



INFORME FINAL - CÓDIGO PROYECTO N° 3: **FIA-PI-C-2007-1-P-013**

Nombre de la Iniciativa: *“Aumento de la disponibilidad de forraje en pié, en el periodo otoño – invierno, en base a cultivos no convencionales para los sistemas ganaderos ovino-bovinos de la Patagonia Húmeda, Región de Aysén.”*

Razón o razón social ejecutor: *“Instituto de Investigaciones Agropecuarias”*

Índice de Páginas:

- Informe Final2
- Declaración Jurada del Ejecutor del proyecto que da cuenta del aumento de las ventas de productos/servicios y de la reducción de costos de producción.....182

INFORME FINAL

PROYECTO:

“Aumento de la disponibilidad de forraje en pie, para el período de otoño-invierno, en base a cultivos forrajeros no convencionales, para los sistemas ganaderos ovinos-bovinos de la Patagonia Húmeda, Región de Aysén”

Código: FIA-PI-C-2007-1-P-013

I. RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto contempló un período de ejecución de 47 meses (03 de diciembre de 2007 al 31 de octubre del 2011), cuyos resultados parciales han sido presentados en los informes de avance técnico y de difusión N° 1, 2 y 3. En el presente informe final se presentan los principales logros y resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto en la Región de Aysén.

La introducción de las brásicas forrajeras (BF) en los sistemas ganaderos ovinos y bovinos de la región de Aysén, ha significado para los productores una verdadera revolución tecnológica, permitiendo disminuir las brechas productivas, que por mucho tiempo han limitado las explotaciones pecuarias de la región.

El proyecto “Aumento de la disponibilidad de forraje en pie, para el período de otoño-invierno, en base a cultivos forrajeros no convencionales, para los sistemas ganaderos ovinos-bovinos de la Patagonia Húmeda, Región de Aysén”, financiado por la Fundación para la Innovación Agraria (FIA) y ejecutado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Centro Regional de Investigaciones INIA Tamel Aike, ha permitido introducir este tipo de cultivos estratégicos y mediante trabajos de campo fue posible determinar los niveles de producción y adaptabilidad, además de trabajar en la utilización animal de estos cultivos.

Los resultados demostraron que las especies de brásicas forrajeras son rústicas de alta producción, adaptables al clima frío y de buena calidad nutricional, lo que representa una gran ventaja para una zona extrema como la Región de Aysén. Fue un logro para el sector pecuario, contar por primera vez en la historia ganadera de la región, con esta forrajera en periodos invernales y otoñales lo que permitió utilizarlas como forraje en pie lo que se tradujo en un aumento de la producción secundaria.

Se demostró también el potencial para su uso en engorda de animales que tienen estas especies, lo que transforma a las brásicas en una alternativa para los sistemas ganaderos regionales. A través de ellas, se logró producir animales gordos prácticamente durante todo el año y no sólo durante primavera-verano, como ha ocurrido en los sistemas tradicionales de producción regional. Con ello, se acortan muchas veces los ciclos productivos, disminuyendo la estacionalidad productiva y con el consiguiente aumento de los retornos económicos para el productor.

El presente proyecto logró determinar el grado de adaptabilidad y potencial productivo de gran parte de los cultivares de brásicas forrajeras que actualmente se comercializan en el país, generando valiosa información local. De esta forma, fue posible diferenciar variedades de nabos, rutabagas, coles, raps e híbridos que se adaptan muy bien a las variadas condiciones de suelo y clima existentes en la región, como también épocas de establecimiento y aprovechamiento de los diferentes cultivos.

Los diferentes trabajos de campo realizados, mostraron que las producciones potenciales que pueden alcanzar las brásicas forrajeras de raíz (nabos y Rutabagas) son altas, sobre 15 ton MS/ha en algunos casos y de muy buena calidad nutricional. Sin embargo, se observan fuertes variaciones en términos de rendimiento, producto de factores climáticos (estrés hídrico) o de manejo del cultivo (fecha de siembra, preparación de suelo, dosis y profundidad de siembra, fertilización y control de malezas principalmente). Cultivos de hoja como coles igualmente mostraron ser muy productivos especialmente en sectores húmedos, como Puerto Aysén y La Junta alcanzando en algunas temporadas producciones sobre las 15 ton MS/ha. Mientras que en zonas con precipitaciones menores como la Zona Intermedia, representados por sectores como Valle Simpson, Coyhaique y Lago Verde, el raps forrajero presentó rendimientos de 12 ton MS/ha.

Las ganancias de peso conseguidas en bovinos y ovinos alimentados con brásicas forrajeras como parte de su dieta con este tipo de cultivos, mostró aumentos de peso significativos. Esto, si se considera que en épocas de escases de alimentos (otoño-invierno y parte del verano) el sólo hecho de mantener el peso de los animales, especialmente de bovinos de engorda es una situación complicada para el productor. Aumentos de peso diarios sobre 200 gramos y de 1 kilo en ovinos y bovinos respectivamente es un objetivo que se puede alcanzar con ayuda de estos cultivos y un buen manejo del mismo.

Se debe señalar, adicionalmente, que la tecnología de brásicas forrajeras que fue introducida por el presente proyecto FIA, ha podido ser masificada a otros sectores de la región, lo que también se transforma en un importante logro para este proyecto, ya que ha aprovechado sinergias y trabajo conjunto con otros proyectos y programas ejecutados por INIA Tamel Aike., permitiendo que lo anterior ocurra. De esta forma, el sur de la región, como Cochrane y San Lorenzo, se ha podido introducir con éxito estas especies, dando a conocer los alcances y resultados obtenidos a la fecha en el presente proyecto y permitiendo que una mayor cantidad de productores, de diferentes sectores productivos de la región, puedan tener acceso y beneficiarse con el cultivo de estas especies.

II. INFORME TÉCNICO Y ECONÓMICO FINAL

Este informe final tiene como objetivo consolidar la información generada por el proyecto “Aumento de la disponibilidad de forraje en pie, para el periodo de otoño-invierno, en base a cultivos forrajeros no convencionales, para los sistemas ganaderos ovinos-bovinos de la Patagonia Húmeda de la Región de Aysén” durante su periodo de ejecución.

La información que se presenta a continuación corresponde, a los principales aspectos técnicos y económicos abordados durante el desarrollo del proyecto, correspondiente a cuatro temporadas agrícolas (2007 al 2011). Es importante destacar que gran parte de la información complementaria a este informe se encuentra contenida en los informes de avance técnico y de difusión nº 1, 2 y 3, los que serán citados y formar parte de éste.

1. Selección de sitios e Implementación de módulos

Los módulos demostrativos/experimentales se distribuyeron en las tres zonas edafoclimáticas más representativas de la Región de Aysén, Z. Intermedia, Húmeda y de Estepa. De esta forma se establecieron siete módulos comprometidos en la ejecución del proyecto, los que ya han sido caracterizados en informes anteriores. Se debe destacar además, que gracias a otros proyectos que ejecuta INIA Tamel Aike fue posible incrementar las evaluaciones en otras zonas extremas de la región: San Lorenzo y Cochrane en el sector sur y La Junta - Lago Verde en la zona norte.

2. Establecimiento de ensayos

Si bien este punto ha sido desarrollado en los tres informes de avance técnico y difusión anteriores, es necesario recordar que debido al carácter anual de estas especies forrajeras, los ensayos y demás formas de evaluación (jardines de especies y cultivares y cultivos de campo demostrativos y cultivos experimentales para utilización animal), fueron establecidos todos los años, dentro de la superficie seleccionada para cada módulo, procurando realizar una adecuada rotación de cultivos/especies y de suelos, para evitar problemas futuros de plagas y/o enfermedades.

Todo establecimiento de ensayos, jardines y cultivos de campo se inició con la preparación de suelo, que se realizó en forma tradicional, con rotovator y uso de rastra de disco en algunos casos, más rodillo compactador antes y después de la siembra. Esta preparación de suelo se desarrolló entre mediados de agosto y diciembre, esta última para las siembras más tardías realizadas, mientras que las siembras de parcelas y cultivos se realizaron entre mediados de octubre y segunda quincena de enero, dependiendo del módulo y de la zona edafoclimática donde este estaba ubicado. La gran área de influencia del proyecto significó que en cada temporada fuese necesario un periodo de casi seis meses para lograr el total establecimiento de los módulos demostrativos/experimentales, siendo un factor crítico la poca disponibilidad de maquinaria agrícola especialmente en los sectores más aislados de la región de Aysén.

En los módulos demostrativos se pueden clasificar en aquellos en los que sólo se establecieron parcelas con el propósito de observar al grado de adaptabilidad y la producción primaria alcanzada bajo cada condición de clima y suelo particular: Mano Negra (Francisco Meza), El Salto (José Pinuer), Seis Lagunas (José Manuel Ovando), La Cordonada (Joel Reyes) y Balmaceda (Justo Muñoz) son los sectores donde se establecieron jardines demostrativos, donde se evaluaron todo el germoplasma que se poseía en cada temporada. Fue así, que las últimas dos temporadas el número de cultivares evaluados fue de 36, abarcando casi la totalidad del material disponible en el país.

En cada uno de estos sectores y para cada temporada de evaluación, se utilizaron parcelas de 18m² (3 x 6 m), cuyo establecimiento se realizó siempre de forma manual (preparación de suelo, fertilización, siembra y control de malezas). Estas parcelas con los distintos genotipos, sirvieron para realizar cosechas y determinar la productividad de este material y además, fueron una unidad importante para la difusión de esta tecnología, para los días de campo o para las visitas de productores a estos módulos. Adicionalmente, en cada uno de estos módulos se realizó una siembra de mayor superficie (cultivo de campo), con una o dos diferentes especies por módulo, las que fueron utilizadas con ganado bovino y/u ovino, para demostrar y difundir la utilización de BF forrajeras con animales.

Por otro lado, en los módulos experimentales de Puerto Aysén e INIA Tamel Aike, se procedió a establecer ensayos de producción primaria, en parcelas pequeñas de 18 m² (3x6 metros), con diseño experimental, que permitieron posteriormente realizar las evaluaciones de campo y laboratorio, generar información y

realizar los análisis estadísticos de esta información. Dentro de los ensayos establecidos destacaron los de especies/cultivares, que tienen como objetivo conocer la adaptabilidad y producción de los distintos genotipos utilizados. También se realizaron a lo largo del proyecto ensayos de curva de respuestas a nitrógeno, fósforo, potasio y azufre, para ir definiendo las reales necesidades de fertilización de estas especies.

Paralelamente a los ensayos experimentales, se establecieron cultivos de mayor superficie (módulo Tamel Aike, principalmente), destinados a los ensayos de utilización con ganado ovino y bovino cuyos resultados se presentarán más adelante.

3. Presentación y discusión de resultados

A continuación se presentan los principales resultados de investigación, generados durante la ejecución del proyecto. La información de producción primaria será entregada en forma resumida considerada las cuatro temporadas de evaluación, mientras que otros aspectos medidos serán presentados como unidades experimentales.

3.1 Producción primaria en brásicas forrajeras

Debido a lo extenso de la información recopilada a lo largo del proyecto, se entregarán los principales resultados productivos para cada una de las macrozonas edafoclimáticas en estudio. El detalle de las producciones del material evaluado en cada uno de los siete módulos, fue dado a conocer en los informes técnicos y de difusión anteriores. De esta forma, se abordará, aspectos relacionados con la producción mostrada por los diferentes cultivares evaluados, destacando aquellos que presentaron mejor adaptación expresada en términos de rendimiento, efectos de la épocas de establecimiento en la producción y calidad bromatológica del forraje cosechado.

Los diferentes trabajos de campo realizados, muestran que las producciones potenciales que pueden alcanzar las Brásicas Forrajeras de raíz (nabos y Rutabagas) son altas, sobre 15 ton MS/ha en algunos casos y de muy buena calidad nutricional. Sin embargo, se observan fuertes variaciones en términos de rendimiento, producto de factores climáticos (estrés hídrico) o de manejo del cultivo (fecha de siembra, preparación de suelo, dosis y profundidad de siembra, fertilización y control de malezas principalmente)

De esta forma, a continuación se muestran aquellos resultados productivos más interesantes obtenidos en condiciones de campo producto de cuatro temporadas de evaluación para tres condiciones edafoclimáticas de la Patagonia húmeda, Región de Aysén.

a. Zona de Estepa y Transición a Estepa: La introducción de brásicas forrajeras (BF) en la Zona de Estepa, está delimitada fuertemente a sectores particulares dentro de esta macrozona. De esta forma, sitios protegidos del viento y que garanticen humedad de suelo para el establecimiento y desarrollo del cultivo, como pequeños valles o zonas bajas, son ideales para obtener buenos rendimientos en estas especies forrajeras.

Si bien, las producciones obtenidas bajo estas condiciones son menores a las observadas en otras zonas de la Región de Aysén (Z. Intermedia y Z. Húmeda) o se encuentran lejos de los potenciales productivos de estos cultivos, especialmente en cultivos de hoja como raps, coles e híbridos, el impacto que tienen sobre los sistemas ganaderos es muy alto, debido a que permiten aumentar la capacidad sustentadora del sistema productivo en épocas en que la pradera tiene poca o nula producción.

Las diferentes temporadas de cultivo en estos sectores, permitieron validar el comportamiento productivo de todo el material evaluado en la Zona de Estepa o Transición a Estepa. De esta forma, se tiene que en general las especies de raíz como rutabagas y nabos presentaron rendimientos superiores a los registrados por especies de hoja como coles, raps e híbridos. Así, nabos de raíz mostraron rendimientos promedio entre 8 y 15 t MS/ha, similares a las registradas en la Zona Intermedia y superiores a las observadas en la Zona Húmeda. Dentro de los cultivares evaluados destacaron frente al resto: **Green Globe, Marco, York Globe y Blanco de Lugo**, siendo este último muy interesante especialmente por la alta proporción de hojas mostrada (cerca de un 80%) en relación a la planta completa, lo que la hace muy apetecida por el ganado ovino. Mientras tanto, los rendimientos en rutabagas o colinabos se encontraron en el rango de las 8 y 11 t MS/ha, valores que se encuentran por debajo de otras zonas evaluadas. Cultivares como **Winton, Dominion, Highlander y Major Plus** mostraron una buena adaptación en este sector.

Para cultivos de hoja, la mejor adaptación y altos rendimientos se consiguió con raps e híbridos forrajeros por sobre las coles, las que sólo mostraron producciones cercanas a las 5 t MS/ha o levemente superiores.

Sin embargo, cultivares de **raps como Goliath o Winfred** mostraron producciones promedio de hasta 9,5 ton MS/ha y de 8 ton MS/ha en cultivares de nabos de hoja como **cv. Hunter y Pasja**. Estas especies, raps e híbridos se adaptan muy bien a los sistemas ganaderos de estepa, que principalmente son explotaciones ovinas.

En el sector de Balmaceda, también bajo condiciones de estepa, nabos de raíz establecidos a principios de diciembre alcanzaron producciones promedio de 10,8 t MS/ha cosechados a principios de junio. En la misma temporada pero en el sector La Cordonada, zona de transición a estepa, se obtuvieron producciones promedios para nabos de raíz que alcanzaron las 11,5 t MS/ha, mientras que las rutabagas sólo alcanzaron 7,5 t MS/ha (producto de lo tardío de la siembra). En Coyhaique Alto (Estepa), nabos de raíz, sembrados en zonas de valles protegidos, pero con siembra muy tardía, presentaron producciones sobre las 5 t MS/ha.

Las producciones de raps en la Zona de Estepa o Transición se encuentran entre 5,5 y 9,5 t MS/ha, mientras que los nabos de hojas se mueven entre los 5 y 9 t MS/ha. Por otro lado, las coles forrajeras, no han tenido producciones destacables bajo estas condiciones.

b. Zona Intermedia: La Zona Intermedia se caracteriza por concentrar la actividad agropecuaria de la Región de Aysén, y es aquí donde se encuentra el mayor número de explotaciones o sistemas de engorda bovina, siendo una de las razones que explicarían el fuerte incremento en la superficie sembrada con cultivos de brásicas forrajeras desde su introducción a la región, sumado a la buena adaptación que presentan estas especies bajo las condiciones de clima y suelo de esta zona.

La evaluación de adaptación y producción primaria en BF en la Zona Intermedia, contempló la inclusión de una serie de sectores representativos de esta macrozona agroecológica como: Valle Simpson, Mano Negra, Lago Verde y sector El Salto, situación que permitió determinar a través de la validación de resultados de las diferentes temporadas agrícolas, producciones potenciales para cada una de las especies de brásicas forrajeras evaluadas, como también llegar a determinar que cultivares se adaptarían a las condiciones ambientales particulares de esta Zona.

El trabajo de campo en cada uno de los sectores evaluados, permitió determinar que las mayores producciones especialmente en BF de raíz como nabos y rutabagas, se lograron en la Zona Intermedia, consiguiendo en algunos casos producciones similares a las reportadas por la literatura como potenciales para estas especies. De esta forma, es posible obtener rendimientos en nabos de raíz en el rango de 8 y 16 t MS/ha, pudiendo ser en algunos casos inclusive superior a estos valores, destacan los **cultivares Barkant, Green Globe, Rival, Civasto y Cuello de Violeta**. En rutabagas, los rendimientos promedios son superiores que los registrados para nabos de raíz, pudiendo alcanzar las 17 t MS/ha con algunos cultivares destacados como **Winton y Dominion**.

Las especies de hoja como raps e híbridos forrajeros muestran producciones levemente menores (10-15 %) que las registradas en la Zona Húmeda de la Región de Aysén. Sin embargo, en coles forrajeras el detrimento en la producción puede llegar a un 60% respecto a las producciones en sectores con alta precipitación. La producciones promedio para raps forrajero se encuentran entre las 8 y 12 t MS/ha, mientras que en nabos de hojas se mueve entre las 6 y 10 t MS/ha, destacando los cultivares **Goliath, Winfred e Interval y Hunter y Pasja** para raps forrajero y nabos de hojas respectivamente.

En el sector El Salto, las producciones de nabos establecidos en verano y evaluadas en otoño alcanzaron producciones cercanas a las 8 t MS/ha, mientras que las rutabagas entre 7 y 7,5 t MS/ha.

En la comuna de Lago Verde, se han obtenido altos rendimientos, cercanos a las 15 y 16 t MS/ha para nabos de raíz y rutabagas, respectivamente. Resultados similares se han registrado en el sector de Valle Simpson en siembras de mediados de noviembre.

En la Zona Intermedia se han registrado producciones medias a altas, que en promedio están entre la 10 y 12 t MS/ha para el caso de raps forrajero y entre 5.5 y 10 t MS/ha para nabos de hoja. En coles, las mayores producciones alcanzada llegan sólo a las 5 ton MS/ha en promedio.

c. Zona Húmeda o de Transición: La Zona Húmeda, representada por sectores como Puerto Aysén y La Junta, se constituyeron sitios donde fueron evaluados cada uno de los cultivares de brásicas forrajeras pertenecientes a las cinco especies en estudio (raps, coles, híbridos, nabos y rutabagas). Esta zona se

caracteriza por presentar condiciones de clima propicias especialmente para el desarrollo de especies de hojas, sin que la condición de acidez típica de estos suelos sea una limitante productiva para estos cultivos en general.

Coles forrajeras, registran producciones promedio en el rango de 12 y 14 t MS/ha, destacando cultivares como **Caledonian, Rawara y Regal**. Sin embargo, existen antecedentes regionales para esta misma condición climática en que se describe que las coles pueden alcanzar producciones mayores (ej. 20 t MS/ha con col forrajera cv. Soberana, sembrada en noviembre). Una característica destacada en coles y en algunos cultivares de raps forrajero es el hecho de llegar en muy buena condición (sanidad y vigor de planta) a periodos de otoño e invierno, situación que no ocurre con híbridos por su corto ciclo productivo o con nabos de raíz, que se ven fuertemente afectados en algunos casos por pudriciones en hojas y raíces producto de la combinación de bajas temperaturas y alta humedad presente.

Las producciones promedio para raps forrajero evaluado en la Zona Húmeda se encuentran entre las 10 y 13 t MS/ha, destacando los cultivares **Goliath e Interval**, este último ha mostrado producciones de hasta 15 t MS/ha. Mientras que los nabos de hojas o híbridos presentan producciones promedio en el rango de las 8 y 11 t MS/ha.

Las especies de raíz, especialmente el caso de nabos forrajeros, han mostrado altas producciones de materia seca, sin embargo, a diferencia de las rutabagas su uso estaría más orientado a los meses de otoño que a los de invierno, producto de las pérdidas en hojas y raíces que se producen a partir de mayo especialmente en cultivares precoces. Las producciones para nabos de raíz se encuentran para esta zona en el rango de las 6 y 11 t MS/ha, destacando los cultivares como **Civasto, Cuello de Violeta y Balance**, mientras que en rutabagas es posible obtener producciones que van entre las 8 y 16 t MS/ha, siendo aconsejable cultivares como **Winton, Highlander y Major Plus** por el buen desempeño mostrado en evaluaciones de campo.

En el sector Seis Lagunas (Transición Zona Húmeda), en siembras de verano y evaluación de otoño, las producciones fueron de 11 t MS/ha en nabos forrajeros y de 10 t MS/ha en rutabagas.

En Puerto Aysén, las producciones de nabos forrajeros superan las 10 t MS/ha, mientras que las rutabagas en promedio superan las 12 t MS/ha.

En la Zona Húmeda se han registrado los mayores rendimientos de brásicas de hojas, especialmente en coles forrajeras que en promedio han sido de 14 t MS/ha (con máximos de 17,5 t MS/ha). Las producciones de raps entre 10 y 13 t MS/ha y los nabos de hojas 9 t MS/ha.

El cuadro 3.1.1 se resumen los antecedentes respecto a especies, cultivares, zonas agroclimáticas de Aysén y rangos productivos observados.

Especie	Zona de Estepa	Zona Intermedia	Zona Húmeda
Nabo de raíz	Blanco de Lugo Green Globe Marco York Globe 8-15 t MS/ha	Civasto Green Globe Barkant Rival Cuello de Violeta 8-16 t MS/ha	Civasto Cuello. de Violeta Balance 6-11 t MS/ha
Rutabaga	Winton Dominion Highlander Major Plus 8-11 t MS/ha	Winton Dominion 8-17 t MS/ha	Winton Highlander Major Plus 8-16 t MS/ha
Col	< 5 t MS/ha	< 5 t MS/ha	Caledonian Rawara Regal Soberana 12-14 t MS/ha
Raps	Goliath Winfred 5,5–9,5 t MS/ha	Goliath Winfred Interval 8-12 t MS/ha	Goliath Interval 10-15 t MS/ha
Nabo de hoja	Hunter Pasja 5-8 t MS/ha	Hunter Pasja 6-10 t MS/ha	Hunter Pasja 8-11 t MS/ha

Cuadro 3.1.1: Cultivares de brásicas forrajeras con buena adaptabilidad, en el proceso de introducción a las diferentes zonas agroclimáticas de la Región de Aysén.

3.1.1 Efecto de la acidez del suelo sobre la producción de brásicas forrajeras.

Experimento 1: En el **módulo Puerto Aysén** se montó un ensayo donde se evaluó todo el material genético de especies de brásicas forrajeras existentes (cuatro especies), tales como nabos de raíz, coles forrajeras, rutabagas y raps forrajeros, bajo dos niveles de corrección de acidez del suelo con carbonato de calcio (de 0 y 3 ton/ha), el pH original del suelo fue de 5.3. La dosis de fertilización utilizada fue de 100-100-100-60 (N-P-K-S), en forma de urea, súper fosfato normal y muriato de potasio.

El objetivo de este ensayo fue comprobar bajo condiciones locales la alta tolerancia de este tipo de cultivos a condiciones de acidez de suelo. Algunos estudios nacionales han propuesto los niveles críticos de pH para este grupo de plantas, como se muestra en el cuadro 3.1.2

Cultivo	pH en agua (1:2,5)	
	pH crítico	pH a alcanzar
Nabos	5,30	5,50
Colinabos	5,10	5,30
Raps forrajero	4,90	5,10
Coles	5,35	5,55

Cuadro 3.1.2: Niveles críticos de acidez para el cultivo de brásicas (D. Pinochet, 2011)

El establecimiento del ensayo se realizó el 6 de enero y las evaluaciones fueron hechas en dos fechas: el 9 de marzo (primera fecha de muestreo) y el 6 de junio (segunda fecha de muestreo), mediante la cosecha de 1m² para cada uno de los tratamientos dentro del ensayo. Una vez cosechado el material, era identificado y trasladado al laboratorio de INIA Tamel Aike, para procesar las muestras y determinar su producción por cada uno de los componentes de la planta (hojas, raíces, tallos).

El diseño experimental fue bloques completos al azar con tres repeticiones (cultivar x nivel de cal). Los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y prueba de Tukey cuando se detectaron diferencias al 95% de confianza.

Coles forrajeras: En base a los resultados obtenidos, se observó que las coles forrajeras no presentaron diferencias productivas significativas entre los tratamientos para las dos fechas de muestreo consideradas, sin embargo, si se vio diferencias entre los cultivares evaluados (cuadro 3.1.3).

Las producciones promedios de todos los cultivares para la evaluación realizada el 9 de marzo, fue de 2171 y 2828 kg MS/ha para los tratamientos con y sin cal respectivamente. En la condición con corrección de acidez de suelo destacó el cultivar **Caledonian** quien presentó una producción total de materia seca de 3.4 ton MS/ha, sin embargo este material presenta una alta proporción de tallos, por lo que no necesariamente es el mejor, a diferencia de **M. kestrel** que presenta una producción total similar pero con una menor proporción de tallos. La proporción de hojas y tallos en las coles es un parámetro importante, debido que está directamente relacionado con la calidad del forraje y con la eficiencia de pastoreo que se puede conseguir.

En el tratamiento sin aplicación de cal, los materiales evaluados siguen un comportamiento similar, donde **Caledonian** presentó la más alta producción, **M. Kestrel y Rawara** están en una situación intermedia, mientras que **Coleor, Proteor, Soberana y Royal** presentaron las producciones más bajas.

Cultivar	Producción kg MS/ha					
	Con Cal			Sin Cal		
	Hoja	Tallo	Total	Hoja	Tallo	Total
M. KESTREL	2014	459	2473 ab	1467	336	1803 ab
COLEOR	1652	365	2017 b	1075	221	1296 b
PROTEOR	1482	362	1843 b	1127	237	1364 b
SOBERANA	1040	255	1296 b	842	163	1005 b
CALEDONIAN	2170	1239	3408 a	2103	1245	3348 a
RAWARA	1545	846	2391 ab	1415	677	2092 ab
ROYAL	1266	501	1767 b	1461	429	1890 b

Cuadro 3.1.3: Producción de cultivares de col forrajera al 9 de marzo, Puerto Aysén.

Letras diferentes dentro de la columnas: diferencias significanticas entre el material evaluado, Tukey 5%

En general las producciones promedio de todos los cultivares para los dos tratamientos fueron bajas comparadas con el potencial productivo de esta especie, sin embargo esta condición se debe al poco tiempo de desarrollo, sólo dos meses, si se considera que este es un cultivo que alcanza su desarrollo máximo en periodos mayores a 200 días.

La evaluación de los cultivares a los 148 días en coles forrajeras (cuadro 3.1.4), si mostró un efecto significativo en el tratamiento con aplicación de cal respecto a la condición de suelo original. Las producciones promedios considerando todos los cultivares evaluados aumentó en más de 1000 kg MS/ha, que corresponde a un 16% más de producción al comparar el tratamiento con cal versus el sin aplicación de cal.

Un aspecto importante, es que se observó la presencia de hojas senescentes en las muestras, sin embargo, su participación dentro de la producción total fue baja.

Las diferencias entre tratamientos observadas sólo en el segundo muestreo (6 de junio), se debió al mayor tiempo transcurrido desde la aplicación de la cal, permitiendo con esto una mayor grado de reacción entre el material encalate y el suelo.

Cultivar	Producción kg MS/ha							
	Con Cal				Sin Cal			
	Hoja	Tallo	Muerto	Total	Hoja	Tallo	Muerto	Total
M. KESTREL	3972	2789	281	7042 ab	4162	2254	469	6885 ab
COLEOR	4649	2054	235	6937 ab	4109	1295	298	5701 ab
PROTEOR	5469	2789	211	8469 ab	3780	2367	375	6522 ab
SOBERANA	3402	1735	245	5382 b	2800	1728	399	4927 b
CALEDONIAN	3536	5766	282	9585 a	3119	4267	280	7665 a
RAWARA	3794	4118	292	8204 ab	2825	3717	312	6853 ab
ROYAL	3646	2812	238	6697 ab	2839	2457	270	5565 ab

Cuadro 3.1.4: Producción de cultivares de col forrajera al 6 de junio, Puerto Aysén.

Letras diferentes dentro de la columnas: diferencias significanticas entre el material evaluado, Tukey 5%

Raps forrajero: Un comportamiento similar al de las coles forrajeras mostraron los cultivares de raps. De esta forma, se observó que para la cosecha realizada el 9 de marzo, existió un efecto significativo en la corrección de acidez de suelo (cuadro 3.1.5), la producción promedio considerando todos los cultivares evaluados es de 4.6 y 4.4 ton MS/ha para el tratamiento con y sin aplicación de cal respectivamente. Sin embargo, existieron diferencias entre cultivares, de esta forma, destacó el cultivar **Interval** con una

producción de 5.6 ton MS/ha en la condición con cal, un 27 % mayor que el cultivar **Artus** con la producción más baja en la misma condición de acidez.

Cultivar	Producción kg MS/ha					
	Con Cal			Sin Cal		
	Hoja	Tallo	Total	Hoja	Tallo	Total
WINFRED	3081	1152	4233 b	3093	1004	4097 ab
BONAR	4113	675	4788 ab	3706	865	4570 ab
INTERVAL	3431	2219	5649 a	3206	1522	4728 ab
LICAPO	3378	556	3935 b	2973	529	3501 b
TITAN	3480	1468	4948 ab	3738	1558	5297 a
GOLIATH	3649	1458	5107 ab	3771	1497	5268 a
ARTUS	3647	457	4104 b	3100	565	3665 b

Cuadro 3.1.5: Comparación de Producción de cultivares de raps forrajero en la Zona Húmeda con cal y sin cal a la primera fecha de muestreo, 9 de marzo. Letras diferentes dentro de la columnas: diferencias significativas entre el material evaluado, Tukey 5%

El comportamiento productivo de **Interval** se siguió manteniendo en la condición sin cal, sin embargo, fueron **Titan y Goliath**, los que presentaron las mayores producciones. **Licapo y Artus** en la condición sin aplicación de cal, consiguieron las menores producciones. Destacan los cultivares **Titan e Interval** que presentaron siempre las mayores producciones en ambos tratamientos, presentan una baja relación hoja: tallo, explicado principalmente la alta proporción de tallos.

Para el segundo muestreo realizado el 6 de junio, los cultivares mostraron diferencias significativas entre tratamientos y entre cultivares. Un punto destacado es el hecho que las plantas que crecieron en la condición con cal presentaron un aumento de producción al segundo muestreo del 33% versus sólo el 18 % que consiguieron las plantas que se encontraban en el tratamiento son aplicación de cal. De esta manera, la producción promedio a los 148 días considerando todos los cultivares fue de 7 y 4.4 ton MS/ha para los tratamientos con y sin aplicación de cal respectivamente (cuadro 3.1.6).

Cultivar	Producción kg MS/ha							
	Con Cal				Sin Cal			
	Hoja	Tallo	Muerto	Total	Hoja	Tallo	Muerto	Total
WINFRED	3427	3286	530	7242 abc	2927	2123	669	5718 ab
BONAR	3214	2692	656	6563 abc	2068	1749	917	4733 b
INTERVAL	2875	4681	310	7866 ab	2169	3062	353	5584 ab
LICAPO	3214	1883	492	5589 bc	2721	1614	1106	5441 ab
TITAN	3025	3961	724	7710 ab	2065	2578	952	5595ab
GOLIATH	4250	4091	542	8883 a	2633	3009	795	6438 a
ARTUS	3472	1000	808	5281 c	2502	817	1252	4572 b

Cuadro 3.1.6: Producción de cultivares de raps forrajero cosechados el 6 de junio.

Letras diferentes dentro de la columnas: diferencias significativas entre el material evaluado, Tukey 5%

Se observó que las plantas cosechadas el 6 de junio presentaron una proporción hojas muertas, que es mayor en la condición de alta acidez y la con corrección de acidez. Destacó el hecho que los cultivares **Artus y Licapo** presentan la mayor cantidad de hojas muertas.

Se debe indicar, que en general los cultivares presentaron una muy buena condición sanitaria y de vigor. Destacaron las producciones de los cultivares **Golitch, Titan e Interval**, en la condición con aplicación de cal.

Nabos de raíz: En ambos muestreos presentaron un efecto significativo en términos productivos con la aplicación de cal. Sin embargo, existieron diferencias significativas al comparar entre cultivares para ambas fechas de cosecha (cuadros 3.1.7 y 3.1.8).

Las producciones promedio para el muestreo realizado el 9 de marzo considerando todos los cultivares evaluados fue de 5.1 y 5.4 ton MS/ha para la condición con aplicación de cal y sin aplicación de cal respectivamente, donde la fracción hojas representó en promedio un 80% de la producción total.

Cultivar	Producción kg MS/ha					
	Con Cal			Sin Cal		
	Hoja	Raíz	Total	Hoja	Raíz	Total
SAMSON	4265	702	4967 ab	4289	784	5073 b
MARCO	3817	637	4455 ab	4375	1305	5680 ab
BARKANT	5381	737	6119 ab	5252	514	5766 ab
GREEN GLOBE	5255	182	5437 ab	5279	223	5502 b
DYNAMO	5118	648	5765 ab	5052	594	5645 b
DELILAH	4692	890	5582 ab	3387	807	4194 b
C. DE VIOLETA	5413	547	5960 ab	5133	557	5690 ab
CIVASTO	4301	679	4980 ab	4619	4908	9527 a
B. DE LUGO	6220	445	6665 a	5522	199	5722 ab
RIVAL	4681	531	5211 ab	5295	568	5863 ab
RONDO	2675	226	2902 b	2538	364	2902 b
YORK GLOBE	4082	795	4876 ab	4500	714	5214 b
APPIN	3550	315	3864 ab	2656	258	2913 b
BALANCE	4901	640	5542 ab	5468	953	6422 ab

Cuadro 3.1.7: Producción cultivares de nabo de raíz para cosechados el 9 de marzo, primera fecha de muestreo. Letras diferentes dentro de la columnas: diferencias significanticas entre el material evaluado, Tukey 5%

Nabos precoces o de ciclo intermedio superaron en producción a aquellos de ciclo más largo, en ambas fechas de muestreo, como fue el caso de los cultivares Rival, Marco, Barkant (precoces) versus Green Globe y York Globe (nabos tardíos).

A los 148 días desde la siembra (primera fecha de muestreo, 9 de marzo) los cultivares de nabos de raíz aumentaron su producción en un 34% y 26% para los tratamientos con y sin aplicación de cal respectivamente, de esta forma alcanzaron una producción promedio de 7.8 y 7.3 ton MS/ha. Sin embargo, a este periodo gran parte de la producción total fue obtenida con una fuerte participación de raíces, la que estuvo entre un 70% y 80% del rendimiento total.

Cultivar	Producción kg MS/ha							
	Con Cal				Sin Cal			
	Hoja	Raíz	Muerto	Total	Hoja	Raíz	Muerto	Total
SAMSON	1072	6456	1017	8545 a	771	4890	1128	6789 ab
MARCO	1866	7026	723	9615 a	843	6777	1261	8881 a
BARKANT	1230	5700	1432	8361 a	840	4497	836	6173 ab
GREEN GLOBE	1104	4209	767	6079 ab	963	5082	1163	7208 ab
DYNAMO	1253	4867	592	6712 ab	553	6093	1017	7664 a
DELILAH	467	6252	494	7213 ab	238	7473	828	8539 a
C. DE VIOLETA	1671	4950	712	7333 ab	1107	5655	999	7761 a
CIVASTO	1270	7884	1148	10302 a	619	5388	818	6825 ab
B. DE LUGO	5917	1446	1101	8464 a	4346	1770	1319	7435 ab
RIVAL	1390	5865	883	8138 ab	1258	5103	1250	7611 ab
RONDO	1588	6900	901	9389 a	740	5100	814	6653 ab
YORK GLOBE	224	6216		6440 ab	100	7851		7951 a
APPIN	1230	1596	530	3356 b	826	3144	679	4649 b
BALANCE	1562	6996	792	9350 a	1124	5874	1510	8507 a

Cuadro 3.1.8: Producción cultivares de nabo de raíz cosechados el 6 de junio, módulo Pto. Aysén.

