



Resultados y Lecciones en Producción de Alfalfa bajo Sistema Cero Labranza

Proyecto de Innovación entre
XII Región de Magallanes



Fundación para la Innovación Agraria
MINISTERIO DE AGRICULTURA



Resultados y Lecciones en Producción de Alfalfa bajo Sistema Cero Labranza



**Proyecto de Innovación en
XII Región de Magallanes**

Valorización a diciembre de 2008



SERIE EXPERIENCIAS DE INNOVACIÓN PARA EL EMPRENDIMIENTO AGRARIO

Agradecimientos

En la realización de este trabajo agradecemos sinceramente la colaboración de los productores, técnicos y profesionales vinculados al proyecto y a los participantes en los talleres de validación, en especial a:

- Nestor Gallardo, productor Estancia Vega Castillo
- Juan Gysling, director ejecutivo Frigorífico Patagonia
- José Marín, gerente general Ganadera Marín
- Ivo Robertson, productor Región de Magallanes
- Hugo Vera, productor Estancia Josefina
- Cecilia Vilicic, gerente general Frigorífico Patagonia
- Etel Latorre, directora Inia Kampenaike
- Rodrigo Allende, especialista y asesor productores
- Arturo Kroeger, administrador Estancia Cerro Guido
- Daniel de Lorenzo, especialista y asesor productores

Resultados y Lecciones en

Producción de Alfalfa bajo Sistema Cero Labranza

Proyecto de Innovación en la XII Región de Magallanes

Serie Experiencias de Innovación para el Emprendimiento Agrario

FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA

Registro de Propiedad Intelectual N° 186.887

ISBN N° 978-956-328-031-9

ELABORACIÓN TÉCNICA DEL DOCUMENTO

Rodrigo Navarro, Laura Álvarez, Marcela Aguilera y Félix Bórquez –
BTA Consultores S.A

REVISIÓN DEL DOCUMENTO Y APORTES TÉCNICOS

Gabriela Casanova – Fundación para la Innovación Agraria (FIA)

EDICIÓN DE TEXTOS

Gisela González Enei

DISEÑO GRÁFICO

Guillermo Feuerhake

IMPRESIÓN

Ograma Ltda.

Se autoriza la reproducción parcial de la información aquí contenida, siempre y cuando se cite esta publicación como fuente.

Contenidos

Sección 1. Resultados y lecciones aprendidas	5
1. Antecedentes.....	5
2. El Plan de Negocios “Aprendido”	8
2.1. Objetivo	8
2.2. Perspectivas del mercado	8
2.3. Estrategia de implementación	18
2.4. Rentabilidad esperada	19
3. Alcance del Modelo.....	23
4. Claves de viabilidad.....	24
5. Asuntos por resolver.....	25

Sección 2. El proyecto precursor	27
1. El entorno económico y social.....	27
2. El proyecto	28
2.1. Validación	28
2.2. La gestión	32
2.3. La asesoría	32
3. Situación de los productores hoy	32

Sección 3. El valor del proyecto precursor y aprendido	33
---	----

ANEXOS	
1. Flujo de fondos de un cultivo de alfalfa bajo sistema de cero labranza	37
2. Número de explotaciones, superficie productiva y cabezas de ganado ovino de la XII Región de Magallanes	38
3. Literatura consultada.....	39
4. Documentación disponible y contactos.....	40



SECCIÓN 1

Resultados y lecciones aprendidas

El presente libro tiene el propósito de compartir con los actores del sector los resultados, experiencias y lecciones aprendidas sobre el cultivo y producción de alfalfa en Magallanes, bajo un sistema de siembra directa (cero labranza), a partir de un proyecto financiado por la Fundación para la Innovación Agraria FIA.

Se espera que esta información, que se ha sistematizado en la forma de un “plan de negocios aprendido”,¹ aporte a los interesados elementos que les permitan adoptar decisiones productivas y, potencialmente, desarrollar iniciativas relacionadas con este tema.

► 1. Antecedentes

El Plan de Negocios de Alfalfa bajo Sistema de Cero Labranza se origina en los resultados, experiencias y lecciones aprendidas de la ejecución de un proyecto financiado por FIA (“proyecto precursor”),² cuyo objetivo fue mejorar los parámetros productivos de engorda de corderos en diferentes zonas agroecológicas de la XII Región de Magallanes, mediante la incorporación en el proceso productivo de variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) de alto potencial productivo, bajo un sistema de cero labranza. La iniciativa fue ejecutada en la estancia de la Ganadera Cerro Guido, ubicada en Punta Arenas, Región de Magallanes, entre noviembre de 2002 y mayo de 2006.

La información que se presenta a continuación se basa en Delorenzo *et al.* (2007).

Características de la vegetación dominante en la XII Región de Magallanes

La producción ovina en Magallanes se ha caracterizado por sistemas extensivos, con bajas cargas animales y con pesos promedio de carcasas que no permiten aumentar el valor FOB de exportación vía despiece de la canal. Esta situación ha estado condicionada, principalmente, por la baja disponibilidad de forraje para finalización de corderos postdestete. Por otro lado, las condiciones

¹ “Plan de negocios aprendido”: iniciativa que incorpora la información validada del proyecto analizado, las lecciones aprendidas durante su desarrollo, los aspectos que quedan por resolver y una evaluación de la factibilidad económica proyectada a escala productiva y comercial.

² “Proyecto precursor”: proyecto de innovación a escala piloto financiado e impulsado por FIA, cuyos resultados fueron evaluados a través de la metodología de valorización de resultados desarrollada por la Fundación, análisis que permite configurar el plan de negocios aprendido que se da a conocer en el presente documento. Los antecedentes del proyecto precursor se detallan en la Sección 2 de este documento.

agroecológicas de baja pluviometría estival y alta carga incidente de viento provocan una alta tasa de evapotranspiración en los forrajes, lo que acorta su período vegetativo activo entre 2 y 4 meses y predominan especies de menor valor nutritivo, con capacidades de adaptación a las condiciones ambientales.

En efecto, los pastizales de la Región de Magallanes son un ejemplo de semidesierto frío; la vegetación que se adapta a estos sistemas presenta sistemas de supervivencia y regeneración únicos, relacionados especialmente con los balances hídricos en el perfil de suelo.

La productividad de la vegetación en ambientes semiáridos depende de la disponibilidad de agua y la radiación fotosintética no es limitante, ya que la cobertura vegetal es baja, del orden de 30 a 60%.

Los suelos pueden presentar grandes diferencias en fertilidad, aunque no en productividad si se encuentran en estado natural; la expresión vegetal puede estar restringida por la falta de agua.

Las precipitaciones se distribuyen prácticamente todos los meses del año y presentan dos alzas marcadas: una en marzo y otra en octubre-noviembre que, en general, son de agua nieve o nieve; el resto del año los volúmenes son bajos.

Beneficios de la alfalfa para Magallanes

La alfalfa es una importante fuente de nitrógeno, presenta raíces profundas y es uno de los cultivos más antiguos registrados en la historia de los asentamientos humanos.

En Chile se cultiva en el altiplano por el norte, en las regiones centrales de clima templado con y sin riego, en la zona húmeda de las regiones de La Araucanía, Los ríos y Los lagos, así como en el área fría esteparia de la Patagonia austral.

Se ha usado, generalmente, como forraje suplementario conservado como heno y en algunas situaciones como ensilaje con baja humedad.

Su uso en pastoreo directo presenta un escaso desarrollo en el país y las experiencias son aisladas y guiadas principalmente por especialistas en predios privados.

Los principales beneficios del cultivo de esta especie para la Región de Magallanes son:

- a) **Alta producción:** los rendimientos anuales observados y medidos, aunque varían según condiciones pluviométricas de cada año, fluctúan entre 4.000 y 11.000 kg MS/ha, con lo cual disminuyen en forma evidente las necesidades de alimento suplementario.
- b) **Forraje nutritivo:** la alfalfa aporta una proteína de alto valor nutricional en pastoreo y cuando está asociada a gramíneas nativas, e incrementa el consumo voluntario de aquellas especies de menor palatabilidad. En el verano la alfalfa verde estimula a las ovejas a comer más forraje seco de la pradera, mejorando hasta en un 30% la eficiencia de utilización de recursos toscos.
- c) **Tolerancia a sequías:** la alfalfa es extremadamente tolerante a sequías y es capaz de crecer en distritos con pluviometrías tan bajas como 250 mm. Si está provista del agua necesaria, su principal estación de crecimiento debiese ser primavera, verano y otoño.
- d) **Muy tolerante a heladas:** una vez establecida, la alfalfa es capaz de tolerar las más severas heladas.



- e) **El forraje puede ser conservado (heno y/o ensilaje):** la alfalfa tiene uno de los más altos tenores de proteína y energía, comparado con cualquier otra especie que se produzca bajo condiciones extremas. Los valores típicos de contenido nutricional son:
- Energía metabolizable: 8,0 - 10,5 MJ/kg MS
 - Proteína cruda: 17 - 25%
 - Digestibilidad: 65 - 75%
- f) **Versátil:** crece en climas variados desde tropical hasta temperado y estepario, así también está ampliamente adaptada a diferentes tipos de suelo. Actualmente la alfalfa tiene usos tan impactantes como para mantener la napa freática baja y/o para drenar salinidad.
- g) **Perenne de raíces profundas:** sus raíces profundas características le permiten persistir en climas secos, a la vez que mejora la estructura del suelo, su aireación y fertilidad.
- h) **Fijación de nitrógeno:** la alfalfa puede llegar a fijar entre 80 y 140 unidades de N/ha/temporada, lo que tiene un valor equivalente entre 40.000 y \$ 80.000/ha/año.



► 2. El Plan de Negocios “Aprendido”

2.1 Objetivo

El propósito del plan de negocios es el establecimiento de algunas variedades de alfalfa a través de siembra directa, bajo un sistema de cero labranza, para mejorar parámetros productivos de engorda de corderos en la Región de Magallanes.

La implementación de un sistema de cero labranza permite disminuir los riesgos asociados a la emergencia e implantación de la plántula por competencia de humedad con el material vegetativo residente y con su pérdida por efecto del viento.

A continuación se analiza la incorporación de la alfalfa, bajo régimen de cero labranza, a la cadena forrajera predial como insumo para la alimentación de ganado ovino, así como su influencia en la conservación de la humedad y perfil del suelo.

2.2 Perspectivas del mercado

Mercado internacional

La carne ovina tiene una baja participación en la producción mundial de carnes (5%) y en el volumen total de carnes comercializada entre países (3,5% sin incluir el comercio intra Unión Europea, UE). Si comparamos el volumen de comercio exterior respecto de su producción, la carne ovina muestra un mayor protagonismo, ya que se exporta el 6% de lo que se produce, más que la carne de cerdo (5%) aunque menos que la carne vacuna (11%) y la de aves (11%) (Muñoz, 2006).

