500	-	2,006.10	1,233	57	3,296.17
8	1,755.37		4,500.00	4,500	-	1,454.56	1,233	57	2,744.63
9	1,755.37		4,500.00	4,500		1,454.56	1,233	57	2,744.63
10	1,755.37		4,500.00	4,500		1,454.56	1,233	57	2,744.63
TOTAL	6,798.10	6,807.38	46,020.00	46,020	3,150.00	16,363.79	12,331		31,845
TIR	21%								

El modelo productivo propuesto arroja una TIR del 21%.

El VAN = 927,69 \$/Ha

DISCUSIÓN

Producción de materia seca

Los resultados de productividad de materia seca coinciden con los de otros trabajos realizados en la región en SSP, donde los mayores niveles de productividad se obtuvieron a coberturas intermedias (Peri et al, 2005; Peri et. el, 2011; Bahamonde 2012). En esta oportunidad no se puede explicar que la diferencia se debió a una mayor humedad del suelo en las parcelas sombradas, ya que en las mismas no se registran diferencias importantes en estos niveles. En este sentido se debe mencionar que es conveniente tener un registro permanente de la evolución de la humedad de suelo a lo largo de la temporada de crecimiento. En nuestro caso se cuenta con valores puntuales del inicio y final de la estación de crecimiento, los que no alcanzan para concluir que tratamiento tuvo mas humedad a lo largo de todo el período de evaluación; siendo necesario contar con valores intermedios donde el déficit hídrico es más pronunciado como puede observarse en el climograma del sitio Figura N°2.

Peri (2011) observó que los mayores niveles de producción de materia seca en el pastizal natural de un SSP se obtuvieron con una cobertura del 70% que coincidía con mayores niveles de humedad de suelo. En otro trabajo del mismo autor (2005) el resultado fue similar. En cambio, Bahamonde (2012) registró que la productividad del pastizal estaba influenciada fuertemente por la calidad del sitio; resultando que en lugares con mayores niveles de precipitaciones las máximas productividades se registraron en sitios sin cobertura, en cambio en los lugares de menor calidad, la mayor productividad del pastizal se daba en sitios con algún nivel de cobertura. Sugiriendo que en los sitios más húmedos la radiación fotosintéticamente activa (PAR) es el factor que mayor incidencia tiene en la limitación del rendimiento. Por el contrario en los sitios más secos existió una relación negativa entre la producción de materia seca y la PAR recibida por la pastura; lo que nos hace pensar que en este caso el factor más limitante de la productividad esta dado por el nivel de humedad de suelo.

En este ensayo suponemos que la mayor productividad del tratamiento con 50% de sombra se debe a que obtuvo la mejor combinación de factores que inciden sobre el rendimiento como la radiación recibida y la humedad de suelo; ya que los tratamientos se encontraban en el mismo sitio donde no hubo diferencias de humedad relativa ambiente, calidad de suelo ni precipitación.

Asumiendo que a la salida del invierno todos los tratamientos se encontraban con el suelo saturado de humedad, el de 50% de transmisividad permitió una mejor utilización del agua por el cultivo evitando que buena parte de ésta se pierda por evaporación.

En el caso de 25% de transmisividad lumínica, como fue demostrado en otros trabajos (Peri, 2005, 2011; Bahamonde, 2012), la limitante más importante es la escasa radiación fotosintética que llega al canopeo del cultivo.

El tratamiento que recibió 100% de (PAR) es el que menor rendimiento expresó, aunque el nivel de humedad de suelo promedio fue mayor. Esto puede deberse a un aporte importante de las precipitaciones de fin de temporada las cuales si bien aumentan el nivel de humedad de suelo registrado, la misma no fue utilizada por el cultivo debido a una menor temperatura ambiente, lo que afectó la producción de materia seca. En el caso de las coberturas intermedias los mayores niveles de productividad consumieron mas agua durante toda la estación de crecimiento y la recarga del perfil (de fin de temporada) no alcanzó a equiparar los niveles de humedad de la parcela con 100% de transmisividad.

Distribución de la Producción

La productividad de las pasturas está fuertemente orientada hacia el primer corte, con valores que para las mezclas superan en todos los casos el 70% de su producción total en el corte de diciembre.