Letras diferentes dentro de la columnas: diferencias significativas entre el material evaluado, Tukey 5%

Un aspecto interesante de observar en terreno y que se correlaciona con los datos presentados, fue el hecho que las hojas no llegaron con buena condición a este periodo, aumentando de esta forma la proporción de hojas muertas. Estos antecedentes, permiten proponer que los nabos de raíz bajo las condiciones agroclimáticas propias de la Zona Húmeda debieran ser un cultivo suplementario de otoño más que de invierno propiamente tal.

Para la segunda fecha de muestreo, 6 de junio (cuadro 3.1.8), el cultivar **Appin** obtuvo los rendimientos más bajos para ambos tratamientos, mientras que **Balance y Marco** destacaron como cultivares que mantuvieron su condición de buena producción en ambos tratamientos.

Rutabagas: En rutabagas no se observó un efecto significativo en el rendimiento por la aplicación de cal en las dos fechas de cosecha. En la primera fecha de muestreo para el tratamiento con aplicación de cal no se observó diferencias estadísticas entre los cultivares evaluados (cuadro 3.1.9). Sin embargo, en el tratamiento sin adición de cal destacaron los cultivares **Invitation, Dominion y Major Plus**.

Los rendimientos promedios para ambos tratamientos fueron de 4 y 4.3 ton MS/ha para los tratamientos con y sin cal respectivamente. Se observó además, que la participación de las raíces a los dos meses desde la siembra no superó el 10% en relación a la producción total, siendo las hojas las que aportaron mayoritariamente al rendimiento final. Sin embargo, se debe recordar que las rutabagas al igual que las coles forrajeras poseen un ciclo de desarrollo más largo que otras bráscicas forrajeras, cercano en algunos casos más de 250 días bajo las condiciones edafoclimáticas propias de la región de Aysén.

Cultivar	Producción kg MS/ha					
	Con Cal			Sin Cal		
	Hoja	Raíz	Total	Hoja	Raíz	Total
MAJOR PLUS	3892	229	4121 n.s	4560	292	4852 a
HIGHLANDER	3379	269	3648 n.s	3199	272	3471 b
WINTON	3444	328	3772 n.s	2749	210	2958 b
DOMINION	4232	252	4484 n.s	4426	235	4661 a
INVITATION	3730	256	3986 n.s	4931	419	5350 a

Cuadro 3.1.9: Producción cultivares de rutabagas cosechados el 9 de marzo, módulo Puerto Aysén. Letras diferentes dentro de la columnas: diferencias significanticas entre el material evaluado, Tukey 5%

En la cosecha realizada el 6 de junio (cuadro 3.1.10), tampoco se observó diferencias significativas entre los tratamientos, mientras que sólo se observó diferencias estadísticas entre cultivares en el tratamiento sin aplicación de cal.

Las producciones promedio en ambos tratamientos fueron de 5.3 y 5.1 ton MS/ha para los tratamientos con y sin aplicación de cal respectivamente, lo que representa un 25% y 18% de aumento de producción respecto a la primera fecha de muestreo para ambos tratamientos. Este aumento de producción estuvo dado principalmente por la participación de las raíces respecto a la producción total. De esta forma las raíces tuvieron una participación promedio entre un 50% y 60%.

Cultivar	Producción kg MS/ha							
	Con Cal				Sin Cal			
	Hoja	Raíz	Muerto	Total	Hoja	Raíz	Muerto	Total
MAJOR PLUS	1176	3326	393	4896 ab	1323	3663		4985 n.s
HIGHLANDER	1581	4433	597	6611 a	949	2832	674	4454 n.s
WINTON	1700	2509	962	5171 ab	1557	3408	732	5698 n.s
DOMINION	1374	2547	403	4324 b	1465	3053	718	5236 n.s
INVITATION	1853	3121	605	5579 ab	979	3411	1192	5582 n.s

Cuadro 3.1.10: Producción cultivares de rutabagas cosechados el 6 de junio, módulo Puerto Aysén.

Letras diferentes dentro de la columnas: diferencias significanticas entre el material evaluado, Tukey 5%

Para la condición sin aplicación de cal, el cultivar **Dominion** presentó el rendimiento más bajo respecto al resto del material evaluado, mientras que **Highlander** fue el cultivar que se destacó frente al resto bajo la misma condición de suelo alcanzando una producción superior a las 6.6 ton MS/ha.

La evaluación de las diferentes especies y cultivares de bráscicas forrajeras, bajo las condiciones de la Zona Húmeda, demostraron que este tipo de cultivos permiten obtener altas producciones, con las que se pueden suplir los requerimientos de alimentación animal en periodos de escasez. En este sentido, las coles y rutabagas parecen ser una real alternativa para periodos de invierno, mientras que los nabos de raíz y raps forrajeros, dependiendo de la estrategia del productor, pueden ser utilizados como alimento de otoño. Se comprueba además, la alta tolerancia de este tipo de cultivos a condiciones de alta acidez, situación que las diferencias de otras especies forrajeras, que requieren corrección de la acidez por medio de aplicación de enmiendas calcáreas (Cuadro 3.1.2), una estrategia de recomendada por parte de los productores ganaderos ubicados en la zona húmeda sería utilizar este tipo de cultivos como cabecera de rotación antes de establecer una pradera permanente, con el consiguiente ahorro de enmiendas calcáreas para corregir la acidez del suelo o realizar aplicaciones de cal parcializadas en dos temporadas evitando de esta forma el alto costo que tiene la aplicación de dosis altas de cal.

3.1.2 Efecto de la época de siembra en brásicas forrajeras

Experimento 1: Se diseñó un ensayo de campo para determinar el efecto de la época de siembra sobre la producción y parámetros de calidad en un grupo de brásicas forrajeras de raíz y de hojas.

Se seleccionó un sector previamente utilizado con un cultivo de avena para uso forrajero, con corte para ensilaje. El terreno fue preparado con rastraje y rotovator, para dejar una cama de semilla adecuada. Se parcelas de 2 x 5 m con tres repeticiones. El suelo se preparó con antelación para cada fecha de siembra.

Las parcelas fueron sembradas en hileras a 15 cm mediante surcadores y a chorro continuo. Se aplicó fertilizante en la forma de salitre sódico (equivalente a 150 kg N/ha en cereales y brassicas y 70 kg N/ha en gramíneas forrajeras y mezclas; 150 kg P₂O₅/ha en forma de superfosfato normal y 130 kg K₂O/ha en forma de muriato de potasio. También se agregaron 30 kg boronatrocalcita por ha.

Brásicas forrajeras de hoja: En un ensayo de campo, establecido con el propósito de determinar el efecto de la época de siembra sobre el rendimiento de coles y raps forrajeros en el sector de Valle Simpson (sector Santa Elena), se evaluaron dos cultivares de raps (**Goliath y Winfred**) y un cultivar de col (**Soberana**), sembrados en cinco fechas de siembra diferentes. Los resultados de sólo cuatro de ellas son presentados, debido a que el cultivo en la primera fecha de siembra (otoño) no se estableció.

Se observa en la figura 3.1.1 la marcada diferencia en términos de producción entre coles y raps forrajeros. En el caso de las coles (cultivo de ciclo largo), se recomienda siembras tempranas en primavera, ya que siembras tardías disminuyen fuertemente su rendimiento.

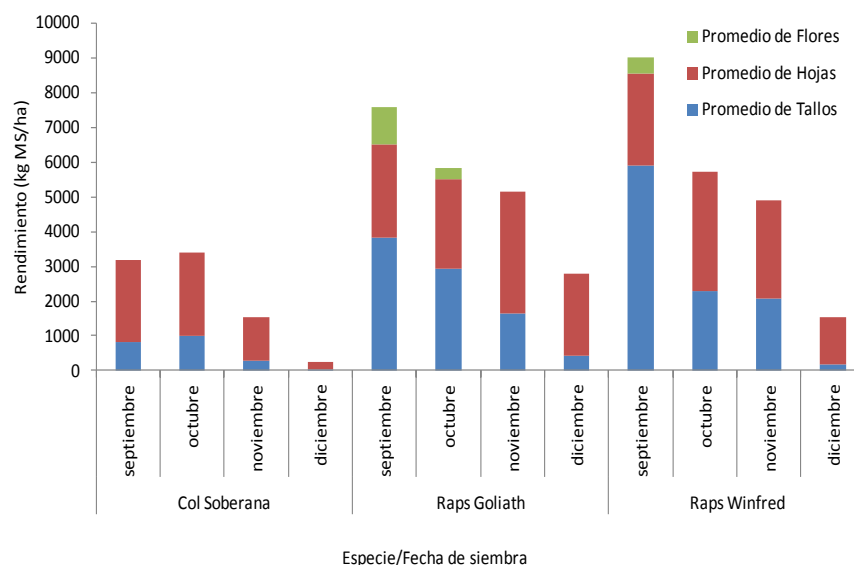


Figura 3.1.1: Efecto de la fecha de siembra (2010) en dos cultivares de raps forrajero y uno de col forrajera evaluados el 3 de mayo del 2011 en la Zona Intermedia de Aysén.

Los rendimientos de coles evaluadas bajo condiciones de la **Zona Intermedia** de la Región de Aysén, siempre han estado muy lejos de las producciones potenciales de la especie, mientras que los mejores resultados se han registrado en sectores de alta pluviometría como Puerto Aysén y La Junta, sobre 14 t MS/ha.

En ambos cultivares de raps evaluados se observó, un aumento en el rendimiento con siembras tempranas (septiembre). Sin embargo, tanto el cultivar de raps **Goliath** como **Winfred**, presentaron una alta proporción de “plantas subidas” o con emisión de tallo floral, lo que se relaciona directamente con una baja en la calidad del forraje cosechado.

Esta condición se mantuvo en el cultivar **Goliath**, hasta la siembra del 20 de octubre. Sin embargo, el **cv. Winfred** se mantuvo en estado vegetativo, lo que se explicaría por una mayor capacidad de este material a resistir bajas temperaturas o tener requerimientos de acumulación de horas frío mayor antes de entrar en estado reproductivo.

En general, se recomiendan, siembras a mediados de noviembre en el caso de raps forrajero, para prevenir la vernalización de las plantas. Por otro lado, en zonas de menor pluviometría el raps parece ser el cultivo más aconsejable, frente a la col forrajera, como se desprende de las producciones indicadas.

Brásicas forrajeras de raíz: la metodología utilizada en esta unidad experimental fue la misma descrita para las BF de hoja. Concluyendo del estudio que siembras realizadas temprano en primavera (septiembre-octubre) no son recomendadas para nabos de raíz, por la alta probabilidad de obtener bajas producciones y alto número de plantas (100% en algunos casos) en estado reproductivo (plantas subidas - vernalización), especialmente cuando se utilizan cultivares precoces. (Ver figura 3.1.2).

En estas latitudes, se recomienda sembrar alrededor de la primera quincena de noviembre, mientras que siembras más tardías (diciembre) sólo serían aconsejables en condiciones particulares, como son: contar o asegurar una buena humedad de suelo y utilizar cultivares precoces.

En experiencias en sectores húmedos, como Puerto Aysén y La Junta, por las condiciones climáticas es posible atrasar algo las siembras de brásicas forrajeras sin desmedro de la producción final (ej. diciembre). Se debe considerar además, que muchas veces en estos sectores no se pueden realizar siembras más tempranas porque la alta humedad del suelo no lo permite.

Por otro lado, las rutabagas, al presentar un ciclo de desarrollo más prolongado (sobre 200 días), responden mejor a siembras realizadas temprano en primavera (mediados de septiembre-comienzos de octubre), a diferencia de los nabos de raíz. En evaluaciones de terreno con diferentes cultivares de rutabagas, no se han detectado problemas de “plantas subidas” al momento de ser consumidas por el ganado.

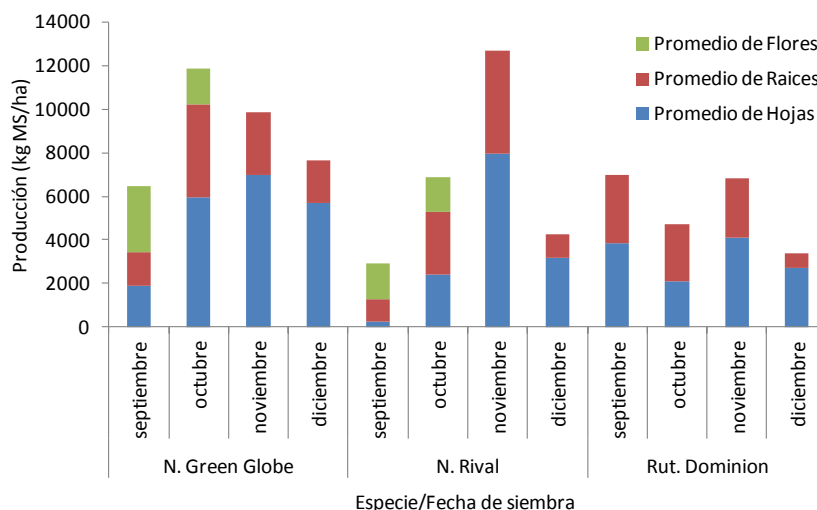


Figura 3.1.2: Efecto de la fecha de siembra (2010) en tres especies de BF de raíz evaluada el 3 de mayo del 2011. Zona Intermedia.

En todas las especies de BF evaluadas, se observó una disminución en la calidad nutricional de cada una de las fracciones que conforman la planta, entre los estados vegetativos y reproductivos, respectivamente (figura 3.1.3). En algunos casos (ej. **Winfred**), se observó buenos niveles de proteína y energía en los tallos florales y flores, lo que puede estar relacionado a la formación de semilla. Sin embargo, debe considerarse que no es recomendable tener cultivos vernalizados, aparte de la pérdida de material nutritivo, por la baja considerable en la utilización del cultivo y la dificultad de manejo práctico del mismo (cerco eléctrico, etc.).

Nabo de Raíz cv. Rival					Raps Forrajero cv. Winfred				
	Órgano	P.C	EM	DMS	Órgano	P.C	EM	DMS	
		%	Mcal/Kg	%		%	%	%	
Estado Vegetativo	HOJAS	21	2.7	91	HOJAS	19	3.0	94	
	RAICES	11	3.1	95	TALLOS	10	2.9	85	
Estado Reproductivo	HOJAS	18 ↓	2.7 ↓	92	HOJAS	17 ↓	2.7 ↓	94	
	RAICES	8 ↓	2.8 ↓	87	TALLOS	8 ↓	2.3 ↓	69	
	TALLO FLORAL	6	2.1	66	TALLO FLORAL	22	3.0	93	

Figura 3.1.3: Efecto del estado fenológico en plantas de brásicas forrajeras sobre parámetros de calidad nutricional en la Zona intermedia de Aysén.

Experimento 2: El presente ensayo fue establecido en el módulo Tamel Aike y tuvo como objetivo el definir las fechas más adecuadas para el establecimiento de distintas especies de bráscicas. Para ello se utilizaron las cinco especies existentes, nabos de raíz (**Rival y Green Globe**), nabo de hojas (**Hunter**), raps forrajero (**Winfred**), col forrajera (**Soberana**) y rutabaga (**Dominion**), las cuales fueron establecidos en dos fechas de siembra diferente, la primera fecha fue el 20 de noviembre y la segunda fue el 10 de diciembre del 2008.

El presente ensayo fue evaluado en dos fechas distintas, la primera fue el 22 de abril del 2009, lo que correspondió a 154 y 134 días después de la siembra (para la fecha 1 y 2, respectivamente) y la segunda el 10 de junio, lo que corresponde a 203 y 183 días después de la siembra (para la fecha 1 y 2, respectivamente). Con las muestras recopiladas en cada una de estas evaluaciones, se procedió a determinar la productividad de las cinco diferentes especies (seis genotipos) y además se determinó la calidad nutricional a nivel de laboratorio, en cuanto al contenido de proteína, digestibilidad y energía metabolizable. De esta forma, además de conocer cómo cambia (aumento/disminuye) la producción en el tiempo y como se va modificando la calidad de esta producción.

Se presenta en la figura 3.1.4 el resultado de producción total y su desglose en producción de hojas y raíz/tallo, de las cinco especies evaluadas (seis cultivares distintos), donde se puede apreciar que siempre, los genotipos establecidos en la primera fecha (20 de noviembre), son superiores en cuanto a producción a los genotipos establecidos en la segunda fecha (10 de diciembre), aunque se debe considerar que al momento de esta evaluación, las plantas de la primera fecha tenían 154 días de desarrollo, versus sólo 134 de las otras plantas.

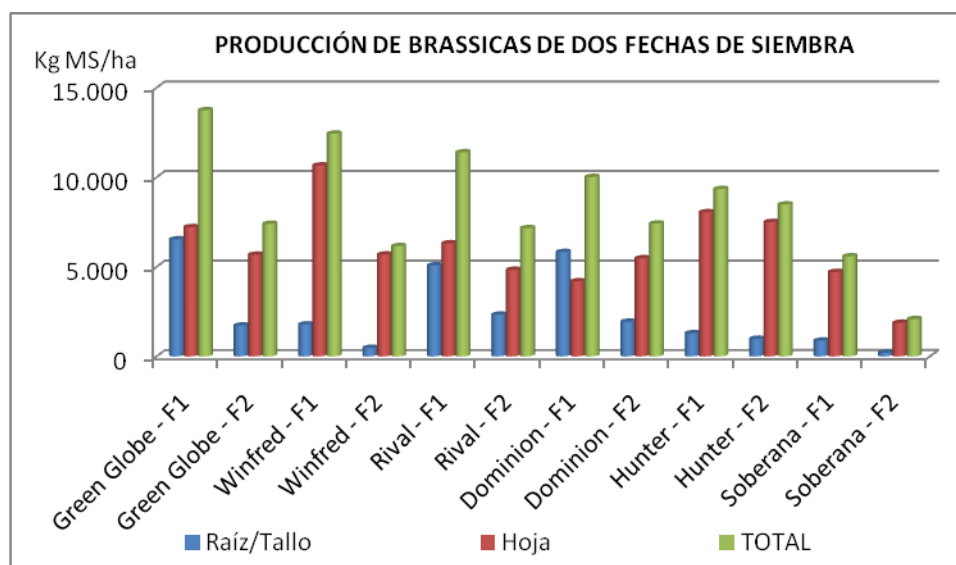


Figura 3.1.4: Producción de seis especies de bráxicas, establecidas en dos fechas distintas y evaluadas el 22 de abril 2009, en la Zona Intermedia de Aysén.

Si se comparan las producciones entre las mismas especies y cultivares, pero de las dos fechas de establecimiento, se puede observar que las diferencias en rendimiento alcanzaron las 6,3; 6,3; 4,2; 2,6; 0,9 y 3,5 ton MS/ha, entre los cultivares **Green Globe**, **Winfred**, **Rival**, **Dominion**, **Hunter** y **Soberana**, respectivamente, representando cantidades muy elevadas, lo que permitiría concluir que los rendimientos se recienten fuertemente, al atrasarse en la fecha de establecimiento de los cultivos.

Al analizar la respuesta de los diferentes genotipos, se puede apreciar que la mayor producción se alcanzó con el nabo de raíz **Green Globe**, que produjo 13,7 ton MS/ha (primera fecha de siembra), seguido del cultivar **Winfred** con 12,4 ton MS/ha, el cultivar **Rival** con 11,4 ton MS/ha y la rutabaga **Dominion**, con 10 ton MS/ha.

Por otro lado, cuando esta evaluación se hizo en forma más tardía, el día 10 de junio (figura 3.1.5), lo que representaba entre 203 y 183 días después de la siembra, para los cultivares establecidos la primera y segunda fecha de siembra, respectivamente, las diferencias de producción entre un mismo cultivar, establecido en diferente fecha fue de 12,1; 8,2; 10,1; 10,0; 3,8 y 5,4 ton MS/ha, para **Winfred**, **Dominion**, **Rival**, **Green Globe**, **Hunter** y **Soberana**, respectivamente. Lo que representa diferencia aún mayores a las observadas en la figura 3.1.4.

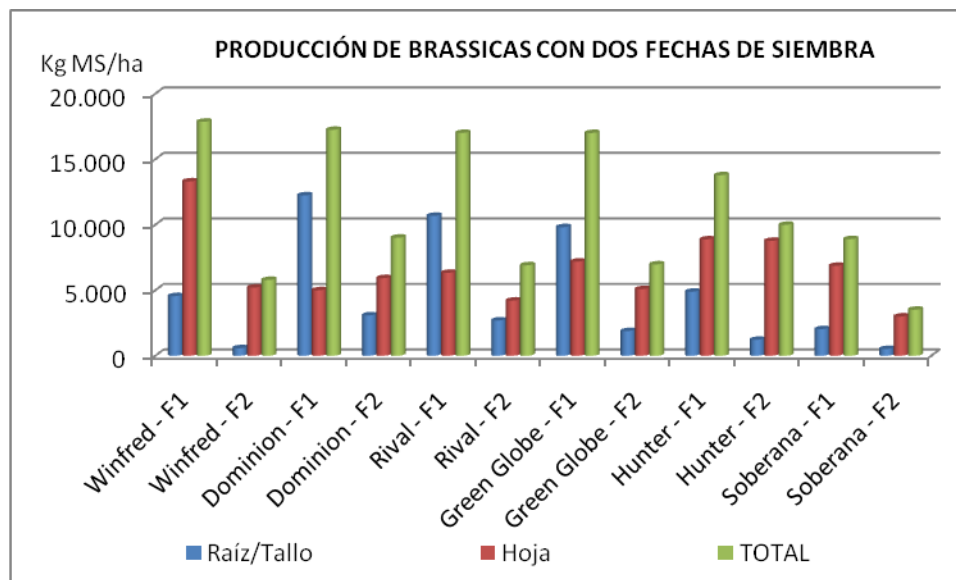


Figura 3.1.5: Producción de seis especies de bráxicas, establecidas en dos fechas distintas y evaluadas el 10 de junio 2009, en la Zona Intermedia de Aysén.

Al analizar la respuesta de los diferentes genotipos, se puede apreciar que la mayor producción se alcanzó con el raps forrajero **Winfred**, 17,9 ton MS/ha (primera fecha de siembra), seguido de la rutabaga **Dominion**, los nabos de raíz cultivar **Rival y Green Global**, el nabo de hoja **Hunter y la col Soberana**, con rendimientos de 17,3; 17,0; 17,0; 13,8 y 8,9 ton MS/ha, respectivamente.

De los antecedentes entregados anteriormente, donde se aprecia una mayor producción para los cultivares establecidos en forma más temprana (20 de noviembre versus 10 de diciembre) y la mayor producción alcanzada, para un mismo cultivar, en la fecha más tardía de evaluación (10 de junio ó 203 días post-siembra), versus la fecha más temprana de evaluación (22 de abril ó 154 días post-siembra), se puede concluir y recomendar las siembras más tempranas, por sobre las más tardías (siembras no más allá del 30 de noviembre). Por otro lado, también se puede concluir que las bráxicas son especies que logran crecer durante el invierno, lo que queda de manifiesto en el aumento de producción ocurrido desde el 22 de abril al 10 de junio, lo que representa una gran ventaja para estas especies y las sigue posicionando como una gran alternativa forrajera de otoño-invierno, para los sistemas ganaderos de Aysén.

Adicionalmente, cuando se determinó la calidad nutricional de estas cinco especies (primera fecha de siembra) y como esta se va modificando (aumentando o disminuyendo), a medida que la planta permanece por más tiempo en el terreno, posterior a su fecha de madurez, se pudo corroborar la elevada calidad nutricional que estas especies tienen, para la alimentación animal de ovinos y bovinos.

Al determinar la calidad nutricional al 22 de abril (154 días posterior a la siembra), se pudo observar que los contenidos de proteína en las hojas oscilaban entre 18 y 28% (encontrándose el mayor valor en las hojas de las coles), mientras que en las raíces/tallos los valores eran algo más bajos, fluctuando entre 13 y 18% (con las mayores valores en las raíces del nabo rival y en los tallos de la col forrajera). Sin embargo, cuando este mismo análisis se hizo al 10 de junio (203 días posteriores a la siembra), se pudo observar una leve disminución en el contenido de proteína, oscilando entre 15 y 25% en las hojas y entre 15 y 18 en las raíces/tallos. (Cuadro 3.1.11)

Cultivar	Organo Forrajero	Evaluación 22 abril			Evaluación 10 junio		
		Prot. Cruda (%)	Dig. In Vitro (%)	Energía Mcal/kg	Prot. Cruda (%)	Dig. In Vitro (%)	Energía Mcal/kg
Rival	Hojas	22,1	83	2,47	18,9	89,6	2,7
Rival	Raíz/tallo	18,3	96	2,88	16,4	95,3	2,88
Hunter	Hojas	21,9	83,2	2,51	18,8	91,2	2,82
Hunter	Raíz/tallo	15,8	94,8	3,02	14,9	96,4	3
Green Globe	Hojas	18,2	72,9	2,23	17,3	89	2,74
Green Globe	Raíz/tallo	16	97,3	3,03	16,8	95,1	2,92
Winfred	Hojas	22,9	72	2,19	24,9	92,4	2,96
Winfred	Raíz/tallo	12,7	93,5	2,93	16,4	91,2	2,96
Soberana	Hojas	27,6	91	2,74	22,1	93,6	2,91
Soberana	Raíz/tallo	17,9	92,2	2,92	17,8	87	2,82
Dominion	Hojas	23,2	75	2,15	21,5	90,5	2,71
Dominion	Raíz/tallo	15	95,7	3,15	15,5	95,8	3,18

Cuadro 3.1.11: Calidad nutricional de cinco especies de brásicas forrajeras, en dos diferentes épocas del año en la Zona Intermedia de Aysén (2009).

Por otro lado, la digestibilidad de este forraje es siempre alta, oscilando entre 72 y 97%, siendo bastante parejo y constante, aún bien avanzada la época invernal. Mientras que el otro parámetro de calidad de gran importancia, es la energía (Mcal/kgMS), donde las hojas evaluadas al 22 de abril presentaron valores entre 2,15 y 2,74 Mcal/kg y las raíces/tallos oscilaron entre 2,88 y 3,15 Mcal/kg y al comparar la energía en las plantas evaluadas al 10 de junio, se pudo observar que las hojas tenían valores de 2,70 a 2,96 Mcal/ka,

en tanto que las raíces /tallos alcanzaban valores entre 2,82 y 3,18, lo que significa que este parámetro es capaz de permanecer más estable en el tiempo, en comparación con el contenido de proteína. De todas maneras, las brásicas son capaces de mantener su calidad nutricional bastante estable a través del tiempo, lo que les otorga una gran ventaja para convertirse en el forraje en pie que sustente a los sistemas ganaderos de Aysén, durante las épocas más críticas de otoño e invierno.

3.1.3 Curvas de crecimiento en brásicas forrajeras

Experimento 1: Cultivos de brásicas forrajeras en varios sectores de la estación experimental CRI Tamel Aike, ubicada en el sector Santa Elena de Valle Simpson, a unos 28 km de la ciudad de Coyhaique, Región de Aysén.

Con fechas 21 y 22 de octubre de 2009 se establecieron 1,7 ha de cada una de cinco diferentes cultivos (aprox. 8,5 ha total):

- Nabo forrajero cultivar **Green Globe**
- Nabo forrajero **Rival**
- Rutabaga **Dominion**
- Raps forrajero **Winfred** (cultivo de hoja)
- Raps forrajero **Goliath** (cultivo de hoja)

Sobre terreno adecuadamente preparado mediante arado rotovator, se sembraron los diferentes cultivares mediante una máquina Semeato, a razón de 2,5-3 kg/ha de semilla. Esta siembra se realizó en líneas, con aplicación simultánea de fertilizante, el que consistió de una mezcla de 330 kg de urea, 470 kg de superfosfato normal y 25 kg de boronatrocalcita, por cada cultivar. No se aplicó herbicida.

La fecha de siembra fue más temprana a aquella de años anteriores (más de 4 semanas de primavera), con la finalidad de tener eventualmente disponibilidad de forraje en alguno de ellos en verano (como el caso de raps y nabo precoz), y poder iniciar antes la cosecha en otoño, con nabos de mejor tamaño. Sin embargo, las bajas temperaturas que se presentaron en la primavera 2009 afectaron considerablemente el desarrollo de los cultivos y no se pudo concretar lo anterior. Muy por el contrario, los cultivos sometidos

a un período prolongado de frío ya en la primera temporada aparentemente obtuvieron su exposición a suficientes bajas temperaturas como para gatillar el fenómeno de vernalización. Como consecuencia de ello, se produjo abundante floración en varios de los cultivos. Esta situación sin duda que trajo consecuencias para el desarrollo de las plantas, con mayor predominancia de tallos, mayor lignificación de éstos y menor desarrollo de raíces.

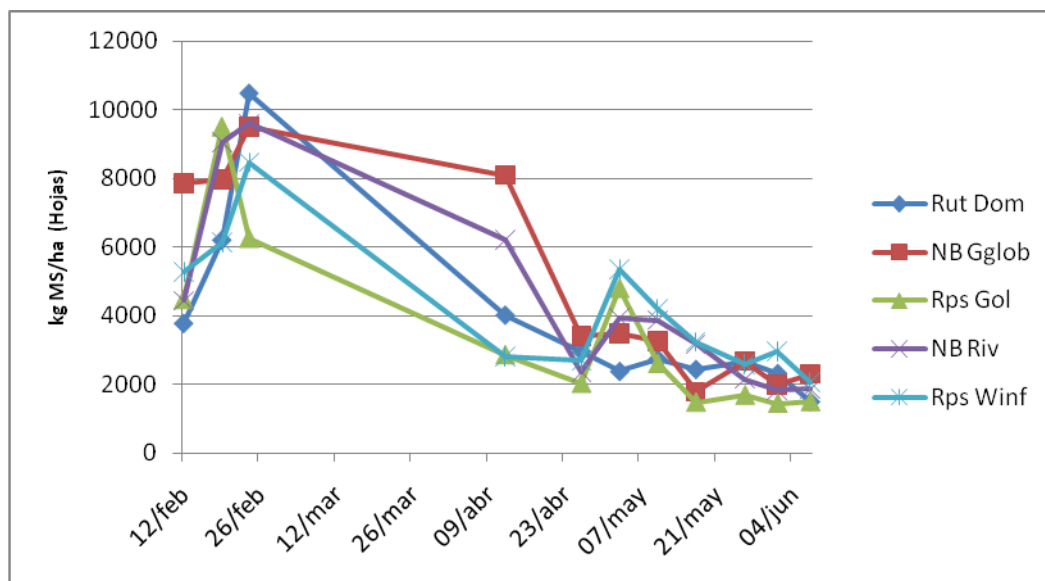
Se observó una alta vernalización temprana en raps forrajero **Goliath** y en los nabos forrajeros **Rival y Green Globe**. Tanto en raps cv **Winfred** como en la rutabaga **Dominion**, el fenómeno, si bien estuvo presente, fue muy inferior en su incidencia.

Consecuentemente los cultivos desarrollaron alturas muy superiores a las normales de una primera temporada, lo que dificultó su utilización animal. No obstante, esta situación representa una muy importante experiencia para tener en cuenta en temporadas posteriores. La fecha de siembra en esta zona fría es sensible a este tipo de fenómeno (vernalización temprana) y se debe por lo tanto atrasar las siembras hasta el mes de noviembre como precaución.

A partir del mes de febrero, en que ya se encuentran raíces de nabos y rutabagas iniciando su desarrollo a simple vista, se procedió a realizar muestreos seriados (cada aproximadamente 15 días) de los cinco cultivares sembrados, vale decir **Rival y Green Globe** (nabos forrajeros), **Dominion** (rutabaga); **Goliath y Winfred** (raps forrajero).

El sector de muestreo era de aproximadamente 100 x 400 m, con franjas de 20 x 400 m para cada cultivar. Cada franja se dividió en seis partes aproximadamente similares y en cada una se tomaba una muestra de 0,5 m². De esta forma, para cada franja se tenía en cada fecha seis muestras, donde se cosechaba el total de la biomasa presente. Cada muestra era llevada a laboratorio para su disección en: hojas, tallos o raíces, material muerto, otras especies (malezas). En submuestras se determinaba el contenido de materia seca de las fracciones para conocer el rendimiento en términos netos. En forma conjunta, se obtenían submuestras para determinación de valor nutritivo y de contenido de azúcares solubles.

En la figura 3.1.6, se observa que todos los cultivos están acumulando biomasa de hojas hasta aproximadamente fines de febrero, salvo el raps **Goliath**, que observa una caída en biomasa foliar algo anterior. Es destacable la alta producción de hojas que logran todos los cultivos, ubicándose prácticamente todos en su momento culmine entre 8 y 10 toneladas de materia seca por hectárea. Desde marzo en adelante, en parte producto del desarrollo acelerado de tallos (potenciado por la inducción de crecimiento reproductivo), pero también posteriormente debido a las bajas temperaturas de invierno, las hojas empiezan a bajar en cuanto a biomasa presente. La caída es fuerte hacia fines de abril, donde los cultivos presentan entre 2 y 3,5 ton MS/ha en biomasa de hojas. Posterior a abril, la tasa de caída es menor, aunque hacia el mes de junio la generalidad de los cultivos se ubica entre 1,5 y 2 ton MS/ha en hojas.



Rut Dom = Rutabaga Dominion; NB Gglob = Nabo Green Globe; Rps Gol = Raps Goliath; NB Riv = Nabo Rival; Rps Winf = Raps Winfred.

Figura 3.1.6: Disponibilidad de biomasa de hojas (kg MS/ha) de diferentes cultivos de brásicas forrajeras durante el período de pastoreo en verano y otoño, Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

La figura 3.1.7, muestra la acumulación de biomasa de tallos (raps) o raíces (nabos, rutabagas) a partir del mes de febrero 2010. Desde niveles bajos de 1-2 ton MS/ha iniciales, con plantas en estado muy vegetativo, y con escaso desarrollo de las raíces/hipocótilo en nabos y rutabagas, se inicia el aumento gradual hasta abril, donde la rutabaga llega a superar las 6 ton de raíces/ha, los nabos cerca de 4 ton MS/ha y el raps **Winfred** cerca de 5 ton MS/ha en tallos. Hacia inicios de mayo, la rutabaga **Dominion** logra niveles muy altos de producción de raíces, con cerca de 12 ton MS/ha. El raps **Goliath**, con una alta proporción (sobre 80%) de plantas vernalizadas y por tanto en floración también tiene un crecimiento explosivo de tallos hacia esa fecha, con cerca de 11 ton MS/ha. Las especies restantes presentan valores de entre 4-5 ton MS/ha. Con posterioridad, entre mayo y junio, la rutabaga empieza a tener un descenso en cuanto a biomasa de raíces, para estacionarse al final de la temporada en valores cercanos a 7 ton MS/ha.

El raps **Goliath** tiene una caída muy intensa y llega a sólo valores de 4 ton MS/ha en Junio. Las otras especies tienen un comportamiento más errático posterior, pero los nabos **Rival y Green Globe** llegan al final a sólo 2 ton MS/ha en promedio y el raps **Winfred** a aproximadamente 3 ton MS/ha, en cuanto a biomasa de tallos/raíces.