Principales países productores. Según la FAO la producción mundial de carne ovina podría alcanzar los 14 millones de toneladas durante el año 2008, lo cual representaría un incremento de un 2% con respecto al año anterior. Este crecimiento estaría concentrado principalmente en Asia, mercado que representa el 60% de la producción mundial, específicamente en China, República Islámica de Irán y Pakistán (SUL, 2008).

El Cuadro 1 muestra que en el año 2007 la Unión Europea aportó el 7,4% de la producción mundial y se ubicó en el segundo lugar dentro del ranking de los productores de carne ovina, con

1 millón de toneladas; continúan Australia e India (0,7 millones de toneladas), Pakistán (0,6) y Nueva Zelanda e Irán (0,5) (Tondi, 2007).

CUADRO 1. Principales países productores de carne ovina (millones de toneladas)

Productor	Estimado 2006 (millones de t)*	Pronóstico 2007 (millones de t)*	Variación 2006/2007 (%)
Mundo	13,5	13,8	2
China	4,5	4,7	4
Unión Europea	1	1	0
India	0,7	0,7	0
Australia	0,7	0,7	0
Irán	0,5	0,6	20
Pakistán	0,6	0,6	0
Nueva Zelanda	0,5	0,5	0
Turquía	0,3	0,3	0
Nigeria	0,3	0,3	0
Sudán	0,3	0,3	0

* Canal con hueso.

Fuente: Tondi (2007).

Dentro de los 10 primeros países productores, Irán tendría el mayor incremento porcentual (20%), seguido por China (4%), mientras que el resto de los países no modificarían su producción total en forma significativa (Tondi, 2007).

Sin embargo, las últimas proyecciones (primer semestre de 2008) en la producción de corderos de Nueva Zelanda, sugieren que el descenso de la oferta puede ser muy superior a los 3 millones de cabezas estimadas inicialmente. Por otro lado, el aumento de la faena de ovejas durante la sequía (+30%) hace estimar a la Meat & Wool New Zealand³ la mayor reducción desde 1953. La escasez de materia prima para el resto del año y principios de 2009 mantiene muy preocupada a la industria procesadora de ese país, al punto que, en lo que va del año, ha cerrado dos playas de faena (SUL, 2008).

Así mismo, el cierre del primer semestre de 2008 de la producción de carne ovina australiana indica fuertes descensos en los indicadores físicos. La faena de corderos descendió un 10%, ubicándose en 9,26 millones de cabezas, mientras la contracción de los ovinos adultos alcanzó el 17%. Las principales causas de esta tendencia son la menor producción de corderos y un proceso de retención de ovinos adultos. Las proyecciones para el segundo semestre de 2008 del MLA Meat & Livestock Australia⁴ son de una contracción de la oferta, aún superior a la del primer semestre. En los corderos se proyecta una faena de 9,28 millones de cabezas que significaría un descenso del 14,5%, mientras la reducción de la oferta de adultos se mantendría en el 17% del primer semestre (SUL, 2008).

En el caso de Estados Unidos, desde la perspectiva de mercado de destino, su inventario de población ovina y de producción de corderos al 1 de julio de 2008 indica, según el Departamento de Agricultura (USDA⁵), una reducción del 3% respecto del 1 de julio del año anterior (SUL, 2008).

Para esa fecha, la población ovina de Estados Unidos se ubicó en 7,35 millones de cabezas, lo cual significó un segundo año consecutivo de caída; en 2005 se había registrado una pequeña

³ <<http://www.meatnz.co.nz>>

⁴ <<http://www.mla.com.au>>

⁵ <<http://www.usda.gov>>

recuperación, la que se revirtió durante los últimos dos años. La reducción respecto de 2006 correspondió a un 5% (SUL, 2008).

Se estima que la producción doméstica de corderos volverá a descender en Estados Unidos durante el año 2008 (- 2%), ya que se esperan 3,97 millones de cabezas a diferencia de los de 4,05 millones del año anterior; de éstos, el 88% nació durante el primer semestre del año (SUL, 2008).

Principales países exportadores. Durante el año 2006 el continente que concentró el mayor volumen de exportación fue Oceanía (Cuadro 2), donde los principales exportadores de carne ovina fueron Australia y Nueva Zelanda, con 337 y 465 mil toneladas vara, respectivamente. Sin embargo, según la fuente de información que se considere, el primer y segundo puesto puede ser ocupado por cualesquiera de ellos. Lo importante es que ambos países concentran el 70% del volumen mundial exportado (Tondi, 2007).

Los principales países importadores de carne ovina australiana fueron Estados Unidos (16%), Japón (9%), Arabia Saudita (9%) y la Unión Europea.

Los principales destinos de la carne ovina de Nueva Zelanda fueron la Unión Europea (48%) y Estados Unidos.

La diferencia entre el producto ovino ofrecido por Australia y Nueva Zelanda es que éste último genera un producto netamente pastoril, mientras que Australia, por su tradición productora de lana, ofrece canales de menor calidad ya que exporta carne de ovinos adultos.

Según datos de la FAO, las exportaciones totales de carne ovina y caprina (COC) durante el año 2005 fueron de 1,25 millones de toneladas, cuyo 78% se concentró en sólo seis países (Tondi, 2007). Es así como el comercio internacional de carne ovina se concentra en pocos países y se estima que descenderá en un 6% durante 2008, con un volumen de 850 mil toneladas. Esta disminución del comercio sería consecuencia de la baja de producción de los principales países exportadores: Australia y Nueva Zelanda (SUL, *op. cit.*).

CUADRO 2. Importaciones y exportaciones de carne ovina (t) y participación en el mercado (%)

Continente	Importaciones		Exportaciones	
	Volumen (t)	Participación (%)	Volumen (t)	Participación (%)
Asia	214.460	25	31.496	4
África	44.900	5	1.264	0
Sudamérica	3.323	0	19.756	2
Norte y Centroamérica	156.509	18	7.589	1
Europa	409.336	47	204.032	23
Oceanía	44.460	5	606.790	70
Total	872.988	100	870.927	100

Fuente: Burgos y Ferrada (2006).

Principales países importadores. El año 2006 las importaciones mundiales de carne ovina alcanzaron las 872.988 toneladas en peso embarque (Cuadro 2). Esta cifra muestra un crecimiento cercano al 5% en el período 2000-2006. El 76% del volumen se concentra sólo en 10 importadores; la UE participa con más del 47% de las importaciones mundiales, incluidas todas aquellas de los países miembros (Tondi, *op. cit.*). Se estima que sus importaciones se mantendrán en 2008, respecto del año anterior, conservando su categoría de principal región importadora de carne ovina y de cordero (SUL, *op. cit.*).

Cabe señalar, que la carne ovina participa con un 3,2 y 3,1% de las importaciones y exportaciones de todas las carnes, respectivamente.

En el ranking de los importadores de carne ovina, Francia fue y sigue estando en primer lugar, con 136.339 t peso embarque en 2005, equivalentes al 18% del total; sin embargo, entre 2005 y 2000 las importaciones disminuyeron en un 21%. Inglaterra ocupa el segundo lugar, con 109.592 toneladas peso embarque (15% del total mundial) y Estados Unidos en los últimos cinco años incrementó sus compras en un 37%, manteniéndose en el tercer lugar, con el 10% de lo comercializado. China se encuentra en el cuarto lugar, con una participación del 6% y llama la atención el aumento del 136% de sus importaciones entre los años 2000 y 2005 (Tondi, 2007).

Para canales y medias canales los principales mercados de importación son: Reino Unido, Arabia Saudita, Estados Unidos, Alemania y Japón; mientras que para cortes seleccionados lo son: el Reino Unido, Francia y Estados Unidos (Burgos y Ferrada, 2006).

Las importaciones mundiales de carne ovina, durante el año 2005, alcanzaron los US\$ 3.540,47 millones, lo que corresponde a un crecimiento cercano al 82% para el período 2000-2005 (Tondi, *op. cit.*).

El 65% del total comercializado lo concentra Francia (19%), Inglaterra (15%), Estados Unidos (13%), Bélgica (8,7%) y Alemania (8,7%). Aunque China ocupa el cuarto lugar del volumen importado, en el ranking en dólares ocupa el undécimo lugar, equivalente al 1,5% del valor comercializado. Ello se explica porque participa en la compra de cortes de bajo valor comercial; lo mismo sucede con México, que importa cantidades significativas de estos cortes de menor calidad y precio (Tondi, *op. cit.*).

Consumo de carne ovina/habitante. En Sudamérica el consumo de carne ovina es bajo y está liderado por Argentina (2,5 kg promedio/habitante/año), en tanto que Chile ocupa el cuarto lugar (0,4) (Vaquer, 2007). Como dato comparativo y contrastante, el consumo (kg/habitante/año) en los siguientes países es el siguiente:

• Nueva Zelanda:	32
• Australia	22
• Uruguay	12
• Grecia	14,3
• Irlanda	6,8
• Gran Bretaña	6,7
• España	5,8
• Francia	4,7

En estos dos últimos países, el consumo está orientado a los sectores de mayor poder adquisitivo, quienes pagan precios muy superiores a los de otras carnes.

Según Burgos y Ferrada (*op. cit.*), el consumo promedio mundial de carne ovina es de 1,3 kg/habitante al año y ODEPA, [en línea] señala que éste aumentaría a 2.

Comercialización de carne ovina. El mercado internacional de carne de cordero implica la venta de canales enteras y/o cortes que varían según los mercados de destino.

En términos generales, las preferencias del consumidor se orientan a canales con mayor rendimiento y peso (>13 kg), para obtener cortes más elaborados y de mayor valor agregado (Cuadro 3).