La diferencia promedio en las tasas de crecimiento explicarían las diferencias en el rendimiento final de cada tratamiento. En el período octubre – diciembre evidentemente se dieron la mejor combinación de factores (humedad de suelo, PAR, temperatura de suelo y aire) para el crecimiento del cultivo. Luego del corte general de diciembre, en enero se produce el mayor déficit entre la demanda atmosférica de humedad y las precipitaciones registradas (figura N°2 – figura N°5). Lo que provoca una caída en las tasas de crecimiento de todos los tratamientos.

En las parcelas de mayor rendimiento el volumen de biomasa producida en el período enero – abril es menor que en el resto de los tratamientos, sugiriendo que esto puede deberse a una menor humedad remanente en el perfil luego del corte de diciembre debido a un mayor consumo por parte del cultivo. En este sentido las parcelas que rindieron menos en el primer corte coinciden con las que tuvieron un mayor aporte de materia seca en el segundo corte, siguiendo el razonamiento anterior de humedad remanente del suelo.

Resultado Económico

En base a los resultados obtenidos podemos mencionar que la actividad de siembra de pasturas resulta conveniente económicamente, más aún, si tenemos en cuenta que se tomo como base para los cálculos un precio conservador del producto \$30 por fardo (temporada 2011) y precios actualizados de los insumos (Septiembre 2012).

Los rendimientos evaluados son similares a los obtenidos en el ensayo de productividad, pero hay que tener en cuenta que en este último no se realizaron fertilizaciones nitrogenadas, las cuales tienen un efecto importante en el incremento del rendimiento de la pastura.

EL MB para Avena osciló entre 163 y 4729 \$/Ha para rendimientos de 5000 y 10000 KgMS/Ha respectivamente. Para la Pastura el MB se ubicó entre 231 y 5292 \$/Ha.

Análisis de sensibilidad

Los gráficos nos muestran que para el cálculo de los resultados económicos se tomó uno de los escenarios más desfavorables, niveles de producción medios bajos y precios del producto de la temporada 2011. Ante un aumento del precio de venta, que es altamente probable y un aumento en el rendimiento del cultivo que también es factible, el MB mejorará significativamente.

Evaluación de la inversión

Para el cálculo del VAN no se tuvo en cuenta la inflación ya que no se cuenta con estimaciones de este parámetro en el mediano y largo plazo. Pero bajo las condiciones especificadas en el presente informe el VAN es positivo, lo cual nos indica que la inversión es conveniente comparándola con una tasa de descuento del 15% que representa una inversión de riesgo medio y además es equivalente a la tasa anual de un Plazo Fijo en el Banco de la Nación Argentina (BNA) de un monto menor a los \$400000. La TIR nos arroja un valor del 21 % que nos da una idea de la rentabilidad de la inversión y nos indica que sería más rentable invertir en una pastura que colocar el dinero en un Plazo Fijo Anual del BNA.

CONCLUSIONES

- El tratamiento con un 50% de transmisividad lumínica fue el que obtuvo un mayor rendimiento acumulado frente a los demás tratamientos, coincidiendo con lo observado en otros trabajos. Esto representa un nivel de cobertura que puede ser recomendado como apropiado con fines prácticos de manejo de este tipo de sistemas para aumentar la productividad del pastizal.
- Los tratamientos mezclas fueron los que obtuvieron mayores rendimiento frente a los tratamientos de especies puras, si bien no en todos ellos se detectaron diferencias significativas se observa una tendencia clara de los beneficios de trabajar con pasturas consociadas o mixtas.
- Las mayores tasas de crecimiento se dan en el período octubre-diciembre, momento en el cual comienza a descender la calidad de las pasturas debido a que la gramínea alcanza su estadio de floración. Frente a ésta situación se podrían recomendar pautas de manejo que eviten la pérdida de calidad como por ejemplo el corte de las pasturas para enfarde a mediados de diciembre, aprovechando el momento de altas tasas de crecimiento que favorecerían la rápida recuperación de la pastura antes de entrar en el momento de mayor restricción hídrica. Se recomienda el enfarde en esta fecha debido a que se puede obtener henos de mejor calidad por una alta tasa de secado del forraje cortado.
- Es conveniente instalar equipos de medición continua de humedad de suelo para poder obtener mejores conclusiones sobre la influencia de este factor en los distintos tratamientos de sombra.
- La producción de fardos de avena y pastura, en la secuencia establecida para este modelo productivo, es una actividad con rentabilidad positiva a los valores vigentes a setiembre de 2012, para el SO santacruceño.
- Para el análisis de la inversión es conveniente trabajar en moneda norteamericana (Dólar) o a valor constante del peso argentino. Lamentablemente estos cálculos se ven afectados por el proceso inflacionario que hoy vive el país, del cual puede obtenerse información muy diferente según la fuente a la que se recurra.
- El nivel tecnológico de la maquinaria presente en la zona incide en la productividad y en los costos del modelo productivo propuesto, como así también la superficie trabajada.