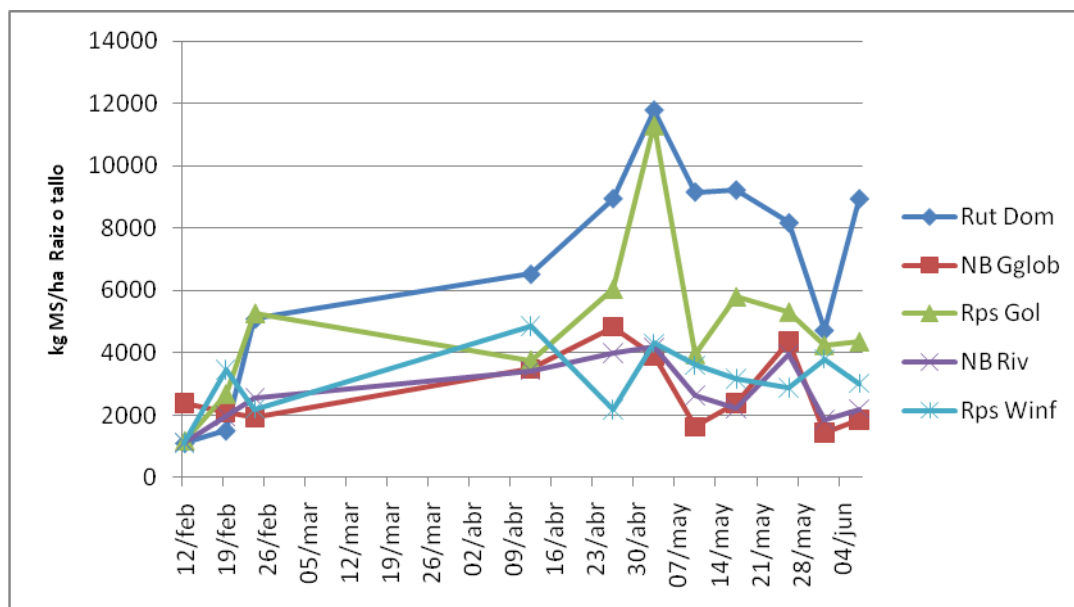


Figura 3.1.7: Disponibilidad de biomasa de tallos (raps) o raíces (nabo y rutabaga) (kg MS/ha) de diferentes cultivos de brásicas forrajeras durante el período de pastoreo en verano y otoño, Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

Al considerar la biomasa total de cada cultivo, en la figura 3.1.8 se aprecia, en el caso de la rutabaga una acumulación de hasta casi 16 ton MS/ha en febrero, que decae hasta 11 ton MS/ha en abril, se recupera a 14 ton/ha en mayo y luego inicia un descenso sostenido hasta unos 9 ton/ha en junio. En el raps cv Goliath, hay una caída desde 12 ton MS/ha en febrero a cerca de 7 ton/ha en abril, y salvo una medición elevada a inicios de mayo, tiende a decaer a cerca de 6 ton/ha al final de la temporada en junio. Los otros tres cultivos (raps **Winfred** y nabos **Rival** y **Green Globe**), caen en forma sostenida desde febrero, donde presentan una biomasa total de entre 10 - 11 ton MS/ha, hasta entre 4-6 ton en junio.

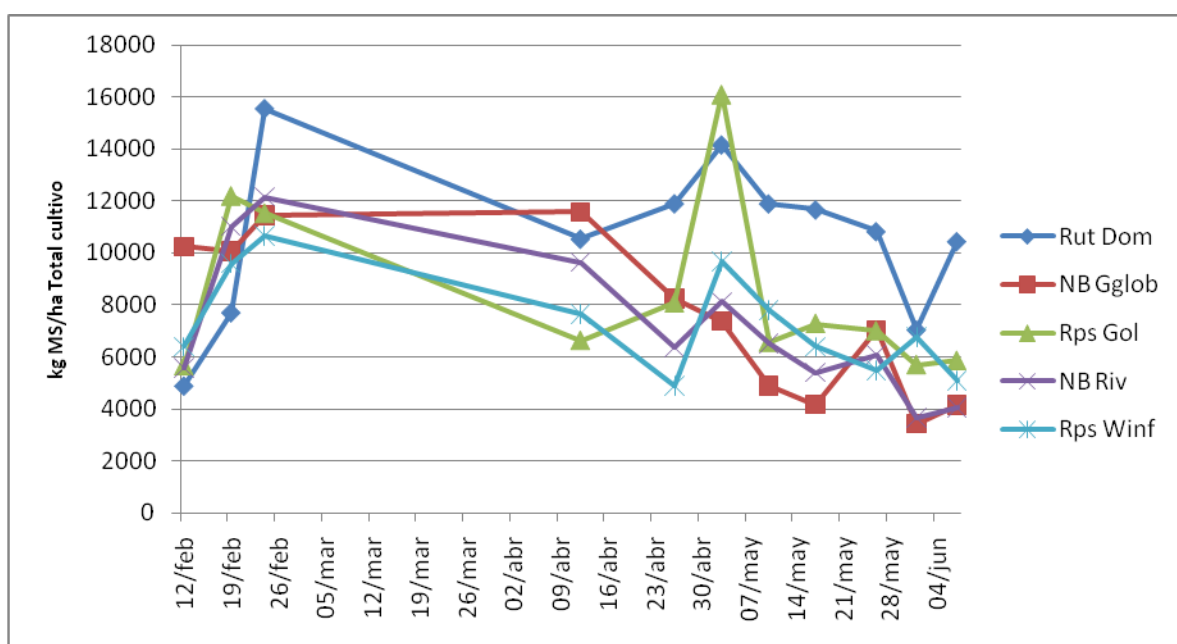


Figura 3.1.8: Disponibilidad de biomasa total (kg MS/ha) de diferentes cultivos de brásicas forrajeras durante el período de pastoreo en verano y otoño, Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

3.2 Producción secundaria con uso de brásicas forrajeras

Los ensayos de mayor importancia desde el punto de vista de la evaluación de la producción secundaria, se realizaron en el módulo de INIA Tamel Aike, ya que es aquí donde se cuenta con toda la infraestructura y facilidades para desarrollar ensayos de este tipo. Sin embargo existieron se realizaron dos experiencias en la zona de estepa, donde se evaluó el uso brásicas forrajeras en engorda de ovinos.

3.2.1 Utilización de brásicas forrajeras con ovinos

Experimento 1: El ensayo se realizó en el Módulo de INIA Tamel Aike, utilizándose para ello corderos machos de raza Corriedale, con un peso inicial promedio de 25,4 kg, los que fueron agrupados según pesos iniciales y distribuidos en un diseño completamente aleatorizado, con tres tratamientos y ocho repeticiones, para evaluar el incremento de peso vivo resultante de una suplementación creciente con nabo forrajero:

T1) Pastoreo de pradera permanente, mas una suplementación equivalente a un 66% del consumo diario en base a nabo forrajero.

T2) Pastoreo de pradera permanente, más una suplementación equivalente a un 33% del consumo diario en base a nabo forrajero.

T3) Pastoreo de pradera permanente

Los animales pastoreaban en grupo, teniendo pastoreo restringido de acuerdo a tratamiento, agua ad.lib., y sales minerales (Veterblock[®]). La suplementación con nabo se hizo en comederos ad hoc. Los animales permanecieron por un período pre-experimental de 15 días y luego, en el ensayo, por 47 días. Los alimentos fueron muestreados una vez por semana y analizados en su composición química. La evolución del PV se determinó semanalmente.

	Tratamiento			Sig.
	T1	T2	T3	
Peso Vivo Inicial (Kg)	25,8	25,4	25,1	ns
Incremento de Peso Vivo (g/día)	114,4 ^b	114,9 ^b	85,1 ^a	*
Consumo de Nabo Forrajero (g MS/día)	445,3	268,0	-	-
Consumo de Pradera (g MS/día)	436,6 ^b	597,7 ^{ab}	916,0 ^a	*
Consumo Total (g MS/día)	870,4	849,7	916,0	ns
Peso Vivo Final (Kg)	31,2	30,8	29,1	ns

Cuadro 3.2.1: Resultados ensayo engorda de corderos con nabos forrajeros.

En base a los resultados presentados en el cuadro 3.2.1, se puede señalar que hubo un efecto positivo de suplementar los corderos con nabos forrajeros, ya que al incluir este forraje en su dieta, pudieron alcanzar ganancias de peso diaria de 114 gramos, lo que fue significativamente superior a los 85 gramos diarios obtenidos con los corderos alimentados exclusivamente a pradera.

Experimento 2: El ensayo se realizó en el Centro Experimental INIA Tamel Aike , ubicado en la Región de Aysén. Veintiocho corderos machos de raza Corriedale, con un peso inicial promedio de 28,8 kg, fueron agrupados según pesos iniciales y distribuidos en un diseño completamente aleatorizado, con dos tratamientos y nueve repeticiones, para evaluar el incremento de peso vivo resultante al aplicar los siguientes tratamientos:

T1) Heno de alfalfa a libre disposición, más sales minerales

T2) Pastoreo de raps forrajero, cultivar Goliath, más sales minerales.

El grupo de animales pastoreaba el raps teniendo agua ad.lib. y sales minerales (Nutrimax pastoreo[®]). En promedio, los animales ingresaban con una disponibilidad de 10,7 ton MS/ha, donde permanecían en promedio durante 15 días, dejando un residuo de 7 ton MS/ha, el que fue consumido por animales de otra categoría. Los animales permanecieron por un período pre-experimental de 7 días y luego, en el ensayo, por 69 días. Para el caso del tratamiento con heno, éste fue distribuido en comederos techados ad. hoc.

Se observa en el cuadro 3.2.2, una respuesta favorable al tratamiento de pastoreo con raps forrajero respecto al tratamiento en base a heno de alfalfa en incremento de peso vivo de los corderos.

	Heno de alfalfa	Raps forrajero
Peso inicial (kg)		
Incremento de PV (kg d ⁻¹)	0,106 ^a	0,203 ^b
Consumo estimado (kg MS d ⁻¹)	0,89	1,12
Peso Final (kg)	35,9 ^a	42,4 ^b

Cuadro 3.2.2: Efecto de la dieta sobre la respuesta productiva de corderos.

Los corderos que pastoreaban raps forrajero, registraron incrementos diarios de peso vivo de casi el doble respecto a los animales que consumían heno de alfalfa. En promedio, se observó un 26% más de consumo de MS en los animales que pastoreaban raps forrajero, respecto a heno. De esta forma, se registró un peso final de un 18% superior, en los animales que pastoreaban raps forrajero, respecto a los que consumían heno de alfalfa.

Experimento 3: Se realizó en el predio El Cerezo de INIA Tamel Aike, donde se establecieron aproximadamente 1,8 hectáreas de bráscicas de hojas, 0,9 ha con nabo de hoja cultivar **Hunter** y 0,9 hectárea con el raps forrajero **Winfred**. Donde el objetivo principal del ensayo fue determinar el comportamiento productivo, la utilización y el aprovechamiento del nabo de hoja y raps forrajero, por parte de ovinos, dentro de un sistema de terminación de verano - otoño. Finalmente, sólo se concentró el ensayo en el raps forrajero **Winfred**, producto de su mejor establecimiento a nivel de campo y porque el nabo de hoja Hunter se sobre maduró rápidamente en el verano, perdiendo fuertemente su palatabilidad por parte de los corderos, por lo que fue utilizado para la mantención de ovejas para encaste.

Los tratamientos del ensayo fueron dos: 1.- Pastoreo de corderos con raps forrajero **Winfred** y 2.- Testigo alimentado bajo un sistema de semi – estabulación en base a heno de alfalfa y grano de avena. Para ello se utilizó el cultivo de 0,9 ha del raps forrajero **Winfred**, establecido en diciembre del año 2008, más 25 corderos de la raza Corriedale, nacidos en octubre del 2008, con pesos vivos promedio de 24 kilos, al comienzo del ensayo y donde el pastoreo de estos corderos en el raps, era manejado a través de mallas de cerco eléctrico.

El cultivo era suministrado a los corderos a través de franjas diarias de pastoreo, con una oferta equivalente a 1,8 kg MS/cordero al día. Para ajustar la dieta, era necesario determinar la disponibilidad de materia seca del cultivo, lo que se hacía a través de muestreos semanales, con marcos de 1m², donde se cosechaba todo el material contenido en este marco, para que posteriormente, a nivel de laboratorio, determinar el contenido de materia seca y posterior determinación de kg MS/ha disponible. Además, con una muestra compuesta de los muestreos, se determinaba la calidad nutricional del forraje disponible. Una vez pastoreado el sector, se procedía a determinar el residuo que quedaba en el potrero, para así cuantificar el consumo total de los animales.

Los corderos eran dispuestos en estas franjas de pastoreo, con agua y sales minerales ad libitum y cuando ya se alcanzaba un consumo de aproximadamente el 90% de las hojas, se procedía a darles una nueva franja de pastoreo. Estos animales eran pesados semanalmente, sin destare y a la misma hora del día, para determinar la curva de ganancia de peso y además, cada quince días se procedía a determinar la condición corporal de los corderos (Russel, 1969).

Se aprecia en la figura 3.2.1, la curva de ganancia de peso de los corderos Corriedale, alimentados en base a raps forrajero (más suplemento de agua, sales minerales y fibra), versus una engorda tradicional de corderos estabulados, basada en heno de alfalfa y grano de avena.

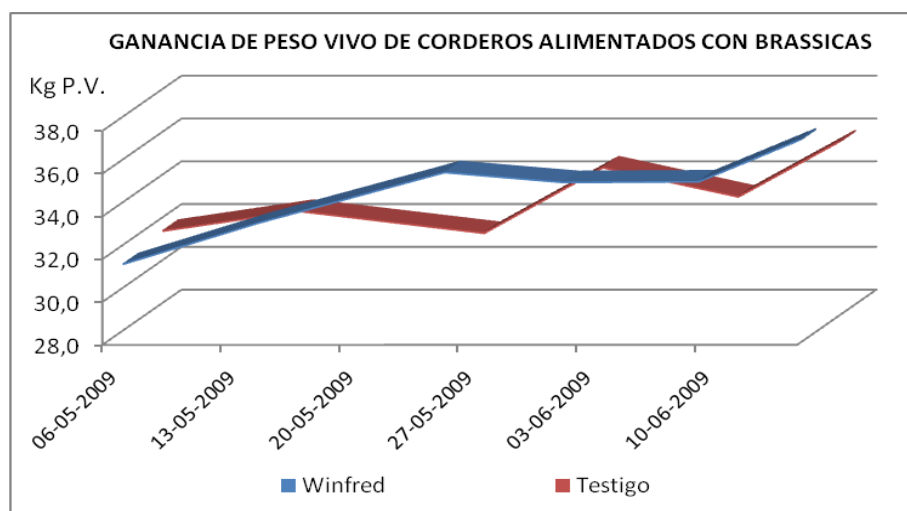


Figura 3.2.1: Ganancia de peso vivo de corderos alimentados con raps forrajero y testigo de heno y avena.

Los corderos que pastorearon el raps **Winfred** ingresaron al ensayo con 31,4 kilos de peso vivo, mientras que los del testigo lo hicieron con 31,6 kg de peso vivo. Después de los 40 días de ensayo, los corderos alimentados con las bráscicas forrajeras alcanzaron los 37,2 kilos de peso vivo, versus sólo 35,8 kilo de peso vivo de los corderos del tratamiento testigo, lo que representa una ganancia diaria de peso de 145,8 gramos diarios para los corderos alimentados con raps forrajero, versus 105 gramos diarios de los corderos alimentados con heno de alfalfa y avena.

Lo anterior permite demostrar que las bráscicas forrajeras de hojas, son una alternativa muy interesante para la engorda de corderos, en el período de verano y otoño, ya que permite ganancias de peso de aproximadamente 145 gramos diarios a pastoreo, sin tener que incurrir en los costos de conservación de forraje y/o compra de forraje conservado y granos para la alimentación en las épocas en que no hay recurso de pradera disponible a nivel del campo.

Experimento 4-a: En módulo experimental/demostrativo ubicado en la Zona de Estepa de la Región de Aysén, corresponde a un módulo de gran relevancia para el presente programa, debido al potencial impacto que el mejoramiento forrajero puede tener sobre los sistemas ganaderos ovinos (lana y carne) de esta zona.

Se evaluó el impacto en la engorda de corderos, que tiene el uso de bráscicas forrajeras (raps y nabos de raíz especialmente) establecidas en sectores de valle. Esta experiencia experimental, mostró que corderas nacidas esa misma temporada alimentadas con este recurso alcanzaron ganancias de peso hasta a los 270 g PV/día/animal, permitiéndoles alcanzar un adecuado peso de encaste.

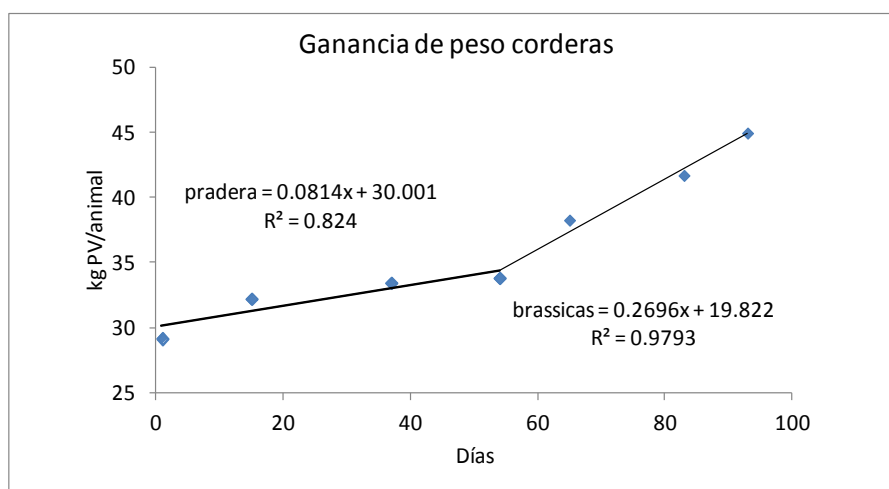


Figura 3.2.2: Ganancia de peso de corderas alimentadas a pradera y bráscicas forrajeras, Coyhaique Alto

Este ensayo contó con dos etapas en la alimentación: utilizando una pradera fertilizada y los cultivos de bráscicas forrajeras con diferentes GPV como muestra la figura 3.2.2. Si bien, este ensayo mostro el efecto positivo que tiene en los animales la utilización de bráscicas, demostró que era necesario afinar el control o el método de pastoreo. Se debe indicar, que la eficiencia de utilización de los cultivos de bráscicas forrajeras en el primer ensayo fue de un 50 % en promedio.

Experimento 4-b: En la estancia Punta del Monte, ubicada en Coyhaique alto bajo condiciones de estepa (300-400 mm/año), se utilizaron corderos enteros, cruce corridales x merino australiano nacidos en la primavera del 2010. El objetivo del ensayo fue evaluar dos sistemas de pastoreo sobre raps forrajero: sistema rotativo (semanal) versus sistema continuo.

Se utilizó raps forrajero **Goliath**, sembrado la segunda quincena de diciembre, previa preparación de suelo consistente rastrajes sucesivos (x3), los potreros utilizados corresponden a sectores de pequeños valles protegidos del viento y con buena humedad de suelo. Se seleccionaron 60 animales con un peso promedio de 27 kg, que previamente pastorearon cultivo ad libitum por cinco días como periodo de acostumbramiento. Los animales se dividieron en dos grupos de 30 animales, para entrar a los dos sistemas de pastoreo el 15 de marzo de 2011.

El sistema continuo consistió en la entrada de los animales en un potrero de 0.3 ha, mientras que el rotativo consistió en el uso de cuatro potrerillos de 750m² en los que los animales permanecían en promedio una semana o cuando los corderos consumían el 75% de la planta (100% de las hojas y el 50% de los tallos en estado tierno)

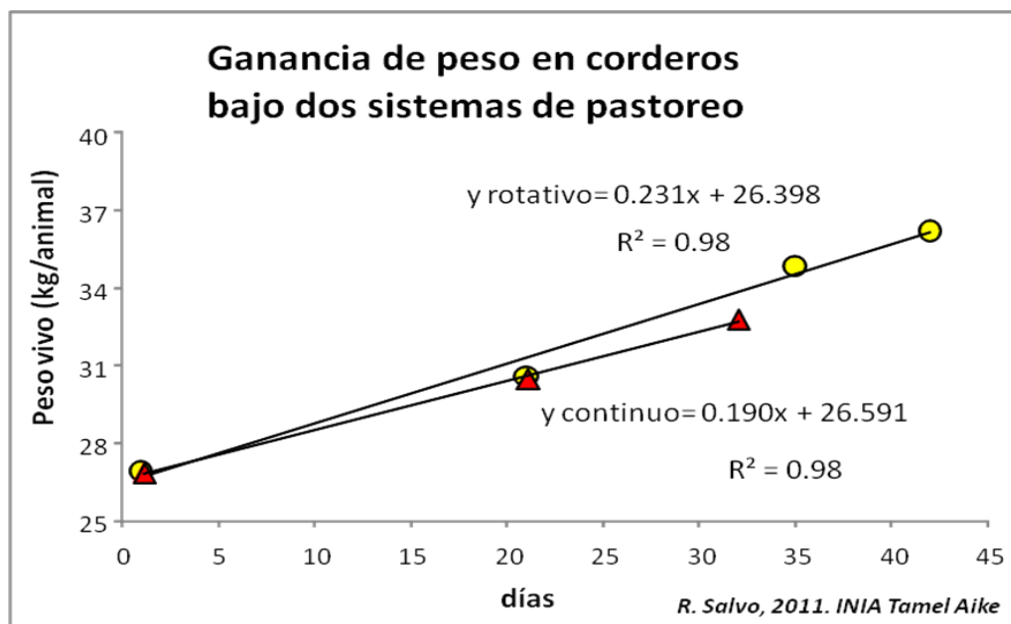


Figura 3.2.3: Ganancias de peso en corderos alimentados con brásicas forrajeras, mediante dos sistemas de pastoreo.

Los resultados del ensayo presentados en la figura 3.2.3, mostraron que el uso de brásicas forrajeras (raps) permiten obtener ganancias de peso superiores que las observadas con pradera (baja producción) o forraje conservado (calidad media a baja) en condiciones de estepa.

Los corderos manejados con sistema de pastoreo rotativo, mostraron ganancias de PV de 230 g/día, mientras que aquellos que pastorearon en sistema continuo obtuvieron 190 g/día. Sin embargo, las diferencias se hacen significativas a partir del día 21, cuando la oferta de forraje en el sistema continuo comenzó a ser limitante.

El peso final de los animales en el sistema continuo fue de 32 kg versus 36 kg en el sistema rotativo, debido a que estos últimos permanecieron en pastoreo 10 días más, producto del consumo del rebrote de los dos primeros potreros.

El porcentaje de utilización del cultivo, se estimó en un 90% y 65% para los sistemas continuo y rotativo respectivamente.

3.2.2 Utilización de brásicas forrajeras con bovinos de carne

Experimento 1: El presente experimento se realizó en el módulo INIA Tamel Aike, entre el 18 de mayo y 28 de julio de 2008 (71 días). Se utilizaron 15 novillos híbridos (Hereford x Aberdeen Angus), que se asignaron a 3 tratamientos (cinco novillos por tratamiento), en un diseño completamente aleatorizado. Los tratamientos correspondieron a tres dietas diferentes: Nb = 5,6 kg heno alfalfa + nabo restringido; NbAv = 5,6 kg heno alfalfa + 1,5 kg grano avena chancado + nabo restringido y; Nbal = 2,8 kg heno alfalfa + nabo ad libitum, por cabeza. El heno se suplementó en comederos, al igual que la avena chancada, mientras que los nabos se dosificaban diariamente a través de franjas con cerco eléctrico.

Los novillos tenían un peso vivo inicial de 362 kg, mientras que los nabos eran pastoreados directamente por los animales en todos los casos. Semanalmente se evaluó peso vivo, además de disponibilidad inicial de nabos (hojas y raíces), otras especies y material muerto, junto con la evaluación de residuo promedio de la semana anterior. En ambos casos se hacía con transectos fijos perpendiculares a la dirección de avance del pastoreo, mediante 12 marcos cilíndricos ad hoc (0,25m²) de corte por tratamiento. Las muestras se procesaban individualmente para obtener desglose de biomasa (base MS). Los alimentos utilizados tenían una composición de proteína cruda (%), energía metabolizable (Mcal/kg) y digestibilidad MS (%) como sigue: nabos (raíz) 10,5% , 2,97 y 93,1; grano avena: 11,5, 2,61 y 73,8; heno alfalfa: 14,3, 2,32 y 72,7. La raíz de nabo superaba el 41% de contenido de carbohidratos solubles.

Ya desde los 31 días de experimento en adelante NbAv y Nbal superaron significativamente a Nb en respuesta animal, diferencias que se fueron acentuando hacia el final del experimento (figura 3.2.4). Los pesos finales de Nbal y NbAv fueron de 450 y 438 kg PV, respectivamente, frente a sólo 409 kg PV en Nb.

Las ganancias de peso vivo fueron de 1,25; 1,04 y 0,73 kg/d, respectivamente. Las mayores respuestas animales se sustentan en parte en la menor limitación de acceso a nabos, lo que se refleja en los menores niveles de utilización (residuos mayores al final del día). Los niveles de utilización fueron superiores en hojas respecto a raíces (cuadro 3.2.3).

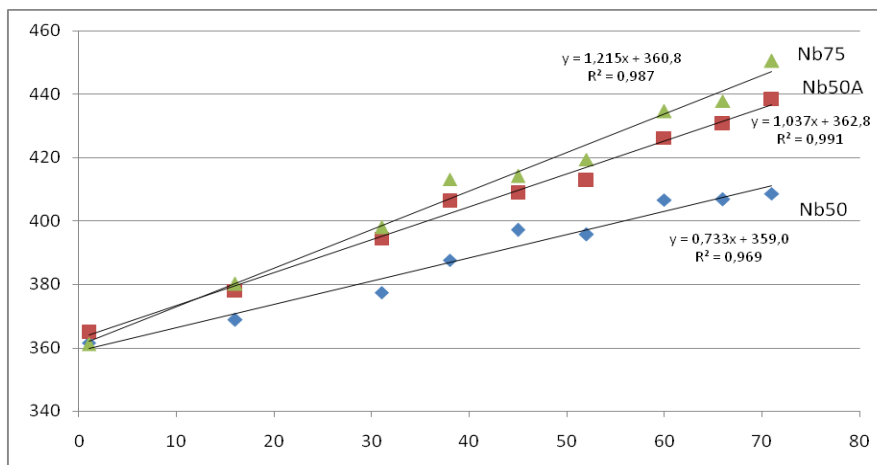


Figura 3.2.4: Ganancia de peso diaria en novillos alimentados con nabos.

Tratamiento	Disponibilidad kg MS/ha					Utilización Nabos (%)		
	Hoja nabo	Raíz nabo	Total nabo	Otros*	MS total	Hojas	Raíces	Total
Nb	409	3.997	4.406 b	644	5.050 b	95,6	94,7	94,8
NbAv	498	3.582	4.080 b	760	4.840 b	95,3	80,1	82,0
Nbal	1277	4.464	5.741 a	1.335	7.076 a	80,3	51,1	60,2

Cuadro 3.2.3: Disponibilidad de nabo forrajero y nivel de utilización con novillos.

En base a los resultados presentados, se puede señalar que una mayor disponibilidad de nabos permite sustituir la suplementación con grano de avena. Una mayor disponibilidad de nabos permite obtener mayores tasas de crecimiento animal, aunque la utilización del cultivo es menor. En los tres casos, los consumos totales fueron similares, y las diferencias observadas parecen vincularse más con la calidad de la dieta recibida. Es posible finalizar novillos en base a pastoreo invernal de nabos en este clima frío de la Patagonia.

Experimento 2-a: El presente experimento está enmarcado en la búsqueda de respuestas animales a la suplementación con bráscicas forrajeras. La descarga habitual de predios ganaderos en Aysén ocurre en otoño, especialmente entre marzo y mayo. Ello está gobernado por la curva de crecimiento de las praderas, las que terminan su ciclo en abril. Al no haber forraje en pie, en otoño debe tomarse la decisión de vender los novillos o bien incorporarlos en sistemas de recría-engorda, los que tradicionalmente se basan en ensilajes y granos.

Este experimento estudió la respuesta de novillos en una etapa de finalización de otoño, con pastoreo de dos fuentes de bráscicas forrajeras, comparado con pastoreo de rezagos de praderas de alfalfa, donde su objetivo general fue evaluar la respuesta de novillos en su etapa de finalización con pastoreo de dos fuentes de bráscicas forrajeras.

El experimento se realizó en el módulo INIA Tamel Aike, predio El Ciruelo (sector Santa Elena, Valle Simpson, comuna de Coyhaique). Se inició el 15 de marzo 2009 (preparativos pre-experimentales), para lo cual se seleccionaron 21 novillos (7 novillos de aproximadamente 440 kg por tratamiento) de un grupo de 81 animales del CRI Tamel Aike (correspondiente al grupo de mayor peso). Este grupo animal estaba compuesto principalmente por novillos híbridos Hereford x Angus (negro y rojo).

Los novillos provenían originalmente del rebaño de recría de INIA Kampenaike (Punta Arenas) y fueron trasladados vía terrestre en junio de 2008 hacia la región de Aysén. Los novillos se pesaron mediante balanza electrónica. Se estableció un ranking ordenado según peso vivo, con columna indicadora de tipo racial y observaciones especiales. Del total de animales disponibles, se tomaron los 21 de mayor peso y se eligieron animales al azar dentro de la categoría señalada de tamaño (pesos vivos) para ser asignados a los tratamientos respectivos.

Los animales fueron dosificados y entraron a un período de acostumbramiento a cada uno de sus tratamientos. Este período se extendió por 10 días.

El experimento contó con tres tratamientos:

- 1.- T1 (testigo): Pastoreo de pradera rezagada de corte de conservación de forraje en verano + heno de alfalfa
- 2.- T2: Pastoreo de nabo forrajero cultivar RIVAL + heno alfalfa.
- 3.- T3: Pastoreo de nabo de hoja cultivar WINFRED + heno alfalfa.

Para el experimento se sembraron 0,75 ha de raps forrajero (cultivar **Winfred**) y 0,75 ha de nabo forrajero (cultivar **Rival**). La siembra se realizó el 3 de diciembre de 2008, sobre un suelo previamente preparado con arado rotovator. La siembra, en conjunto con la fertilización, se realizó con máquina y posteriormente se procedió a un rodillado. Los cultivos se sembraron a razón de 2,5 kg/ha de semilla. La fertilización aplicada a la siembra, fue de 100 kg N/ha (urea), 80 kg P₂O₅/ha (SFT), 50 kg K₂O/ha (Muriato de Potasio) y 40 kg de S/ha (azufre). Además se aplicaron 25 kg/ha de boronatrocalcita, como aporte de boro al cultivo. En tanto el tratamiento testigo correspondió a una pradera adyacente, dominada por alfalfa y contenidos variables de pasto ovillo, correspondiente a un rebrote de un corte de conservación de forraje realizado en enero.

Los espacios del experimento fueron delimitados mediante cerco eléctrico. Se realizó avance diario en base a una superficie de oferta preestablecida. Se estimó un consumo inicial para ajustar posteriormente lo entregado, en términos de superficie disponible diaria. Hubo agua de bebida disponible permanentemente y los animales eran pesados cada 7 días, para determinar su curva de ganancia de peso.

Cada semana se medía la disponibilidad de forraje, en la franja que se ofrecería a continuación a los animales (previo a correr el cerco eléctrico), lo que representaba la disponibilidad de forraje para los animales. En esa misma oportunidad, se medía el residuo no pastoreado de la sección pastoreada en la semana anterior. Para ello se colocó cerco eléctrico delante y detrás del área de pastoreo. Los muestreos de disponibilidad y residuo, se realizaban mediante la toma de 12 muestras, de 0,25 m², a distancias predeterminadas y marcadas mediante estacas.

Este muestreo se realizó mediante un cilindro muestreador de 0,25m², con borde cortante, que permitía cosechar todo el material vegetal presente. Éste material era pesado en verde, con todos sus

componentes: raíz/tallo, hojas, malezas y materia muerta. En el caso del residuo, se utilizó la misma metodología de muestreo. Cada componente se secó para obtener su equivalente en peso seco.

En el caso de la pradera, se midió disponibilidad y residuo mediante marcos y corte a ras de piso. Se realizó composición botánica y determinación de materia seca. A través de los datos de disponibilidad y residuo, se obtuvieron estimaciones de consumo aparente en cada caso. El heno se entregó medido en cada grupo y correspondió aproximadamente al 30% del consumo total. Adicionalmente, todos los animales consumieron 100 g de sales minerales por día, entregado en comedero, junto con el heno.

Se realizaron análisis de calidad nutritiva a los forrajes disponibles (%MS, %PC, MCal EM, Ca, P, digestibilidad, valor D, FDA, FDN, carbohidratos solubles). Se evaluó disponibilidad y residuos. En el caso de las brásicas, se diferenciaron muestras de los diferentes órganos de la planta, para su análisis separado (raíz/tallo y hojas).

En el presente informe se incluyen resultados respecto a la respuesta animal, en términos de variaciones de peso vivo y ganancias de peso vivo registradas en los tratamientos.

Los animales ingresaron a todos los tratamientos con un peso vivo aproximado de 430 kg, algo inferior a lo estimado inicialmente. Este experimento estaba diseñado para evaluar la factibilidad de engordar novillos con recursos de pastoreo de otoño, en lo posible con bajo aporte de recursos forrajeros conservados.

En el tratamiento de pastoreo de rezago de alfalfa, los animales presentaron inicialmente una respuesta similar a los tratamientos con brásicas, pero a partir de la primera quincena de abril, la tasa de crecimiento fue decreciendo rápidamente, producto en gran parte a la menor disponibilidad de forraje en términos de alfalfa, la que se afecta con las bajas temperaturas del otoño. Ello bajó la disponibilidad y probablemente la calidad del forraje.

En la figura 3.2.5 se muestra que en promedio, este grupo de novillos presentó una tasa de crecimiento de sólo 640 gr/día, como promedio del período experimental. Por otra parte, la respuesta en novillos pastoreando nabo **Rival** y raps **Winfred** fue lineal y con rendimientos notablemente superiores. En ambos

casos, los animales incrementaron su peso vivo a niveles de 910 a 940 gr/día, como promedio diario de todo el período. Como consecuencia de lo anterior, los novillos pastoreando nabo forrajero o raps forrajero lograron pesos finales (no destarados) cercanos a 500 kg peso vivo, contra solamente 485 kg en aquellos pastoreando alfalfa y pasto ovillo.

Con lo anteriormente señalado, se puede afirmar que es factible engordar y terminar novillos gordos en el período de otoño en la Región de Aysén, al utilizar cultivos suplementarios estratégicos como son las brásicas forrajeras. De este modo, los productores regionales, en lugar de vender sus animales no terminados hacia inicios de otoño o introducirlos a sistemas de engorda basados en forraje conservado o granos (sistemas caros), pueden terminar sus animales y llevarlos a peso de faena con brásicas forrajeras, pastoreadas directamente en el campo, en sistemas de bajo costo.

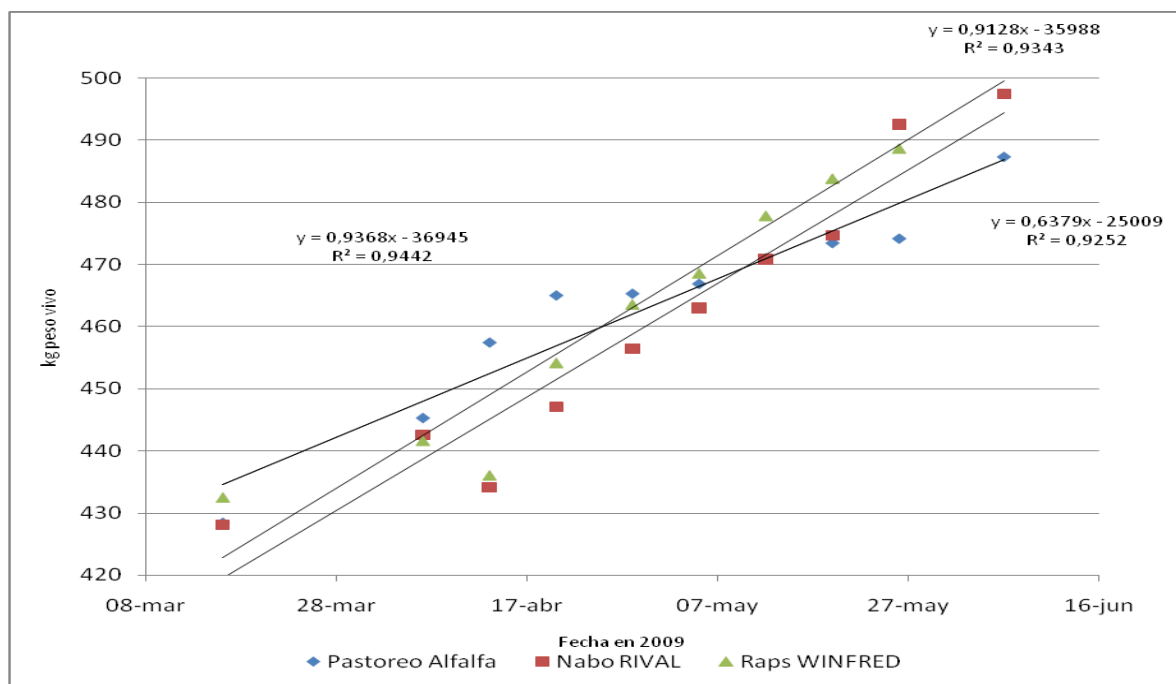


Figura 3.2.5: Variación del peso vivo en novillos híbridos, alimentados con diferentes forrajes durante el otoño.