CUADRO 3. Peso promedio de las canales por país de destino, 1999-2003	
País	Peso canal (kg)
España	7 - 8
Corea	10 - 12
Canadá, México	12 - 13
Arabia Saudita	14 - 15
Alemania, Francia, Emiratos Árabes	15 - 16
Reino Unido	17 - 18
Estados Unidos, Japón	28 - 30

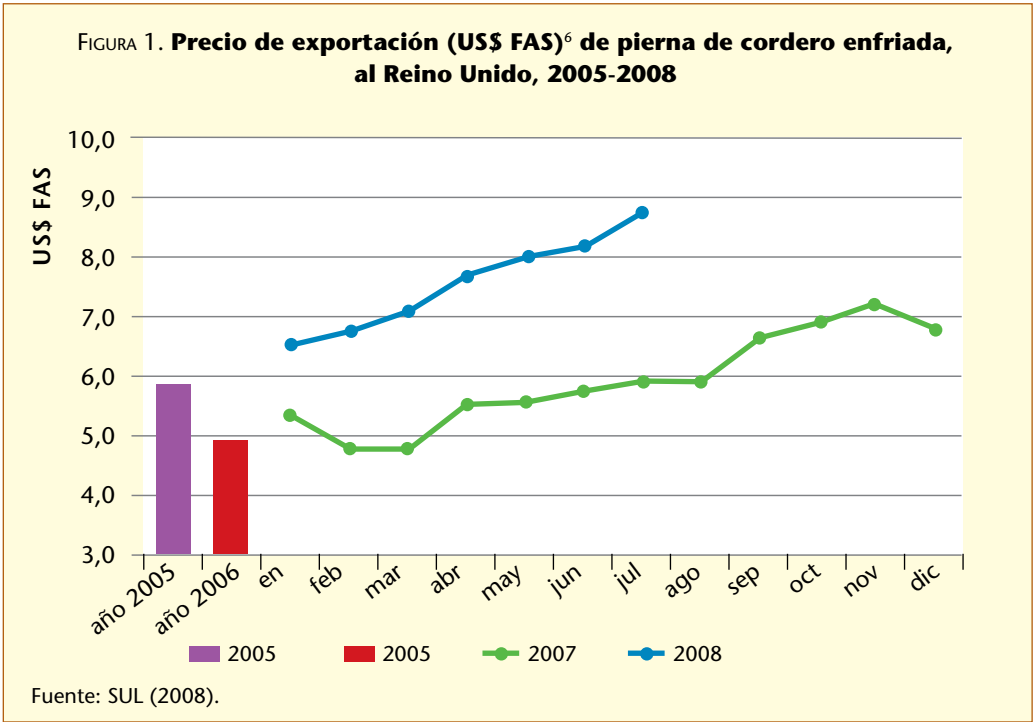
Fuente: proyecto precursor.

El 69% del total de la carne ovina se comercializa congelada, el resto es enfriada y, por tanto, adquiere un mayor valor; el 65% se presenta con hueso y el 35% restante sin hueso.

Durante el período 1997-2007 los precios internacionales de la carne ovina se han considerado buenos, especialmente en los últimos años, producto de la reducción de stock de ovinos en los países exportadores y de un aumento de la demanda de Estados Unidos y países del Medio Oriente (Mueller, 2007).

Respecto del precio, debido a que Australia y Nueva Zelanda concentran cerca del 70% de las exportaciones de carne ovina mundial, estos mercados se pueden considerar como referencia del precio internacional.

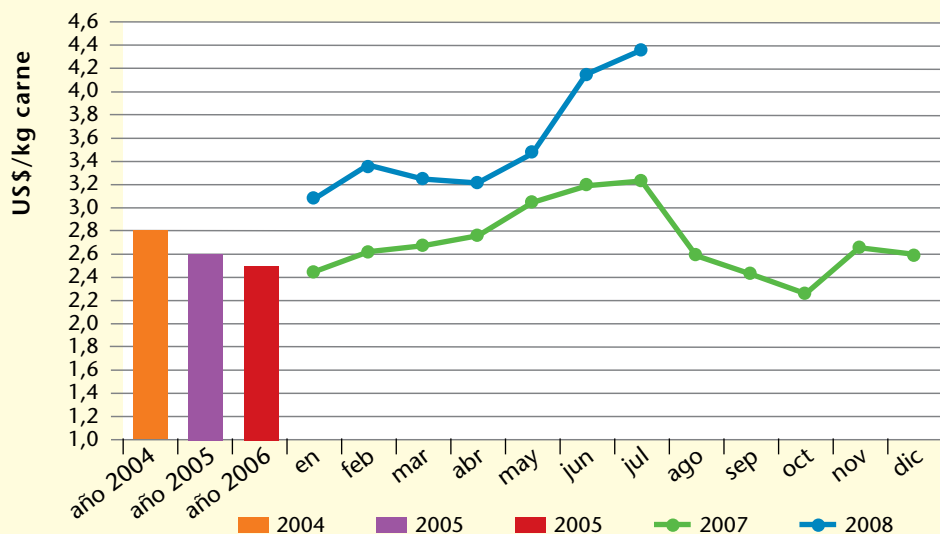
En Nueva Zelanda el descenso de la producción de corderos, mayor al previsto, ha mantenido muy estable los precios (Figura 1).



⁶ FAS (libre al costado del barco; free a long side ship), significa que la mercadería deberá ser entregada al costado del barco, después la responsabilidad es del comprador.

En Australia la baja oferta de este producto mantiene en alza los precios actualmente y se batió un nuevo récord en la tercera semana de julio de 2008 (Figura 2); sin embargo, la cotización del cordero pesado para reses de más de 22 kg se situó en US\$ 4,66/kg de carne y en la última semana del mes descendió a 4,36.

FIGURA 2. Evolución del precio (US\$) del cordero exportado por Australia (carcasas de 18 a 22 kg), 2004-2008



Fuente: SUL (2008).

Como se señaló anteriormente, los principales importadores de carne ovina demandan canales con mayor rendimiento y peso, por lo cual alcanzan un mejor valor (Cuadro 4).

CUADRO 4. Precios de la carne ovina australiana (US\$/kg carne)

Producto	Julio 2008	Julio 2007	Variación anual (%)
Cordero comercial ^a (US\$/kg)	4,28	3,07	39,4
Cordero pesado ^b (US\$/kg)	4,36	3,02	44,3
Cordero Merino ^c (US\$/kg)	3,18	2,42	31,4
Mutton ^d (US\$/kg)	1,97	1,79	9,6
Tipo de cambio (USD/AUD) ^e	0,959	0,884	8,5

^{a, b} Res de 18 a 22 kg y de más de 22 kg, respectivamente.

^{c, d} Canal de 12 a 18 kg y de 18 a 24 kg, respectivamente.

^e Dólar norteamericano/dólar australiano.

Fuente: SUL (2008).

Mercado nacional

Existencias ovinas. Al año 2007 Chile contaba con 3.938.119 cabezas de ovinos, producto de un alza de 6,1% ocurrida entre el período 1997-2007 (Echávarri y García, 2007), y el consumo de carne ovina alcanzó tan sólo 0,4 kg/habitante/año, en 2008.

El año 2007, de los 3,9 millones de cabezas que existían en todo el país, se faenaron 762 mil (20%); sin embargo, por regiones las proporciones cambian: en la zona austral, donde las exportaciones son el motor de desarrollo, de los 2,2 millones de cabezas faenan 674 mil corderos, es

decir, la tasa de extracción es de 30%; en el centro sur, de 1,7 millón de ovinos sólo faenan 100 mil porque el productor muchas veces prefiere vender el cordero en la puerta del campo (Traverso, 2008).

En el mercado local, aún se prefiere la carne fresca, cuya oferta tiene su máxima expresión en el período septiembre-marzo; el resto del año prácticamente no se encuentra. La falta de una oferta continua es uno de los principales factores del bajo consumo (Claro, [en línea, a]).

La calidad del cordero es variable durante la temporada de oferta. El precio alcanza su mayor valor en septiembre, la calidad es buena y los animales se faenan con un peso vivo de hasta 30 kg y una adecuada cobertura de grasa. Posteriormente el precio baja en forma significativa, lo cual los agricultores contrarrestan reteniendo la venta y vendiéndolos mucho más pesados, con cerca de 40 kg de peso vivo (Claro, *op. cit.*).

Esta sobre engorda no tiene un real costo para el agricultor, dada la disponibilidad de pasto que no tiene otro destino. De esta forma, con un menor precio por kilo y un mayor peso alcanzado, se obtiene un valor similar por cordero vendido que el que perciben los productores que venden corderos más livianos en septiembre; no obstante, el verdadero costo está oculto y corresponde al desprestigio de la carne por el exceso de grasa (Claro, *op. cit.*).

Exportación nacional. Los tratados de libre comercio han favorecido las exportaciones de carne ovina nacional hacia Estados Unidos, México y la Unión Europea (UE), por lo que se proyecta un incremento del volumen de exportación durante los próximos años (Burgos y Ferrada, 2006).

Actualmente Chile exporta 5.600 toneladas de carne ovina, de las cuales 3.800 se venden a países de la Unión Europea, con un precio promedio de \$US 4,4 FOB/kg vara; casi toda es exclusivamente de cordero (Cuadro 5). Sin embargo, el cupo de exportaciones sin arancel a la UE corresponde a 5.400 t (año 2004), lo que demuestra que la oferta nacional aún es insuficiente y que existe un cupo sin uso de 1.400 t/año aproximadamente (Claro, [en línea, b]). La diferencia de 1.800 t se exporta a otros mercados como México y Estados Unidos.

CUADRO 5. Evolución de las exportaciones chilenas de carne ovina, 2000-2006

Unidad	AÑO						
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Toneladas	3.828	4.818	4.269	5.106	5.375	5.586	5.677
\$US x mil	7.427	10.476	11.234	16.369	20.058	24.253	23.439
\$US/kg	1,94	2,17	2,63	3,21	3,73	4,34	4,13

Fuente: (Claro, [en línea, a]).

El principal producto exportado es el cordero congelado en forma de canales completas, medias canales y también trozado en cortes, de peso mediano a liviano, con canales de 12 a 13 kg. Sin embargo, los mercados cada vez más están exigiendo, cordero más pesado pero magro, porque el consumidor rechaza la grasa y prefiere cortes con mayor superficie de músculo y menos hueso; en otras palabras, exige carne con un mayor porcentaje aprovechable para el consumo.

De todo el cordero nacional exportado, el 95% proviene de la XII Región de Magallanes y el saldo de la XI Región de Aisén. Cabe señalar, que desde hace más de 100 años la Región de Magallanes ha sido pionera en el país en la exportación de carne ovina y actualmente supera las 5.000 toneladas anuales (Claro, [en línea, b]).

Según Echávarri y García (2007), las exportaciones de carne ovina han crecido 251% en la última década: en 1997 alcanzaron US\$ 6 millones y en 2008 casi 24.



Oportunidad del sector ovino nacional

De acuerdo con el análisis de mercado, el negocio de la producción de carne ovina es cada vez más atractivo y se visualizan importantes oportunidades para el sector nacional:

- Menores costos de producción que para el caso bovino, ya que el ciclo de cría es más corto; las ovejas sólo necesitan tres meses para estar en condiciones de faenamiento, a diferencia de una vaca, que necesita más de un año.
- En general, los precios de la carne ovina están en ascenso debido, entre otros factores, a que cada vez hay menos superficie disponible para dedicar a la actividad. Por ello, la FAO estima que la tendencia seguirá en alza y que el mayor aumento será de la ganadería ovina, ya que debido a la escasez de oferta su valor crecerá en términos reales.
- Disminución de la oferta por parte de los principales países exportadores. Nueva Zelanda y Australia, que aportan el 70% de los envíos mundiales, han disminuido en forma importante sus exportaciones debido a la sequía y encarecimiento de los suelos.
- Gran aumento del consumo mundial en la última década. Es posible que la demanda y el precio mundial de la carne ovina aumente notablemente, ya que los costos son menores que los de otros negocios ganaderos. El éxito de una mayor exportación dependerá del precio que se le pague al productor y del tipo de cambio. Incluso, por sus condiciones Chile podría ser un exportador de carnes “orgánicas”, lo que le generaría retornos aún más altos.
- Ingreso a Estados Unidos sin arancel y posibilidad de aumentar un 25% los envíos a la Unión Europea. Estos son incentivos reales para Chile; de la cuota de entrada a la UE de casi 6 mil toneladas, actualmente sólo se cubre el 75%.