RECOMENDACIONES

De los resultados surge la conveniencia de incorporar la siembra de pasturas a los sistemas agropecuarios del Sud Oeste de la provincia e Santa Cruz.

En el caso de manejar sistemas silvopastoriles un nivel de cobertura adecuado es el 50%, que nos permitiría obtener buenos rendimientos del pastizal de sotobosque. Por otro lado, si se desea planificar la siembra de pasturas permanentes se recomienda iniciar el proceso con cultivos anuales (avena) para luego establecer una pastura permanente, la cual es conveniente que sea una pastura consociada (gramíneas y leguminosas). En nuestra región se obtuvieron muy buenos

resultados con mezclas de *Dactylis glomerata* (pasto ovillo) *Trifolium repens* (trébol blanco) y *Trifolium pratense* (trébol rojo).

Según los resultados del análisis económico realizado, la siembra de pasturas para la venta de fardos es un negocio factible con una rentabilidad mayor que la de depositar el dinero en un Plazo Fijo del Banco de la Nación Argentina.

AGRADECIMIENTOS

A María Laura Cabrera y Mabel Morán (docentes de RRNN - UART), Ayelen Cosio (becaria investigación UART) Norma Jaime (alumna UARG) quienes colaboraron en la toma y procesamiento de muestras y datos recabados durante el ensayo.

A Cristian Alvarado, Guillermo Jacobi (CAP) quienes colaboran con el servicio de maquinarias de la UART.

Al Dr. Pablo Peri, Dra. Liliana Ferrari, Mgs Victor Utrilla, por las revisiones de resultados y recomendaciones en relación a la presentación de los mismos y la Sra. Elena Colussi por las recomendaciones referentes a la redacción.

BIBLIOGRAFÍA

Bahamonde H., Peri P., Álvarez R., Barneix A. 2012. Producción y calidad de gramíneas en un gradiente de calidad de sitio y coberturas en bosques de *Nothofagus Antartica* (G. Forster) Oerst. En Patagonia. *Ecología Austral* 22:62-73. Abril 2012. Asociación Argentina de Ecología.

Butler G.W., Greenwood R.M. and Kathleen S. 1959. Effects of shading and defoliation on the turnover of root and nodule tissue of plants of *Trifolium repens*, *Trifolium pratense*, and *Lotus uliginosus*. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 3:414 – 425.

Christiansen R., Mayo JP., Alvarado C., Gaspar C., Rubinich J.M., Ruiz S. 2005. Intersiembra de pasturas en Ea. Santa Bárbara y zona de chacras de 28 de Noviembre. Informe Técnico. No publicado.

Christiansen R., Mayo J.P., Alvarado C., Gaspar C., Rubinich J.M.; 2007. Ensayo de adaptación de especies forrajeras perennes en el Sudoeste de Santa Cruz. Informe de Avance.

Christiansen R., Mayo J.P., Cosio A.E., Alvarez Oyarzo B. 2012. Evaluación Económica Financiera de la producción de pasturas para henificación. Modelo productivo para el Sudoeste de Santa Cruz. IV Jornadas de Extensión UNPA. 27-28 de Septiembre Río Turbio.

Claps L., 2001. Costo Operativo de un Equipo de Labranza Agrícola en la Provincia de Santa Cruz. UEM – INTA Santa Cruz. [www.http://inta.gob.ar/documentos/costo-operativo-de-un-equipo-de-labranza-agricola/](http://inta.gob.ar/documentos/costo-operativo-de-un-equipo-de-labranza-agricola/) (28 de febrero de 2013)

Davies A. and Evans M. E. 1990. Axillary Bud Development in White Clover in Relation to Defoliation and Shading Treatments. *Annals of Botany* 66: 349-357

[Deferrari G.; Camilion C.; Martinez Pastur G.; Peri P.L. 2001. Changes in the Nothofagus pumilio forest biodiversity along the forest management: 2. Birds. *Biodiversity and Conservation* 10 \(12\): 2093 – 2108.](#)

Di Fulvio L., González M., Caballero A., Oyarzún M., Tornese H., Oliva G., Utrilla V. 2003. Evaluación de Forrajeras Perennes en el Complejo Andino de Santa Cruz. Informe Final. UART - UNPA.