Experimento 2-b: En otro experimento similar, que incluyó novillos o terneros de menor tamaño (promedio 385 kg), se compararon el nabo de raíz cv. **Green Globe** (tardío), la rutabaga cv. **Dominion**, el ensilaje + grano y el heno de alfalfa + grano, como fuentes forrajeras de otoño-invierno. Los resultados preliminares indican diferencias notables entre tratamientos, donde destaca el grupo alimentado con heno de alfalfa+granos, con tasas de crecimiento algo superiores a los 700 gr/día, mientras que aquellos que consumieron **Rutabaga Dominion**, alcanzaron tasas de crecimiento 630 gr/día. Ambos grupos tuvieron mejor comportamiento productivo que los que se alimentaron con nabo forrajero, donde sólo alcanzaron tasas de crecimiento de 450 gr/día promedio y el ensilaje + granos, con 360 gr/día promedio. (figura 3.2.6)

Se puede señalar, que estos cultivos de brásicas forrajeras presentan buenas condiciones para mantener niveles adecuados de forraje, en cantidad y calidad, como fuente alimenticia para bovinos en crecimiento, permitiendo ganancias diarias de peso que oscilan entre los 450 y 630 gramos diarios, que son resultados superiores al ensilaje más grano de cereales, pero inferior al heno de alfalfa más granos de cereales.

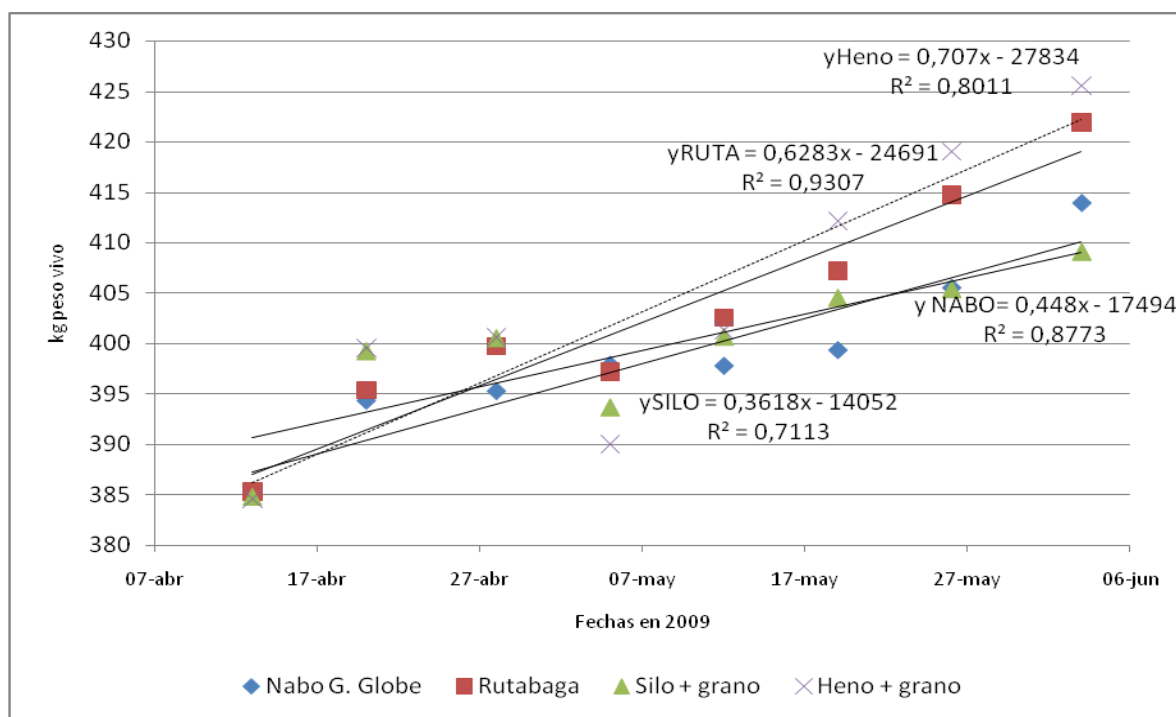


Figura 3.2.6: Variación de peso vivo en novillos híbridos, alimentados con diferentes forrajes en período de otoño- invierno.

En base a la experiencia adquirida en cuanto a producciones y niveles de utilización de las brásicas forrajeras, se ha realizado una aproximación a la generación de una tabla práctica de utilización de estas especies con bovinos en crecimiento. De esta forma, conociendo la categoría animal (peso vivo) y teniendo una estimación de la disponibilidad del cultivo, es posible determinar con facilidad la superficie diaria requerida para dosificar la entrega del cultivo vía pastoreo en franjas. Ello tiene implicancias, por ejemplo, para la velocidad de avance en líneas de pastoreo, mediante cerco eléctrico.

El cuadro 3.2.4, se compone de información que es necesaria de conocer, por parte del productor/a, técnico o profesional que está tomando la decisión de utilizar un cultivo de brásicas de raíz, en la alimentación de ganado bovino. Como primera medida, es necesario hacer una evaluación de la cantidad de materia seca que tiene el cultivo que se pretende pastorear, para lo cual se puede utilizar el sistema del cilindro muestreador (señalado anteriormente) o utilizar una superficie mayor a nivel de campo, para conocer la disponibilidad de materia verde. En forma práctica, el productor/a podría hacer unos tres muestreos de 1m^2 en su potrero y pesar el material en verde de cada muestreo, una vez conocido el peso, se multiplican esos pesos verdes por 10.000, para llevar la producción a kg MV (materia verde)/ha y a eso se le aplica el % de materia seca del cultivo, donde un cultivo que ha llegado a madurez de cosecha, podría andar entre los 8 y 10%. De esta forma, se podría tener una aproximación a la disponibilidad de forraje (dato de la columna horizontal-superior).

Kg MS/ha -----		----->							
Peso vivo	kg MS /cabeza/d	kg MV /cabeza/d	m ² /día	m ² /día	m ² /día	m ² /día	m ² /día	m ² /día	m ² /día
250	3,1	34,7	9,8	6,5	4,9	3,9	3,3	2,8	2,4
300	3,8	41,7	11,7	7,8	5,9	4,7	3,9	3,3	2,9
350	4,4	48,6	13,7	9,1	6,8	5,5	4,6	3,9	3,4
400	5,0	55,6	15,6	10,4	7,8	6,3	5,2	4,5	3,9
450	5,6	62,5	17,6	11,7	8,8	7,0	5,9	5,0	4,4
500	6,3	69,4	19,5	13,0	9,8	7,8	6,5	5,6	4,9
550	6,9	76,4	21,5	14,3	10,7	8,6	7,2	6,1	5,4
kg MS/ha			4	6	8	10	12	14	16
kg fresco/ha			44	67	89	111	133	156	178
kg MS/m ²			0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60
kg MV/m ²			4,44	6,67	8,89	11,11	13,33	15,56	17,78

Cuadro 3.2.4: Estimación de los requerimientos diarios de brásicas de raíz para bovinos en crecimiento. Considera un 50% de brásicas en la dieta junto a un 9% de contenido de materia seca.

Posteriormente, defino el peso de mis animales bovinos que pastorearán este cultivo de brásicas y en base a los requerimientos normales de estos animales y un 50% de inclusión en la dieta de este recurso, puedo definir los metros cuadrados de brásicas que cada animal deberá comer y así, por el número de animales que tengo en pastoreo, puedo determinar cuantos metros cuadrados totales deben pastorear al día los animales. Entonces, conociendo el ancho del potrero, se podrá determinar cuantos metros de franja diaria son necesarios de dar a los animales.

Finalmente, en la parte inferior del cuadro aparece como referencia los Kg MS/ha (kilogramos de materia seca por ha), los kg MV/ha (kilogramos de materia verde por ha), los Kg MS/m² (kilogramos de materia seca por metro cuadrado) y los kg MV/m² (kilogramos de materia verde por metro cuadrado). Considerando un 9% de materia seca en el forraje existente en ese cultivo.

NOTA: Estos datos son referenciales y deben ser corregidos en cada caso, a través de análisis de Materia Seca del cultivo, la disponibilidad real de forraje en el cultivo y la cantidad de kilos de materia seca que se quiere entregar en la dieta a los animales, dependiendo del potencial de ganancia de peso que se quiera alcanzar.

Experimento 3-a: El grupo de cultivos descrito en el punto 3.1.3, fue utilizado en otro sector en un experimento con animales, donde se compararon las diferentes alternativas como alimento para bovinos de carne.

En las cinco franjas de cultivos, se introdujeron separaciones con cerco eléctrico, de modo de poder manejar cada una de ellas en forma independiente. Cada cultivo fue pastoreado por un grupo de cinco novillos híbridos (detalles más adelante). En cada franja se medía semanalmente la disponibilidad de forraje (hojas + tallos o raíces) desde el mes de enero en adelante. Los animales pastorearon en forma controlada hasta el mes de junio de 2010, siendo retirados con las fuertes nevadas ocurridas en el mes de julio, que imposibilitaron continuar con el sistema. En agosto, luego de las nevazones se realizaron mediciones finales.

La figura 3.2.7 muestra la evolución observada en biomasa foliar en los diferentes cultivos. Se aprecia una caída sostenida desde fines del verano, donde se registran los valores más altos (9 ton MS/ha en **nabo Green Globe**; cerca de 7,5 ton en rutabaga **Dominion**; 6,7 ton en raps **Winfred**; alrededor de 6 ton en nabo Rival y 5,2 ton en raps **Goliath**. Esta disponibilidad, en general alta en esa época, era dosificada diariamente mediante franja de cerco eléctrico. Hacia fines de junio, los cultivos se encuentran entre 1 ton MS/ha (**Goliath**) y cerca de 3 ton en el caso de rutabaga **Dominion**, en términos de biomasa foliar.

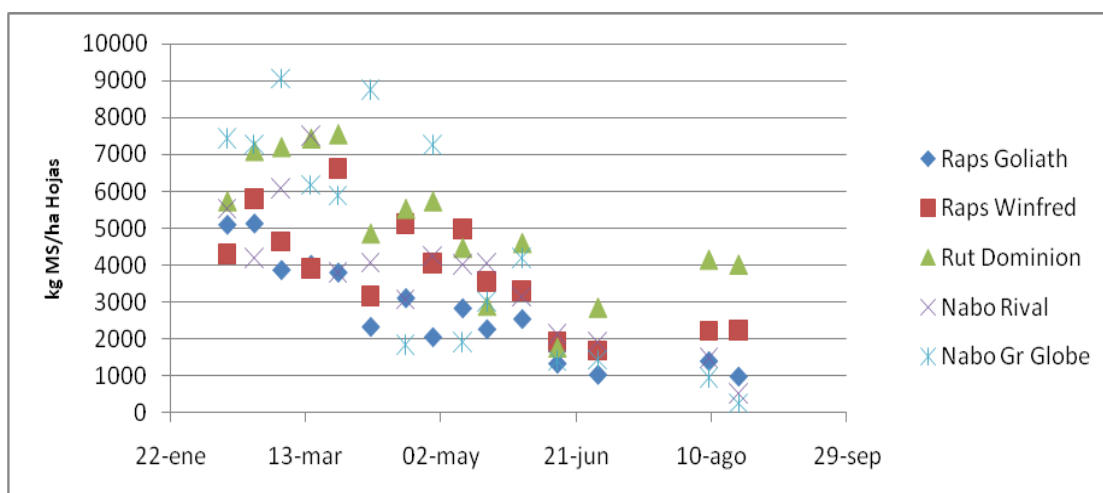


Figura 3.2.7: Evolución de la biomasa de hojas(kg MS/ha) de cinco cultivos de brassicas forrajeras durante el verano-otoño e invierno 2010 en la Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

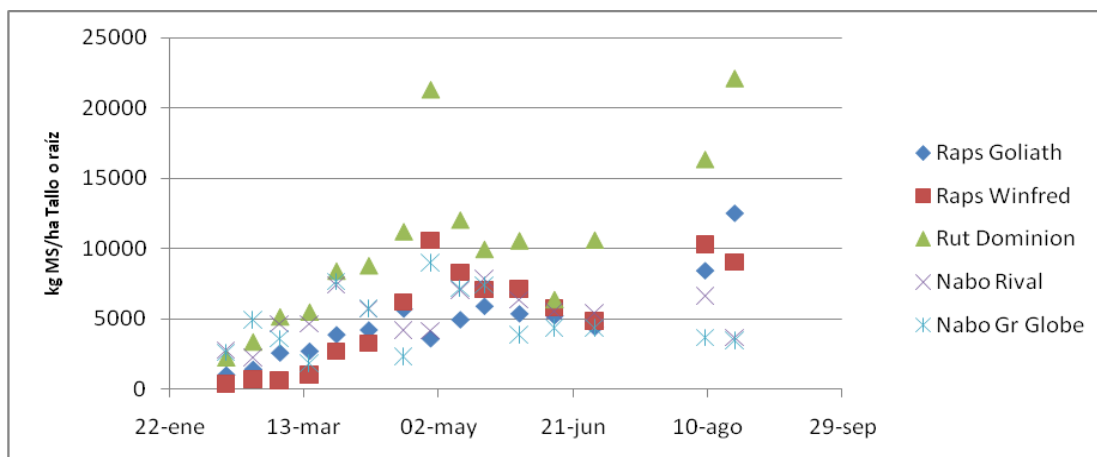


Figura 3.2.8: Evolución de la biomasa de tallos o raíces (kg MS/ha) de cinco cultivos de brassicas forrajeras durante el verano-otoño e invierno 2010 en la Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

Una situación opuesta se observa en cuanto al desarrollo de la biomasa de tallos y raíces (figura 3.2.8). Se produce una acumulación de biomasa de tallos y raíces hasta aproximadamente principios del mes de mayo (cerca de 12 ton MS/ha en rutabaga; 10 ton en raps **Winfred**; y 6-9 ton en el resto). Con posterioridad a mayo, la biomasa presente en tallos y raíces tiende a disminuir. Las mediciones de agosto eran sobre material extremadamente alterado por las condiciones observadas después de la alta incidencia de nieve (sobre 120 cm en este sector) y los resultados son erráticos.

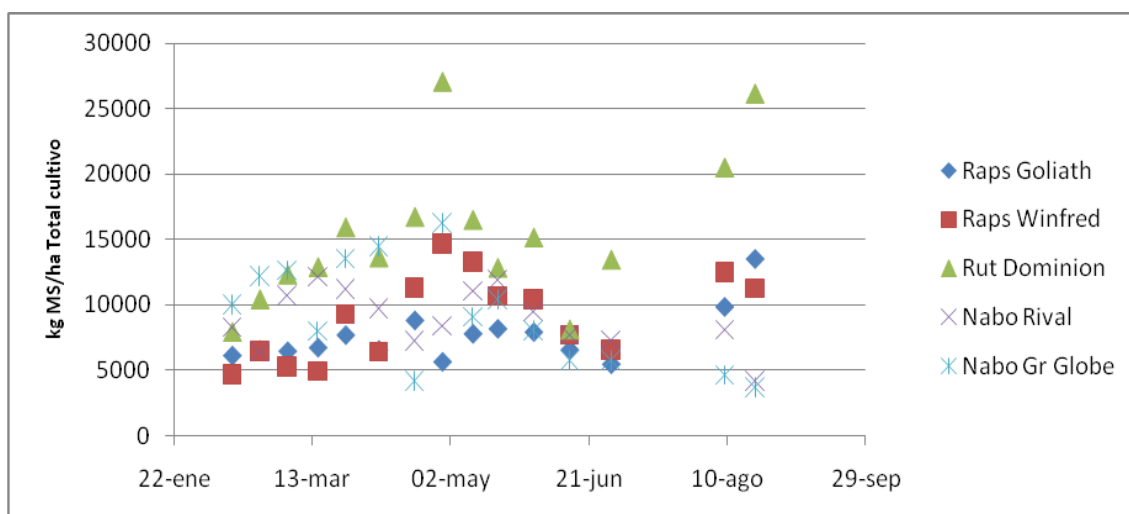


Figura 3.2.9: Evolución de la biomasa total (kg MS/ha) de cinco cultivos de brassicas forrajeras durante el verano-otoño e invierno 2010 en la Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

En cuanto a biomasa total (hojas + raíces /tallos) de brassicas, la mayoría de los cultivos presenta una curva parabólica invertida, con valores máximos entre abril y mayo. Los mayores valores son logrados por la rutabaga cv **Dominion** con casi 17 ton MS/ha y el nabo forrajero cv **Green Globe** con 16 ton MS/ha. Le siguen el raps cv **Winfred** con 15 ton MS/ha y el nabo cv **Rival** con cerca de 11 ton MS/ha. Menor producción total en este caso se observó en el raps cv **Goliath**, el que se vernalizó y floreció en esta primera temporada en una alta proporción. Este último tuvo una producción de biomasa total más pareja durante la temporada, llegando a entre 8-9 ton MS/ha en los mejores momentos. (figura 3.2.9)

Un aspecto interesante de analizar es la relación tallo : hoja (o raíz) en los diferentes cultivos. La figura 3.2.10 muestra un comportamiento general similar para este parámetro en los cinco cultivares, que parten con niveles muy bajos (cerca de cero, o sea mucha hoja y poco tallo o raíz). Con el avance de la temporada, la relación empieza a aumentar. Esto es una situación natural en las plantas que van ingresando al invierno. El crecimiento es más lento y las hojas muchas veces resisten menos las condiciones de bajas temperaturas de la época y van entrando en procesos de senescencia acelerada. Con ello se pierden como recurso forrajero y va aumentando la proporción de tallos y raíces presentes. En esta situación particular, el raps cv Goliath fue aquél que presentó mayores relaciones tallo:hoja hacia junio, también en gran parte debido a la gran cantidad de tallos florales que generó debido a su temprana y masiva vernalización.

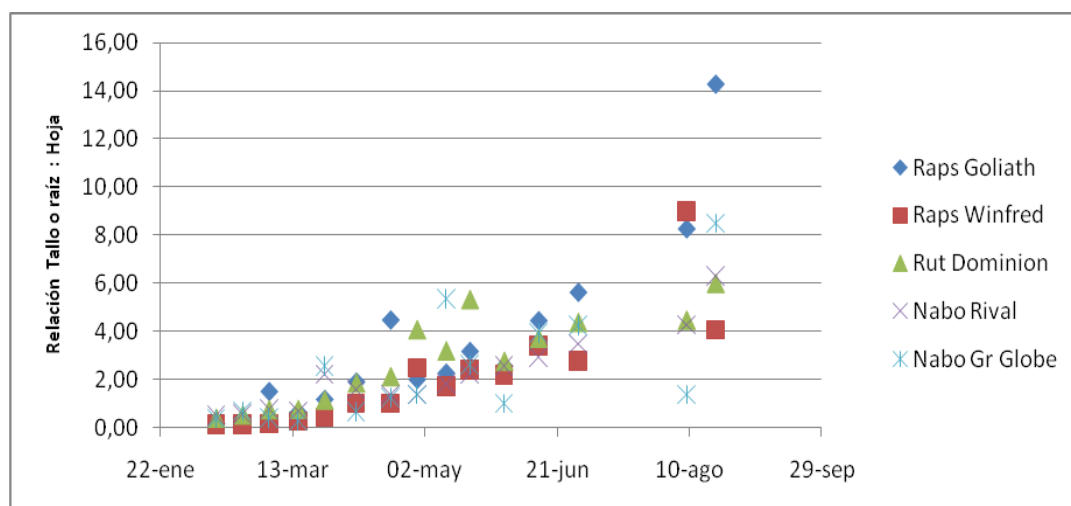


Figura 3.2.10: Evolución de la relación tallos (o raíz) : hojas en la biomasa de cinco cultivos de brassicas forrajeras durante el verano-otoño e invierno 2010 en la Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

Otra variable interesante de considerar en este tipo de cultivos, tanto desde un punto de vista de producción animal, es el contenido de materia seca. Las figuras 3.2.11 y 3.2.12 muestran que durante gran parte de la temporada, los contenidos de materia seca de las fracciones de hojas y tallos/raíces no tienen variaciones demasiado significativas. En el primer caso, las hojas varían entre 10 a 16% de MS, mientras que en los tallos se observan dos grupos (figura 3.2.12). Los raps (**Winfred y Goliath**) que inicialmente tienen entre 10 y 13% de MS en sus tallos, en marzo tienden a aumentar estos valores hacia el rango de 15-20%. En el caso de las rutabagas, las raíces inician la temporada con 7-12% MS, mientras que los nabos forrajeros presentan entre 5-9% MS. Hacia el final de la temporada (junio), las raíces fluctúan entre 5-7% normalmente. Registros en agosto muestran valores más elevados en rutabagas y raps, aunque se mantienen en los nabos forrajeros.

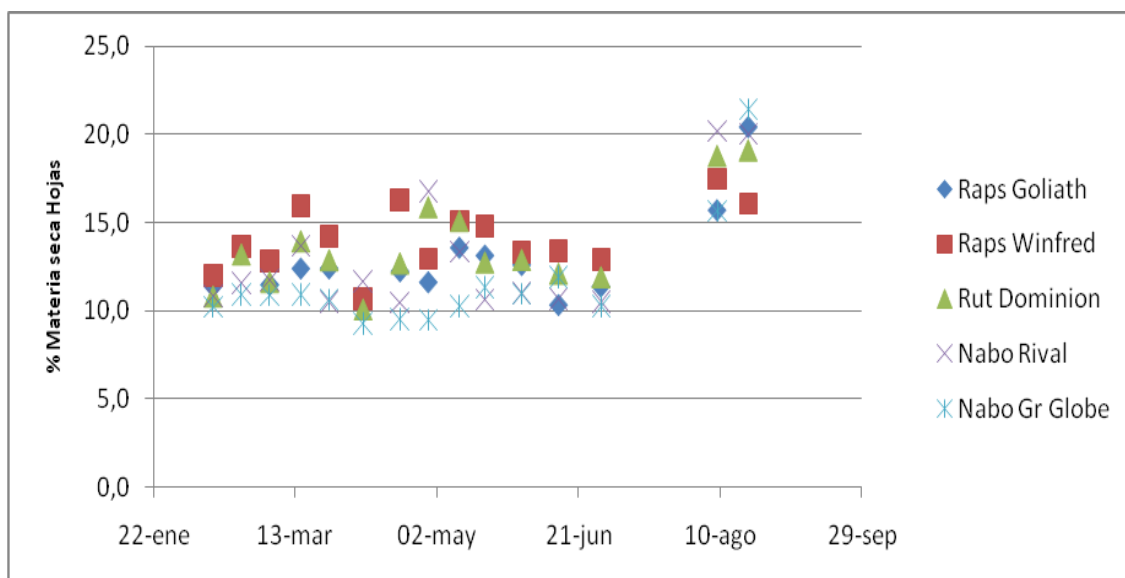


Figura 3.2.11: Evolución del contenido de materia seca (%) en hojas de cinco cultivos de brassicas forrajeras durante el verano-otoño e invierno 2010 en la Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

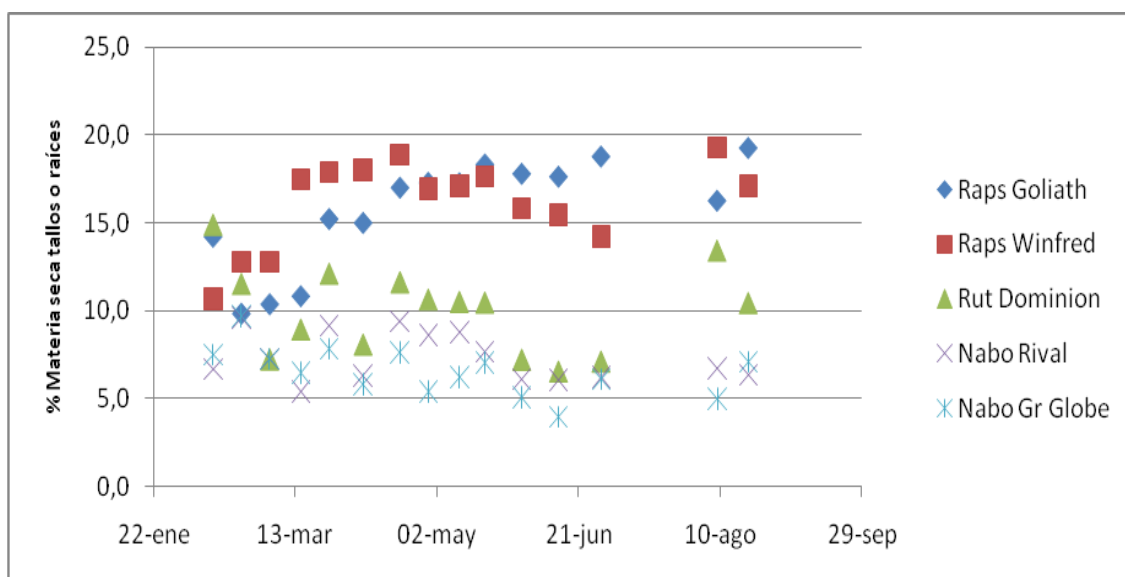


Figura 3.2.12: Evolución del contenido de materia seca (%) en tallos o raíces de cinco cultivos de brásicas forrajeras durante el verano-otoño e invierno 2010 en la Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

Experimento 3-b: Utilización de brásicas forrajeras durante verano-otoño con novillos en crecimiento.

Durante el período de verano y otoño (inicios de febrero a junio), se realizó un experimento para evaluar la respuesta productiva de novillos utilizando cinco diferentes fuentes forrajeras de brásicas (raps **Goliath** y **Winfred**; rutabaga **Dominion** y nabos **Rival** y **Green Globe**).

Los cultivos estaban en franjas paralelas y se manejaron mediante cercos eléctricos. En cada cultivo se contaba con un grupo de cinco novillos, con un peso inicial promedio de alrededor de 300 kg. Los animales contaban con agua permanentemente disponible en bebederos y durante la fase inicial se les suministró heno para complementar la dieta. Dado que éste posteriormente no era consumido, se retiró su suministro. De esta forma, la dieta fue principalmente cada una de las brásicas forrajeras ofrecida. Los animales recibían diariamente una franja fresca de cultivo para consumir, y su ancho era regulado de acuerdo al consumo observado (cada franja tenía diferente disponibilidad de forraje, por lo que era necesario regular permanentemente). La idea principal era que no hubiera déficit de alimento disponible.

En forma semanal se medía la disponibilidad de forraje nuevo, utilizando marcos de 0,5 m² en cada franja. De la misma forma, en el sector pastoreado se medía semanalmente el residuo dejado. El material sobrante era consumido posteriormente por otra categoría de animales adultos (vacas).

Los animales eran pesados con una periodicidad aproximadamente quincenal y luego del pesaje retornaban a su tratamiento. Se realizaron regresiones para determinar la evolución de los pesos vivos de los animales y sus correspondientes tasas diarias promedios de crecimiento.

En la sección anterior se observó en las figuras que las disponibilidades de forraje en cada cultivo eran dispares y su composición también variaba. En el cuadro 3.2.5 se muestra los niveles de utilización que se lograron en los diferentes tratamientos con el uso de pastoreo en franjas. En general, el consumo de hojas fue bastante completo, con niveles de sobre 90% en ambos nabos (cv **Green Globe** y cv **Rival**) y raps cv **Goliath**. Para **rutabaga** y raps cv **Winfred**, fue algo inferior, cercano al 80% de utilización (es decir, residuos de 20% en hojas).

En el caso de raíces, la utilización promedio de los cultivos fue muy inferior, desde 62% en nabo **Green Globe**, 47% en nabo cv **Rival** y 43% en rutabaga **Dominion**. Bajó a niveles de sólo 30% en el raps, situación que se liga probablemente a la alta cantidad de tallos florales presentes y su menor aceptación por el ganado (palatabilidad) y mayor dificultad de consumo.

En promedio, para el total del cultivo, la utilización fue de entre 70 y 80% en el caso de los nabos forrajeros, de 50-55% en rutabaga y raps. Debe indicarse que en engorda de novillos no es posible llegar a niveles de utilización demasiado altos en tallos y raíces, sobre todo si no hay otros suplementos alimenticios, ya que se resiente la tasa de crecimiento.

	Cuociente de utilización promedio				
	Rutabaga Dominion	Nabo Green Globe	Raps Goliath	Nabo Rival	Raps Winfred
Hojas	0,79	0,95	0,91	0,96	0,82
Tallo o raíz	0,43	0,62	0,31	0,47	0,32
Total planta	0,55	0,80	0,49	0,72	0,53

Cuadro 3.2.5: Cuociente promedio de utilización de brásicas forrajeras en pastoreo con novillos durante el periodo verano-otoño, en la Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010). *Cuociente = Residuo versus disponibilidad.*

En la figura 3.2.13 se muestra la evolución de pesos vivos desde el verano hasta fines de otoño (junio). En general se observan curvas de crecimiento animal muy similares y prácticamente lineales durante el experimento. Las tasas de crecimiento promedio para todo el período experimental variaron desde 837 g/d en **rutabaga** hasta 961 g/d con nabo cv **Green Globe**. En todos los casos se trata de tasas de crecimiento adecuadas para esta época del año, que habitualmente sólo se consiguen con forrajes de alta calidad y uso eventual de concentrados. Si se tiene en cuenta de que estos cultivos estaban en algunos casos parcialmente vernalizados y su calidad probablemente no era óptima, es posible estimar mejores desempeños en condiciones más cercanas a ideal.

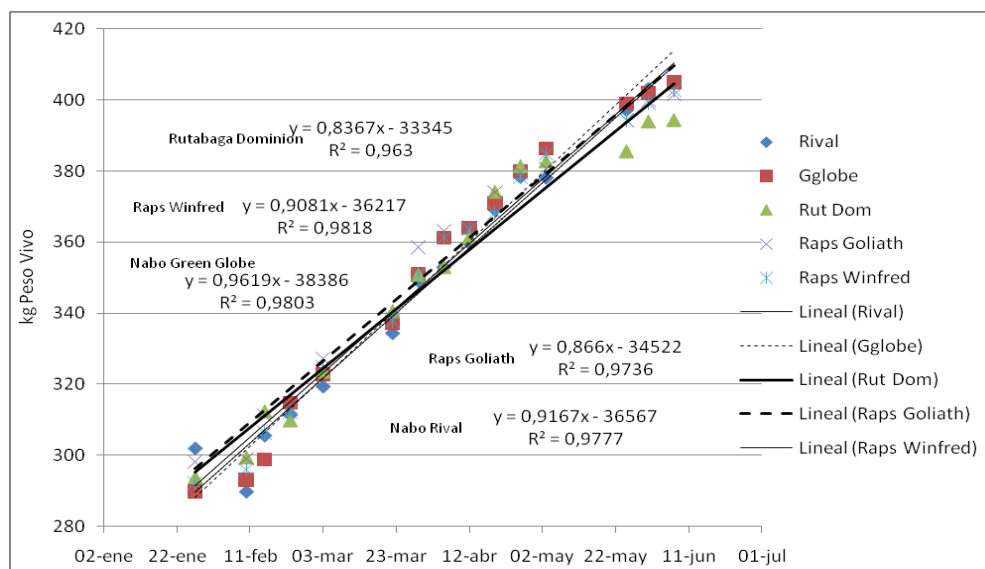


Figura 3.2.13: Evolución del peso vivo de novillos (kg) alimentados con diferentes brásicas forrajeras durante el período verano-otoño en la Zona Intermedia de Aysén (Tamel Aike, 2010).

Experimento 3-c: Entre las brásicas forrajeras que no producen una raíz/hipocotilo engrosado está el raps forrajero, las que revisten alta importancia ya que forman parte de este grupo de plantas forrajeras y su inclusión en las rotaciones de cultivo con otras brásicas debe ser estudiado. El presente experimento, de corta duración, se diseñó para evaluar dos formas de utilización del raps forrajero, con animales bovinos livianos en crecimiento.

El cultivo correspondió a raps forrajero **cv Goliath**, el que fue sembrado muy tardíamente el 26 de enero de 2010, previa aplicación de herbicida (glifosato + MCPA) para eliminar malezas que se encontraban en

gran cantidad en el terreno. Se sembró con máquina Semeato a razón de 2,8 kg de semilla/ha. Se fertilizó con 200 kg de urea, 273 kg de superfosfato normal, 13 kg de azufre ventilado y 20 kg de boronatrocalcita, todo para una superficie total de 0,9 ha. El cultivo se estableció muy bien y logró un stand casi puro de raps, el que se mantuvo en estado vegetativo durante el otoño, a diferencia de aquel sembrado muy temprano en octubre (del experimento anterior). Parte del cultivo fue pastoreado en otoño con novillos, que fue interrumpido por la fuerte caída de nieve en julio. Producto de la fuerte carga de al menos 120 cm de nieve en el sector, el 100% del cultivo fue aplastado. En septiembre comenzó a rebrotar y se recuperó en octubre, lo que permitió iniciar el 14 de octubre un experimento con dos grupos de terneras para comparar dos formas de utilización.

Los tratamientos fueron:

- A Sistema con avance diario regulado con cerco eléctrico
- B Sistema con avance semanal, es decir se dá de una vez, cada 7 días el equivalente a la suma de siete franjas diarias (ello permite a los animales moverse por un sector mayor de cultivo).

En el tratamiento A se usaron 6 terneras Aberdeen Angus, mientras que en el tratamiento B se incorporaron cinco animales de similares características. Cada semana se medía la disponibilidad de cultivo mediante dos marcos de 2,5 m² cada uno (total de 5 m² por tratamiento) en que se cortaba todo el material vegetal a ras de piso) y el residuo dejado en cada caso (mediante cuatro marcos de 2,5 m² cada uno, total 10 m²). El material verde era pesado y luego disectado en hojas, y tallos. Submuestras se secaban para determinar porcentaje de materia seca.

Junto al raps, se ofrecía heno de alfalfa a libre disposición a los animales, en un comedero en cada sector. En una oportunidad, durante una semana se hicieron muestreos sucesivos para determinar oferta y residuo de heno, de modo de estimar el consumo promedio de este forraje.

Los animales fueron desparasitados previo al experimento y se pesaron al inicio y final del experimento, que se extendió por un período de 36 días (5 semanas). Los animales tenían agua y sales minerales disponibles.

En el cuadro 3.2.6, se muestra una disponibilidad similar de raps para ambos tratamientos, del orden de 6,2 ton MS/ha en promedio. Esta disponibilidad en ambos casos fue similar también por cabeza, cercana a 2,5 kg MS raps/cabeza/d. En este caso, el raps representó un suplemento verde a la dieta de las terneras, la que se basó en el heno de alfalfa. En el cuadro 3 se observa también que las diferencias entre tratamientos estuvieron en un mayor consumo promedio de heno en el caso de las terneras con avance semanal (7,4 kg/d) versus diario (6 kg/d). El porcentaje de utilización del cultivo fue también superior en el avance de pastoreo diario (92%) comparado con el de avance semanal (78%). Los animales del sistema diario pisoteaban y dañaban menos el cultivo, lo que probablemente incidió en este resultado.

	Consumo heno kg ms/d	Disponibilidad			Residuo Raps kg MS/ha	% utilización raps	Disp semanal grupal (kg MS)	Disponibilidad por cabeza/d raps kg ms/d
		kg MS/ha hojas	kg MS/ha tallos	kg MS/ha total				
						%	Hojas+tallos	kg ms/d
Raps franja avance diario	6,0	2928	3220	6148	515	91,6%	103,3	2,5
Raps avance semanal	7,4	2827	3365	6192	1384	77,6%	96,2	2,7

Cuadro 3.2.6: Consumo de heno, disponibilidad de raps forrajero y utilización del cultivo en dos sistemas de pastoreo de un rebrote de raps forrajero durante la primavera. Tamel Aike 2010. (Promedios período completo)

El cuadro 3.2.7 resume los resultados de producción animal. Las terneras ingresaron con pesos de alrededor de 211 kg y finalizaron con pesos similares, de 250 kg. Las ganancias promedio fueron algo superiores en el sistema de pastoreo semanal, con 1,15 kg/d, contra 1,04 kg/d en el pastoreo diario. El sistema diario permitió una mejor utilización del cultivo y menor consumo de heno de alfalfa.

Tratamiento	Peso vivo inicial	Peso vivo final	kg ganados	ganancia de peso (kg/d)
Raps avance franja diaria	211,8	249,2	37,3	1,037
Raps avance semanal	210,4	251,8	41,4	1,150

Cuadro 3.2.7: Peso vivo de terneras y ganancia de peso en dos sistemas de Pastoreo de un rebrote de raps forrajero cv Goliath en primavera. Tamel Aike 2010.

Experimento 4: Un experimento, ubicado en terreno en un potrero de aproximadamente 3,5 ha, sembrado previamente con franjas de cultivos de brásicas forrajeras. La zona de cultivo fue separada en tres franjas longitudinales de aproximadamente 400 m de longitud y aproximadamente 30 m de ancho. Se tuvo una franja de c/u con **nabo forrajero cv Rival, nabo forrajero cv Green Globe, y rutabaga cv Dominion**. La siembra se realizó el 15 de noviembre de 2010 y se fertilizó con N-P-K-S con 100-80-50-50, en la forma de urea, superfosfato normal, muriato de potasio, además de 30 kg/ha de boronatrocalcita para prevenir deficiencias de boro en este cultivo.