- Chile tiene potencial para crecer debido a las condiciones de sus praderas y a la disponibilidad de infraestructura, como mataderos, desde la zona centro hasta Magallanes. Cabe Destacar que desde hace un par de años el sector privado está mejorando la infraestructura y tecnología en distintas zonas del país. Desde la zona central hasta Magallanes se han invertido cerca de U\$35 millones en plantas faenadoras de última generación. Sin embargo, actualmente la falta de masa crítica nos les permite operar al 100% de su capacidad.

En síntesis, aunque existe un mercado potencial por abordar, concretarlo significa solucionar y enfrentar los siguientes desafíos:

- **Aumentar la masa crítica.** El potencial fuerte para desarrollar masa crítica está en Magallanes; algunos autores señalan que como máximo podrá crecer un 15%, debido a que esta Región está cerca del límite de la capacidad de sustentación de ganado en sus praderas naturales y, además, porque las características agroclimáticas y su sistema extensivo de producción, basado en grandes volúmenes y bajos costos, dificultan una intensificación masiva de la producción (Claro, [en línea, a]).

La opción estaría en los secanos de la zona centro sur, pero aún debe evaluarse si debe ser un negocio complementario con otros cultivos para obtener una rentabilidad alta. En esta zona la producción intensiva es una buena alternativa para una gran cantidad de pequeños y medianos productores.

Una de las claves para aumentar la masa crítica es lograr que el productor también reciba los beneficios de los buenos precios de los mercados internacionales.

- **Mejorar la calidad genética para obtener calidad homogénea y acorde a la demanda.** Las características de calidad son las que impone el mercado de destino, donde el consumidor final es quien determina lo que quiere. Por este motivo hay muchos nichos de mercado con características muy específicas para el tipo de cordero requerido.

El tipo de cordero está determinado por la edad de faenamiento, la genética y la nutrición. La genética es la herramienta que puede ayudar a expandir la masa y a obtener un producto más homogéneo, puesto que la industria necesita actualmente un producto de calidad uniforme y abastecimiento permanente.

Los principales tipos de corderos son: lechal o ultraliviano, liviano, mediano y pesado (Claro, *op. cit.*), los que se describen a continuación:

- El cordero lechal o ultraliviano se caracteriza por un peso vivo de 15 a 20 kg y de 7 a 10 de peso canal con una edad de 30 a 45 días. Tiene un nicho de mercado local en restaurantes especializados de comida mediterránea y en mercados externos, especialmente España, Italia y Grecia. Su valor es similar al de un cordero de 30 kilos. La carne es muy blanca, sin grasa y con el característico sabor a leche. En los países mediterráneos de Europa es el subproducto de las lecherías ovinas, donde generalmente el destete se hace a la semana de edad y luego el cordero es criado en forma artificial.
- El cordero liviano, de 25 a 28 kg de peso vivo, carne magra, 12 a 13 kg de peso canal y de 90 días de edad, es el tradicional “cordero magallánico” o chiporro, cuyo mercado principal es históricamente Europa. Sin embargo, el mercado europeo, particularmente Francia y Gran Bretaña, en años recientes están exigiendo corderos de mayor tamaño y peso.

- El cordero mediano, con 30 a 35 kg de peso vivo y 14 a 17 kg de canal, es el cordero tradicional de la zona central del país, aunque en años recientes ha existido la tendencia a faenarlos en el límite superior de peso, con bastante exceso de grasa. Su demanda en Europa ha tenido un gran incremento y se está empezando a producir en Magallanes, mediante el uso de praderas mejoradas y carneros de razas de carne distintas al tradicional rebaño Corriedale. Es muy importante evitar el exceso de grasa en este tipo de cordero, la que es rechazada por los consumidores, tanto en los mercados de exportación como en el mercado local.

En este contexto, este tipo de cordero requiere con urgencia un mejoramiento de la calidad, respetando el peso de faenamiento de las razas utilizadas, principalmente, mediante un mejoramiento genético que aumente la masa muscular y disminuya la cobertura excesiva de grasa.

- El cordero pesado se caracteriza por un peso vivo de 40 a 45 kg y 20 a 23 kg de canal, gran masa muscular, magro, y una edad de 90 a 130 días. Este tipo cordero, casi desconocido en el país, dispone de un gran mercado local en los restaurantes y en el mercado de exportación, por su mayor rendimiento al desposte y cortes de mejor presentación; ha mostrado el mayor aumento en la demanda internacional.

Esta categoría corresponde al peso mínimo requerido por el atractivo mercado norteamericano, que demanda corderos de 6 a 9 meses de edad, con canales sobre 23 kg, generalmente de 30 a 35 kg. Muchos de estos corderos ultrapesados son terminados en feedlot y mantienen una baja cobertura de grasa.

- **Adaptación de la industria a las nuevas exigencias de los mercados mundiales, mediante valor agregado.** Los consumidores están cada vez más exigentes, especialmente en temas como la cantidad de grasa y los cortes, por lo tanto, es necesario darle valor agregado al producto mediante cortes especiales, envases atractivos, carne de tipo orgánica y otros.

En Estados Unidos cocinan la carne de cordero a la parrilla, por ende demandan cortes especiales y empaques prácticos, como sellos al vacío. Para los europeos es más llamativo que la carne sea natural e incluso orgánica.

Es así como en algunos frigoríficos de la Región de Magallanes se están aplicando nuevas tecnologías que permiten comercializar carnes selladas al vacío, productos marinados listos para cocinar e incluso mantención de la carne fresca por más tiempo.

- **Mejorar la productividad y eficiencia del uso de la pradera.** Para mejorar la calidad del cordero producido en términos de obtener un animal de mayor peso de canal, con más masa muscular y magro, junto con la genética se requiere mejorar la productividad y eficiencia del uso de la pradera. Por ello, las iniciativas de innovación durante los últimos años han estado dirigidas a incrementar el peso y rendimiento carnicero de los corderos, mediante el cruzamiento con líneas paternas terminales. Los resultados han generado animales más pesados, eficientes y precoces, pero con aumento de los requerimientos nutricionales, lo que ha generado la necesidad de aumentar la eficiencia de uso de la pradera.

Recientemente se han desarrollado iniciativas para introducir en la Región de Magallanes razas especializadas en la producción de carne, como Texel, Coopworth y Poll Dorset, para evaluar su adaptación y productividad, así como su cruzamiento con razas locales. Muchas de estas razas de mayor rendimiento carnicero tienen también, una mayor demanda forrajera que presente un mayor valor nutricional.

En este contexto cobra relevancia el Plan de Negocios de Alfalfa bajo Sistema de Cero Labranza, puesto que su implementación representa una gran oportunidad para la ganadería ovina, dada la alta demanda de insumos con un alto contenido proteico. Por ello la regeneración de praderas naturales con variedades de alfalfa resulta ser una buena opción para alcanzar pesos de canal que superen los 13 kg y, de este modo, optar a un mejor precio/kg de canal.

Implicancias de la unidad de negocio en productores y en la industria

Productores: la incorporación de tecnología de cero labranza implica que los productores de ganado ovino de la XII Región de Magallanes puedan disminuir los costos de alimentación y, a su vez, incrementar la eficiencia de producción de carne ovina por hectárea, mediante el aumento de carga animal, para responder en forma adecuada a las tendencias de mercado internacional ovino.

Industria: la incorporación de tecnología de cero labranza en la producción de carne ovina implica un crecimiento de la industria, la cual tendrá mayores posibilidades de elaborar productos con valor agregado, como carne deshuesada o piernas sin deshuesar congeladas. Obtener corderos mejores alimentados de mayor calidad implica un producto más competitivo en mercados internacionales.

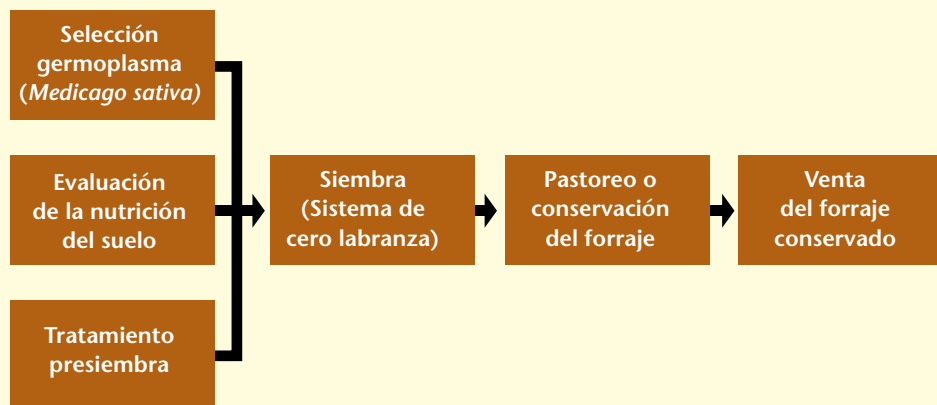
2.3 Estrategia de implementación

Para cultivar alfalfa con el sistema de cero labranza es necesario considerar aspectos relativos a la cercanía de riego, fertilidad, textura y física general del suelo, y realizar una óptima elección de la variedad de alfalfa a implantar (nivel de dormancia). Estos aspectos son de suma importancia en la primera etapa del establecimiento del cultivo. En la Figura 3 se describen las etapas de la cadena productiva.

La pradera regenerada con variedades de alfalfa puede permanecer por más de 10 años en la Región de Magallanes; sin embargo, el establecimiento y crecimiento del cultivo forrajero es lento, por lo que se considera que el cultivo es productivo por ocho años con un horizonte de 10.

La pradera puede ser utilizada directamente por el ganado o puede ser ensilada o henificada. El productor debe fertilizar todos los años la pradera, para potenciar la productividad del alfalfar.

FIGURA 3. **Etapas de la cadena productiva de la alfalfa (*Medicago sativa*)**



Fuente: elaborado con información del proyecto precursor.

La primera etapa de la cadena productiva contempla la selección del material genético; los principales factores a considerar son el nivel de dormancia de la variedad y el peletizado de la semilla (tipo de cepa de *Rhizobium* spp.).⁷ Al mismo tiempo se debe determinar el estado nutricional del suelo para planificar las labores de fertilización (inicial y mantención) del cultivo.

En la segunda etapa se debe efectuar un tratamiento de presiembra, para evitar la competencia de la alfalfa con matorral sin valor forrajero, como, por ejemplo, la mata barrosa (*Mulinum spinosum*) y la mata negra (*Junellia tridens*), especies comunes de Región de Magallanes.