Frank, R. Costos y administración de la maquinaria agrícola. Bs As, Ed. Hemisferio Sur, 1977, 385 pp.

Gargaglione V., Peri P.L. and Rubio G. 2010. Allometric relations for biomass partitioning of *Nothofagus antarctica* trees of different crown clases over a site quality gradient. *Forest Ecology and Management*. 259: 1118 – 1126.

Goulas, E., Le Dily F., Simon J.C. and Ourry A. 2002. Morphological pattern of development affects the contribution of nitrogen reserves to regrowth of defoliated White clover (*Trifolium repens* L.). *J. Exp. Bot.* 53:1941-1948.

Koukoura Z., Kyriazopoulos A.P. and Parissi Z.M., (2009). Growth characteristics and nutrient content of some herbaceous species under shade and fertilization. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 7(2), 431-438.

[Lencinas M.V., Martinez Pastur G., Gallo E., Busso C. and Peri P.L. 2007. Mitigation of biodiversity loss in *Nothofagus pumilio* managed forests of South Patagonia . En: *Understanding Biodiversity Loss: An Overview of Forest Fragmentation in South America* \(Eds. M.J. Pacha, S. Luque , L. Galetto y L. Iverson\), pp. 112 – 120.](#)

Lötscher M. and Nösberger J. 1997. Branch and root formation in *Trifolium repens* is influenced by the light environment of unfolded leaves. *Oecologia*, 111:499-504.

[Martinez Pastur G., Fernandez C., y Peri P.L. 1994. Variación de parámetros estructurales y de composición del sotobosque para bosques de *Nothofagus pumilio* en relación a gradientes ambientales indirectos. *Ciencias Forestales* 9: 11 – 22.](#)

[Martinez Pastur G., Peri P.L., Fernandez C., Staffieri G. and Lencinas M.V. 2002. Changes in understory species diversity during the *Nothofagus pumilio* forest management cycle. *Journal of Forest Research* 7: 165 – 174.](#)

[Martinez Pastur G., Peri P.L., Vukasovic R., Cellini J.M., Lencinas M.V. y Gallo E. 2005. Sistemas de regeneración con retención agregada en bosques de *Nothofagus pumilio* : una alternativa que combina](#)

[parámetros económicos y ecológicos. En: Dinámicas Mundiales, Integración Regional y Patrimonio en Espacios Periféricos. Eds. Zárate R. y Artesi L., pp. 260 - 271.](#)

Mayo J.P., Christiansen R., Ferrari L., Cabrera M.L., Jaime M., Alvarez Oyarzo B. 2012. Efectos de la sombra sobre la producción de forraje de una pastura consocia da de *Trifolium repens* y *Dactylis glomerata*. Resultados preliminares. Anales del II Encuentro de Investigadores, Becarios y Tesistas de la Patagonia Austral (ISBN 978-987-1242-66-5) 1ªEd.

Molina Sanchez D, 1975. Pasturas Perennes Artificiales en la Provincia de Santa Cruz. INTA AER. Río Gallegos.

Oliva G., L. González y P. Rial. 2001. El ambiente en la Patagonia Austral. Cap 2 pp 17-80. En: Ganadería Sustentable en la Patagonia Austral. Borelli, P. y G. Oliva Ed. INTA. Reg. Pat. Sur. 269 pp.

Ormaechea S., Peri P.L., Molina R., Mayo J.P. (2009). Situación y manejo actual del sector ganadero en establecimientos con bosque de ñire (*Nothofagus antarctica*) de Patagonia sur. Actas Primer Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles, pp. 385-393, Ediciones INTA. Posadas, Misiones, 14 al 16 de Mayo 2009. ISBN: 978-987-521-350-0.