El cultivo tuvo algunas áreas con infestación de malezas, específicamente yuyo, que se torna difícil de controlar, al ser muy similar al cultivo. No obstante, esta maleza es igualmente consumida por el ganado, así que se consideró como parte de la oferta forrajera.

Se contó con 24 novillos de razas Hereford y Aberdeen Angus (especialmente híbridos entre ambas razas), con pesos iniciales aproximados de 407 kg, que forman parte del rebaño de engorda del centro. En cuanto a los terneros, de similares características raciales, tuvieron un peso inicial promedio de 235 kg de peso vivo. Los animales tuvieron un período de acostumbramiento al alimento y ambiente por 20 días, previo al inicio del experimento.

El experimento se ubicó en un potrero de la sección de bovinos de carne del predio El Ciruelo del CRI Tamel Aike, que como ya se señaló tenía tres franjas de cultivos. Cada franja se subdividió en un frente de pastoreo de 20 m para novillos y 10 m para los terneros. Las subdivisiones entre cultivos y categorías animales se realizaron mediante cerco eléctrico.

Cada franja disponía de agua permanente. Los seis grupos experimentales fueron:

- T1 Novillos alimentados con nabo Rival + heno de alfalfa
- T2 Novillos alimentados con nabo Green Globe + heno de alfalfa
- T3 Novillos alimentados con rutabaga Dominion + heno de alfalfa
- T4 Terneros alimentados con nabo Rival + heno de alfalfa
- T5 Terneros alimentados con nabo Green Globe + de heno de alfalfa
- T6 Terneros alimentados con rutabaga Dominion + heno de alfalfa

El heno de alfalfa correspondía a segundo corte y provenía de una pradera vecina al sector experimental. El heno se entregaba diariamente en potrero, junto a 100 g/d o 50 g/d de sales minerales por novillo o ternero, respectivamente.

Los novillos se pesaban quincenalmente, mientras que el cerco eléctrico era movido diariamente. Posteriormente se determinó mover cerco eléctrico de avance dos veces por día para favorecer una mejor utilización del cultivo.

En forma semanal se evaluaba la disponibilidad del cultivo en cada caso, procediendo a tomar dos muestras de 2 m² c/u en cada tratamiento, la que era procesada, separando los componentes (cultivo y resto, y el cultivo separado en raíces, tallos y hojas). Semanalmente también se estimaba de la misma forma el residuo dejado por los animales, de modo de poder estimar el porcentaje de utilización.

	Terneros			Novillos		
	G Globe	Rutabaga	Rival	G Globe	Rutabaga	Rival
Fecha inicio	22-jun			22-jun		
Fecha término	19-ago			19-ago		
Peso inicial	233	239	232	406	409	405
peso final	267	262	253	455	443	442
kg ganados	34	23	21	49	34	37
Días	58	58	58	58	58	58
kg/d	0,586	0,397	0,362	0,845	0,586	0,638

Cuadro 3.2.8: Peso vivo de novillos y terneros con pastoreo invernal de tres brásicas forrajeras. Tamel Aike 2011.

En el cuadro 3.2.8 se observan diferencias entre los cultivos utilizados. El mejor resultado, tanto en novillos como terneros se produjo con **nabo forrajero Green Globe, seguido por rutabaga**. El **nabo Rival**, probablemente por su condición de planta precoz no tiene la capacidad de invernar de forma tan adecuada como las otras dos, que son de comportamiento más tardío. Las ganancias en novillos, de sobre 800 g/d son adecuadas para sistemas de engorda invernal y permiten manejar las estrategias de salida a mercado del ganado en forma más cómoda y planificada. En terneros se observaron ganancias diarias de sobre 500 g/d, lo que permite criar los animales y lograr pesos de salida de invierno mayores, para

programar recrás a pastoreo con término anticipado al lograrse antes el objetivo de peso de faena. (figuras 3.2.14 y 3.2.15)

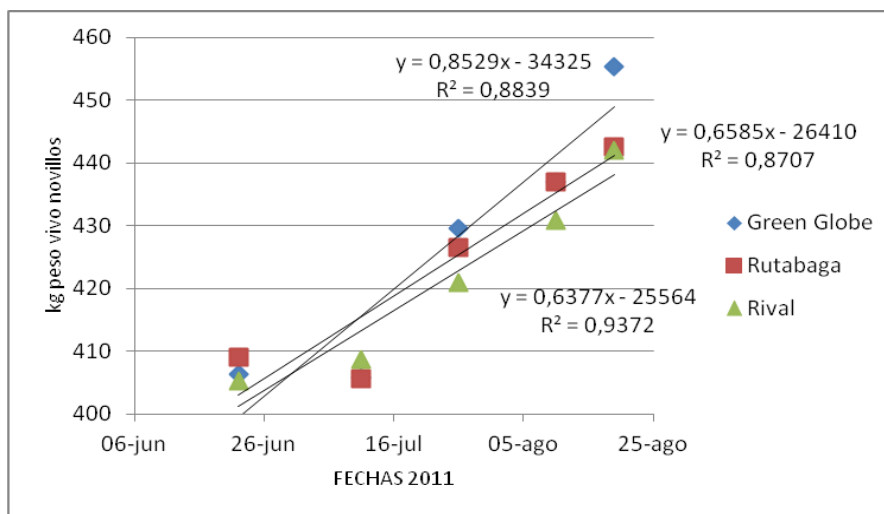


Figura 3.2.14: Evolución del peso vivo de novillos y ganancia de peso observada con tres alternativas de brásicas forrajeras en pastoreo invernal. Tamel Aike 2011.

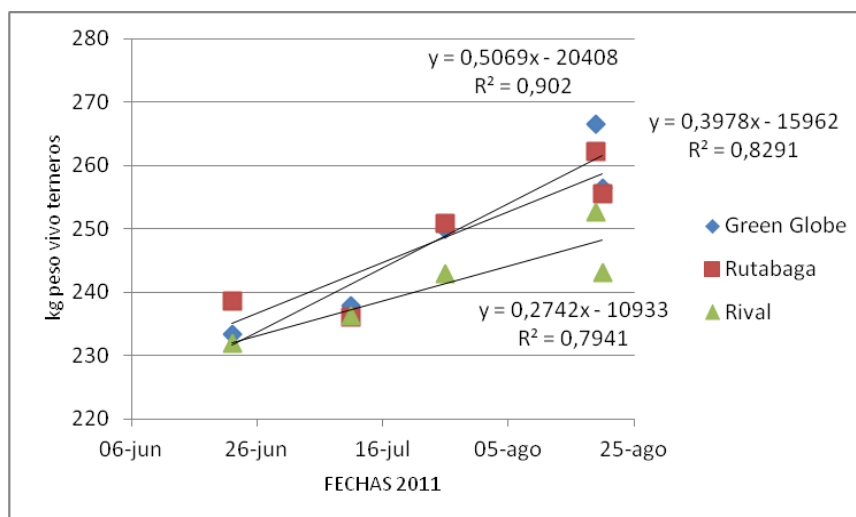


Figura 3.2.15: Evolución del peso vivo de terneros y ganancia de peso observada con tres alternativas de pastoreo de brásicas forrajeras. Tamel Aike 2011.

Se concluye de los datos presentados que el uso de brásicas forrajeras como pastoreo invernal es una alternativa cierta en sistemas bovinos de carne de la Patagonia y permiten manejar las estrategias de producción en base a los objetivos de mercado.

3.3 Aspectos económicos en el uso de brásicas forrajeras

Los cultivos de brásicas forrajeras introducidos en la Región de Aysén han provocado un impacto productivo de gran magnitud, lo que está respaldado por los niveles de rendimientos alcanzados en producción primaria, además de las respuestas en crecimiento animal. Ambos aspectos han sido analizados en profundidad en el presente informe, sin embargo es importante incorporar consideraciones económicas en la ecuación productiva. Junto a los resultados físicos obtenidos, es vital que dichas respuestas sean respaldadas por resultados económicamente viables.

3.3.1 Efectos principales del uso de brásicas forrajeras

La utilización de los cultivos forrajeros del género *Brassica* (nabos, rutabagas, coles, raps) ha implicado cambios sustanciales en los sistemas productivos que los utilizan. Algunas de las consecuencias o efectos que ha provocado su incorporación son:

- a. Aumento de la producción de materia seca por unidad de superficie: se alcanzan niveles altos de rendimiento, de 12-16 t MS/ha, los que superan ampliamente a otras fuentes forrajeras en la región.
- b. Elevado contenido de nutrientes: los cultivos de brásicas forrajeras tienen altos tenores de proteína y de energía metabolizable (este último especialmente en cultivos de “raíz”), lo que implica elevados rendimientos de proteína y energía por unidad de materia seca y superficie.
- c. Hay una oportunidad en la disponibilidad de materia seca más amplia en el tiempo: se cuenta con forraje apto para pastoreo en períodos donde no existe crecimiento de pradera, especialmente en otoño e invierno.

La mayor producción, el mejor valor nutritivo y la disponibilidad de forraje en períodos atípicos representa un aporte fundamental para las estrategias de alimentación de ganado bovino y ovino en la región de Aysén. Debe tenerse en cuenta que la pradera tradicional deja de crecer habitualmente en el mes de abril de cada año, entrando en latencia hasta prácticamente inicios del mes de octubre. Ello genera al menos cinco meses sin crecimiento vegetal (150 días), donde es imprescindible contar con forrajes conservados

para alimentar el ganado. En sistemas muy extensivos, ello se enfrenta también a través de rezagos en invernadas, donde se acumula forraje que habitualmente es de baja calidad.

La estacionalidad del crecimiento de las praderas tiene un efecto directo sobre la estacionalidad de producción secundaria, ya que tanto la producción bovina de carne como ovina de la Región de Aysén se sustenta en los forrajes producidos. De esta forma, cultivos forrajeros de alta productividad y calidad nutritiva, que además sean un recurso estratégico de uso en períodos críticos (como otoño-invierno), permitirán aumentar la capacidad productiva de los sistemas ganaderos.

3.3.2 Costo de establecimiento de cultivos de brásicas forrajeras

El cuadro 3.3.1 muestra seis diferentes alternativas forrajeras en uso en la región de Aysén y los costos asociados a su establecimiento. En el caso de pradera naturalizada (PN) no hay intervención y solamente algunos costos ligados a mantención. En el caso de pradera naturalizada mejorada vía fertilización (PNF), existen costos asociados a ese componente fundamentalmente. Las demás alternativas incluyen además de fertilización, insumos como semillas, y labores de maquinaria (diferentes tipos asociados a labores) y fletes.

En una primera etapa se calcula el costo de establecimiento (o de intervención), con la resultante detallada en el cuadro 3.3.1. El cultivo de brásicas forrajeras puede variar levemente entre especies y según localización, pero para efectos prácticos se considera como una sola opción. Se aprecia que el costo de establecimiento de 1 ha de brásicas asciende a \$ 583.820, siendo comparable a los costos de establecimiento de pradera mixta permanente y algo inferior a alfalfa. En el caso de PNF, se estimó que la recuperación de una pradera degradada (primera etapa) tendría un costo equivalente a \$ 210.059, que es básicamente costo de fertilizantes y su aplicación.

Como se está comparando alternativas permanentes (PN, PNF) o semi-permanentes (PMS, ALF) con cultivos anuales, en el mismo cuadro se estima una “vida útil” para cada opción y de esa forma se prorroga el costo inicial en varios años. Las alternativas permanentes o semi-permanentes tienen a su vez costos anuales de mantención, los que se consideran en el cuadro señalado. De esta forma, se tiene el costo total por unidad de superficie (\$/ha) para cada alternativa comparada.

ITEMS	Pradera naturalizada (PN)	Pradera naturalizada mejorada (PNF)	Pradera mixta sembrada (PMS)	Alfalfa (ALF)	Cereal para uso forrajero (CER)	Brassica forrajera (BF)
Fertilización (\$/ha)	0	184.640	204.200	213.200	227.220	302.960
Semillas (\$/ha)	0	0	154.740	208.845	45.000	26.760
Maquinaria (\$/ha)	0	20.000	192.500	205.100	169.500	228.100
Herbicida (\$/ha)	0	0	0	0	0	17.200
Fletes (\$/ha)	0	5.619	6.693	6.779	8.385	8.800
Costo establecimiento o intervención (\$/ha),	0	210.259	558.133	633.924	450.105	583.820
Vida útil (años)	indefinida	15	15	10	anual	anual
Prorrateo establecimiento (\$/ha) o starter PNF	0	14.017	37.209	63.392	450.105	583.820
Costo mantención anual (\$/ha) incluye M.O., manejo, etc	26.818	70.194	111.178	117.738	0	0
Costo total (\$/ha)	26.818	84.211	148.387	181.131	450.105	583.820

Cuadro 3.3.1 Componentes de costo de establecimiento (o intervención) de diferentes alternativas forrajeras utilizadas en la región de Aysén. Considera valores con IVA (noviembre 2011).

Es así como en términos de costo total anual el orden es de PN < PNF < PMS < ALF < CER < BF.

3.3.3 Valorización del forraje producido

Tanto las praderas como los cultivos suplementarios presentan habitualmente rangos de producción, es decir sus rendimientos fluctúan entre ciertos valores que se consideran normales. Como el rendimiento es un componente muy importante a la hora de definir costos unitarios, en los cuadros siguientes se considera siempre dos opciones: un rango de rendimiento “bajo” y otro más bien “alto”. De ninguna manera este rango es absoluto y en la práctica pueden también darse valores inferiores o superiores. Existen contrastes fuertes entre las diferentes alternativas forrajeras, con variaciones de 10-20 veces en casos extremos, por ejemplo al comparar pradera PN con BF.

Otro factor importante de considerar es el porcentaje de la producción total que efectivamente es utilizable, ya sea en pastoreo o bien como forraje conservado. La producción total y utilizable se indica en el cuadro 3.3.2. A partir de los datos del cuadro 3.3.1 y los componentes de rendimiento se obtienen los valores de costo por kg de materia seca utilizable pre-cosecha. Es decir, este forraje es aquel que se

acumula en la pradera o cultivo y que, descontadas las pérdidas, está disponible para su consumo o conservación.

ITEMS	Pradera naturalizada (PN)	Pradera naturalizada mejorada (PNF)	Pradera mixta sembrada (PMS)	Alfalfa (ALF)	Cereal para uso forrajero (CER)	Brassica forrajera (BF)
Producción total (kg MS/ha/año):						
rango bajo	800	3500	5000	7000	8000	8000
rango alto	2500	7000	10000	12000	13000	16000
%utilización	50%	65%	70%	85%	85%	85%
Producción utilizable (kg MS/ha/año)						
rango bajo rendimiento	400	2275	3500	5950	6800	6800
rango alto rendimiento	1250	4550	7000	10200	11050	13600
Costo kg MS (utilizable) pre cosecha						
rango bajo rendimiento	\$ 67,0	\$ 37,0	\$ 42,4	\$ 30,4	\$ 66,2	\$ 85,9
rango alto rendimiento	\$ 21,5	\$ 18,5	\$ 21,2	\$ 17,8	\$ 40,7	\$ 42,9

Cuadro 3.3.2 Producción total de forraje, porcentaje de utilización, producción utilizable (disponible) y costo por kg de materia seca pre-cosecha, de diferentes alternativas forrajeras utilizadas en la región de Aysén.

En el cuadro 3.3.2 se observa que los valores unitarios (pre-cosecha) de la materia seca (\$/kg MS) no necesariamente se relacionan con costos bajos de establecimiento o intervención. Ello resulta claro al observar el caso de PN, donde con costos iniciales muy bajos se obtienen valores de kg MS relativamente altos (\$ 21-67). Por otra parte, la misma pradera mejorada (PNF) a través de fertilización implica costos mayores, pero se obtienen valores unitarios más bajos (\$ 19-37 por kg MS). En los cultivos establecidos, los valores unitarios son más altos y fluctúan entre \$41-66 por kg MS en cereales y \$43-86 por kg de MS en brásicas. Se observa que siempre el valor menor corresponde a los casos de rendimientos más altos, es decir este componente es vital para lograr materias primas más baratas.

Sin embargo, un aspecto que no considera este análisis es la calidad del forraje o valor nutritivo, ya que las diferentes alternativas ofrecen niveles de energía y proteína muy distintos. En brásicas forrajeras por ejemplo, cada kg de materia seca contendrá más energía metabolizable y más proteína cruda que en los otros forrajes.

Como las brásicas forrajeras se sembrarán en general para uso en el período crítico de otoño-invierno, se considera en el cuadro 3.3.3 sólo aquella proporción de la producción que se destinará para esos fines. De

esta forma, se supone que en el caso de PN, se rezaga para heno en pié una pradera que acumula el 70% de la producción anual, en PNF un 60% de esta producción va para uso invernal (pastoreo de heno en pié) y en PMF (heno o ensilaje) y ALF (heno), ella alcanza 70% y 85%, respectivamente. En cereales y brásicas forrajeras los porcentajes para uso invernal son mayores, de 90 y 95%, respectivamente, ya que prácticamente todo el cultivo se destinará para esos fines (heno o ensilaje en CER y pastoreo directo en BF).

ITEMS	Pradera naturalizada (PN)	Pradera naturalizada mejorada (PNF)	Pradera mixta sembrada (PMS)	Alfalfa (ALF)	Cereal para uso forrajero (CER)	Brassica forrajera (BF)
Porcentaje reserva uso invernal	70%	60%	70%	85%	90%	95%
Producción disponible para uso invernal						
rango bajo rendimiento	560	2100	3500	5950	7200	7600
rango alto rendimiento	1750	4200	7000	10200	11700	15200
Forma utilización otoño invierno	heno en pie	heno en pie	heno o ensilaje	heno	heno o ensilaje	Pastoreo
Costo cosecha (\$/ha)						
rango bajo rendimiento (\$/ha)	0	0	79.545	135.227	163.636	0
rango alto rendimiento (\$/ha)	0	0	159.091	231.818	265.909	0
Costo suministro (\$/ha), manejo, cerco eléctrico, etc.	2.682	7.019	27.795	29.435	29.435	7.019
% utilización otoño invierno	45%	55%	70%	80%	80%	85%
kg MS/ha disponibles para otoño-invierno:						
rango bajo rendimiento	252	1.155	2.450	4.760	5.760	6.460
rango alto rendimiento	788	2.310	4.900	8.160	9.360	12.920

Cuadro 3.3.3 Desglose de la producción destinada a uso invernal en cada caso. Costos de cosecha y suministro (\$/ha) y porcentaje de utilización del recurso, en diferentes alternativas forrajeras utilizadas en la región de Aysén.

De esa forma, en el mismo cuadro se obtiene la producción “disponible” para uso invernal, para los dos rangos de rendimiento. A dichos valores se aplica un determinado costo de cosecha (en los casos de henificación o ensilaje), que considera los costos asociados a las labores específicas. También se consideran costos de suministro, que implican el manejo durante el período invernal, forrajeo, cerco eléctrico, etc.

Los valores obtenidos para producción disponible para invierno se ponderan por un porcentaje de utilización que varía para cada tipo de pradera o cultivo. En el caso de bráscicas forrajeras, este factor es alto, ya que la eficiencia de utilización es bastante completa, a diferencia de forrajes conservados, donde las pérdidas por suministro y conservación son mayores. Por otra parte, las BF son utilizadas con pastoreo directo, por lo que no hay costos de cosecha del cultivo, mientras que los costos de suministro son también menores. Como se aprecia en el cuadro 3.3.3, la producción que efectivamente logra ser utilizada por los animales varía fuertemente entre las alternativas comparadas y existen rangos variables según el rendimiento sea alto o bajo.

ITEMS	Pradera naturalizada (PN)	Pradera naturalizada mejorada (PNF)	Pradera mixta sembrada (PMS)	Alfalfa (ALF)	Cereal para uso forrajero (CER)	Brassica forrajera (BF)
<u>Costos asociados a forraje invernal (\$/ha) – proporcional</u>						
Costo MS pre cosecha	18.773	50.527	103.871	153.961	405.095	554.629
Costo MS cosecha	0	0	79.545	135.227	163.636	0
Costo MS suministro	2.682	7.019	27.795	29.435	29.435	7.019
Costo total (\$/ha)	21.455	57.546	211.211	318.623	598.165	561.648
<u>Costos por kg MS (\$/kg MS utilizado invernal)</u>						
rango bajo rendimiento	\$ 85,1	\$ 49,8	\$ 86,2	\$ 66,9	\$ 103,8	\$ 86,9
rango alto rendimiento	\$ 27,2	\$ 24,9	\$ 43,1	\$ 39,0	\$ 63,9	\$ 43,5

Cuadro 3.3.4 Resumen de costos de pre-cosecha, cosecha y suministro, asociados a forraje invernal proveniente de diferentes alternativas forrajeras utilizadas en la región de Aysén. Costos por unidad producida para utilización invernal (\$/kg MS).

El cuadro 3.3.4 resume para cada alternativa de pradera o cultivo, los costos asociados a la fracción de forraje que se destina para uso invernal. Los costos de pre-cosecha consideran el costo de la fracción de producción destinada a uso invernal, ya que en algunas de las alternativas hay una fracción que se utiliza directamente antes del invierno. Los valores de costo total del forraje invernal varían más de 26-28 veces entre la alternativa de menor costo (PN) y las de mayor costo asociado (BF y CER). Sin embargo, al existir niveles de rendimiento muy diversos, el costo por unidad (kg) producido adopta rangos amplios, aunque comparables, entre las diferentes categorías. En rangos de rendimiento menor, el kg de materia seca de una pradera naturalizada puede ser similar al de una BF, aunque el valor nutritivo sea muy superior en el último. Los costos unitarios mayores se encuentran en los cereales, llegando a superar los \$ 100/kg MS con

rendimientos bajos y casi \$ 64/kg MS con rendimientos altos. Las bráscicas forrajeras se mueven en rangos de \$43- \$87/kg MS aproximadamente.

ITEMS	Pradera naturalizada (PN)	Pradera naturalizada mejorada (PNF)	Pradera mixta sembrada (PMS)	Alfalfa (ALF)	Cereal para uso forrajero (CER)	Brassica forrajera (BF)
kg proteína cruda/ha (en forraje invernal)						
rango bajo rendimiento	15,1	104,0	294,0	714,0	633,6	1.162,8
rango alto rendimiento	47,3	207,9	588,0	1.224,0	1.029,6	2.325,6
Mcal energía metabolizable/ha (en forraje invernal)						
rango bajo rendimiento	403,2	2.425,5	6.002,5	10.948,0	12.384,0	19.380,0
rango alto rendimiento	1.260,0	4.851,0	12.005,0	18.768,0	20.124,0	38.760,0
Costos por kg proteína cruda (\$/kg MS utilizado invernal)						
rango bajo rendimiento	\$ 1.419	\$ 554	\$ 718	\$ 446	\$ 944	\$ 483
rango alto rendimiento	\$ 454	\$ 277	\$ 359	\$ 260	\$ 581	\$ 242
Costos por Mcal energía metabolizable (\$/kg MS utilizado invernal)						
rango bajo rendimiento	\$ 53	\$ 24	\$ 35	\$ 29	\$ 48	\$ 29
rango alto rendimiento	\$ 17	\$ 12	\$ 18	\$ 17	\$ 30	\$ 14

Cuadro 3.3.5 Cantidad de proteína y energía por hectárea en diferentes praderas y cultivos forrajeros, con dos niveles de rendimiento. Costos unitarios de proteína cruda y energía metabolizable (\$/kg MS).

Resulta interesante analizar los costos por unidad de proteína y energía en los forrajes, ya que el componente de calidad adquiere especial importancia en sistemas productivos invernales que pretenden lograr ganancias de peso vivo elevadas. En el cuadro 3.3.5 se aprecia que las BF tienen las mejores relaciones de costo unitario de proteína cruda (junto con alfalfa) y costos de unidad de energía metabolizable comparables o menores a pradera mixta y alfalfa.

3.3.4 Efectos económicos sobre los sistemas productivos

Los cuadros anteriores se refieren a los costos de las diferentes alternativas productivas, donde se aprecia que resulta de gran incidencia el rendimiento logrado y que también existen diferencias importantes en cuanto a la calidad producida por unidad de superficie, en términos de proteína y energía.

Sin embargo, es importante considerar la capacidad que tiene cada alternativa para generar producción animal, lo que se analiza en el cuadro 3.3.6 a través de un ejemplo. Se consideran nuevamente las mismas dos situaciones de rendimientos altos y bajos para cada pradera y cultivo, siguiendo los cuadros anteriores. El forraje invernal consumible por los animales proviene del cuadro 3.3.3. En base a esos rangos, se considera un novillo de aproximadamente 350 kg de peso vivo, que consume 9,5 kg de materia seca/d. Se simplifica la situación para fines comparativos, aunque en algunos casos resulta claro que los animales deben tener una dieta compuesta. Por ejemplo, en el caso de las BF el consumo probablemente no exceda del 50% de la dieta como brásicas, siendo suplementado con heno o ensilaje.

ITEMS	Pradera naturalizada (PN)	Pradera naturalizada mejorada (PNF)	Pradera mixta sembrada (PMS)	Alfalfa (ALF)	Cereal para uso forrajero (CER)	Brassica forrajera (BF)
kg MS disponible invernal (kg)						
rango bajo rendimiento	252	1.155	2.450	4.760	5.760	6.460
rango alto rendimiento	788	2.310	4.900	8.160	9.360	12.920
Rango bajo rendimiento:						
Ej. consumo diario 1 bovino (kg MS)	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Días que soporta 1 ha	27	122	258	501	606	680
Ganancia peso esperada	0	0,3	0,6	0,7	0,5	0,9
kg ganancia peso kg/ha	0	36	155	351	303	612
Rango alto rendimiento:						
Ej. consumo diario 1 bovino (kg MS)	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5	9,5
Días que soporta 1 ha	83	243	516	859	985	1360
Ganancia peso esperada	0	0,3	0,6	0,7	0,5	0,9
kg ganancia peso kg/ha	0	73	309	601	493	1.224

Cuadro 3.3.6 Ejemplos de utilización de diferentes alternativas de forraje invernal y los resultados productivos esperados, para dos niveles de rendimiento de praderas y cultivos forrajeros.

Se aprecia en el cuadro 3.3.6 que, producto de las grandes diferencias de rendimiento observadas en las diferentes alternativas, frente a un consumo constante por parte de los animales existirán fuertes variaciones en cuanto a los días que dura el forraje en cada caso. En esta situación, las BF presentan los mayores niveles de disponibilidad de forraje y con ello la mayor cantidad de días de pastoreo. Junto a lo anterior, cada alternativa, producto del valor nutritivo de su forraje, tiene diferentes potenciales de generar crecimiento animal (tasa de crecimiento). Es así como en el caso de PN solamente se podrá aspirar a mantener peso en el mejor de los casos, mientras que en BF se podrá optar a las mayores ganancias de peso vivo (de 0,9 kg/d en este caso). De esta forma, la mayor cantidad de crecimiento se logra con BF, con

17 veces más kg de peso vivo producido que en PNF, cuatro veces más que con la pradera mixta y el doble que en el caso de la alfalfa.

ITEMS	Pradera naturalizada (PN)	Pradera naturalizada mejorada (PNF)	Pradera mixta sembrada (PMS)	Alfalfa (ALF)	Cereal para uso forrajero (CER)	Brassica forrajera (BF)
Rango bajo rendimiento:						
Costo total forraje invernal (\$/ha)	21.455	57.546	211.211	318.623	598.165	561.648
Ingreso total período (\$/ha)	0	38.297	162.474	368.274	318.316	642.600
Márgen bruto (\$/ha)	-21.455	-19.249	-48.737	49.651	-279.850	80.952
Rango alto rendimiento:						
Costo total forraje invernal (\$/ha)	21.455	57.546	211.211	318.623	598.165	561.648
Ingreso total período (\$/ha)	0	76.595	324.947	631.326	517.263	1.285.200
Márgen bruto (\$/ha)	-21.455	19.048	113.736	312.704	-80.902	723.552

Cuadro 3.3.7 Costo bruto total, ingreso bruto total y margen bruto de diferentes alternativas de praderas y cultivos forrajeros con dos niveles de rendimiento, utilizadas en el período invernal.

Finalmente, el cuadro 3.3.7 muestra los costos brutos, ingreso bruto y margen bruto en dos situaciones de rendimiento, para las alternativas forrajeras comparadas. En el caso de PN, no se logra aumento de peso y por lo tanto el margen es negativo. Sin embargo, esta alternativa no tendrá nunca como objetivo la ganancia de peso, sino que más bien se optará a lograr niveles de mantención y será probablemente utilizada con animales de bajo requerimiento, como vacas adultas u ovejas en forma extensiva.

En el caso de PNF, el margen bruto es negativo con rendimientos bajos y se revierte al aumentar éste. Esta alternativa tampoco será utilizada para engordas, ya que estas praderas se reservarán más bien para pastoreo de primavera y verano, donde si logran ganancias altas de peso en animales en crecimiento.

Forrajes provenientes de pradera mixta pueden ser usados en sistemas de engorda invernal, sin embargo el margen bruto es positivo solamente con rendimientos altos, ya que de otra forma los costos superan a los ingresos. Es probable que con forrajes de pradera mixta de muy alta calidad los resultados sean mejores y se logre margen bruto mayor, al aumentar el ingreso bruto, producto de mayores ganancias de peso vivo promedio. En el caso de alfalfa, dado sus altos rendimientos, se obtiene margen bruto positivo en las dos situaciones, aunque resulta mucho más atractivo y seguro con el rendimiento superior.

El caso de los cereales para uso como heno o ensilaje resulta interesante de analizar, ya que el margen bruto es negativo en ambos casos. Ello se produce por varios motivos, como es el alto costo relativo por unidad de superficie, mayores costos unitarios de forraje, menor tenor proteico y energético (con menores potenciales de crecimiento), entre otros. Estos forrajes, al ser voluminosos pueden producir grandes cantidades de material conservado, que puede tener valor estratégico en el sistema productivo, aunque no puede compararse con el uso de, por ejemplo, brásicas forrajeras.

Las brásicas forrajeras tuvieron margen bruto positivo en ambas situaciones de rendimiento, aunque resulta claramente más favorable al tener el escenario de rendimientos más altos. La muy alta producción, la alta concentración de proteína y energía y con ello el alto potencial de ganancias de peso vivo factibles de alcanzar, hace de las brásicas forrajeras un grupo destacado de cultivos para uso en otoño e invierno, que supera a las otras alternativas analizadas.

3.3.5 Potencial de producción en la región de Aysén

Las brásicas forrajeras fueron introducidas a través de este proyecto en la región de Aysén, a pesar de que el INIA Tamei Aike ya había realizado algunas experiencias acotadas con anterioridad. En el presente informe, se presentan los potenciales productivos observados y se señala la amplia adaptación que han tenido estos cultivos en Aysén. En 2007, en la región de Aysén no se reportaban cultivos de brásicas forrajeras, salvo las experiencias de investigación del INIA. Ya en 2008, con los primeros resultados del proyecto se motivó la siembra de brásicas, especialmente nabo forrajero, llegando a unas pocas hectáreas. En años posteriores aumentó la superficie hasta estimarse en unas 600-700 ha en la temporada 2010-2011.

Aysén posee entre 90.000-100.000 ha arables, de las cuales una pequeña fracción es utilizada con cultivos. Existe por lo tanto un potencial importante para crecer en cultivos forrajeros. La necesidad de aumentar masa animal en bovinos y ovinos pasa por aumentar la base forrajera regional y en ello tienen una parte muy protagónica las brásicas forrajeras.

El aumento de superficie debe realizarse en zonas con aptitud agrícola y deberá considerar factores de conservación de suelos, evitando las pérdidas por erosión eólica. Para ello, la introducción de sistemas de

cero labranza será de alta prioridad, así como el cuidar el desarrollo de rotaciones de cultivos adecuadas, para control de plagas y enfermedades. El control de malezas es otro punto central, que debe ser abordado en forma integral. Todos ellos son tópicos que requieren ser profundizados. Los interesantes resultados de este proyecto señalan puntos críticos que debieran ser abordados con futuros proyectos de enlace.

4. Actividades Ejecutadas y Análisis de Brechas Finalizado el Proyecto

Para abordar el punto relacionado con las Actividades Ejecutadas y Análisis de Brechas, se presenta un cuadro extraído de la carta Gantt (incluida en este documento), presentado por etapas y donde cada actividad realizada se asocia a la obtención de uno o más resultados. Dado el carácter de Informe Final de este documento, se citará a los Informes de Avance Técnico y de Difusión (IATD) correspondiente a la primera, segunda y tercera temporadas de ejecución del proyecto.

4.1 Análisis de las Actividades Etapa 1

Nombre: Introducción y evaluación de diferentes especies y cultivares de brásicas forrajeras, en cuanto a adaptación, manejo, producción primaria y aspectos técnicos-económicos del sistema.

Descripción: En la presente etapa se recopiló todo el material genético de brásicas forrajeras existentes en Chile (primera temporada) y se introdujo material genético nuevo de otros países (segunda temporada), para ser evaluados en distintos sectores de la Región de Aysén (Zona Húmeda, Zona Intermedia y Zona de Estepa), determinando su potencial de producción (Kg MS/ha), su adaptabilidad (crecimiento, sobrevivencia, resistencia a clima, enfermedades y plagas, etc.), su calidad nutricional (% proteína, digestibilidad, energía, fibra, etc.), su sistema de manejo (fertilización, fechas de siembra, sistemas de establecimiento, dosis de semilla), para poder definir las principales especies y cultivares dentro de estas especies, que pueden ser incorporadas dentro de los sistemas animales de Aysén. Adicionalmente, se llevó un control de todos los aspectos técnicos necesarios de incurrir para manejar adecuadamente cada especie, así como los aspectos económicos ligados a este manejo (costos de insumos, mano de obra, labores culturales, etc.), que permitieron realizar un estudio técnico-económico acabado y real, de cada una de las alternativas propuestas.

Para llevar a cabo lo anterior, se contempló el establecimiento de dos unidades *experimentales*, donde se llevaron a cabo los distintos ensayos, una de ellos ubicada en la Zona Húmeda y la otra en la Zona Intermedia, además de cinco unidades *demostrativas* ubicadas en diferentes condiciones de clima y suelo, las cuales contaron con siembras anuales de distintas especies y cultivares, para analizar adaptación y productividad de cada genotipo, así como la recopilación de todos los antecedentes técnicos-económicos de los distintos cultivos, a nivel predial”.

Duración: La Etapa número 1 fue concebida con una duración de 46 meses, iniciándose el 01 de noviembre de 2007 y finalizando el 31 de agosto del 2011.

4.1.1 Identificación y análisis de las actividades programadas y ejecutadas al término del proyecto

Nº	Nombre de la Actividad Programada
1	Adquisición de diferentes semillas de especies y cultivares de bráscicas en el mercado nacional
<p>El desarrollo de esta actividad se informó detalladamente en cada uno de los informes técnicos de avance de las temporadas. Sin embargo, destaca el hecho que las dos últimas temporadas se trabajo con 36 cultivares de cinco especies de bráscicas forrajeras, lo que significa que se evaluó un gran número de material genético, superando incluso a otras evaluaciones realizadas en zonas del país con un desarrollo pecuario mayor a la región de Aysén (regiones de Los Ríos y de Los Lagos).</p> <p>Un aspecto importante, es el hecho que la introducción de nuevo germoplasma es dinámica, por lo que siempre existirá algún porcentaje (aunque sea mínimo) se cultivares nuevos que no será posible tener para su evaluación.</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada al resultado N°1, “Especies y cultivares de bráscicas existentes en el mercado nacional, introducidas y evaluadas en Aysén”, que corresponde a un resultado logrado, de acuerdo a lo programado.</p>	
Nº	Nombre de la Actividad Programada
2	Importación de nuevas semillas de especies y cultivares de bráscicas forrajeras, para evaluarlas en la Región de Aysén
<p>Esta actividad se encuentra íntimamente ligada con la anterior. Un gran aporte en el desarrollo de ella fue la gestión de la empresa COVEPA, quién fue la encargada de gestionar la introducción de</p>	

nuevos materiales para su posterior evaluación en los diferentes módulos experimentales en la región de Aysén ó haciendo de intermediario con empresas productoras de semillas para la importación de nuevos materiales vegetales.

Con esta gestión de la empresa (Importación del material), más el material conseguido y/o adquirido en el mercado nacional a otras empresas de insumos agrícolas, se logró contar con las cinco especies de brásicas forrajeras más importantes (Nabos de raíz, nabos de hojas, rutabagas, coles forrajeras y raps forrajeros), con un total de 36 genotipos distintos, versus los 27 genotipos de la segunda temporada y los 12 de la primera temporada.