Posteriormente se procede a la siembra de alfalfa bajo el sistema de cero labranza, labor que se efectúa durante la primavera bajo condiciones de alta humedad en el suelo, temperatura sobre 5 °C, a las 08:00 h y a 5 cm de profundidad.

Finalmente, la conservación del forraje se debe realizar cuando el cultivo presenta un 50% de floración y un 80% de actividad en yemas de la corona. Esto ocurre la primera vez, desde la primera semana de diciembre y se puede repetir la oferta de forraje, si el sitio es húmedo, cada 35 a 40 días. La eficiencia de utilización del forraje es de 60% en pastoreo y de 70% para la conservación como heno. Éste se transa a productores ganaderos de sectores aledaños en fardos de 30 kg, con un 86% de MS, quienes lo utilizan como base proteica para la engorda de ovinos de carne.

2.4 Rentabilidad esperada

La rentabilidad económica de la tecnología validada ha sido estimada para un horizonte de 10 años, donde se consideran ocho años productivos con rendimientos que oscilan alrededor de las 5 toneladas de materia seca al año, con un 60% en eficiencia⁸ de utilización en pastoreo. Las inversiones y costos de producción de alfalfa bajo el sistema de cero labranza se estimaron para 1 ha en la XII Región de Magallanes.

Los costos de establecimiento consideran: el tratamiento de presiembra dirigido al control de mata barrosa y mata negra (matorral sin valor forrajero) que se repite durante el año 1; el costo de semillas (12 kg) y de siembra asociado al arriendo de maquinaria de cero labranza;⁹ fertilización inicial con posterior mantención para los años siguientes, y el costo de la mano de obra (\$ 5.000/JH) (Cuadros 6 y 7).

CUADRO 6. Inversiones (\$ x mil) en un establecimiento de 1 ha de alfalfa con cero labranza				
Inversiones	Unidad	Cantidad	Costo (\$ x mil)	Total (\$ x mil)
Tratamiento mata barrosa y negra (Raundap)	Dosis/ha	1,0	16,5	16,5
Sembradora cero labranza	HM	1,3	12	15,6
Semillas (WL 326)	kg	12	4.37	52,5
Fertilización inicial (M-4)	kg	400	0.56	22,5
Total	-	-	-	107,1

Fuente: proyecto precursor.

⁷ El paletizado corresponde a la inoculación de la semilla con bacterias (*Rhizobium* spp.) fijadoras de nitrógeno atmosférico que viven en simbiosis en la raíz de determinadas plantas (por ejemplo, la alfalfa). La relación consiste en que las bacterias aportan nitrógeno a la planta y ésta el sustrato a las bacterias.

⁸ Eficiencia descrita para la utilización de praderas en sistemas extensivos.

⁹ La disponibilidad de servicio de cero labranza es una limitante, aunque desde el año 2009 INIA lo proporcionará.

CUADRO 7. Costo del establecimiento (\$ x mil) de 1 ha de alfalfa con cero labranza			
Ítem	AÑO		
	0	1	2 a 10
Tratamiento mata barrosa y negra	16,5	12,5	-
Semillas	52,5	-	-
Siembra cero labranza	12,5	-	-
Fertilización	22,5	35	35
Mano de obra	5,0	5	5
TOTAL	109,0	52,5	40

Fuente: proyecto precursor.

Los componentes del flujo de caja se detallan en el Anexo 1.

El ingreso por hectárea se calculó sobre la base de la valorización del producto primario, es decir, heno de alfalfa comercializado a un precio de \$ 75/kg (14% humedad), lo que corresponde al precio alternativo que el ganadero obtendría si en vez de alfalfa sembrada utilizara heno de alfalfa para suplementación. Los dos primeros años se considera una producción igual a cero y a partir del año 3 se mantiene un rendimiento de 5 t. Además, el ingreso total considera un 60% de eficiencia de pastoreo. Por lo tanto, el ingreso bruto alcanza los \$ 255.000/ha durante los ocho años productivos (años 3 a 10).

La pradera natural de la Región de Magallanes presenta un rendimiento que fluctúa entre 350 y 800 kg MS/ha/año (Covacevich y Ruz, 1996); sin embargo, al potenciar su productividad mediante la incorporación de variedades de alfalfa, el rendimiento se puede incrementar más de 14 veces.

El Cuadro 8 indica el valor incremental de la pradera mejorada por cero labranza respecto de una pradera natural, además del ingreso y costo total de producción. Para el cálculo de margen bruto se consideró un rendimiento máximo de 800 kg MS/ha/año en praderas naturales y 5.000 en praderas mejoradas, a un precio de \$ 75/kg de heno con un 14% de humedad, lo que da un valor de \$ 87/kg de MS; se utiliza con una eficiencia de pastoreo de 60%.

CUADRO 8. Valor incremental de la pradera mejorada para pastoreo o conservación del forraje		
Parámetro	PRADERA	
	Natural	Mejorada
Eficiencia de pastoreo (%)	60	60
Rendimiento (kg MS/ha/año)	800	5.000
Precio forraje (\$ 75/kg heno), 14% humedad	87	87

El margen bruto de la pradera mejorada puede incrementar en un 239% el margen generado por una pradera natural de la Región de Magallanes (Cuadro 9). Sin embargo, este valor podría incrementarse aún más considerando la ganadería ovina como producto secundario.¹⁰

¹⁰ El análisis se realizó a valores alternativos del uso de heno de alfalfa y no se llega al sistema ganadero por cuanto éste no es el único factor del cual depende la producción de corderos pesados, como tampoco es el único beneficio de utilizar praderas suplementarias por cuanto el rezago de las praderas naturales es considerado un beneficio relevante.

CUADRO 9. **Valor incremental de la pradera mejorada (materia seca, MS) para pastoreo o conservación del forraje**

Egreso/ingreso	PRADERA			
	Pradera natural		P. mejorada (cero labranza)	
	Valor (\$)	Incremento (%)	Valor (\$)	Incremento (%)
Ingresos totales	41.860	0	261.628	625
Costos hasta utilización	0	0	161.500	-
Margen bruto	41.860	0	100.128	239

Para calcular el margen bruto de ambas praderas se supuso un consumo de 1,2 kg de MS/animal/día, durante 90 días de engorda, con un 60% de eficiencia de pastoreo.

En praderas naturales se consideró un rendimiento de 800 kg MS/ha/año, con una carga animal de 4,4 UA/ha durante 90 días, con un costo promedio de \$ 7.089, mientras que en praderas mejoradas el rendimiento base fue de 5 t MS/ha/año, con una carga animal de 27,8 UA/ha durante 90 días.

Tanto el ingreso, como los costos de producción por unidad animal bajo sistemas con forraje suplementario, fueron obtenidos del análisis económico del sistema productivo de una estancia tipo de la zona de Río Verde de Magallanes, que presenta condiciones agroclimáticas promedio características de la Región. Este análisis da como estimación de ingreso \$ 21.450/animal, un costo de producción por unidad animal de \$ 6.685, y un costo de establecimiento de la pradera de alfalfa de \$ 55.304, que incluye un costo fijo anual de mantención de la pradera que alcanza los \$ 40.000 anuales, más la amortización de \$ 15.304 por el establecimiento de la pradera, considerando 7 años productivos.

El Cuadro 10 (a, b) indica el margen bruto obtenido bajo un sistema extensivo en praderas naturales y mejoradas (alfalfa) en la Región de Magallanes, en ovinos de raza Corriedale.

CUADRO 10 a, b. **Valor incremental de la pradera mejorada como base de la alimentación en la ganadería ovina de la Región de Magallanes**

Parámetros	PRADERA	
	Natural	Alfalfa
Ingreso total/animal (carne + lana) (\$)	21.450	21.450
Costo de producción/animal (\$)	7.089	6.685
Carga animal (UA/ha)	4,4	27,8
Costo adicional pradera (\$)	-	55.304

Egreso/ingreso	Pradera natural		Pradera mejorada	
	Valor (\$)	Incremento (%)	Valor (\$)	Incremento (%)
Ingreso total	95.333	0	595.833	625
Costo total	31.498	0	240.989	765
Margen bruto	63.836	0	354.844	556

La pradera mejorada es capaz de incrementar los ingresos totales de la ganadería ovina extensiva en un 625%, como el margen bruto del sistema productivo en un 556%.

Este resultado es producto, principalmente, del incremento de 6,25 veces el potencial productivo de la pradera natural, al incorporar variedades de alfalfa con el sistema de cero labranza, que permitió incrementar la carga animal, durante el período de engorda, desde 4,4 UA/ha a 27,8 UA/ha.

Indicadores económicos

Considerando la producción y venta de alfalfa para una unidad productiva de 20 ha, con un horizonte de 10 años, y una tasa de interés comparativa de 12%, los indicadores de rentabilidad son:

Tasa Interna de Retorno (TIR):	31%
Valor Actual Neto (VAN, 12%):	\$ 6.016.000

El establecimiento de alfalfa bajo el sistema de cero labranza influye directamente en los resultados de las engordas de ovinos de carne, por lo que el productor tiene la oportunidad de aumentar la carga animal instantánea, disminuir el tiempo de engorda del plantel y liberar el predio del esfuerzo de pastoreo antes de tiempo.

La evaluación económica de la alfalfa contenida en este documento representa las condiciones de un productor ovino que utiliza praderas regeneradas con alfalfa para la engorda de ganado ovino de carne durante 90 días.

La alfalfa es un cultivo forrajero suplementario ampliamente utilizado en la ganadería ovina de la Región de Magallanes, como base de los sistemas estratégicos de alimentación, donde los inputs son las semillas, fertilizantes, mano de obra, maquinaria de siembra y cosecha. Por otro lado, el forraje es el output generado como producto primario del negocio; por lo tanto, el ganadero, utiliza el forraje para la alimentación estratégica del ganado ovino, con lo cual es capaz de incrementar las condiciones de alimentación por unidad animal, dada la mayor producción de materia seca por hectárea, en comparación con una pradera natural. Esto implica un aumento de la producción de carne ovina/ha, lo cual se traduce en un mayor ingreso para el productor, como consecuencia de la mayor venta de su producto secundario (carne ovina) o del mayor peso por unidad comercializada.

Sensibilidad

A fin de evaluar en qué escenarios el cultivo de alfalfa es rentable, se identificaron cuatro factores críticos (superficie, rendimiento, eficiencia de utilización del forraje y costo oportunidad de la tierra) que pueden influir directamente en el beneficio económico de la pradera regenerada. Para ello, se consideró un escenario base que comprende una extensión de 20 ha regeneradas con variedades de alfalfa, las que presentan un rendimiento anual de 5.000 kg MS/ha, con un 60% de eficiencia de utilización del forraje y un costo de arriendo de la tierra de \$ 12.000/ha/año.