[Peri P.L. y Martinez Pastur G. 1996. Crecimiento diamétrico de *Nothofagus pumilio* para dos condiciones de copa en un sitio de calidad media de Santa Cruz \(Argentina\). Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales 5: 201 – 212.](#)

[Peri P.L. y Monelos L. 2000. Los bosques en Santa Cruz. En: El Gran Libro de Santa Cruz. \(Ed.\) Godoy C.J., Milenio Ediciones, Madrid, España. pp. 233-258](#)

[Peri P.L., McNeil D.L., Moot D.J., Varella A.C. and Lucas R.J. 2002. Net photosynthesis rate of cocksfoot leaves under continuous and fluctuating shade conditions in the field. Grass and Forage Science 57: 157 – 170.](#)

[Peri P.L., Moot D.J. and McNeil D.L. 2003. An integrated model for predicting maximum net photosynthetic rate of cocksfoot \(*Dactylis glomerata* \) leaves in silvopastoral systems. Agroforestry Systems 58: 173 - 183.](#)

[Peri P.L. y Rial P. 2003. Inventario forestal en bosques de *Nothofagus* en Patagonia Sur \(Argentina\) utilizando imágenes satelitales. Forestalia 8: 60-69.](#)

Peri P., Sturzenbaum M.V., Monelos L., Livraghi E., Christiansen R., Moreto A., Mayo J.P.; 2005a, Productividad de sistemas silvopastoriles en bosque nativo de ñire (*Nothofagus antarctica*) de Patagonia Austral. Actas III Congreso forestal Argentino y Latinoamericano, comisión nuevas tendencias forestales, pp10. 6-9 de septiembre 2005. Corrientes – Argentina.

Peri P.L. 2005b. Patagonia Sur–Sistema silvopastoriles en ñirantales. IDIA XXI 5(8), Forestales Ed. INTA. pp. 255 – 259.

[Peri P.L. ; Gagaglione V. and Martinez Pastur G. 2006a. Dynamics of above- and below-ground biomass and nutrient accumulation in an age sequence of Nothofagus antarctica forest of Southern Patagonia. Forest Ecology and Management 233: 85-99.](#)

[Peri P.L., Moot D.J. and McNeil D.L. 2006b. Validation of a canopy photosynthesis model for cocksfoot pastures grown under different light regimes. Agroforestry Systems 67: 259-272.](#)

Peri P.L., Gargaglione V. and Martínez Pastur G. 2008. Above – and below ground nutrients storage and biomass accumulation in marginal Nothofagus antarctica forests in Southern Patagonia. Forest Ecology and Management. 255: 2502 – 2511.

[Peri P.L., Lucas R.J., Moot D.J. \(2007\) Dry matter production, morphology and nutritive value of Dactylis glomerata growing under different light regimes. Agroforestry Systems 70: 63-79.](#)

Peri P., Mayo J.P., Christiansen R.; 2009. Evaluación de la productividad y calidad de trébol blanco en sistemas silvopastoriles en ñirantales de Patagonia. Actas V Congreso Nacional -II Congreso Mercosur – I Jornadas Técnicas de Productores Sobre Manejo de Pastizales Naturales, pp. 176 – 177. Corrientes 13-14 de Agosto 2009. ISBN 978-987-25275-0-1

Peri P.L., Mayo J.P., Christiansen R., 2012. Producción y calidad del pastizal mejorado con trébol blanco en sistemas silvopastoriles de ñire en Patagonia Austral. Actas 2º Congreso Nacional de Sistemas Silvopastoriles. 9 al 11 de Mayo 2012 Santiago del Estero.

[Somlo R., Bonvissuto G., Schlichter T., Laclau P., Peri P.L. and Allogia M. 1997. Silvopastoral use of Argentine Patagonian forest. En: Temperate Agroforestry System \(Ed. Gordon A.M. and Newman S.M.\), Editorial CAB International, Wallingford, UK. pp. 237 – 250.](#)

Thompson L. and Harper J.L. (1988). The effect of grasses on the quality of transmitted radiation and its influence on the growth of White clover *Trifolium repens*. Oecologia (Berlin) 75: 343-347.

Utrilla, V. 1996. “Introducción de forrajeras en la región andina de la Patagonia Sur”. Trabajo presentado en la XXI Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA A.G.). Coyhaique. República de Chile. pp. 15-17.

Utrilla, V.; Humano, G. 2000. “Evaluación de forrajeras perennes en secano bajo corte en el Pastizal Subandino de Santa Cruz, Argentina”. Presentado en la XVI Reunión Latinoamericana de Producción Animal y III Congreso Uruguayo de Producción Animal (Copia CD/sn). 28 al 31 marzo de 2000. Montevideo. Uruguay.