Lo anterior representa un gran logro y permitió contar con la mejor genética de estas especies, las cuales fueron evaluadas en la Región de Aysén, para entregar las mejores alternativas tecnológicas a los productores locales.

La presente actividad se encuentra asociada al resultado N°2, “Nuevas especies y cultivares de brásicas importadas desde países productores de genética y semillas, introducidas y evaluadas en Aysén”, que corresponde a un resultado logrado, de acuerdo a lo programado.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
3	Preparación de suelo y establecimiento de ensayos y cultivos demostrativos
	<p>En cada una de las temporadas de cultivos y ensayos de campo realizados a lo largo del proyecto en los diferentes sectores seleccionados al principio del mismo, se procuró efectuar una adecuada preparación de suelo mediante labores de labranza mecanizada (uso de rotovator manual en el caso de parcelas y equipos de labranza primaria y secundaria para el establecimiento de cultivos de mayor extensión), lo que se logró con éxito en la mayoría de los casos, principalmente a que en algunos cultivos establecidos en módulos que se incorporaron posteriormente (informados en IATD nº3) como complemento al proyecto se ubicaron en sectores de la región donde no existe una adecuada oferta de maquinaria agrícola. Sin embargo, a pesar de este hecho fue posible comprobar la gran plasticidad de estas especies, que fueron capaces de producir producciones significativas al compararlas con la actual oferta de recursos forrajeros en los sectores en cuestión, a pesar que los rendimientos se encontraron por debajo de las producciones potenciales de cada especie o debajo de las producciones alcanzadas en sitios donde la preparación de suelo no fue limitante.</p> <p>Lo anterior, permite corroborar que estas especies se adaptan con éxito en los sistemas pecuarios de</p>

la Patagonia Húmeda, región de Aysén. Sin embargo existen brechas tecnológicas que escapan al desarrollo de este proyecto, como la masificación del uso de maquinarias dado las características particulares de la región.

Otro aspecto importante de mencionar, es que las preparaciones de suelo y el establecimiento de los cultivos en las distintas temporadas de evaluación, en términos totales pueden ser consideradas como un gran ensayo de épocas de establecimiento, debido a las diferentes situaciones ocurridas y detalladas en los IATD nº 1 y 2 y a las condiciones climáticas contrastante entre los diferentes años de ensayos, incluido el episodio de nevada intensa ocurrido durante el invierno del año 2010. Toda la información generada en cada una de las experiencias desarrolladas están siendo utilizadas como base en las actuales recomendaciones productivas que se proponen a los productores, situación que hasta antes del desarrollo de este proyecto era suplida con información foránea nacional e internacional.

La presente actividad se encuentra asociada al resultado N°3 "Sitios para el establecimiento de los módulos experimentales y demostrativos, seleccionados y módulos establecidos e implementados".

Nº	Nombre de la Actividad Programada
4,5,6,7,8,9,10	Manejo agronómico y evaluación de los ensayos de brásicas forrajeras
<p>El manejo agronómico y evaluación de los cultivos (especies y cultivares), establecidos en los diferentes módulos, a lo largo del proyecto fueron presentados con detalle en los IATD nº 1, 2 y 3.</p> <p>El manejo agronómico de los cultivos y ensayos, principalmente consistió en inspeccionarlos en forma regular, para observar problemas o complicaciones necesarias de corregir, como infestación de malezas, ataque de plagas o enfermedades, entre otras. Dentro de estos problemas, la infestación de malezas fue un tema relevante en la mayoría de los módulos, especialmente en aquellos donde el potrero seleccionado venía de una paradera natural degradada, situación que afectó algunos ensayos como el de curvas de respuesta a N-P-K-S, por lo que los resultados productivos de este ensayo de vieron afectados. (como se detalla en el IATD nº 2)</p> <p>Por otro lado, y en particular en la tercera temporada de estudio se observó un problema fisiológico importante, esto producto de una primavera fría, lo que provocó acumulación de horas frío en las plantas de brásicas y posterior vernalización (subida de escape floral en la misma temporada), lo que generó un freno en el desarrollo de algunos cultivos y ensayos y disminución de calidad,</p>	

afectando con ello la normal producción de los cultivos y también la utilización de los cultivos por parte de los animales en pastoreo, en este punto se agrega que las temperaturas se mantuvieron bajas hasta el mes de diciembre del 2010. Sin embargo, este aspecto dio mayores antecedentes para el conocimiento de estas especies, permitiendo proponer ciertos manejos agronómicos que se pueden realizar cuando este tipo de situaciones climáticas se presentan en la región. Algunos de ellos se presentan en el IATD nº2.

La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:

Nº4 “Ensayos de investigación de cultivares y fechas de establecimiento, establecidos, manejados y evaluados durante tres temporadas”,

Nº5 “Ensayos de investigación de fertilización establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas”

Nº6 “Ensayos de investigación de sistemas de establecimiento y dosis de siembra establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas”

Nº7 “Sistema cerrado de producción bovina, con rotación de cultivos e inclusión de bráscicas forrajeras para alimentación de otoño/invierno”

Nº8 “Ensayos de investigación y demostrativos de alimentación animal establecidos, manejados y evaluados en tres temporadas”

Nº9 “Ensayos de investigación de épocas de pastoreo animal establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas”

Nº10 “Aumento de la disponibilidad de forraje en pié, para la alimentación en el período de otoño-invierno”.

De todos estos resultados, la presente actividad permitió alcanzar totalmente el resultado Nº4. El resultado Nº5, de curvas de fertilización sólo se estableció en el módulo Tamel Aike, ya que la temporada anterior se realizó en Puerto Aysén. Sin embargo, esta problemática fue corregida con la participación de un profesional especialista en el área de fertilidad de cultivos (Dante Pinochet T.), quien construyó una guía de fertilización de bráscicas forrajeras para la región de Aysén (contenida en el manual de bráscicas forrajeras) mediante información propia y la generada en este proyecto. Los resultados de las actividades Nº8, Nº9 y Nº10, se cumplieron a totalidad ya que todos contemplan la evaluación de varias temporadas productivas. En tanto el resultado Nº6, se logró parcialmente, debido a que el ensayo de dosis de siembra se realizó en una sola temporada, sin embargo en

relación a la evaluación de diferentes sistemas de establecimiento (mecanizado: línea, cero labranza y cobertera; manual: cobertera) fue posible difundir los resultados en la diferentes actividades de transferencia tecnológica, mediante la modalidad de días de campo.

El resultado N° 7, no se desarrolló por razones expuestas en cambio de metodología del Informe Técnico N° 2), debido a escasas de superficie, lo cual fue reemplazado por diferentes ensayos de utilización y pastoreo animal.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
12, 14	Recopilación y sistematización de información técnica generada y edición de informe técnico anual
<p>La recopilación de la información técnica se realizó desde la preparación de suelo y establecimiento de los ensayos, cultivos de campo y jardines de especies y cultivares, a través de las anotaciones de terreno e inspecciones periódicas y principalmente a través de las evaluaciones de terreno, efectuadas a los diferentes cultivos, las cuales han sido de un número variable de evaluaciones, dependiendo del módulo y del ensayo que se trate.</p> <p>La recopilación de información a lo largo del desarrollo del proyecto ha sido presentada en forma de unidades experimentales y expuestas en los diferentes informes de avance técnico anuales. La síntesis de esta información fue recopilada y ordenada en el manual titulado “Cultivo y Utilización de Brásicas forrajeras en la Patagonia Húmeda (Aysén)”</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:</p> <p>N°12 “Información científico-técnica recopilada, sistematizada y editada en un documento técnico anual y final”,</p> <p>N°14 “Paquete técnico-económico para la producción y utilización de brásicas forrajeras, generado”</p> <p>La presente actividad permite alcanzar ambos resultados, de acuerdo a lo programado y presupuestado.</p>	
Nº	Nombre de la Actividad Programada
13,14	Recopilación de antecedentes técnico-económicos
<p>La recopilación de los antecedentes técnico-económicos fue una constante dentro del proyecto, desde la preparación de suelo y el establecimiento de los ensayos, continuando con el manejo</p>	

agronómico de los ensayos y jardines de especies y cultivares, para finalizar con los antecedentes relativos a la utilización animal de los cultivos establecidos. Toda la información generada del presente proyecto ha servido como base para promover este tipo de cultivos en la región, especialmente a través de instrumentos de fomento desarrollados por INDAP para medianos y pequeños agricultores de la región. Las tablas de costos de los cultivos fueron generadas por información local, y son las que se encuentran actualmente disponibles.

Adicionalmente se informa que el desarrollo de la información económica e impacto de los cultivos en los sistemas ganaderos de la región de Aysén es presentado en el punto 3.3 del capítulo II de este informe.

La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:

N°13 “Información técnico-económica recopilada mensualmente y sistematizada en documento anual y final”,

N°14 “Paquete técnico-económico para la producción y utilización de bráscicas forrajeras, generado”

La presente actividad permite alcanzar ambos resultados.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
13,14	Sistematización de la información técnico-económica en forma bimensual
	<p>La idea original del proyecto era realizar la sistematización bimensual de la información técnica-económica recopilada a nivel de campo. Sin embargo, debido al alto número de módulos y actividades del proyecto, esta información fue recopilada y presentada en cada uno de los informes de avance de temporada.</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:</p> <p>N°13 “Información técnico-económica recopilada mensualmente y sistematizada en documento anual y final”,</p> <p>N°14 “Paquete técnico-económico para la producción y utilización de bráscicas forrajeras, generado”</p> <p>La presente actividad permite alcanzar ambos resultados.</p>
Nº	Nombre de la Actividad Programada
12,13,14	Sistematización de la información científica-técnica-económica y edición de informe anual
	Originalmente y como se informó en los informes de avance técnico anteriores, en el proyecto se programó realizar la sistematización anual de la información científica, técnica y económica. Sin

embargo esta situación en las diferentes temporadas de ejecución no estuvo exenta de contratiempos, explicados principalmente por cambios en las fechas de evaluación de cada uno de los módulos establecidos. Esto a su vez significó que muchos de ellos fueran cosechados inclusive en el mes de noviembre, sin embargo, esta situación, sirvió para realizar nuevos experimentos como por ejemplo la engorda de terneros en Tamel Aike el 2010, luego del crudo invierno de ese año, además de conocer la evolución en términos de calidad y rendimiento de las especies en estudio.

Adicionalmente, la sistematización también se vio atrasada debido a la demanda de tiempo que el equipo técnico tuvo durante el mes de octubre del 2010, debido a la organización del XXXV Congreso de la Sociedad Chilena de Producción Animal, que fue organizada en esta oportunidad por INIA Tamel Aike, lo que impidió dedicar tiempo a la sistematización de esta información, antes de la fecha programada para esa misma temporada. (información contenida en el tercer informe de avance técnico)

La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:

N°12 “Información científico-técnica recopilada, sistematizada y editada en un documento técnico anual y final”

N°13 “Información técnico-económica recopilada mensualmente y sistematizada en documento anual y final”

N°14 “Paquete técnico-económico para la producción y utilización de brásicas forrajeras, generado”

A pesa, de los antes señalado al final de la cuarta temporada y del proyecto se debe señalar que las diferentes actividades desarrolladas permitieron alcanzar los resultados esperados.

4.2 Análisis de las Actividades Etapa 2

Nombre: Evaluación de la producción secundaria con ovinos y bovinos, con énfasis en la definición de sistemas de utilización de bajo costo y aspectos técnicos-económicos del sistema.

Descripción: La presente etapa estuvo destinada a evaluar la producción secundaria de las distintas especies y cultivares estudiados, a través de la incorporación del componente animal a la fase de investigación y demostrativa, determinándose la respuesta animal en ovinos y bovinos, así como las formas de manejo y utilización de las especies brásicas forrajeras, en sistemas de alimentación de otoño-invierno.

Para ello se implementaron, en la primera temporada, cuatro módulos demostrativos, en cada uno de los cuales, los cultivos de brásicas establecidos en primavera, fueron utilizados en otoño invierno con ganado bovino y/o ovino. A partir de la segunda temporada se implementaron los módulos experimentales ganaderos ovinos y bovinos, que fueron manejados sobre las especies y/o cultivares de mejor adaptación, productividad y calidad, que fueron definidos en los ensayos que anualmente se desarrollaron en la etapa N°1, definiendo la respuesta animal sobre cada una de las alternativas forrajeras. Además, se definió el manejo animal sobre estas brásicas forrajeras, en cuanto a período de pastoreo, época de pastoreo, sistema de pastoreo, frecuencia, altura de residuo, etc., y su influencia sobre la ganancia de peso de los animales.

Adicionalmente, se llevó un control preciso de todos los aspectos técnicos necesarios para manejar adecuadamente las especies forrajeras y los animales, así como los aspectos económicos ligados a este manejo (costos de insumos, mano de obra, labores culturales, etc.).

Para llevar a cabo lo anterior, se contempló el establecimiento de tres unidades experimentales, como apoyo a las actividades de investigación, en dos de ellas se llevarán a cabo los ensayos con bovinos y en la tercera con ovinos.

Duración: La Etapa número 2 fue concebida con una duración de 46 meses, iniciándose el 01 de noviembre de 2007 y finalizando el 31 de agosto del 2011.

4.2.1 Identificación y análisis de las actividades programadas y ejecutadas al término del proyecto

Nº	Nombre de la Actividad Programada
3	Preparación de suelo y establecimiento de ensayos y cultivos demostrativos
<p>La presente actividad ya fue descrita en este informe en el punto 4.1.1, "En cada una de las temporadas de cultivos y ensayos de campo realizados a lo largo del proyecto en los diferentes sectores seleccionados al principio del mismo, se procuró efectuar una adecuada preparación de suelo mediante labores de labranza mecanizada (uso de rotovator manual en el caso de parcelas y equipos de labranza primaria y secundaria para el establecimiento de cultivos de mayor extensión), lo que se logró con éxito en la mayoría de los casos, principalmente a que en algunos cultivos establecidos en módulos que se incorporaron posteriormente (informados en IATD nº3) como complemento al proyecto se ubicaban en sectores de la región donde no existe una adecuada oferta de maquinaria agrícola.</p> <p>Sin embargo, a pesar de este hecho fue posible comprobar la gran plasticidad de estas especies, que fueron capaces de producir producciones significativas al compararlas con la actual oferta de recursos forrajeros en los sectores en cuestión, a pesar que los rendimientos se encontraron por debajo de las producciones potenciales de cada especie o debajo de las producciones alcanzadas en sitios donde la preparación de suelo no fue limitante.</p> <p>Lo anterior, permite corroborar que estas especies se adaptan con éxito en los sistemas pecuarios de la Patagonia Húmeda, región de Aysén. Sin embargo existen brechas tecnológicas que escapan al desarrollo de este proyecto, como la masificación de maquinarias.</p> <p>Otro aspecto importante de mencionar, es que las preparaciones de suelo y el establecimiento de los cultivos en las distintas temporadas de evaluación, en términos totales pueden ser consideradas como un gran ensayo de épocas de establecimiento, debido a las diferentes situaciones ocurridas y detalladas en los IATD nº 1 y 2 y a las condiciones climáticas contrastante entre los diferentes años de ensayos, incluido el llamado terremoto blanco ocurrido en el año 2010. Toda la información generada en cada una de las experiencias desarrolladas son la base de las actuales recomendaciones que se proponen a los productores regionales actualmente, situación que hasta antes del desarrollo</p>	

de este proyecto era suplida con información foránea nacional e internacional.”

La presente actividad se encuentra asociada al resultado N°3 “Sitios para el establecimiento de los módulos experimentales y demostrativos, seleccionados y módulos establecidos e implementados”.

La primera parte, relativa a la selección e implementación de los módulos ya estaba realizada la primera temporada, mientras que el establecimiento de los ensayos en la tercera temporada tuvo un desfase de aproximadamente un mes, pero a pesar de este desfase se logró realizar todo lo programado, por lo que se puede considerar un resultado logrado de acuerdo a lo programado y presupuestado.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
4,5,6,7,8,9,10,11	Manejo agronómico de los cultivos y manejo y evaluación del componente animal
<p>Las labores específicas de manejo agronómico de los cultivos, ya fueron en parte descritas en el punto 4.1.1 y estuvieron dadas por la inspección de los cultivos para analizar posible intervenciones, en cuanto a control de malezas, plagas y/o enfermedades. Además del manejo de cerco eléctrico para la racionalización del pastoreo y pesaje de los animales.</p> <p>En términos generales, se debe señalar que los problemas de malezas pueden llegar a ser los más complicados, debido a que las principales malezas que infestan los cultivos, pertenecen también a la familia de las brásicas, por lo que el control químico es muy difícil y el control manual sólo se justifica en algunos casos. En este sentido, se debe señalar que en algunos de los cultivos del módulo de INIA Tamel Aike se procedió a realizar un desmalezamiento manual, de plantas de brásicas que emitieron tempranamente su escape floral (probablemente malezas de yuyos y/o plantas del mismo cultivo que se vernalizaron y florecieron en la primera temporada), para evitar que estas semillaran y posteriormente se transformen en fuentes de enmalezamientos en los cultivos posteriores.</p> <p>Adicionalmente se realizaron las evaluaciones de producción y finalmente se llevaron a cabo los manejos necesarios para que los cultivos fueran aprovechados por los animales (bovinos y/u ovinos), lo que implicó el establecimiento de cercos eléctricos en cada uno de los módulos, definición de disponibilidad diaria del cultivo (kg MS/día), para definir las franjas diarias de avance en el pastoreo.</p> <p>El componente animal se evaluó a través de pesajes semanales o quincenales, dependiendo del ensayo del cual se tratara, con el cual se podía confeccionar una curva de acumulación o ganancia de peso, para los diferentes tratamientos evaluados.</p>	

El pastoreo de brásicas fue suplementado con administración de fibra externa (fardos de pasto seco o paja), para asegurar un adecuado funcionamiento ruminal de los animales.

La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:

Nº4 “Ensayos de investigación de cultivares y fechas de establecimiento, establecidos, manejados y evaluados durante tres temporadas”,

Nº5 “Ensayos de investigación de fertilización establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas”

Nº6 “Ensayos de investigación de sistemas de establecimiento y dosis de siembra establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas”

Nº7 “Sistema cerrado de producción bovina, con rotación de cultivos e inclusión de brásicas forrajeras para alimentación de otoño/invierno”

Nº8 “Ensayos de investigación y demostrativos de alimentación animal establecidos, manejados y evaluados en tres temporadas”

Nº9 “Ensayos de investigación de épocas de pastoreo animal establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas”

Nº10 “Aumento de la disponibilidad de forraje en pie, para la alimentación en el período de otoño-invierno”.

Nº11 “Mantenimiento y/o aumento de peso vivo en ovinos y bovinos alimentados en otoño-invierno con brásicas forrajeras”.

De todos estos resultados, los correspondientes al manejo y utilización animal de cultivos de brásicas forrajeras, una vez finalizado el proyecto se han logrado a cabalidad. Mientras que el resultado Nº 7 no se ha logrado, ya que se realizó un cambio metodológico, donde el sistema cerrado de producción animal fue reemplazado por diferentes ensayos de sistemas de pastoreo animal, con diferentes especies de brásicas forrajeras y en diferentes épocas del año.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
12,14	Recopilación y sistematización de información técnica generada y edición de informe técnico anual
La recopilación de la información técnica se realizó desde la preparación de suelo y establecimiento de los cultivos, a través de las anotaciones de terreno e inspecciones periódicas y principalmente a	

través de las evaluaciones de terreno, representadas por las evaluaciones para determinar la disponibilidad de forraje (kg MS/ha), determinación de los residuos del pastoreo y manejo animal, dado por el manejo de los animales, pastoreo de los cultivos con franja diaria (cerco eléctrico) y pesajes periódicos (semanales o quincenales).

La información recopilada engloba lo realizado en los diferentes módulos del proyecto, con los diferentes ensayos de pastoreo animal realizados en Tamel Aike, con ovinos y bovinos, además del manejo de pastoreo y utilización con los cultivos de campo realizados en los restantes módulos demostrativos del proyecto.

La información técnica recopilada a nivel de terreno, ha sido sistematizada y presentada en el capítulo II, en sus diferentes secciones del presente informe y es parte constituyente del informe final del proyecto.

La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:

N°12 “Información científico-técnica recopilada, sistematizada y editada en un documento técnico anual y final”,

N°14 “Paquete técnico-económico para la producción y utilización de bráscicas forrajeras, generado”

La presente actividad permite en alcanzar ambos resultados.

N°	Nombre de la Actividad Programada
13,14	Recopilación de antecedentes técnico-económicos
<p>La recopilación de los antecedentes técnico-económicos fue una constante dentro del proyecto, desde la preparación de suelo y el establecimiento de los ensayos, cultivos de campo y manejo animal para la utilización de estos cultivos, de la misma forma que se señalara en el punto anterior.</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:</p> <p>N°13 “Información técnico-económica recopilada mensualmente y sistematizada en documento anual y final”,</p> <p>N°14 “Paquete técnico-económico para la producción y utilización de bráscicas forrajeras, generado”</p> <p>La presente actividad permitió alcanzar en forma total ambos resultados.</p>	

Nº	Nombre de la Actividad Programada
13,14	Sistematización de la información técnico-económica en forma bimensual
<p>La idea original del proyecto fue realizar la sistematización bimensual de la información técnica-económica recopilada a nivel de campo, como se señalara y explicara en puntos anteriores. Sin embargo y producto de los tiempos de cada ensayo para la obtención de datos y posterior análisis de los mismos, es que este punto se desarrollo a medida que la información iba siendo generada.</p> <p>De esta forma, este informe final de proyecto presenta un análisis económico global, que consolida la información generada durante el periodo de ejecución del proyecto.</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:</p> <p>Nº13 “Información técnico-económica recopilada mensualmente y sistematizada en documento anual y final”,</p> <p>Nº14 “Paquete técnico-económico para la producción y utilización de bráscicas forrajeras, generado”</p> <p>Estas actividades fueron cumplidas con éxito, por lo que los resultados fueron conseguidos con éxito.</p>	

Nº	Nombre de la Actividad Programada
12,13,14	Sistematización de la información científica-técnica-económica y edición de informe anual
<p>Estos puntos se encuentran íntimamente relacionados con los expuestos anteriormente. Toda la información generada respecto al uso de las bráscicas forrajeras en alimentación animal ovina y bovina se presentó en forma sistematizada en los diferentes informes técnicos de avance de temporada incluidos este informe de carácter final. Se ha resumido en los capítulos de alimentación animal, además de un análisis económico en sistemas pecuarios con el uso de estos cultivos en el Manual de Producción y Utilización de Bráscicas Forrajeras en la Región de Aysén. La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:</p> <p>Nº12 “Información científico-técnica recopilada, sistematizada y editada en un documento técnico anual y final”</p> <p>Nº13 “Información técnico-económica recopilada mensualmente y sistematizada en documento anual y final”</p> <p>Nº14 “Paquete técnico-económico para la producción y utilización de bráscicas forrajeras, generado”</p> <p>La presente actividad alcanzar los resultados propuesto originalmente.</p>	

4.3 Análisis de las Actividades Etapa 3

Nombre: Difusión y transferencia tecnológica de los resultados hacia el medio local y beneficiarios directos e indirectos.

Descripción: Esta etapa fue transversal a todo el período de ejecución del proyecto y contempló la realización de una serie de actividades de difusión y transferencia tecnológica, que permitieron dar a conocer el proyecto y las actividades que se fueron desarrollando, pero que al mismo tiempo, permitieron transferir el conocimiento que se ha generado localmente, con la ejecución de esta iniciativa.

Dentro de las actividades de difusión se realizó el lanzamiento del proyecto a nivel regional, como primera actividad, para posteriormente ir generando artículos en la prensa escrita, programas de radio y asistencia a programas en la televisión, donde se dieran a conocer las actividades del proyecto. Todo lo cual estuvo apoyado por permanente información que fue registrada y actualizada periódicamente en la página Web construida para el proyecto.

La transferencia tecnológica se realizó a través de días de campo, confección de cartillas divulgativas, realización de una jornada de charlas técnicas, edición de artículos científicos y presentación de trabajos en congresos, edición de un video divulgativo, edición de un manual de producción y utilización de brásicas en Aysén y la realización de un seminario final.

Las actividades de difusión y transferencia tecnológica estuvieron apoyadas por la implementación y manejo de unidades demostrativas, ubicadas en diferentes sectores ganaderos de la región de Aysén.

Duración: La Etapa número 3 fue concebida con una duración de 47 meses, iniciándose el 01 de noviembre de 2007 y finalizando el 30 de septiembre del 2011.

4.3.1 Identificación y análisis de las actividades programadas y ejecutadas al término del proyecto.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
3	Establecimiento e implementación de los módulos demostrativos
<p>Los módulos demostrativos y experimentales del presente proyecto fueron establecidos cada temporada, como se informó en los informes anteriores de avance y detalla en el punto 1 y 2 del presente informe.</p> <p>Una vez que los cultivos lograron un adecuado desarrollo en cada uno de los módulos del proyecto, fueron utilizados en cada una de las actividades de transferencia y difusión programadas en el proyecto. Además de contar con predios de productores particulares los que introdujeron este tipo de cultivos a partir de la segunda temporada, los que fueron utilizados al efectuarse los días de campo planificados en el proyecto, lo que permitió una visualización de los cultivos al ser manejados extensivamente.</p> <p>De esta forma, en una de las temporadas de ejecución del proyecto se visitaron predios de la Zona Intermedia; Predio del productor Sergio de Amesti en sector El Claro, Predio del productor Joaquín Martínez en sector El Verdín y Predio del productor Archivaldo Peede en sector Cerro La Virgen, los cuales fueron visitados durante la Charla Técnica del PDP de Carne Natural. En otra temporada y durante el desarrollo de la Gira Técnica del XXXV Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, se visitó una engorda de novillos con rutabagas, en el predio del productor Joaquín Martínez en el sector Santa Elena-Valle Simpson.</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada al resultado N°3, "Sitios para el establecimiento de los módulos experimentales y demostrativos, seleccionados y módulos establecidos e implementados", se considera un resultado logrado, de acuerdo a lo programado y presupuestado.</p>	

Nº	Nombre de la Actividad Programada
4,5,6,7,8,9,10,11	Manejo de cultivos y/o animales en módulos demostrativos
<p>El manejo agronómico de los cultivos y/o animales en los módulos experimentales y demostrativos, ya ha sido analizado en las mismas actividades correspondientes, detallados en los puntos 4.1.1 Y 4.2.1, por lo que no serán analizados en mayor profundidad en esta oportunidad. Sin embargo, es preciso señalar que los módulos experimentales y demostrativos, en los cuales se establecieron ensayos, jardines de especies y cultivares, cultivos de campo y cultivos para pastoreo animal, se</p>	

utilizaron al mismo tiempo como unidades de apoyo para las actividades de difusión y transferencia tecnológica y en ese sentido, tienen los mismos manejos, que las señaladas en puntos anteriores.

La presente actividad se encuentra asociada a los resultados:

Nº4 “Ensayos de investigación de cultivares y fechas de establecimiento, establecidos, manejados y evaluados durante tres temporadas”,

Nº5 “Ensayos de investigación de fertilización establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas”

Nº6 “Ensayos de investigación de sistemas de establecimiento y dosis de siembra establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas”

Nº7 “Sistema cerrado de producción bovina, con rotación de cultivos e inclusión de bráscicas forrajeras para alimentación de otoño/invierno”

Nº8 “Ensayos de investigación y demostrativos de alimentación animal establecidos, manejados y evaluados en tres temporadas”

Nº9 “Ensayos de investigación de épocas de pastoreo animal establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas”

Nº10 “Aumento de la disponibilidad de forraje en pié, para la alimentación en el período de otoño-invierno”.

Nº11 “Mantención y/o aumento de peso vivo en ovinos y bovinos alimentados en otoño-invierno con bráscicas forrajeras”.

Se considera que los resultados han sido logrados, de acuerdo a lo programado y presupuestado.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
24	Difusión del proyecto en programas de radio, TV y prensa
<p>La difusión del proyecto fue una actividad permanente en el tiempo, para la cual se ha consideraron como principales medios de difusión la radio, televisión y prensa escrita. Cada una de las difusiones a lo largo de las diferentes temporadas del proyecto fue informada en los informes de avance anteriores. Se indica además que, las actividades de difusión que se presentan en este informe final son aquellas que no estuvieron contenidas en los documentos anteriores</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada al resultado:</p> <p>Nº24 “Actividades de difusión del proyecto, realizadas”</p>	

La cual se considera realizada, ya que se ha realizado la difusión permanente del proyecto y a través de la prensa escrita, lo cual será una tarea y actividad permanente durante los cuatro años de ejecución del proyecto. En el informe de Difusión y Publicaciones, se entregan más detalles de esta actividad.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
25	Administración y manejo de la página WEB bimensualmente
<p>La información generada en cada una de las temporadas, además, de informativos, presentaciones y otro tipo de documentos se encuentran disponibles para todo público (productores, técnicos, profesionales y estudiantes) en la página electrónica http://www.inia.cl/link.cgi/BRASSICAS, la que posee además conexión con otros sitios de interés</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada al resultado: Nº25 "Página WEB para apoyar la difusión y transferencia tecnológica del proyecto, construida y en operación", y de acuerdo a lo planteado anteriormente, es un resultado se logró cabalmente.</p>	

Nº	Nombre de la Actividad Programada
17	Confección, edición e impresión de cartillas divulgativas
<p>La confección de cartillas divulgativas, fue metodología muy útil para transferir conocimiento a los productores/as, técnicos y profesionales del área agropecuaria.</p> <p>La primera temporada se editó una cartilla titulada "Brásicas forrajeras para Aysén: Antecedentes generales, producción y manejo", la cual estuvo enfocada en la producción primaria de estas especies y basada su información en antecedentes bibliográfico y algunos datos regionales. Adicionalmente, se editó el poster divulgativo del proyecto y el tríptico divulgativo (Información entregada en el Informe de Avance Técnico y de Difusión N°1).</p> <p>En las temporadas sucesivas de editaron otras cinco cartillas construidas muchas de ellas con información generada del mismo proyecto, entre ellas:</p> <p>Informativo nº2: Brásicas forrajeras para Aysén: Producción de Brásicas Forrajeras de Raíz en la Patagonia (R. Salvo), Informativo nº3: Brásicas forrajeras para Aysén: Producción de Brásicas Forrajeras de Hojas en la Patagonia (R. Salvo), Informativo nº4: Brásicas forrajeras para Aysén: Experiencias de utilización de Brásicas Forrajeras en Alimentación de Bovinos en Crecimiento (C.</p>	

Hepp), Informativo nº5: Brassicas forrajeras para Aysén: Aspectos de Salud Asociados al Consumo de Brásicas Forrajeras (M. Tapia) e Informativo nº6: Brásicas forrajeras para Aysén: Utilización de Brásicas Forrajeras en Alimentación de Ovinos en Otoño (H.F. Elizalde)

Se señala además la edición un artículo divulgativo en la revista Acción Ganadera de Frigosorno, en la cual se presentó parte del trabajo realizado con el presente proyecto y los resultados parciales obtenidos hasta la esa oportunidad. Adicionalmente, en noviembre del año 2009 se participó en la ExpoINIA, realizada por el instituto en INIA Carillanca, en cuya oportunidad se presentó una gigantografía, con las generalidades y objetivos del presente proyecto (Reunión a la que asistieron más de 5.000 personas, en dos días de exposición).

La presente actividad se encuentra asociada al resultado:

Nº17 “Cartillas técnicas divulgativas, editadas y entregadas a beneficiarios”

Este resultado ha sido logrado totalmente.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
16	Realización de días de campo
<p>La realización de días de campo, fue sin duda una de las formas más masivas de realizar la difusión y transferencia tecnológica de este proyecto.</p> <p>Cada uno de los días de campo realizados a los largo del proyecto fueron informados en los informes de avance de temporada presentados anteriormente, en este informe sólo se presentaran aquellos que no lo hayan sido.</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada al resultado:</p> <p>Nº16 “Días de campo para las cuatro temporadas de ejecución, realizados”</p> <p>Se informa que a la fecha se cumplió con los siete días de campo presupuestados al comienzo del proyecto, por lo que este resultado se encuentra cumplido.</p>	

Nº	Nombre de la Actividad Programada
20	Recopilación de imágenes de video
<p>Otra tecnología adecuada para difundir y transferir los resultados del proyecto, es la audiovisual, para mostrar a productores/as, técnicos y profesionales del medio agropecuario, las formas de manejo y utilización de brásicas forrajeras, sobre todo para personas más alejadas de los módulos</p>	

experimentales/demostrativos, ubicadas principalmente en otras provincias, lejanas a Coyhaique.

Para ello se recopilaron imágenes de las distintas etapas de desarrollo de estas especies, desde la preparación de suelo, establecimiento, crecimiento y utilización con animales bovinos y ovinos, desarrollados en los diferentes módulos del proyecto, para finalmente sistematizar todas estas imágenes y editarlas en un video divulgativos del proyecto.

La presente actividad se encuentra asociada al resultado:

N°20 “Imágenes de video recopiladas durante cuatro temporadas”

Este resultado fue logrado, utilizando este material en la edición del video divulgativo..

Nº	Nombre de la Actividad Programada
22	Edición y formulación de trabajo científico para presentar en congreso
	<p>Dentro de las actividades de transferencia tecnológica del presente proyecto, se contempló presentar todos los años al menos un trabajo científico a un congreso nacional, para lo cual ha sido elegido el Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal (SOCHIPA).</p> <p>Durante la primera temporada se presentaron dos trabajos científicos a este congreso, el primero de ello se tituló “Engorda de novillos en base a pastoreo invernal de nabo forrajero (Brassica rapa), en un clima frío de la Patagonia (Aysén)”, de los autores Christian Hepp, Osvaldo Teuber, Felipe Vidal, Patricio Almonacid y Margot Monsalve y el segundo se tituló “Alimentación de corderos en base a nabo forrajero”, de los autores Felipe Elizalde e Ingrid Antrillao.</p> <p>Para la segunda temporada se envió un trabajo a la SOCHIPA, de los autores Osvaldo Teuber, Patricio Almonacid, Margot Monsalve y Elda Monsalve, escrito entre agosto y septiembre del 2009 y enviado al comité científico para su revisión. El trabajo lleva por título “Producción y calidad nutricional de cinco especies de bráscicas forrajeras (Brassica spp.), en la Zona Intermedia de Aysén, Patagonia (Chile)”.</p> <p>Para el año 2010, el XXXV Congreso SOCHIPA fue organizado por INIA Tamel Aike y se realizó en la ciudad de Coyhaique entre el 27 y 29 de octubre. En él se presentaron tres trabajos científicos. Evaluación de cinco cultivares de rutabaga forrajera (Brassica napobrassica) con dos niveles de cal en la zona húmeda de la región de Aysén y Evaluación de siete cultivares de raps forrajero (Brassica napus) con dos niveles de cal en la zona húmeda de la región de Aysén, ambos trabajos de Ricardo Salvo, Osvaldo Teuber, Patricio Almonacid y Cristian Fernández. Además de el trabajo Respuesta</p>

Aumento de la disponibilidad de forraje en pie, para el período de otoño-invierno, en base a cultivos forrajeros no convencionales, para los sistemas ganaderos ovinos-bovinos de la Patagonia Húmeda, Región de Aysén

productiva de corderos al pastoreo con raps forrajero (*Brassica napus*) durante el otoño, de los autores Hernán Felipe Elizalde, Marilyn Tapia y Magdalena Silva.

La presente actividad se encuentra asociada al resultado:

N°22 “Resultados preliminares y finales del proyecto, presentados en congresos científicos”

Este resultado ha sido logrado en su totalidad y por sobre lo esperado una vez finalizado el proyecto.

Nº	Nombre de la Actividad Programada
22	Asistencia y presentación de resultados de investigación en congresos científicos
<p>Los trabajos anteriormente individualizados, fueron presentados en el XXXV Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, realizado en Coyhaique entre el 27 y 29 de octubre de 2010, en las Comisiones de Praderas y Forrajes los dos primeros y en la Comisión de Nutrición y Alimentación el tercero.</p> <p>La presente actividad se encuentra asociada al resultado:</p> <p>N°22 “Resultados preliminares y finales del proyecto, presentados en congresos científicos”</p> <p>Este resultado ha sido logrado en forma total.</p>	

5. Metodología

La metodología diseñada en el proyecto original, contemplaba el trabajo en tres etapas bien definidas, donde cada una de ellas desarrollaría actividades para conseguir los resultados y productos esperados y que a modo de recordatorio, se presentan a continuación.