El objetivo de la sensibilización de los factores críticos fue estimar su holgura económica medida hasta un VAN = 0. Como resultado de la sensibilización de los factores críticos se determinó que:

- Para la regeneración de praderas naturales con cultivares de alfalfa bajo el sistema de cero labranza, es necesario contar con una superficie mínima de 5 ha para que el cultivo sea rentable.
- El rendimiento de la pradera regenerada debe ser superior a 3,7 t MS/ha/año, desde el año 3, para que el cultivo sea rentable a un VAN = 0. En el caso que la producción de forraje anual (kg MS/ha/año) sea menor a 3,7 t, entonces no es posible tener un VAN positivo, por lo que el cultivo forrajero deja de ser rentable.
- Si la eficiencia de utilización del forraje es menor a un 45% a partir del año 3, la alternativa de producción presenta valores negativos en su VAN, por lo tanto, para que el cultivo sea



rentable en un horizonte de 10 años, la eficiencia de utilización de las pasturas, ya sea para pastoreo o conservación del forraje, debe superar el 45%.

- Si el costo de oportunidad de la tierra supera los \$ 49.000/ha, la regeneración de praderas naturales con cultivares de alfalfa deja de ser una alternativa rentable. Sin embargo, en la Región de Magallanes el arriendo de la tierra alcanza los \$ 12.000/ha, por lo tanto, este factor es importante considerarlo en el caso que alguna otra alternativa de producción genere un mayor beneficio económico y con ello el valor de la tierra en arriendo aumente. Mientras esto no ocurra, el mejoramiento de praderas con variedades de alfalfa es una buena alternativa de producción para la Región de Magallanes.

► 3. Alcance del Modelo

El Plan de Negocios asociado a este tipo de cultivo tiene potencial de aplicación a predios de la XII Región de Magallanes y sectores aledaños con características agroclimáticas similares. No obstante, previamente es necesario hacer estudios de física de suelo, para determinar el verdadero potencial productivo del suelo.

Este negocio resulta atractivo para medianos y grandes productores de Magallanes, quienes requieren mejorar la eficiencia productiva de sus predios, aumentar la productividad animal y obtener el peso de venta de sus corderos antes de lo obtenido con pradera natural.

Por otra parte, con el apoyo de tecnologías de scanner, que permitan identificar el mellizaje, se puede orientar la pradera “alfalfa cero labranza” a una alimentación estratégica de madres mellizas y así disminuir mortalidad, aumentar el peso de las crías y aumentar la productividad animal/ha.

Cabe destacar que el 56,7% de la superficie agrícola de la XII Región de Magallanes corresponde a praderas naturales, por lo tanto, existe un recurso que potencialmente puede ser mejorado incorporando variedades de alfalfa a la pradera y, de este modo, mejorar los rendimientos de pasturas por hectárea, lo que al mismo tiempo significa un aumento en la producción (kg de carne ovina/ha) en comparación con el sistema tradicional.

► 4. Claves de viabilidad

- **Selección del lugar de establecimiento:** además del estudio de fertilidad del suelo, se debe conocer la estructura o física del suelo; para el desarrollo de la alfalfa es clave la porosidad y el agua disponible.
- **Uso estratégico de forraje:** la separación de madres mellizeras hoy es factible con la tecnología de scanner; éstas pueden destinarse a las praderas “alfalfa cero labranza”, lo que mejorará el plano nutricional y los resultados productivos por hectárea, además de disminuir la mortalidad.
- **Selección de variedad:** para la viabilidad del negocio es fundamental seleccionar una variedad adecuada para la zona, considerando aspectos relativos a la dormancia, la cual debe ser de 4 a 5.¹¹ Al mismo tiempo, el peletizado de la semilla es primordial para tener una buena inoculación de las raíces.
- **Manejo de pastoreo:** la alfalfa tiene un crecimiento que comienza antes del destete de los ovinos. El pastoreo debe realizarse en un rango entre 7 a 10 días, de lo contrario mueren los brotes de la alfalfa y se quiebra el ciclo productivo primario. También es recomendable el uso de cerco eléctrico para llevar un régimen de pastoreo programado, y evitar sobrecargas o sobreexplotación del cultivo.

Es importante considerar el efecto positivo del ciclo de pastoreo combinado con praderas naturales, por cuanto el pastoreo de alfalfa permite un rezago de las praderas naturales lo que mejora significativamente su productividad.

- **Servicios de maquinaria:** los productores que deseen regenerar sus praderas naturales mediante la incorporación de variedades de alfalfa deben contar con una sembradora de cero labranza. Actualmente, el mismo ejecutor del proyecto precursor (Ganadera Cerro Guido) ha generado un servicio para arrendar y poner a disposición la maquinaria de siembra que le pertenece, dado que en la Región no existen actualmente otros servicios de siembra de cero labranza. En caso contrario, los productores debieran comprar la maquinaria de siembra.
- Otras recomendaciones estratégicas: sobre la base de las lecciones aprendidas, surgen las siguientes recomendaciones estratégicas:
 - no se recomienda asociar alfalfa cuando existe una pluviometría limitada, ya que puede ser eliminada por competencia interespecífica dada la escasez de agua;
 - se recomienda dejar florecer en forma importante la pradera de alfalfa durante otoño y/o realizar el primer corte durante la primavera;
 - se recomienda realizar las enmiendas de azufre (S) y fósforo (P) en otoño tardío, sin viento y antes del deshielo del suelo, ya que las partículas del suelo congeladas se utilizan para romper las moléculas de fósforo.
 - en pasturas mixtas se recomienda aplicar nitrógeno (N) en julio, para evitar su volatilización.

¹¹ La dormancia se mide por una escala de 1 a 9 (de más a menos durmientes).

► 5. Asuntos por resolver

- Es necesario profundizar en el análisis de los factores de riesgos asociados a la emergencia e implantación de la plántula, el efecto de la disminución de la competencia vegetal residente mediante barbechos químicos o mecánicos e identificar los parámetros físicos del suelo para optimizar el cultivo de alfalfa, según variedad.
- Se requiere una evaluación de las variedades de alfalfa con dormancia invernal en los genotipos de uso actual y complementarla con un estudio del requerimiento de grados termales, tanto para la emergencia como para el crecimiento activo, como mecanismo para incorporar variedades de crecimiento temprano en primavera.
- Falta estudiar la dinámica de las raíces, tamaño y fijación de nitrógeno, de acuerdo a la intensidad de pastoreo, carga instantánea, tiempos de pastoreo y rotación, y correlacionarlo con el tipo de suelo y variedad a utilizar.
- Deben considerarse, en el análisis de las proyecciones económicas, los efectos sobre la cadena productiva en su globalidad, considerando que su beneficio no sólo se traduce en el producto secundario (la carne ovina), sino también, y de manera importante, en el aumento de productividad del sistema dado por la posibilidad de realizar un rezago de las praderas naturales.



W. H. B. Medicago sativa L.

SECCIÓN 2

El proyecto precursor

► 1. El entorno económico y social

La XII Región de Magallanes se caracteriza por una economía basada fundamentalmente en la explotación de sus recursos naturales. En el sector agropecuario la actividad más importante es la relacionada con la ganadería, específicamente ovina. El sector consta de, aproximadamente, 1.400 explotaciones, de las cuales el 47% corresponde a pequeños productores, el 25% a medianos y el 13% es de subsistencia.

Los medianos productores son los principales poseedores de la superficie agrícola utilizable (71%), seguidos por los grandes productores (22%) (Echávarri y García, 2007); las superficies promedio son (ha):

- productores de subsistencia: 88
- pequeños productores: 907
- medianos productores: 8.373
- grandes productores: 66.032

En el año 1997 se registró una carga de 2.612.064 equivalentes ovinos (e.o.), que incluye 1.923.694 ovinos y 137.674 bovinos, sustentados fundamentalmente en praderas naturales equivalentes a cerca del 96% de la superficie agrícola utilizada. Las productividades observadas fluctuaron entre



350 y 800 kg de MS/año de forrajes toscos, las que otorgaron una capacidad de carga promedio de 0,7 e.o./ha (Covacevich y Ruz, 1996; Anexo 2).

El sector silvoagropecuario ocupa prácticamente el 30% de la población laboralmente activa y produce alrededor de un 15% del producto interno regional. La ganadería ovina sigue siendo la actividad más importante del sector agropecuario, aunque ha mostrado una evolución negativa desde la década de los años 60, cuando la masa ovina decayó hasta 2.800.000 cabezas. En efecto, aún considerando esta situación, el producto originado por la ganadería ovina tiene gran importancia para la Región y aún es capaz de generar alrededor de US\$ 20 millones por venta sólo de carne, sin considerar la lana. Se estima que se faenan entre 450.00 y 550.000 ovinos anualmente, lo que equivale a 9 millones de kg en vara.

El manejo extensivo ovino, característico de la Región de Magallanes, se encuentra asociado a una industria cuyo objetivo económico ha sido la exportación masiva de productos sin elaborar, cuya principal ventaja competitiva han sido los bajos costos de operación, aunque para lograr esta producción fueron necesarias inversiones iniciales muy altas.

► 2. El proyecto

El Plan de Negocios de Alfalfa bajo Sistema de Cero Labranza, se originó en los resultados, experiencias y lecciones aprendidas de la ejecución de un proyecto financiado por FIA, denominado “Regeneración de la pradera natural con *Medicago sativa* (alfalfa), bajo sistema cero labranza”, cuyo objetivo fue mejorar los parámetros productivos de engorda de corderos en diferentes zonas agroecológicas de la XII Región de Magallanes, mediante la incorporación en el proceso productivo de variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) de alto potencial productivo, bajo un sistema de cero labranza.

La iniciativa ejecutada en la estancia de la Ganadera Cerro Guido, contempló un trabajo multidisciplinario orientado a obtener los parámetros que permitan las condiciones óptimas para el establecimiento de la alfalfa, utilizando como medio mecánico de siembra la cero labranza. Los alcances de los trabajos realizados no sólo se enmarcan en el ámbito agronómico, ya que también se contempló la evaluación del uso del forraje obtenido en el sistema, para alimentación en épocas estratégicas del ciclo productivo ganadero.

Aunque esta experiencia fue realizada entre los años 2002 y 2006, actualmente el uso de cero labranza para siembra de alfalfa es un sistema validado por los ganaderos de la Región, como la mejor alternativa para el establecimiento de praderas suplementarias sin riesgo de provocar o incrementar, en muchos casos, los procesos de erosión que se han transformado en un factor relevante en la degradación de las praderas en la Región.

2.1 Validación

El proyecto precursor determinó cinco líneas para implementación, las cuales abordaron temas relativos a la fertilidad de los suelos, evaluación pratense, desarrollo de herramientas de apoyo a la gestión, desarrollo de líneas de difusión y prefactibilidad técnica y económica para la tecnología desarrollada.