Etapas 1: “Introducción y evaluación de diferentes especies y cultivares de brásicas forrajeras, en cuanto a adaptación, manejo, producción primaria y aspectos técnicos-económicos del sistema”.

En esta etapa se desarrollarían una serie de ensayos experimentales, ya que el presente proyecto implica el manejo de especies y cultivares nuevos para la Región de Aysén, de los cuales se desconocen aspectos fundamentales para su manejo y utilización. Con estos ensayos experimentales, se podría conocer la agronomía, adaptabilidad, manejo, producción y calidad de las diferentes especies y cultivares evaluados. Para ello, se inició el trabajo con material vegetal existente en Chile (primer año), para en la segunda temporada importar material nuevo, que de acuerdo a su comportamiento y producción en climas de otros países, parecidos al de la Región de Aysén, se cree podrían tener una adecuada adaptación a la Patagonia (mayores antecedentes y detalles en Plan Operativo 1° Temporada).

Con todo ese material vegetal se realizaron una serie de ensayos y/o cultivos de campo (demostrativos):

1. Evaluación de especies/cultivares y fechas de siembra de brásicas forrajeras, en dos zonas agroclimáticas de la Región de Aysén.
2. Evaluación de la respuesta a la fertilización de brásicas forrajeras, en dos zonas agroclimáticas de la Región de Aysén.
3. Evaluación de sistemas de establecimiento y dosis de siembra para brásicas forrajeras, en la Zona Intermedia de la Región de Aysén.

4. Módulos demostrativos con producción de distintas especies de brásicas forrajeras, en diferentes sectores de la Región de Aysén.
5. Información científico-técnica y técnica-económica recopilada en distintas zonas agroclimáticas de la Región de Aysén.

Etapa 2: “Evaluación de la producción secundaria con ovinos y bovinos, con énfasis en la definición de sistemas de utilización de bajo costo y aspectos técnicos-económicos del sistema”.

En esta etapa se desarrollaron ensayos experimentales, que permitieron conocer la respuesta animal en ovinos y bovinos, la producción secundaria de las especies de brásicas evaluadas, así como la definición de los sistemas de utilización de las brásicas forrajeras en otoño-invierno, en diferentes sectores de la Región de Aysén, además, en las unidades demostrativas a implementar, se utilizó también ganado, para que los asistentes a las actividades de transferencia o personas que visiten en forma particular estas unidades, pudieran conocer este sistema de alimentación y su forma de manejo (mayores antecedentes y detalles en Plan Operativo 1° Temporada). Los ensayos y módulos demostrativos a realizar en esta etapa fueron los siguientes:

1. Sistema demostrativo ganadero cerrado, con brásicas forrajeras y cultivos forrajeros en rotación racional, en la Zona Intermedia de la Región de Aysén*.
2. Comportamiento productivo de ovinos y bovinos alimentados con brásicas forrajeras, en diferentes sectores de la Región de Aysén.
3. Épocas de utilización de forraje para las diferentes especies de brásicas evaluadas, en diferentes sectores de la Región de Aysén.

Etapa 3: “Difusión y transferencia tecnológica de los resultados hacia el medio local y beneficiarios directos e indirectos”.

En esta etapa se desarrollaron todas las actividades de difusión y transferencia tecnológica del proyecto (mayores antecedentes y detalles en Plan Operativo 1° Temporada).

1. Difusión del proyecto a nivel regional.
2. Difusión a través de radio, televisión y prensa.
3. Difusión a través de la página WEB.
4. Difusión a través de letreros de módulos experimentales y demostrativos.
5. Transferencia del paquete tecnológico para producir y utilizar bráscicas forrajeras en Aysén.
6. Transferencia a través de días de campo.
7. Transferencia a través de la Jornada de Charlas Técnicas.
8. Transferencia a través de cartillas divulgativas.
9. Transferencia a través del video divulgativo.
10. Transferencia a través de la página WEB.
11. Transferencia a través de trabajos científicos.
12. Transferencia a través del Seminario Final.

13. Transferencia a través del manual de producción y utilización de bráscicas.

14. Formación y operación de Consejo Técnico del Proyecto.

La metodología propuesta originalmente (proyecto original aprobado), fue planteada por el convencimiento que sería la más adecuada para poder llegar a alcanzar los resultados y productos trazados dentro del proyecto. Sin embargo, durante la primera temporada esta metodología debió sufrir algunos cambios y ajustes, productos del atraso en el inicio de la ejecución del proyecto, lo que implicó tener que organizar e implementar los módulos y ensayos de campo más tarde (diciembre, que es una fecha muy avanzada para el establecimiento de cultivos agrícolas en Aysén).

A partir de la segunda, tercera y cuarta temporada, se procedió a retomar la metodología originalmente propuesta y presentada anteriormente, constituida principalmente por ensayos a nivel de parcelas experimentales, distribuidas en los dos principales módulos del proyecto, el módulo INIA Tamel Aike y el módulo Pto. Aysén (Zona Intermedia y Zona Húmeda, respectivamente). Además de los jardines de especies y cultivares, cultivos de campo de tipo demostrativos y cultivos experimentales para los ensayos de pastoreo y utilización animal.

La etapa 1, caracterizada por la utilización de ensayos a nivel de parcelas, donde se pudo investigar aspectos técnicos de importancia como **Fechas de siembra o establecimiento, Sistemas de establecimiento, Dosis de siembra y Respuesta a la fertilización** (puntos 1, 2 y 3 de la etapa 1), se retomó a partir a la segunda tercera y cuarta temporada. De esta forma a lo largo de proyecto se realizaron ensayos de fechas de siembra y curvas de respuesta a la fertilización, en el mismo módulo de INIA Tamel Aike. El primero de ellos se realizó en dos temporadas, que permitió generar valiosa información que ha sido difundida a productores locales mediante su inclusión en cartillas informativa, manual de bráscicas forrajeras y exposiciones en días de campo y seminarios. Mientras que las curvas de respuesta a la fertilización se desarrollaron a través de la metodología de parcelas experimentales, con diseños experimentales estadísticos. En tanto, para sistemas de establecimiento no se reportaron en informes anteriores la ejecución de este punto, pero si se puede señalar que en las cuatro temporadas de ejecución del proyecto se efectuaron siembras a nivel de campo, con máquina regeneradora el primera año y con cero labranza en el segundo y tercer año, para evaluar esta nueva tecnología de establecimiento de

brásicas forrajeras, sin embargo, sus resultados fueron erráticos por factores técnicos más que por fallas el sistema de siembra en sí. Finalmente, se debe señalar que ensayos de dosis de siembra sólo se limitó a la ejecución de uno reportado en el informe técnico de avance nº2.

La metodología de evaluación ya ha sido descrita con detalle en puntos anteriores, pero básicamente consistió en tomar muestras sobre una parcela experimental, jardín de especie o cultivar, cultivo demostrativo o cultivo para utilización animal, con un cilindro muestreador de 0,25m² de superficie, que a finales de la tercera temporada fue reemplazado por un cilindro de 0,5m², el cual es dispuesto sobre la superficie del cultivo y de cuyo interior se cosecha todo el material allí contenido, incluyendo las brásicas, malezas y material muerto existente. Esas muestras posteriormente son llevadas a laboratorio, para determinación de la materia seca y composición botánica de la muestra y así extrapolar la producción total de materia seca a una hectárea de superficie. A pesar de lo anterior y de las modificaciones en el tamaño de la muestra, este punto fue importante a la hora de hacer las evaluaciones, como se corroboró con otros investigadores, por la alta heterogeneidad de estas especies en condiciones de campo. De esta forma, en algunos ensayos con utilización animal se usó áreas de muestreo mayores (2m²) para evitar las variaciones en las repeticiones muestrales.

En terreno con productores, se trabajó fuertemente en la idea de conocer la disponibilidad de los cultivos para poder determinar cargas animales o periodos de utilización, mediante pesaje en terreno de muestras en fresco tomadas en los cultivos y las consideraciones que se debía tener para calcular la producción por unidad de superficie, mediante el uso de algunos coeficientes de contenido de materia seca según el nivel de desarrollo de los cultivos.

Por su parte, el **Establecimiento de ensayos de campo, en los módulos demostrativos** (punto 4 de la etapa 1), fue una de las metodologías más utilizadas en este proyecto, principalmente para los módulos experimentales, en los cuales se establecieron jardines de especies y cultivares, con los 36 genotipos distintos de brásicas forrajeras con que se contó en las dos últimas temporadas (27 en la segunda temporada). Cada genotipo era establecido en una parcela de 18 m² (sin repeticiones), la cual era manejada agrónomicamente para evitar problemas de malezas, insectos y/o enfermedades y posteriormente evaluada una o dos veces en la temporada, para determinar la adaptación y productividad de los diferentes genotipos, en las distintas condiciones edafoclimáticas donde eran cultivados.

Adicionalmente, todos los módulos experimentales contaban con cultivos de campo (de mayor superficie), con una o dos especies de brásicas, que además de ser evaluadas para determinar su producción, eran utilizados para difundir su utilización con animales ovinos y/o bovinos.

Los ensayos a nivel de parcelas experimentales, que se establecieron a lo largo del proyecto bajo diseños estadísticos (ensayo de especies y cultivares y ensayos de curvas de respuesta a la fertilización), fueron establecidos bajo un diseño experimental estadístico, con repeticiones, que permitieron hacer una posterior evaluación y análisis estadístico de sus resultados, mientras que los jardines de especies y cultivares y cultivos de campo, no tuvieron diseño experimental estadístico, por lo que los antecedentes generados a partir de estos, tienen un menor rigor científico, pero sin duda son antecedentes de gran importancia que permitieron dilucidar y generar un paquete tecnológico que finalmente se entregó a los productores/as regionales sobre estas especies, en forma de un manual técnico editado, además de la generación de informativos como cartillas de terreno.

Finalmente, la metodología utilizada para la **Recopilación y sistematización de la información técnica y económica** (punto 5 de la etapa 1), también sufrió una suerte de reestructuración metodológica, ya que la recopilación de la información fue realizada mayoritariamente por el equipo profesional-técnico del proyecto, quienes obtenían la información a través de visitas/entrevistas a los productores asociados y/o operarios de campo designados para manejar el módulo y no directamente por parte de los productores, la que ha pasado a ser la metodología definitiva de recopilación de información técnica-económica.

La etapa 2, que contemplaba los ensayos experimentales para conocer la respuesta animal de ovinos y bovinos, mantuvo la metodología más o menos original a lo largo de la ejecución del proyecto, ya que en este caso lo que se necesitaba eran cultivos de mayor superficie, que permitieron posteriormente ingresar animales y mantenerlos en pastoreo por un período prolongado, para generar una curva de ganancia de peso de los animales, que permitió definir la mejor alternativa forrajera, para diferentes épocas del año y diferentes tipos de animales.

De los ensayos o sistemas programados originalmente para esta etapa y que buscaban **Definir un sistema demostrativo cerrado con brásicas forrajeras, Analizar el comportamiento productivo con ovinos y bovinos alimentados con brásicas forrajeras y Definir las épocas de utilización de estas especies forrajeras** (puntos 1, 2 y 3 de la etapa 2), se puede señalar que se logró retomar la metodología propuesta originalmente a partir de la segunda temporada, tercera y parte de la cuarta temporada, en donde se pudieron realizar cultivos de mayor superficie, donde efectuar las evaluaciones necesarias para buscar las respuestas a estas interrogantes técnicas. Se debe destacar si, como fuera enunciado en puntos anteriores, que el sistema cerrado finalmente no se ha llevado a cabo y en su reemplazo se desarrollaron diferentes ensayos con animales ovinos y bovinos, con diferentes especies de brásicas forrajeras y en distintas épocas del año.

En el módulo de INIA Tamel Aike, se realizaron la totalidad de ensayos de campo de pastoreo bovino a los largo de las cuatro temporadas (unidades experimentales detalladas en este informe final) con diferentes especies como nabos forrajeros (**Rival y Green Globe**), rutabagas (**Dominion**) y raps forrajeros (**Winfred y Goliath**), con animales bovinos de distintas edades (terneros, terneras y novillos) y en distintas épocas de pastoreo, mientras que para los ovinos, constituidos principalmente por corderos para engorda, se establecieron brásicas forrajeras de hojas, como los raps forrajeros (**Winfred y Goliath**). Estos cultivos fueron pastoreados con ayuda de un cerco eléctrico, en franja diaria para el caso de los bovinos y pastoreo rotacional, en el caso de los ovinos.

En los demás módulos demostrativos, se establecieron cultivos de campo para ser utilizados con animales. Todos estos cultivos fueron utilizados durante el período de otoño-invierno, con ganado ovino o bovino, algunos de los cuales fueron evaluados en cuanto a producción primaria (Producción de la biomasa del cultivo) y en otros casos fueron pastoreados para servir como unidad de difusión y transferencia tecnológica.

La metodología de evaluación de estos cultivos de campo, para utilización animal, ya ha sido descrita con anterioridad, pero básicamente se definió por dos vías, la determinación de la producción primaria y la producción secundaria. La producción primaria se medía sobre la superficie a pastorear por los animales (sobre la línea de avance del pastoreo), en cuya superficie se efectuaban 4 y 8 muestreos con el cilindro de

0,25 m², para determinar la disponibilidad de materia seca de esa superficie y así definir el nivel de avance de los animales (ancho de la franja diario de pastoreo). Una vez pastoreada esa superficie, se procedía a hacer otros 4 a 8 nuevos muestreos, para determinar el residuo post-pastoreo, de esta forma, entre la disponibilidad de forraje antes del pastoreo y residuo después del pastoreo, se podría determinar el % de utilización del cultivo. Esta evaluación se hacía una vez por semana o cada 15 días, dependiendo si se trataba de un ensayo o sólo de un pastoreo de tipo demostrativo.

La producción secundaria se determinaba a través de pesajes semanales o quincenales, de los animales mantenidos dentro del sistema de pastoreo. Con estos antecedentes, se podría generar una curva de ganancia de peso del período.

Un punto importante de destacar, es que se incluyó en la tercera y cuarta temporada ensayos de utilización de brásicas forrajeras con ovinos bajo condiciones de estepa, gracias a la ejecución de un proyecto financiado por el Gobierno Regional de Aysén-FNDR, que complementó el presente proyecto y cuyos resultados son presentados en este informe final e incluidos en el capítulo de alimentación de ovinos del manual de brásicas forrajeras ya editado.

Finalmente, en base a lo programado en la etapa 3 y que dice relación con las **Metodologías, técnicas, actividades y tareas necesarias de realizar para difundir y transferir las acciones y resultados del proyecto**, se puede mencionar que se mantuvo la metodología programada originalmente y la única variación en ella puede estar dada por cambios en el número de actividades en algunos casos o en variaciones del tiempo o época definida originalmente para su realización. De esta forma, se realizaron todas las actividades propuestas originalmente, como charlas técnicas, días de campo, edición de cartillas, edición de un manual con información técnica, realización de un seminario de cierre de proyecto, difusión por medios de comunicación de circulación regional y nacional (radios, periódicos, internet) entre otras.

6. Resultados e Hitos

A continuación se presentan los resultados, productos e hitos programados para el periodo de desarrollo del proyecto (primera, segunda, tercera y cuarta temporada), detallándose el grado de logro o concreción de cada uno ellos.

6.1 Resultados

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
1	Especies y cultivares de brásicas existentes en el mercado nacional, introducidas y evaluadas en Aysén	Se contactará a todas las empresas comercializadoras de semillas en Chile, a las cuales se adquirirá las diferentes especies y cultivares de brásicas forrajeras. Una vez llevadas a Aysén, se procederá a evaluarlas en terreno, bajo diseños experimentales.	<ul style="list-style-type: none"> • 3 especies de brásicas seleccionadas y evaluadas. • 10 cultivares de brásicas forrajeras seleccionados y evaluados 	1

Resultado N°1: Este resultado fue logrado en un 100% durante la primera temporada, ampliándose durante la segunda, tercera y cuarta temporada, donde se logró contar con cinco especies de brásicas y 36 cultivares distintos, triplicando el número de genotipos evaluados en la primera temporada. Esto se logró gracias a que se contactó a las empresas nacionales proveedoras de semillas de brásicas y se adquirió todo el material vegetal existente (especies y cultivares de brásicas forrajeras), para ser traídas a la Región de Aysén y establecidas en los módulos experimentales y demostrativos del proyecto.

Para este resultado se planteó como meta, el introducir 3 especies y 10 cultivares comerciales en la primera temporada, los que finalmente se tradujo en 3 especies (nabos forrajeros, rutabagas y coles

forrajeras), pero con 12 cultivares comerciales, lo que se amplió en la segunda, tercera y cuarta temporada con cinco especies de brásicas (nabos de raíz, nabos de hojas, rutabagas, coles forrajeras y raps forrajeros), con 27 y 36 cultivares distintas, respectivamente.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
2	Nuevas especies y cultivares de brásicas forrajeras, importadas desde países productores de genética y semillas, introducidas y evaluadas en Aysén	A través de la empresa asociada, COVEPA Ltda., se procederá a contactar a empresas de Europa, USA y Nueva Zelandia, principalmente, para introducir al menos cuatro cultivares comerciales, por cada una de las especies forrajeras a evaluar, para importarlas e introducir las a Aysén. Una vez llevadas a la región, se procederá a evaluarlas en terreno, bajo diseños experimentales.	<ul style="list-style-type: none"> • 4 especies de brásicas forrajeras seleccionadas y evaluadas. • 16 cultivares seleccionados y evaluados. 	1

Resultado 2: Este resultado también ha sido logrado en un 100%, ya que a través de la empresa COVEPA Ltda. (empresa asociada al proyecto), se pudo contactar a diferentes empresas productoras de genética en brásicas forrajeras, para analizar y estudiar la posibilidad de introducir a la Región de Aysén, nuevo material de brásicas forrajeras, el que fue evaluado dentro del proyecto.

En la propuesta original se contemplaba introducir 4 especies y al menos cuatro cultivares comerciales por cada una de estas especies, pero finalmente se logró introducir cinco especies de brásicas (nabos forrajeros, rutabagas, coles forrajeras, raps forrajeros e híbridos o nabos de hojas), con un total de 27

cultivares comerciales en la segunda temporada, distribuidos en 14 cultivares de nabos de raíz, 4 cultivares de rutabagas, 3 cultivares de col forrajera, 4 cultivares de raps forrajero y 2 cultivares de nabos de hojas o híbridos, mientras que en la tercera temporada se mantuvieron las cinco especies de brásicas, distribuidas en 15 cultivares de nabos de raíz, 5 cultivares de rutabagas, 7 cultivares de col forrajera, 7 cultivares de raps forrajero y 2 cultivares de nabos de hojas o híbridos(todo este material fue evaluado también en la cuarta temporada). Todos estos genotipos han sido establecidos y evaluados en parcelas experimentales (INIA Tamel Aike y Pto. Aysén) y en los jardines de especies y cultivares establecidos en los módulos demostrativos.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
3	Sitios para el establecimiento de los módulos experimentales y demostrativos, seleccionados y módulos establecidos e implementados	Dentro de los predios de la entidad beneficiaria y productores asociados, se seleccionaran los sectores más adecuados para el establecimiento de los módulos, en base a cercanías para el desarrollo de trabajos y para la transferencia tecnológica y difusión. Una vez seleccionados, se procederá a establecer e implementar el módulo, a través de cierres perimetrales, letreros, preparación de suelo, implementación de cultivos, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • 3 módulos experimentales seleccionados e implementados • 4 módulos demostrativos seleccionados e implementados • 7 módulos totales implementados y en funcionamiento. 	1 – 2

Resultado 3: Este resultado también ha sido logrado en un 100%, ya durante la primera temporada de ejecución, porque en la Región de Aysén se seleccionaron e implementaron siete módulos experimentales/demostrativos, distribuidos en distintas zonas agroecológicas de la región, con la finalidad de conocer la producción primaria y secundaria de todas las especies y cultivares de brásicas forrajeras, en la mayor diversidad posible de condiciones edafoclimáticas.

Los siete módulos corresponden a:

Nombre Módulo	Sector o Área Edafoclimática	Productor Asociado
Puerto Aysén	Zona Húmeda	Claudio Bambs B.
Mano Negra	Zona Intermedia	Francisco Meza U.
El Salto	Zona Intermedia	José Pinuer J.
Seis Lagunas	Transición a Zona Húmeda	José Manuel Ovando P.
La Cordonada	Transición a Zona Estepa	Joel Reyes R.
Balmaceda	Zona de Estepa	Justo Muñoz R.
INIA Tamel Aike	Zona Intermedia	INIA Tamel Aike

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
4	Ensayos de investigación de cultivares y fechas de establecimiento, establecidos, manejados y evaluados durante tres temporadas.	Se procederá a realizar la definición final del ensayo, en cuanto a tratamientos (Nº de cultivares, fechas de siembra), tamaño de las parcelas, diseño experimental, tratamientos etc. Se procederá a establecer el ensayo y a realizar todos los manejos agronómicos	<ul style="list-style-type: none"> • 1 pauta experimental por cada ensayo • 2 ensayos establecidos y evaluados • 1 planilla de recopilación de resultados, por 	1

		necesarios para desarrollar adecuadamente el experimento, junto con la realización periódica de evaluaciones en terreno, que permitan recopilar los resultados de la investigación.	<p>cada ensayo, confeccionada</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 planilla por cada ensayo completada con información • 1 documento de resultados preliminares sistematizados anualmente 	
5	Ensayos de investigación de fertilización establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas	Se procederá a efectuar la planificación final del ensayo, en cuanto a tratamientos (Dosis y tipos de fertilizantes), tamaño de parcelas, repeticiones, diseño experimental, tratamientos, etc. Se procederá a establecer el ensayo y a realizar todos los manejos agronómicos necesarios para desarrollar adecuadamente el experimento, junto con la realización periódica de evaluaciones en terreno, que permitan recopilar los resultados de la investigación	<ul style="list-style-type: none"> • 1 pauta experimental del ensayo • 2 ensayos establecidos y evaluados • 1 planilla de recopilación de resultados, por cada ensayo, confeccionada • 1 planilla por cada ensayo completada con información • 1 documento 	1

			de resultados preliminares sistematizados anualmente	
6	Ensayos de investigación de sistemas de establecimiento y dosis de siembra establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas	Se procederá a realizar la definición final del ensayo, en cuanto a tratamientos (Dosis de semilla/ha, tipo preparación de suelo, tipo siembra), tamaño de parcelas, repeticiones, diseño experimental, tratamientos etc. Se procederá a establecer el ensayo y a realizar todos los manejos agronómicos necesarios para desarrollar adecuadamente el experimento, junto con la realización periódica de evaluaciones en terreno, que permitan recopilar los resultados de la investigación	<ul style="list-style-type: none"> • 1 pauta experimental por cada ensayo • 2 ensayos establecidos y evaluados • 1 planilla de recopilación de resultados de cada ensayo confeccionada • 1 planilla por cada ensayo completada con información de terreno • 1 documento de resultados preliminares sistematizados anualmente 	1

Resultados 4, 5 y 6: Corresponden todos a los ensayos que fueron programados para abordar la problemática agronómica de la producción de brásicas forrajeras, como **Evaluación de cultivares, Fechas**

de establecimiento, Sistemas de establecimiento, Dosis de Fertilización y Dosis de siembra, los cuales se fueron realizando en forma paulatina y gradual, en los distintos sectores y módulos.

El resultado 4 se alcanzó en un 100%, en cada una de las temporadas, ya que en todas se evaluó todas las especies y cultivares con que se ha contado, ya sea a través de ensayos experimentales o a través de jardines de especies y cultivares. También se ha logrado un 100% del resultado en lo relativo a la determinación de las fechas de establecimiento, ya que ensayos relacionados con este aspecto fueron realizados en la segunda, tercera y cuarta temporada.

En cuanto al resultado 5, que corresponde a la determinación de requerimientos de fertilización, también ha sido logrado en un 100%, ya que durante la segunda temporada se establecieron dos ensayos de curva de respuesta a N-P-K-S, en el módulo de INIA Tamel Aike y Pto. Aysén, pero sólo se logró obtener resultados del ensayo de Pto. Aysén, porque en INIA Tamel Aike se perdió por una fuerte infestación de malezas. Mientras que en la tercera temporada se estableció un ensayo de curvas de respuesta en INIA Tamel Aike. Adicionalmente, se informa que el tema de fertilización en brásicas, contó con el valioso aporte de un especialista en esta área (D. Pinochet, UACH), quien con información generada por este proyecto más datos obtenidos en las regiones de Los Ríos y Los Lagos, construyó una guía de fertilización para estos cultivos. La que se encuentra incluida en el manual de brásicas forrajeras que se editó al finalizar este proyecto.

Finalmente en el resultado 6, relacionado con el estudio de sistemas de establecimiento y dosis de siembra, se puede señalar que la dosis de siembra es un tema técnico que no se fue abordado con detalle en el presente proyecto, mientras que el sistema de establecimiento, ha sido parcialmente evaluado a través del establecimiento de brásicas forrajeras vía regeneración (primera temporada) y cero labranza (segunda temporada y tercera temporada) y establecimiento convencional en todas las temporadas en el presente proyecto.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
7	Sistema cerrado de producción bovina, con rotación de cultivos e inclusión de brásicas forrajeras para alimentación de otoño/invierno.	Dentro de una superficie de 9 ha, se implementará un sistema cerrado con bovinos (novillos de recría/engorda), que tendrá una superficie de 5 ha de pradera para pastoreo, 2 ha de pradera para conservación de forraje y 2 ha de brásicas forrajeras, para la suplementación de otoño-invierno de los novillos, sistema que se mantendrá por cuatro temporadas.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 sistema cerrado de producción bovina de 9 ha, implementado y funcionando. • 1 planilla de registros mensuales de producción vegetal y ganancia de peso animal. • 1 documento de resultados preliminares sistematizados anualmente 	1-2
8	Ensayos de investigación y demostrativos de alimentación animal establecidos, manejados y evaluados en tres temporadas	Se procederá a realizar la definición final de los ensayos, en cuanto a tratamientos (consumo, tipo de animales), tamaño, repeticiones, diseño experimental, etc., como también la definición de los módulos demostrativos. Se procederá a establecer el	<ul style="list-style-type: none"> • 1 pauta experimental por cada ensayo • 3 ensayos establecidos y evaluados • 4 módulos demostrativos 	2

		<p>ensayo y a realizar todos los manejos agronómicos y animales necesarios para desarrollar adecuadamente el experimento, junto con la realización periódica de evaluaciones en terreno, que permitan recopilar los resultados de la investigación</p>	<p>implementados y operando</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 Planilla de recopilación de resultados confeccionada, por cada ensayo y módulo • 1 Planilla completada con información de terreno, por cada ensayo y módulo • 1 documento de resultados preliminares sistematizados anualmente 	
9	<p>Ensayos de investigación de épocas de pastoreo animal establecidos, manejados y evaluados en dos temporadas</p>	<p>Se procederá a realizar la definición final del ensayo, en cuanto a tratamientos (tipos de pastoreo, frecuencia, alturas de residuos, fechas de pastoreo), tamaño, repeticiones, diseño experimental, etc. Se procederá a establecer el</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1 pauta experimental para cada ensayo • 2 ensayos establecidos y evaluados • 1 planilla de recopilación de 	2

		ensayo y a realizar todos los manejos agronómicos y animales necesarios para desarrollar adecuadamente el experimento, junto con la realización periódica de evaluaciones en terreno, que permitan recopilar los resultados de la investigación	resultados confeccionada, para cada ensayo <ul style="list-style-type: none"> • 1 planilla completada con información de terreno, para cada ensayo • 1 documento de resultados preliminares sistematizados, anualmente 	
--	--	---	--	--

Resultados 7, 8 y 9: El resultado 7 no fue desarrollado en el presente proyecto, ya que debido a modificaciones en la distribución predial en INIA Tamel Aike, se debió eliminar el sistema cerrado de producción, que se había mantenido por cerca de cinco años y dentro del cual se pretendía incluir las brásicas, como una especie forrajera estratégica para ser incluida dentro del sistema. En su lugar, se desarrollaron e implementaron diferentes ensayos, para abordar la problemática del manejo y utilización animal de las brásicas forrajeras, todos los cuales están incluidos dentro del sector o módulo de ganadería bovina, ubicado en el predio el Ciruelo de INIA Tamel Aike.

Los resultados 8 y 9 son los que se han fortalecido en el presente proyecto y se puede considerar que han alcanzado un logro del 100%. Permitiendo obtener los mayores resultados y logros del presente proyecto, producto de la alta aceptación animal (ovina y bovina), adaptación a las diferentes épocas de pastoreo (verano, otoño e invierno), adaptación a diferentes tipos de animales (terneros, terneras, novillos y vacas, más corderos y ovejas) y permitir altas ganancias de peso, para los animales destinados a engorda, incluso en las épocas climáticas más complicadas para la Región de Aysén.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
10	Aumento de la disponibilidad de forraje en pie, para la alimentación en el período de otoño-invierno.	Los cultivos de brásicas serán establecidos en primavera, desarrollados durante primavera-verano, dejando su biomasa en pie para ser utilizada en otoño-invierno, bajo pastoreo directo de ovinos-bovinos, lo que se contrapone a las bajísimas disponibilidad de forraje en pie de otoño-invierno, en base a praderas.	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilidad de 6 a 9 ton/ha de brásicas forrajeras (nabos, rutabagas, coles y raps), para el año 1. • Disponibilidad de 8 a 12 ton/ha de brásicas forrajeras (nabos, rutabagas, coles y raps), para los años 2, 3 y 4 	1 – 2

Resultado 10: Este resultado ha sido logrado en un 100%, al final de cada una de las temporadas, ya que a través de todos los ensayos, jardines de especies y cultivares, cultivos de campo y cultivos para utilización animal, establecidos y manejadas en los diferentes módulos experimentales/demostrativos, se ha podido confirmar esta hipótesis y objetivo general del proyecto, que es el aumento de la disponibilidad de forraje en pie, producido en primavera y verano, para ser utilizado en otoño-invierno, basándose en estos nuevos cultivos forrajeros como son las brásicas.

Lo anterior a permitido determinar los altos potenciales de producción e estas especies, que en la mayoría de los casos logra producciones elevadas de 10 a 18 toneladas MS/ha, con una alta calidad nutricional para

los animales, representada por valores de 13 a 27 % de proteína cruda, 72 a 97 % de digestibilidad y 2,2 a 3,1 Mcal/kg MS, calidad que además tiene la particularidad de poder mantenerse, en muy buena forma, desde la madurez de cosecha de cada especie, hasta su utilización en el período de otoño-invierno.

Todo lo anterior ha permitido alcanzar elevadas ganancias de peso con animales de engorda, obteniéndose potenciales de ganancias de peso con brásicas forrajeras del orden de 114; 146 y 203 gr de carne/día en corderos y de 450, 1.215 y 1.150 kg de carne/día para novillos/terneros, para la primera, segunda y tercera temporada, respectivamente (la cuarta temporada se incluyó una experiencia de alimentación de novillos presentada en este informe, además de una experiencia de alimentación de corderos de engorda en la zona de estepa), lo que sin duda transforma a estas especies en una valiosa alternativa forrajera, capaz de elevar los potenciales productivos actuales de la producción ganadera de Aysén, lo que da un nueva pie para mejorar y rentabilizar los sistemas ganaderos locales, al introducir y utilizar estas especies.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
11	Mantenimiento y/o aumento de peso vivo en ovinos y bovinos alimentados en otoño-invierno con brásicas forrajeras.	Se medirán y compararán las ganancias en kilos anuales de peso vivo de animales forrajeados en otoño-invierno con brásicas forrajeras, en comparación con animales alimentados mediante sistema tradicional de forrajeo invernal, en base a pasto seco y/o silo.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento de 100 gr/día en corderos en otoño-invierno, con dieta en base a brásicas forrajeras. • Aumento de 400 gr/día en novillos de recría en otoño-invierno, 	2

			con dieta en base a brásicas.	
--	--	--	-------------------------------	--

Resultado 11: Este resultado ha sido logrado en un 100%, en cada una de las temporadas de evaluación, la mayoría de las experiencias de engorda animal se realizaron en las tres primeras temporadas. En la cuarta temporada solo se incluyeron dos unidades experimentales que se describen en este informe final, con ganancias de peso invernales de 600 y 800 gramos día aproximadamente en terneros y novillos respectivamente. Mientras que en corderos de engorda se consiguieron ganancias sobre los 200 gramos con pastoreo rotativo en un cultivo de raps, superándose ampliamente lo presupuestado en el proyecto.

Para el caso de los ovinos (corderos), la primera temporada se alcanzaron los 114 gramos de ganancia de peso por animal, alimentados con nabos forrajeros cultivar Rival, mientras que en la segunda temporada, el promedio de ganancia de peso alcanzó los 146 gramos por animal, utilizando raps forrajero **Winfred**, como brassica incluida en la dieta y se obtuvo un promedio de ganancia de peso de 203 gramos por animal, alimentados en la tercera temporada con raps forrajeros cultivar **Goliath**. Todos estos valores son superiores a los que originalmente se propusieron alcanzar, de 100 gr. de ganancia diaria de carne/cordero.