Con el fin de regenerar las praderas naturales de la Región, se determinó la situación basal de la fertilidad en cuatro unidades experimentales. Se evaluó el comportamiento de nutrientes del suelo mediante la corrección de fertilidad en un sistema de manejo; para ello se obtuvo una muestra de

cuatro sitios al azar, con una muestra mixta obtenida con un barreno a 20 cm de profundidad. Los sitios escogidos estaban sembrados con alfalfa y presentaban distintos grados de establecimiento. Las muestras fueron enviadas al laboratorio de suelos, donde se determinó el contenido de materia orgánica y de potasio, azufre y aluminio extractable. Además se evaluó la conductividad eléctrica, que se consideró como parámetro de restricción del establecimiento de la alfalfa. El muestreo consideró tres repeticiones por grado de establecimiento (bueno - malo) y por cada profundidad, dando dos áreas de muestreo por sitio.

Para la evaluación de la pradera y con el fin de evaluar cinco variedades de alfalfa propuestas (WL HQ 325, Joya, Amerigraze, Robust y Rebound), cada sitio representativo de un ecosistema dado, dentro de un distrito agroclimático específico, se sembró con distintos experimentos, cada uno con tres repeticiones.

El primer experimento (pruebas agronómicas) se realizó en parcelas pequeñas de 3 x 6 metros, con tres repeticiones en bloques al azar, sembradas luego de una preparación con cero labranza, en hileras distantes 25 cm entre sí. Estos experimentos fueron ubicados en cuatro sitios diferentes (cuatro estancias participantes), representativos de los diferentes distritos agroclimáticos seleccionados. Los tratamientos consistieron en la aplicación de las cinco variedades de alfalfa señaladas anteriormente.

La segunda experimentación (conservación de la pradera), evaluó la posibilidad de conservar el forraje en forma de henilaje en dos distritos contrastantes por el régimen de precipitación. El primero se ubicó en la zona húmeda de altura (Cerro Guido) y el segundo, en la zona de transición (Morro Chico).

El tercer experimento (prueba de pastoreo), se realizó en las cuatro unidades participantes en el estudio, donde se comparó la producción primaria y secundaria de las variedades de alfalfa introducidas en el año 1, sobre la base de la facilidad y vigor de establecimiento y supervivencia, luego del primer invierno. La siembra se realizó por medio de cero labranza. Cada potrero se manejó en franjas de pastoreo con cerco eléctrico a 3 repeticiones cada una con dos potreros de 2 ha, correspondientes a las dos mezclas preparadas, para un total de 30 ha por sitio, las cuales fueron pastoreadas a partir del destete de corderos (diciembre) hasta la obtención del peso de faena (40-45 kg).

Para esta situación, se midió la tasa de ganancia de peso, la eficiencia de conversión, la estimación del consumo voluntario de materia seca y la eficiencia de uso de la energía metabolizable de la pradera. Además, se estableció el balance forrajero de cada una de las parcelas evaluadas. Esta información, obtenida por temporada de pastoreo de los corderos, permitió cuantificar la carga óptima de corderos en diferentes zonas agroecológicas, junto con estimar la oferta de superávit por unidad de superficie para la conservación de forraje.

Resultados productivos

- **Manejo de la fertilidad del suelo en la regeneración de praderas naturales con alfalfa**
 - a) Comportamiento de la fertilidad en las unidades experimentales
 - Las pasturas sometidas a corte son afectadas negativamente en la disponibilidad de fósforo; los niveles fueron medios aunque las deficiencias se concentraron en suelos arenosos. Los niveles de azufre y boro también fueron deficitarios en sitios arenosos y en la orilla del lago.
 - Los tenores de sodio varían desde medios a altos en suelos sódicos, hasta medios bajos en suelos arenosos, con menor contenido de materia orgánica.

- Bases inferiores a 20 meq y cercanas a 10, corresponden a sitios arenosos con bajo contenido de calcio, sin embargo, conservan su alto contenido de potasio y magnesio.
- Los sitios con mayores contenidos de arena están más expuestos al viento, por lo que presentan mayores limitaciones en fertilidad química y física.
- El pH de las unidades siempre es adecuado para la alfalfa. No existe evidencia de acidificación con bajos tenores de aluminio extractable y capacidad de fijación de fósforo baja. El potasio no fue limitante en alguno de los análisis; sólo se observó deficiencia de calcio en suelos arenosos.
- Los niveles de magnesio fueron altos en algunos casos, mientras que el azufre es limitante en suelos arenosos circundantes a lagos o fluvioglaciares sin depositación de arcilla. Existe alta respuesta a la aplicación de sulfato ($\text{SO}_4\text{-2}$)
- El fósforo es muy estable a profundidad y las respuestas a enmiendas son altísimas dada la baja capacidad de fijación de los suelos.
- No se observaron limitaciones en la fertilidad química de los perfiles analizados durante el período 2000-2007.

b) Evaluación física del suelo

- Densidad aparente. Los valores obtenidos se encuentran en un rango normal para suelos arenosos y limosos, con 0,8-1,1 g/m^3 a los 5 cm de profundidad y 1,2-1,4 a los 30. Las menores densidades las presentaron suelos de materiales finos, como limo y arcilla, mientras que los valores más altos de densidad aparente fueron obtenidos por suelos más arenosos.
- Porosidad total. En los primeros 5 cm de profundidad, suelos con menor densidad aparente presentaron un 67% de porosidad total, mientras que suelos con mayor densidad aparente varían en torno a un 55%. Por otra parte, suelos limo arcillosos poseen una porosidad promedio total de 65%.
- A los 30 cm de profundidad, suelos con menor densidad aparente presentaron una porosidad total de 52%, mientras que en suelos con mayores densidades aparentes la porosidad total osciló entre 47 y 49%. Por lo tanto, suelos con menores densidades aparentes poseen mayor capacidad porosa.
- Conductividad hidráulica. Los suelos arenosos con movimientos de agua presentaron una mayor conductividad hidráulica, que varió entre 0,08-0,01 cm/s ; mientras que suelos más finos presentaron conductividades entre 0,01 y 0,005 cm/s .

• Evaluación del comportamiento vegetativo y productivo en distintas zonas agro-ecológicas

a) Aumento de la producción primaria y secundaria de la pradera en las unidades experimentales

- Carga animal. La utilización de la alfalfa sembrada en cero labranza permitió manejar cargas instantáneas de 20 a 40 corderos destetados/ha; los valores normales de engorda en vegas son de 3 a 12 corderos/ha en el sistema tradicional. Los valores esperados son 400-500 kg cordero vivo/ha con rendimientos de canal caliente de 45%. Los ensayos con el uso de alfalfa generaron incrementos de peso vivo post destete de 10,3% en comparación con engordas de



corderos en sistemas tradicionales de vega, con una carga instantánea superior de 7,5 veces por unidad de superficie (ha).

- Incremento de peso por cordero. No hubo diferencias significativas en el incremento de peso por animal ($P>0,1$), aunque sí en el aumento de la producción total de kg de carne/unidad de superficie ($P<0,01$).
 - Si bien se presentaron dificultades de ajuste del sistema de suplementación, el peso promedio de las canales fue disminuyendo con la utilización del nuevo sistema de manejo y el número de corderos totales faenados aumentó de 11.493 (2001-2002) a 15.026 (2006-2007). Además, la faena de corderos durante la temporada 2006-2007 se adelantó en un 66,01%, contrastando la situación del período 2001-2002 donde la faena se adelantó en un 18%. Esto permite inferir que si se establecen cargas de animales adecuadas y no se adelanta la faena de corderos, se puede obtener un producto de mayor peso a la faena.
- b) Banco de variedades de alfalfa validadas y seleccionadas para diferentes zonas agroclimáticas
- Los estudios demostraron que existe una correlación entre la dormancia y el nivel de establecimiento de la alfalfa en diferentes zonas de la Región, al igual que el peletizado de la semilla con cepas de *Rhizobium* spp.
 - Los principales factores que influyen en el éxito del establecimiento de la alfalfa se relacionan directamente con la calidad del peletizado de la semilla, nivel y fuente de nitrógeno durante la siembra y humedad del área.

- **Validación de herramientas computacionales para la toma de decisiones**

La línea de herramientas computacionales permitió predecir el crecimiento de los corderos destetados y de las ovejas gestantes y borregas en pastoreo con alfalfa o vega, con o sin suplementación.

- **Difusión de normas de manejo de regeneración de praderas naturales de alfalfa**

Se elaboró un manual de difusión del establecimiento de *Medicago sativa* bajo condiciones de siembra directa y normas orgánicas de manejo de praderas residentes. Se encuentra disponible en el marco de la información generada en el proyecto precursor.

2.2 La gestión

El principal propósito del modelo fue aumentar los parámetros productivos de engorda de corderos mediante el establecimiento de variedades de *Medicago sativa* en praderas naturales de la XII Región. Los resultados, bienes y servicios generados en la innovación tecnológica desarrollada fueron transferidos a los productores mediante actividades de difusión, capacitación y elementos de difusión masiva.

Finalmente, se cuantificaron las necesidades técnicas y económicas para el escalamiento de la tecnología desarrollada, mediante un análisis bioeconómico que incorporó un estudio de pre-factibilidad económica predial.

2.3 La asesoría

Durante el desarrollo del proyecto, la unidad productiva contó con un equipo técnico compuesto por tres ingenieros agrónomos especialistas en sistemas de producción ovina, sistemas pastoriles e implementación y evaluación de especies forrajeras; un ingeniero civil especialista en evaluaciones económicas; un médico veterinario especialista en análisis de sistemas productivos y tres técnicos agrícolas. En conjunto orientaron el montaje a aumentar los parámetros productivos de engorda en corderos en diferentes zonas agroecológicas de la XII Región, mediante la incorporación de variedades de *Medicago sativa* de alto potencial productivo bajo un sistema de cero labranza.

► 3. Situación de los productores hoy

En la actualidad, en distintas localidades de la XII Región de Magallanes se han sembrado, bajo el sistema de cero labranza, aproximadamente 10.000 hectáreas. Ello ha estimulado la puesta en marcha de un PROFO¹² de servicios agrícolas, que desde el año 2004 ha realizado acciones principalmente en la Isla Grande de Tierra del Fuego.

Surge como nuevo requerimiento mejorar las condiciones de producción primaria y secundaria de la pradera, con el objetivo de incorporar biotipos animales carniceros en forma masiva a la Región, mediante cruzamiento terminal, a fin de mejorar el sistema actual de producción tanto en volumen de producción de carne ovina, como en calidad de cortes y pesos de canal.

¹² Proyecto Asociativo de Fomento.

SECCIÓN 3

El valor del proyecto precursor y aprendido

La regeneración de praderas naturales mediante la incorporación de variedades de alfalfa (*Medicago sativa*) bajo el sistema de cero labranza, fue capaz de validar, tanto desde un punto de vista productivo como económico, la tecnología de cero labranza en la XII Región de Magallanes.

Dicha tecnología permitió incrementar el balance forrajero anual de las praderas desde 800 a 5.000 kg MS/ha/año, lo que representa un aumento del rendimiento de un 1.400%. Ello implica disminuir los tiempos de engorda de corderos y/o aumentar la carga animal de pastoreo de un sistema productivo, lo que a su vez representa mayor eficiencia y productividad en la actividad ovina y mayores rendimientos económicos.

Además de la validación técnica y económica del cultivo de “alfalfa cero labranza”, se definieron elementos claves para la implementación y optimización del cultivo: tipo de variedad de alfalfa a seleccionar, estudio de estructura y física del suelo y manejo productivo.

En definitiva, la producción primaria de “alfalfa cero labranza” en la XII Región de Magallanes fue validada con excelentes resultados técnicos y económicos, mostrando un alto potencial de replicación y sus implicancias económicas para el rubro ovino del territorio.



Anexos

Anexo 1. Flujo de fondos de un cultivo de alfalfa bajo sistema de cero labranza (\$ x mil)

Anexo 2. Número de explotaciones, superficie productiva y cabezas de ganado ovino de la XII Región de Magallanes

Anexo 3. Literatura consultada

Anexo 4. Documentación disponible y contactos

ANEXO 1. **Flujo de fondos de un cultivo de alfalfa bajo sistema de cero labranza (\$ x mil)**

Ítem				AÑO		
				1	2	3 a 10
Superficie (ha)				20	20	20
Rendimiento (t)		5	0%	0	0	5
	Cantidad	Rendimiento	\$ x mil			
Ingresos				0	0	5.232
Uso de alfalfa como suplemento		60%	75	0	0	5.232
Costos directos				1.450	1.200	1.200
Labores				950	700	700
Fertilizantes		kg		700	700	700
Tratamiento mata barrosa y negra	1	HM		250		
Mano de obra	5	JH	5	500	500	500
Margen operacional				-1.450	-1.200	4.032
Costos de administración				538	526	526
Administración				196	196	196
Personal administrativo	1	2%	450	104	104	104
Contador	1	2%	400	92	92	92
Otros gastos				343	330	330
Imprevistos			5%	73	60	60
Luz, agua, otros			30	30	30	30
Arriendo de terreno			12	240	240	240
Depreciación				214	214	214
Margen neto				-2.202	-1.940	3.292
Impuestos				0	0	626
Utilidad después de impuesto				-2.202	-1.940	2.667
Depreciación				214	214	214
Flujo anual				-1.988	-1.726	2.881
Inversión			-2.143			
Capital			-100			
Residual						
Utilidad				-1.988	-1.726	2.881
Flujo			-2.243	-1.988	-1.726	2.881
			-112			
Tasa Interna de Retorno, TIR	31%			20	20	20
Valor Actual Neto, VAN (12%) \$ x mil	6.016			0	0	5

ANEXO 2. **Número de explotaciones, superficie productiva y cabezas de ganado ovino de la XII Región de Magallanes**

Variables	TIPO DE EXPLOTACIÓN					Total
	Subsistencia	Pequeño	Mediano	Grande	Sin clasificar	
Número de explotaciones	187,0	661,0	347,0	16,0	198,0	1.409,0
Superficie explotaciones (ha)	16.531,8	599.419,1	2.905.294,5	1.056.506,3	6.915.055,3	11.492.807,0
Superficie agrícola utilizada (ha)	3.245,1	207.935,5	2.067.090,2	635.596,4	3,1	2.913.870,3
Praderas naturales (ha)	3.180,4	191.300,4	1.993.367,4	613.389,9	2,7	2.801.240,8
Praderas mejoradas (ha)	20,8	13.972,0	63.956,2	22.160,0	0,0	100.109,0
Praderas sembradas (ha)	4,0	1.404,2	8.441,0	29,0	0,0	9.878,2
Barbechos (ha)	7,3	500,7	956,2	0,0	0,0	1.464,2
Ovinos (cabezas)	129,0	155.764,0	1.434.210,0	333.496,0	95,0	1.923.694,0

Fuente: Echávarri y García (2008).

ANEXO 3. Literatura consultada

- Burgos, O. y Ferrada, A.** 2006. Prospección de nichos de mercados de Estados Unidos y de la Unión Europea para la carne ovina proveniente de la pequeña agricultura de la Octava región. Informe técnico final. ProChile. 97 pp. [En línea] <http://www.google.cl/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=1&ved=0CAYQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.prochile.cl%2Fdoc2.php%3Ffile%3Dfondo_carne_ovina_piacc_ue_usa_2007.pdf&rct=j&q=Prospecci%C3%B3n+de+nichos+de+mercados+de+Estados+Unidos+y+de+la+Uni%C3%B3n+Europea+para+la+carne+ovina+proveniente+de+la+peque%C3%B1a+agricultura+de+la+Octava+regi%C3%B3n+prochile&ei=K_3iSve5LMmj8Ab_mODnAQ&usg=AFQjCNFomLs0D8v7a8XqfiG-l6NzjEwZig> [Consulta: diciembre, 2008].
- Claro, D.** [En línea, a]. El mercado local y de exportación de la carne ovina nacional. <www.goldensheep.cl/el_mercado_local.html> [Consulta: diciembre, 2008].
- Claro, D.** [En línea, b]. El potencial de la exportación de carne ovina en Chile. <http://www.goldensheep.cl/el_potencial_de_la_exportacion_ovina_de_chile.html> [Consulta: diciembre, 2008].
- Covacevich, N. y Ruz, E.** 1996. Praderas en la zona austral: XII Región (Magallanes). Pp.: 639-655. En: Ruiz, I. Praderas para Chile. Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA). Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile. 735 pp.
- De Antonio, F.** 2008. Futuro del Sector Ovino. Taller ovino. Pamplona, España. Mayo. 75 pp. [En línea]. <<http://www.itgganadero.com/widgets/ServerBrowse/apps/pdf.gif>> [Consulta: diciembre, 2008].
- Delorenzo, D., Matetic, C., Simunovic, N. y Allende, R.** 2007. Guía práctica de alfalfa para pastoreo y henuficación en la XII Región de Chile. Fundación para la Innovación Agraria (FIA).
- Echávarri, V. y García, J.C.** 2008. Carne y lana de ovinos. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). Noviembre. 14 pp. [En línea] <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/doc/2123.pdf>> [Consulta: diciembre, 2008].
- FAGRO.** [En línea]. Situación y perspectivas del sector ovino. Universidad de la República. Facultad de Agronomía (FAGRO). Uruguay. <<http://www.fagro.edu.uy/~alimentos/cursos/carne/Unidad%201/SITUACION%20Y%20PERSPECTIVAS%20DEL%20SECTOR%20OVINO.pdf>> [Consulta: diciembre, 2008].
- INE.** 2007. Censo Agropecuario y Forestal. Instituto Nacional de Estadísticas (INE). [En línea] <http://www.ine.cl/canales/chile_estadistico/censos_agropecuarios/censo_agropecuario_07_comunas.php> [Consulta: junio, 2008].
- Mueller, J.** 2007. Una década del sector ovino argentino. Instituto Nacional de tecnología Agropecuaria (INTA), EEA Bariloche. Sumario Ganadero 2007, Sector Ovino. Comunicación Técnica INTA Bariloche N° PA 519. [En línea] <<http://www.inta.gov.ar/bariloche/info/documentos/animal/reproduc/ct-519.pdf>> [Consulta: diciembre, 2008].
- Muñoz, G.** 2006. Carne ovina: análisis y perspectivas para el 2006. Anuarios del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Montevideo. Uruguay. 10 pp.
- ODEPA.** [En línea]. Estadísticas macrosectoriales, precios y exportaciones regionales de carne ovina XII Región. Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA). <www.odepa.cl> [Consulta: diciembre, 2008].
- SUL.** 2008. El Mercado de Carne Ovina. Información de Mercado. Secretariado Uruguayo de la Lana (SUL). Julio 2008, N° 89.
- Tondi, M.** 2007. Escenario de la carne ovina argentina. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (SAGPyA). Argentina. [En línea] <http://www.sagpya.mecon.gov.ar/new/0-0/nuevositio/publicaciones/carne_ovina.pdf> [Consulta: diciembre, 2008].
- Traverso N.** 2008. Chile se pone en carrera para exportar ovinos. [En línea] <<http://www.chilepotenciaalimentaria.cl/content/view/255268/Chile-se-pone-en-carrera-para-exportar-ovinos.html#content-top>> [Consulta: diciembre, 2008].
- Vaquer, E.** 2007. Lanares Romney: reconversión ganadera. Asociación Argentina de Criadores de Romney.

ANEXO 4. Documentación disponible y contactos

La publicación *Resultados y Lecciones en Producción de Alfalfa bajo Sistema Cero Labranza* se encuentra disponible a texto completo en el sitio de FIA en Internet (www.fia.gov.cl), en la sección Banco de Negocios FIA.

El Banco de Negocios FIA se implementó durante el año 2008 y su objetivo es transferir un conjunto de opciones de proyectos y negocios factibles desde el punto de vista de su rentabilidad económica y viabilidad técnica, incluyendo además, información de los ámbitos de mercado, gestión y comercialización.

También incorpora el análisis de los resultados de iniciativas y proyectos con bajo potencial de aplicación inmediata por otros usuarios, aunque con resultados valiosos y orientadores, donde se consignan las oportunidades y las limitantes que quedan por superar en las opciones analizadas.

Este servicio técnico comercial es una instancia pionera en Chile, que se inserta en el trabajo que realiza la Fundación y está orientado a difundir y explotar los resultados valorizados de los proyectos que ha cofinanciado.

Para ingresar directamente a las publicaciones, siga los pasos que se detallan a continuación:

1º: entrar a <http://aplicaciones.fia.cl/valorizacion/home.aspx>

2º: en el menú (izquierda) seleccionar “Planes de negocio y modelos aprendidos-Documentos”

3º: seleccionar “Ver Todo”

4º: seleccionar “Ver Ficha”

5º y último: seleccionar “Documentos Asociados”. Aquí se encuentran los libros y fichas correspondientes a cada plan de negocio o modelo aprendido.

En esta misma sección existe el campo “Precursores”, que ofrece vínculos hacia los proyectos precursores que dieron origen a los documentos y que se encuentran en la base de datos de iniciativas apoyadas por FIA. Desde esta base de datos se accede a la ficha resumen de cada proyecto precursor, que contiene información adicional sobre éstos, y a los contactos de los ejecutores y profesionales participantes. Adicionalmente, esta ficha contiene un vínculo al SIG (Sistema de Información Geográfica) de FIA, para identificar con precisión la ubicación del proyecto en particular.

Toda esta documentación puede consultarse también en los Servicios de Información para la Innovación de FIA, ubicados en:

Centro de Documentación en Santiago

Loreley 1582, La Reina, Santiago. Fono (2) 431 30 96

Centro de Documentación en Talca

6 norte 770, Talca. Fono-fax (71) 218 408

Centro de Documentación en Temuco

Bilbao 931, Temuco. Fono-fax (45) 743 348