Por otro lado, los bovinos en la primera temporada alcanzaron ganancias de peso entre 733 y 1.215 gramos diarios, con diferentes porcentajes de inclusión en la dieta, en base a nabo forrajero **Green Globe**, mientras que las evaluaciones de la segunda temporada, señalan ganancias de peso de 910 a 940 gramos diarios, al alimentar novillos con nabo **Rival** y raps **Winfred**, respectivamente, mientras que en otro experimento, donde se utilizó nabo **Green Globe** y rutabaga **Dominión**, las tasas diarias de aumento de peso promediaron los 450 gramos/día y 630 gramos/día, respectivamente. Finalmente, durante la tercera temporada, en un ensayo donde se alimentaron novillos con rutabaga **Dominion**, Raps **Goliath**, raps **Winfred**, nabo **Rival** y Nabo **Green Globe**, las tasas de ganancia de peso diario fueron de 837 gr; 866 gr; 908 gr; 917 gr. Y 962 gr., respectivamente, mientras que en un ensayo con raps **Goliath**, realizado en octubre-noviembre del 2010, se alcanzaron ganancias diarias con terneras de 1.037 y 1.150 gramos, cuando se pastorearon con franja diaria y avance semanal, respectivamente. De los resultados anteriores,

a pesar que se alcanzaron ganancias más bajas en la segunda temporada y con algunas especies en la tercera temporada, son superiores a la meta propuesta en el proyecto original, que era una ganancia de peso diaria para bovinos de 400 gramos. Por lo anteriormente presentado, se considera un resultado logrado en un 100%.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
12	Información científico-técnica recopilada, sistematizada y editada en un documento técnico anual y final	Con las evaluaciones periódicas efectuadas en los diferentes ensayos, se obtendrá información científico-técnica, que permitirá dar respuesta a las interrogantes planteadas. Esta información será recopilada y sistematizada, para darle un orden y coherencia, la cual finalmente será editada en un documento técnico anual (informe técnico) y en un documento técnico final (Informe final), además de todos los demás productos como publicaciones divulgativas y científicas editadas.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 planilla con resultados anuales, por cada ensayo ejecutado • 1 documento técnico anual, con información sistematizada (informe técnico anual) • 1 documento técnico recopilatorio final 	1 – 2
13	Información técnico-económica recopilada mensualmente y sistematizada en documento anual	Para conocer detalladamente el componente técnico-económico, de las distintas	<ul style="list-style-type: none"> • 1 planilla por cada módulo demostrativo y 	3

	y final	alternativas evaluadas y compararla con las alternativas y sistemas forrajeros que actualmente utilizan los productores locales, se procederá a recopilar en forma mensual, a nivel de terreno, toda la información técnica y económica de la producción y utilización de brásicas, para finalmente generar un documento técnico-económico sobre esta tecnología, tanto anual, como final.	experimental, diseñada y aplicada mensualmente <ul style="list-style-type: none"> • 1 documento técnico-económico anual • 1 documento recopilatorio técnico-económico final 	
--	---------	--	---	--

Resultado 12 y 13: La información generada desde los ensayos de parcelas experimentales y jardines de especies y cultivares, fue recopilada periódicamente y ha sido sistematizada en los informes de la primera y segunda y tercera temporada. Además, de los ensayos asociados al establecimiento de cultivos de campo y cultivos para el pastoreo animal, que corresponden a superficies mayores, más cercanas a lo que un productor tradicionalmente haría en su predio, se fue recopilando la información científica- técnica y técnica-económica, que han permitido ya hacer algunas aproximaciones técnicas y al mismo tiempo evaluaciones económicas de los sistemas, las que fueron presentadas en la Jornada de Charlas Técnicas y Día de Campo del 19 de agosto del 2009, contenidas en informes de temporadas pasadas. Además que estos temas se incluyeron en las presentaciones del seminario de cierre del proyecto realizado en Coyhaique el 20 de octubre del 2011. Gran parte de esta información además, se encuentra en el punto 3.3 de este informe.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
14	Paquete técnico-económico para la producción y utilización de brásicas forrajeras, generado	Una vez recopilada toda la información técnica a través de los ensayos de terreno y definidos todos los aspectos técnico-económicos de esta nueva alternativa productiva propuesta, se estará en condiciones de formular un paquete tecnológico completo, tanto técnico, como económico, para producir y utilizar brásicas forrajeras, dentro de los sistemas ganaderos ovinos y bovinos locales. El cual abarcará la definición de especies, cultivares, fechas de siembra, fertilización, sistemas de establecimiento y manejo, formas de utilización, períodos de pastoreo, frecuencias de pastoreo, alturas de rezago, manejo de animales, ganancias de peso, etc.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 documento con información técnico-económica final • 1 paquete tecnológico propiamente tal, contenido en el manual de producción y utilización de brásicas forrajeras en Aysén. 	1-2-3

Resultado 14: Corresponde a uno de los principales resultados, al finalizar el proyecto ya se encuentra disponible para productores/as, técnicos y profesionales del área agropecuaria, un documento en el que

se encuentra contenidas la información base producida de la ejecución de este proyecto: el Manual de Producción y Utilización de Brásicas Forrajeras en la Región de Aysén, donde además se incluyeron algunos aspectos como manejo de plagas y enfermedades, que no estaban considerados en la propuesta original del presente proyecto.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
15	Creación de Consejo Directivo Técnico del proyecto	Se procederá a conformar el consejo directivo técnico del proyecto, el que estará compuesto por el jefe de proyecto y un representante de cada empresa asociada y cuya principal función será analizar el avance técnico del proyecto y proponer modificaciones y o sugerencias para su mejoramiento. Este consejo tendrá una periodicidad de reunión de 2 veces al año.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 acta de constitución • 1 acta para cada reunión realizada 	4

Resultado 15: La creación del Consejo Directivo Técnico del proyecto se realizó en abril del 2008 mientras que las reuniones han sido informadas en los informes técnicos de avance de temporada anteriores. Por otro lado se informa que a lo largo del proyecto se mantuvo contacto frecuente con cada uno de los asociados del proyecto, visitas que sirvieron para saber de la opinión de ellos acerca de la introducción de este tipo de cultivos en cada sistema productivo particular, además de coordinar algunas tareas que debían realizarse periódicamente en cada uno de los módulos demostrativos.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
16	Días de campo para las cuatro temporadas de ejecución, realizados	Como metodología de transferencia masiva, se realizarán días de campo en las diferentes unidades experimentales y demostrativas y durante las cuatro temporadas de ejecución del proyecto, que permitan entregar los resultados preliminares y finales de esta iniciativa, a todos los técnicos, profesionales y productores ligados a la producción ganadera de Aysén.	<ul style="list-style-type: none"> • 7 días de campo realizados • 7 planillas de asistencia para cada día de campo • 7 muestras de invitaciones personalizadas y mensajes radiales • 1 artículo de prensa editado posterior a cada día de campo 	4

Resultado 16: Este resultado fue obtenido paulatinamente a lo largo de la ejecución del proyecto, año 2008, ya que se había programado realizar dos días de campo, para los meses de marzo y julio, realizándose sólo uno en el mes de junio, producto de las alteraciones generadas por el atraso en el inicio de la ejecución del proyecto. Sin embargo, en el año 2009 se volvió a la normalidad, realizándose dos días de campo, uno en el mes de abril y otro en el mes de agosto, además de una serie de visitas técnicas y charlas técnicas dadas a grupos de productores/as de la región, que han visitado INIA Tamel Aike y los ensayos que en este centro se han desarrollado (más información en el Informe de Difusión y Publicaciones). En tanto en la tercera temporada (año 2010), se realizó un día de campo de los planificados dentro del proyecto, sin embargo se debe indicar que se participó en la menos otros seis días de campo o actividades relacionadas, donde parte de los integrantes del equipo técnico, mostraron a los asistentes los

módulos, ensayos, cultivos de campo y/o cultivos de alimentación animal (cada una de estos días de campo y actividades de transferencia tecnológica se detallan en el tercer informe de avance técnico). En tanto que los otros tres restantes se realizaron en la cuarta temporada (anexos). Lo anterior se traduce en un 100% de cumplimiento de este resultado al finalizar el proyecto.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
17	Cartillas técnicas divulgativas, editadas y entregadas a beneficiarios	Se editarán cartillas divulgativas, conteniendo aspectos técnicos y económicos sobre la producción y utilización de bráscicas forrajeras en Aysén, a través de antecedentes recopilados de experiencias en otros países, como también a través de los resultados preliminares y finales obtenidos en el presente proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> • 6 cartillas editadas. • Factura por pago de servicios de impresión 	4

Resultado 17: Este resultado ha sido alcanzado en un 100%, debido a la edición e impresión de las seis cartillas informativas, las que ya han sido divulgadas entre productores, técnicos y profesionales del agro. Todas las cartillas se incluyen como anexos de este documento.

Informativo nº1: Bráscicas forrajeras para Aysén: Antecedentes Generales, Producción y Manejo (O. Teuber)

Informativo nº2: Bráscicas forrajeras para Aysén: Producción de Bráscicas Forrajeras de Raíz en la Patagonia (R. Salvo)

Informativo nº3: Brásicas forrajeras para Aysén: Producción de Brásicas Forrajeras de Hojas en la Patagonia (R. Salvo)

Informativo nº4: Brásicas forrajeras para Aysén: Experiencias de utilización de Brásicas Forrajeras en Alimentación de Bovinos en Crecimiento (C. Hepp)

Informativo nº5: Brásicas forrajeras para Aysén: Aspectos de Salud Asociados al Consumo de Brásicas Forrajeras (M. Tapia)

Informativo nº6: Brásicas forrajeras para Aysén: Utilización de Brásicas Forrajeras en Alimentación de Ovinos en Otoño (H.F. Elizalde)

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
18	Jornada de charlas técnicas, organizada y realizada	Se contempla la realización de una jornada de charlas técnicas en la ciudad de Coyhaique, donde se concentrará, en un mismo día, un alto número de charlas técnicas, desarrolladas por distintos profesionales y técnicos de la región o de otras ciudades del país, relacionadas con aspectos técnicos y económicos de las brásicas forrajeras, para ser entregadas a productores, técnicos y profesionales ligados a la producción ganadera de Aysén.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 planilla de asistencia • 1 formato de invitaciones personalizadas y mensajes radiales • 1 artículo de prensa editado posteriormente a la jornada • Pasajes y viáticos de expositores asistentes a la jornada 	4
19	Serie de actas de las jornadas de	Con todas las presentaciones	<ul style="list-style-type: none"> • 1 set de serie 	4

	charlas técnicas, editadas	o charlas técnicas realizadas en la jornada antes descrita, se procederá a editar una serie de actas de esta reunión, la cual quedará disponible para los asistentes, así como para los demás productores, técnicos y profesionales de la región o de otras regiones del país, que se interesen en el tema.	de actas impresas	
			<ul style="list-style-type: none"> • N° ISSN de la serie de actas • 1 factura por pago de servicios de impresión 	

Resultados 18 y 19: Este resultado, que originalmente estaba programado para el último trimestre del 2008, sin embargo, fue reprogramado para los meses de marzo-abril del 2009, ya que durante la primera temporada, aún no se tenían resultados ni información técnica y económica de importancia, como para ser entregada a los productores, en una actividad como esta.

Se debe señalar que este punto ha sido cumplido en un 100%, en cuanto a la realización de la Jornada de Charlas Técnicas, ya que esta se desarrolló en la ciudad de Coyhaique, los días 29 y 30 de abril del 2009 (mayores detalles en Informe de Difusión y Publicaciones N° 2). Toda la información contenida en esta actividad se considera en el manual técnico editado.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	N° del objetivo al que responde
N°	Nombre			
20	Imágenes de video recopiladas durante cuatro temporadas	Durante la ejecución del proyecto, se procederá a captar imágenes de video de los distintos ensayos y manejos agronómicos y	<ul style="list-style-type: none"> • Cintas o CD con imágenes 	4

		animales realizados, además de la captura de imágenes de las actividades de difusión y transferencia tecnológica, para contar con material suficiente que permita la edición de un video divulgativo.		
21	Video divulgativo sobre la producción y uso de brásicas forrajeras, editado	Las imágenes recopiladas a través de la ejecución del proyecto, serán seleccionadas, editadas y se les introducirá un texto explicativo, para generar un video divulgativo y didáctico, que pueda ser material de enseñanza para las actividades de difusión y transferencia tecnológica que se realicen en la región, así como material de enseñanza para productores, técnicos y profesionales que quieran iniciarse en la producción y utilización de brásicas forrajeras.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 CD o DVD con video editado • 1 factura por pago de servicios de edición 	4

Resultados 20 y 21: estos resultados se encuentran 100% logrados finalizado el proyecto, las imágenes y filmaciones recopiladas a lo largo del proyecto permitieron editar el video divulgativo que se incluye en la entrega de este informe. Sin embargo, se debe señalar que si bien se cuenta con el resultado físico (video

editado), este puede sufrir algún tipo de variaciones en el tiempo, debido a que es la primera propuesta que será consensuada con un comité técnico.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
22	Resultados preliminares y finales del proyecto, presentados en congresos científicos	Los resultados preliminares y finales que se vayan obteniendo durante la ejecución y hasta el final de esta, serán presentados en congresos científicos nacionales y/o internacionales, para dar a conocer los alcances de esta investigación. A nivel nacional SOCHIPA sería la instancia para dar a conocer los alcances de las investigaciones, a todo el conglomerado de profesionales, docentes e investigadores ligados a la producción animal nacional.	<ul style="list-style-type: none"> • 3 trabajos presentados a congresos científicos • 3 revistas resúmenes del congreso con trabajos incluidos • 3 confirmaciones por parte del comité organizador de la recepción y aceptación de los trabajos • 3 pasajes y varios viáticos para asistencia al congreso 	4

Resultado 22: Corresponde a un resultado logrado en un 100%, una vez finalizado el proyecto, ya que se ha programado presentar al menos un trabajo científico al año, a algún congreso científico nacional o internacional, donde para la primera temporada se presentaron dos trabajos relacionados con ensayos

realizados y apoyados por el presente proyecto, como lo son **“Suplementación con nabo forrajero a corderos en crecimiento”** y **“Engorda de novillos en base a pastoreo invernal de nabo forrajero (Brásicas rapa), en un clima frío de la Patagonia (Aysén)”**, ambos presentados al XXXIII Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, destacándose el segundo trabajo antes mencionado, que recibió el premio al mejor trabajo de la Comisión de Sistemas de Producción y Estudios de Casos de este congreso. Mientras que en la segunda temporada se presentó un trabajo al XXXIV Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, titulado **“Producción y calidad nutricional de cinco especies de brásicas forrajeras (Brásicas spp.), en la Zona Intermedia de Aysén, Patagonia (Chile)”**. Finalmente, en la tercera temporada, en el XXXV Congreso Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, realizado en la ciudad de Coyhaique los días 27, 28 y 29 de octubre del 2010, se presentó un total de tres trabajos científicos, **“Evaluación de cinco cultivares de rutabaga forrajera (*Brassica napobrassica*) con dos niveles de cal en la zona húmeda de la región de Aysén”**, **“Evaluación de siete cultivares de raps forrajero (*Brassica napus*) con dos niveles de cal en la zona húmeda de la región de Aysén”** y **“Respuesta productiva de corderos al pastoreo con raps forrajero (*Brassica napus*) durante el otoño”**. Por lo tanto, se han presentado seis trabajos en total, de tres trabajos totales presupuestados en el proyecto original.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
23	Artículos científicos editados y presentados en revista(s) científica(s)	Los resultados finales de las investigaciones, serán editados y presentados a revistas científicas nacionales y/o internacionales, ligadas al mundo de la producción animal.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 artículo científico presentado a revista • 1 revista científica con artículo incluido • Confirmación por parte del comité editor 	4

			de la recepción y aceptación de los trabajos	
--	--	--	--	--

Resultado 23: A lo largo de la ejecución del proyecto se realizaron una serie de ensayos y experimentos con el propósito de evaluar distintos aspectos relacionados con la producción y utilización de brásicas forrajeras bajo diferentes condiciones edafoclimáticas de la región de Aysén, lo que permitió la generación de valiosa información válida para condiciones locales o extrapolable a otros sistemas pecuarios de otras regiones del país.

El cumplimiento de este resultado se logró mediante la edición de un artículo científico, que contiene los principales resultados de un experimento de campo que buscaba determinar el efecto en la producción primaria y calidad nutricional de diferentes cultivos de brassicas forrajeras sometidos a diferentes épocas de establecimiento.

El *paper* se titular **Forage brásicas seeding dates and their effect on production and quality** escrito por Osvaldo Teuber Winkler y Ricardo Salvo Márquez, ambos profesionales del INIA Tamel Aike. Un extracto de este documento, se incluye en los anexos de este informe final. Este artículo científico fue enviado al comité editor la revista científica nacional Chilean Journal of Agricultural Research.

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
24	Actividades de difusión del proyecto, realizadas	Dentro de la ejecución del proyecto, se procederá a realizar distintas actividades de difusión, partiendo por el lanzamiento del proyecto a	<ul style="list-style-type: none"> • 2 programas anuales de radio y/o televisión • 2 artículos de 	4

		nivel provincial y regional, donde se editarán cartillas y posters divulgativos, además de la asistencia en forma regular a programas radiales, de televisión, así como a través de la edición de artículos divulgativos, difundidos a través de la prensa escrita, tanto regional, como también nacional.	prensa anuales.	
--	--	--	-----------------	--

Resultado 24: Corresponde a un resultado logrado en un 100% para la primera temporada, ya que se realizó el lanzamiento regional del proyecto (junio del 2008), se editaron los trípticos y posters divulgativos para esta ocasión, se editaron más de dos artículos de prensa y se asistió a más de dos programas de radio y/o televisión. De igual modo ha sido logrado el 100% de este resultado en la segunda temporada, porque se ha difundido el proyecto a nivel regional y nacional, a través de distintos medios, editándose tres artículos en diferentes diarios y medios escritos regionales, se participó en dos programas radiales y hubo una aparición en la televisión local (Canal 4 Rocco TV) y además, producto de las externalidades que ha generado la producción de brásicas, también han aparecido en la prensa nacional, tres artículos relacionados con la producción de brásicas forrajeras y su potencial bioenergético (mayores detalles en Informe de Difusión y Publicaciones y anexos del Informe N°2). Mientras que en la tercera y cuarta temporada, se han editado en la prensa escrita, artículos divulgativos en 4 oportunidades (cada una de ellas en más de un medio escrito), contemplando la aparición en medios locales (Suplemento Silvoagropecuario El Pilchero y páginas WEB de INIA y diarios locales).

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
25	Página WEB para apoyar la	Se procederá a crear una	• 1 página WEB	4

	difusión y transferencia tecnológica del proyecto, construida y en operación	página WEB, la cual estará dentro de la página de INIA Tamel Aike y linkeada con distintos sitios, para permitir acceder a ella por distintas vías. Esta página será exclusiva del proyecto, en la cual se estará permanentemente incorporando información, resultados preliminares, información relevante, actividades, etc., que el proyecto vaya generando.	creada y en operación • 1 pago de factura por servicios de construcción	
--	--	--	--	--

Resultado 25: El presente resultado finalizado el proyecto se encuentra logrado en un 100%, con la creación de una página web direccionada en <http://www.inia.cl/link.cgi/BRASSICAS>, en la que se encuentra gran parte de la información generada en este proyecto, además de acceso a las presentaciones utilizadas en los diferentes días de campo como también a los informativos digitalizados. (Ver en anexos)

Resultado o producto		Descripción	Indicador de cumplimiento	Nº del objetivo al que responde
Nº	Nombre			
26	Seminario final sobre producción y utilización de bráscicas en Aysén, organizado y realizado	El acto final del proyecto será un seminario regional, donde se darán a conocer todos los resultados y productos obtenidos en el presente proyecto, a profesionales, técnicos y productores ligados	<ul style="list-style-type: none"> • 1 planilla de asistencia al seminario • 1 formato tipo de invitaciones personalizadas y mensajes 	4

		a la producción ganadera ovina y bovina. Este seminario está contemplado para el último mes de ejecución del proyecto (septiembre de 2011), al cual estarán invitados a participar profesionales locales, nacionales e internacionales, que tengan la pertinencia técnica para asistir como expositores a este evento.	<p>radiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • 2 artículos de prensa editados antes y después del seminario • Pasajes y viáticos de expositores 	
27	Manual de producción de bráscicas y su utilización en sistemas ganaderos ovinos y bovinos de Aysén, editado.	Como documento final recopilatorio, de tipo técnico/económico, se procederá a editar el Manual de Producción y Utilización de Bráscicas Forrajeras en Aysén, destinado principalmente a técnicos, profesionales y productores ligados a la producción ganadera de Aysén, pero que sin dudas será también un valioso material para ser usado como guía para ganaderos de otras regiones del sur de Chile y Magallanes.	<ul style="list-style-type: none"> • 1 set de manuales editados e impresos • 1 pago de facturas por servicios de impresión 	4

Resultados 26 y 27: Estos resultados se encuentran 100% logrados, con la edición del Manual de Producción y Utilización de Brásicas Forrajeras en Aysén, que será sin duda un herramienta valiosa para todos las personas relacionadas con sector agropecuario regional y nacional (en anexos se presenta la portada del dicho documento). Además en el mes de octubre del 2011 se realizo un seminario de cierre de proyecto, que contó con la participación de tres profesionales de INIA Tamel Aike, más tres especialistas en aéreas de fitopatología, entomología y fertilidad de cultivos. La actividad contó con la participación de más de 60 personas, incluyendo productores, técnicos y profesionales del agro, jefes de servicios y autoridades regionales.

El balance de la actividad por parte de los asistentes fue de mucha satisfacción, por la información y temas tratados, los que sirvieron para aclarar y profundizar algunos temas específicos.

6.2 Hitos de relevancia o críticos

Adicionalmente, el presente proyecto identificó tres hitos de relevancia o críticos, los que se detallan a continuación, junto con la explicación de cómo fueron abordados y si lograron o no ser superados:

a. Fecha de establecimiento e implementación de módulos: Especialmente durante la primera temporada de ejecución del proyecto y en vista de lo ajustado del tiempo entre la aprobación del proyecto, desarrollo del plan operativo y firma de contrato, se atrasó el inicio de las actividades tales como implementación de módulos y establecimiento de ensayos. Esto se corrigió a través de un trabajo adelantado de preparación de suelo, que es lejos el factor más limitante en tiempo. Las temporadas restantes, segundas, terceras y cuartas, ya no presentaron esta problemática, porque existió el tiempo suficiente para desarrollar las actividades antes mencionadas.

b. Introducción de material vegetal nuevo: Otro factor crítico fue la introducción del material vegetal desde el extranjero, lo que tiene su complejidad del punto de vista de los permisos y autorizaciones del SAG para la internación del material, para ello, se planteó esta actividad a partir de la segunda temporada e iniciar el contacto con los proveedores internacionales con mucho tiempo de antelación, a través de la empresa asociada COVEPA, que tiene experiencia en este tipo de tramitaciones. Con este trabajo

anticipado y desarrollado por gente con experiencia en el tema, se contó con todos los certificados sanitarios exigidos por el SAG, que permitieron la internación del material sin problemas a Chile.

c. Adecuado desarrollo de las especies vegetales y aceptación animal: La adaptación del nuevo material vegetal a las condiciones climáticas de las distintas zonas agroecológicas de Aysén, así como el grado de aceptación, utilización y aprovechamiento que estos cultivos por parte de ovinos y bovinos, fue considerado un factor crítico para el éxito del proyecto, sin embargo, en base a la experiencia que se ha tenido con estas especies en los años anteriores (previo a la ejecución del proyecto) y su utilización con ganado ovino y bovino, se estimó que no debía representar un riesgo mayor para el proyecto.

De los tres hitos detallados, el hito crítico N°1, que dice relación con la **Fecha de establecimiento e implementación de los módulos**, fue logrado la primera temporada y los detalles fueron presentados en el Informe de Avance Técnico y de Difusión N°1.

El segundo hito, que dice relación con la **Introducción del material vegetal nuevo**, ha sido plenamente cumplido, ya que a través del apoyo de la Empresa COVEPA Ltda. (Empresa asociada al proyecto), se logró introducir material nuevo, correspondiente a cinco especies de bráscicas forrajeras (nabos forrajeros, rutabagas, coles forrajeras, raps forrajero e híbridos), versus sólo tres especies existentes en Chile en la primera temporada (nabos forrajeros, rutabagas y coles forrajeras).

La segunda temporada se logró contar con 27 genotipos distintos, de las cinco especies de bráscicas antes individualizadas, versus los 12 genotipos de la primera temporada. La distribución y comparación entre los distintos genotipos de la primera y segunda temporada fue la siguiente: 14 cultivares de nabos de raíz (el año 1 se contó con ocho cultivares), 4 cultivares de rutabagas (el año 1 se contó con tres cultivares), 3 cultivares de col forrajera (el año 1 se contó con un cultivar), 4 cultivares de raps forrajero (el año 1 no se contó con esta especie) y 2 cultivares de nabos de hojas o híbridos (el año 1 no se contó con esta especie).

Para la tercera y cuarta temporada, el material vegetal se aumentó aún más en cantidad y variedad con respecto a la segunda temporada, ya que para la temporada 2009-2010 y 2010-2011, se contó con un total de 36 genotipos distintos, distribuidos en: 15 nabos forrajeros de raíz, 5 rutabagas, 7 coles forrajeras, 7

raps forrajeros y 2 nabos forrajeros de hoja o híbridos. Con lo realizado en la segunda y tercera temporada, se considera que el presente hito crítico ha sido completamente superado y cumplido.

Finalmente, el tercer hito que se consideró para este proyecto, fue **Adecuado desarrollo de las especies vegetales y aceptación animal**, porque podría darse la posibilidad que el material introducido no tenga buena adaptación a las diferentes condiciones edafoclimáticas de Aysén y/o que no sea aceptado por el ganado (ovino-bovino). Sin embargo, por la experiencia que se tenía al respecto en años anteriores, aunque con una menor diversidad de especies y cultivares comerciales, más las experiencias desarrolladas en la primera, segunda, tercera y cuarta temporada de ejecución del presente proyecto, dado por la evaluación de una amplia variedad de genotipos vegetales y utilización de este material por distinto tipo de ganado y bajo distintas condiciones edafoclimáticas y de época del año, se puede considerar que este hito crítico también fue sido superado, por sobre lo esperado.

Este hito, si bien fue considerado para la tercera temporada, ha sido demostrado en las cuatro temporadas de ejecución del proyecto que es un hito superado, porque se han determinado altos potenciales de producción para las diferentes especies, que en la mayoría de los casos logra producciones elevadas de 10 a 18 toneladas MS/ha, con una alta calidad nutricional para los animales, representada por valores de 13 a 27 % de proteína cruda, 72 a 97 % de digestibilidad y 2,2 a 3,1 Mcal/kg MS, calidad que además tiene la particularidad de poder mantenerse, en muy buena forma, desde la madurez de cosecha de cada especie, hasta su utilización en el período de otoño-invierno.

Esa elevada productividad y calidad como alimento animal, ha permitido alcanzar elevadas ganancias de peso con animales de engorda, obteniéndose potenciales de ganancias de peso con bráscicas forrajeras del orden de 114; 146 y 203 gr de carne/día en corderos y de 450, 1.215 y 1.150 kg de carne/día para novillos/terneros, para la primera, segunda y tercera temporada, respectivamente, lo que sin duda transforma a estas especies en una valiosa alternativa forrajera, y demuestra que el hito presupuestado, fue logrado y cumplido de acuerdo a lo esperado.

7 Impactos logrados en el proyecto

7.1 Logros Productivos

Se ha podido definir que las especies de brásicas forrajeras son especies altamente rústicas, lo que representa una gran ventaja para una zona o región tan complicada y extrema como la de Aysén. Lo anterior quedó demostrado al realizar siembras muy tardías durante la primera temporada (diciembre y enero), soportar el verano más seco de los últimos 30 años en la región y aún así, mostrar potenciales de producción que alcanzaron las 11 ton MS/ha, para algunos de los genotipos evaluados y en algunos de las zonas edafoclimáticas utilizadas.

Del mismo modo, la segunda temporada tuvo características parecidas a la primera, con un verano muy seco, pero un invierno algo más benigno, en cuya temporada, los diferentes genotipos evaluados que fueron más del doble de la primera temporada, reafirmaron su alta resistencia a condiciones climáticas adversas, pudiendo pasar por largo tiempo en el potrero, antes de ser consumidas por los animales, manteniendo una gran calidad nutricional. Durante esa segunda temporada y producto del adelantamiento en la fecha de establecimiento, con respecto a la primera temporada, se lograron aún mayores potenciales de producción, consideradas buenas a muy buenas, que oscilaron entre los 10 y 18 ton MS/ha.

Del mismo modo, la tercera y cuarta temporada no ha venido más que a reafirmar lo observado en las temporadas anteriores, con rendimientos productivos muy altos, con potenciales de producción de 10 ton, 13 ton, 14 ton, 16 ton y 8 ton para los nabos de raíz, rutabagas, coles forrajeras, raps forrajeras y nabos de hojas, respectivamente, cultivados en la Zona Húmeda de la Región de Aysén. Además de otros potenciales importantes en otros módulos demostrativos y módulos de otras zonas edafoclimáticas (La Junta, Lago Verde, Cochrane, San Lorenzo, Coyhaique Alto), implementados y manejados por otro proyecto de INIA Tamel Aike, pero donde igual se están evaluando las brásicas forrajeras como recurso alimenticio animal.

Adicionalmente, ha sido un gran logro el poder contar por primera vez en la historia ganadera de la región, con especies forrajeras de alta producción y calidad, que cultivadas durante la primavera y verano y dejadas como forraje en pie en el período de otoño-invierno, permitieran altos potenciales de producción

secundaria, principalmente en las tres primeras temporadas evaluadas (la cuarta sólo se limitó a un par de experiencias en alimentación animal que se presentan en este informe final), tanto para ganado ovino como bovino. Lo anterior demuestra el alto potencial para la engorda que tienen estas especies, lo que las transforma en una tecnología que permitirá un impacto relevante en los sistemas ganaderos regionales, ya que a través de estas especies se podrán producir animales gordos, prácticamente durante todo el año y no sólo durante el período de primavera-verano, como había ocurrido hasta ahora.

Otro logro que se debe mencionar, dice relación con la introducción y validación de una alta variabilidad de genética vegetal, con cinco especies de brásicas forrajeras diferentes, con 12 genotipos introducidos y evaluados la primera temporada, 27 genotipos la segunda temporada y 36 genotipos en la tercera y cuarta temporada. Cada uno de los cuales tienen distintos potenciales de producción y también distintos objetivos productivos, lo que permitirá apoyar a los sistemas ganaderos de Aysén a través de distintas vías.

Por otro lado se debe mencionar también que la introducción de esta nueva tecnología en Aysén, ha potenciado y aumentado la agricultura regional, porque se ha debido intervenir más la superficie agropecuaria, preparar más hectáreas de terreno para el establecimiento de estas especies, lo que finalmente también redundará en un aumento y mejoramiento de la producción forrajera en general, ya que al introducir estos cultivos dentro de la rotación de los predios, se logrará contar con terreno de mejor calidad nutricional y física, para establecer otros cultivos y/o praderas perennes de mejor calidad, contribuyendo a un aumento general de la producción forrajera predial y por ende del sistema productivo global.

Finalmente y considerando que el real impacto del proyecto sea a largo plazo, es la fuerte expansión y masificación de la tecnología que ha ocurrido en la región y en tan pocos años, porque hacia el año 2006, previo al inicio del proyecto, la región no tenía más de 5 a 10 hectáreas de brásicas, principalmente limitadas a las superficies de investigación que tenía INIA Tamel Aike, sin embargo, a partir del inicio del proyecto y producto de los resultados de investigación, se han aumentado fuertemente las superficies regionales, hasta llegar a unas 500 hectáreas estimadas los años 2010 y 2011 y con clara tendencia a seguir aumentando en el tiempo.

7.2 Logros Económicos y Comerciales

Basándose en los resultados de los ensayos de engorda invernal de novillos y corderos, un gran logro que ha tenido este proyecto es el poder acreditar o asegurar, que en la Región de Aysén será posible producir novillos y corderos gordos prácticamente durante todo el año, al complementar el actual sistema de engorda en base a praderas de primavera-verano, con la engorda en base a brásicas forrajeras, durante los períodos más difíciles de otoño e invierno. Lo que será fundamental para mantener en el futuro un flujo constante de ganado gordo, para asegurar la operación de la futura planta faenadora y frigorífico de carne que se espera construir en Aysén en el mediano plazo.

Otro logro importante, del punto de vista de la comercialización agropecuaria, dice relación con el mayor potenciamiento de la agricultura regional, ya que al necesitarse mayor superficie para el establecimiento de estos cultivos, se requiere necesariamente un mayor y mejor servicio de las empresas que preparan suelo, más y mejores maquinarias para este fin, lo que también se traduce en una potenciación de la venta de insumos (fertilizantes, semillas, pesticidas e insumos varios), el uso de la mano de obra, venta de maquinaria y transporte intra y extraregional, por mencionar los más relevantes.

7.3 Logros en Formación

Estos logros dice relación con la posibilidad de contar con la llegada de expertos en el tema de brásicas forrajeras, principalmente venidos desde Nueva Zelanda, lo que sin duda fue un aporte técnico de gran importancia, para quienes trabajaron directamente en el proyecto, como también para los productores/as, técnicos y profesionales locales, que han tenido la posibilidad de interactuar con estos profesionales extranjeros. Es así, que dentro de los 47 meses de ejecución del proyecto, se han podido realizar actividades de difusión y transferencia tecnológica, donde han participado profesionales neozelandeses, y destacados investigadores nacionales que han realizado presentaciones relacionadas con la producción y utilización de estos cultivos.

Finalmente, se debe destacar el aporte que el proyecto hizo a la comunidad agropecuaria de la Región de Aysén, a través de las distintas actividades de difusión y transferencia tecnológica contempladas, como días de campo, reuniones y charlas técnicas, Jornada de Charlas Técnicas, etc., todas las cuales permitieron una formación constante y permanente a los productores/as ganaderos de la región, prueba

de ello, es el número creciente de ganaderos/as que están iniciándose en el cultivo de las brásicas forrajeras.

8. Otros aspectos de interés

En relación a los aspectos técnicos/productivos ligados al presente proyecto y que pudieran ser considerados como una externalidad positiva del mismo, se debe señalar que se observó a nivel regional e incluso a nivel de regiones vecinas (Región de la Araucanía, Región de Los Ríos, Región de Los Lagos y Región de Magallanes), una gran expectativa respecto a los resultados generados en este proyecto, debido a su orientación hacia la producción de carne, que es muy distinta a la tradicional utilización para la producción lechera, que han tenido las brásicas forrajeras hasta ahora en la Zona Sur. Prueba de ello fueron los constantes mail o llamadas telefónicas de productores y profesionales de otras regiones, solicitando información y orientación a los profesionales del equipo técnico del presente proyecto, los contactos hechos durante la participación en los congresos de la Sociedad Chilena de Producción Animal y las invitaciones recibidas para participar en jornadas técnicas de otras regiones, como lo fue la participación en las Jornadas Ganaderas Magallánicas, realizadas en Punta Arenas el año 2008. Además del gran entusiasmo de los productores ganaderos de la Región de Aysén por esta nueva tecnología, lo que queda demostrado por las superficies de siembra para la primera, segunda, tercera y cuarta temporada, la cual fluctuó en aproximadamente 10, 50, 350 y 600 has, respectivamente y con un interés cada día mayor por aumentar esta superficie a nivel regional.

Por otro lado, en aspectos ligados a la Difusión y Transferencia Tecnológica, es importante destacar que a través de la ejecución del presente proyecto, se logró armar o estructurar una serie de otras actividades que no fueron contempladas o presupuestadas en la iniciativa original, pero que sin duda fueron de gran importancia para potenciar la divulgación de esta tecnología, así como los resultados parciales y finales del proyecto, dentro de las cuales se destaca las Reuniones Técnicas, como la realizada en conjunto con la empresa COVEPA Ltda., a través de la cual se ha podido contar con la visita de un experto internacional en brásicas forrajeras como Allistair Moorhead (AGRICOM New Zealand), durante la tercera temporada la visita del experto neozelandés John Fraser de la Plataforma AgSystems y durante la cuarta etapa la asistencia de destacados investigadores al seminario de cierre del proyecto. Así como también las reuniones o charlas técnicas coordinadas con grupos de productores y/o asociaciones de productores, que permitieron difundir los alcances y avances del proyecto, más allá de la actual zona de influencia

Finalmente, un aspecto que ha sido muy interesante de lograr con el presente proyecto, dice relación con el contacto íntimo y permanente que se logró entre productores/as regionales e INIA Tamel Aike, porque al ser una tecnología nueva y que ya en el corto andar ha demostrado su alto potencial de producción y uso estratégico para el sector ganadero, los productores/as, técnicos y profesionales de Aysén han buscado en INIA Tamel Aike y en el equipo técnico del proyecto, los aliados para captar el conocimiento sobre esta tecnología, que les permita adoptarla rápidamente y de buena manera y así sea un gran aporte para sus sistemas productivos desde el comienzo. Prueba de esto también fue, la buena disposición manifestada por ganaderos locales, de ofrecer sus experiencias productivas con brásicas forrajeras, para que otros productores las conozcan y las imiten, como fue lo sucedido con el día de campo realizado con el grupo PDP de Carne Natural de Frigosorno (realizado el 19 de mayo del 2010) y la visita de terreno efectuada dentro de la realización del XXXV Congreso SOCHIPA (realizada el 29 de octubre), en que se visitó los ensayos de especies y cultivares de brásicas en Puerto Aysén y la engorda de novillos con rutabagas forrajeras, en el Predio del Productor Joaquín Martínez, en el sector de Santa Elena (Valle Simpson).

9. Conclusiones

El balance al final de la ejecución del proyecto es muy positivo, ya que se pudo ampliar el radio de acción que tenían hasta ahora las brásicas forrajeras, abarcando nuevas zonas edafoclimáticas y nuevos sectores, e inclusive, a partir de la tercera temporada y gracias al trabajo conjunto con otro proyecto de investigación & desarrollo a ejecutar por INIA Tamel Aike, logró posicionar esta tecnología desde el sector de La Junta y Lago Verde por el norte de la región, hasta Cochrane y San Lorenzo por el sur, lo que sin duda permitió avanzar más rápidamente en la adopción de esta nueva tecnología por parte de los productores de otras zonas de la región. Debido a lo anterior, se tiene la certeza que el mayor logro técnico alcanzado fue lograr cumplir el objetivo general del proyecto, que es **“Aumentar la disponibilidad de forraje en pie, para la alimentación en el período de otoño-invierno, en los sistemas ganaderos ovinos-bovinos de la Región de Aysén”**, porque a través de los ensayos de pruebas de especies y cultivares en distintos sectores de la región, se pudo observar la alta capacidad de crecer en primavera-verano y mantenerse como forraje en pie para los períodos más críticos, lo que junto con los resultados de alimentación/engorda realizados en INIA Tamel Aike y en forma demostrativa en otros módulos del proyecto, permitieron comprobar que estas especies son un recurso que disponible para el difícil período del otoño-invierno de Aysén, alcanzando altos

estándares de producción y calidad, permitiendo su utilización vía pastoreo (bajo costo), logrando respuestas no sólo en la mantención del peso de los animales, sino ganancias de peso muy altas. Todo lo anterior, da a estas especies la posibilidad de posicionarse como grandes alternativas forrajeras, capaces de mejorar sustancialmente la problemática de producción de carne regional y de este modo, mejorar la rentabilidad de los sistemas ganaderos regionales.

III INFORME DE DIFUSION Y PUBLICACIONES

A continuación se presenta un detalle de las actividades de Difusión y Transferencia Tecnológica, realizadas en el período noviembre del 2010 y octubre del 2011 (las demás actividades fueron reportadas en los IATD n°s 1, 2 y 3).

N°1	Día de campo
Tipo de Actividad:	Día de campo y Charla Técnica
Objetivos principal:	Dar a conocer los alcances del proyecto así como también mostrar los resultados parciales a la fecha, como manejo del pastoreo con animales mayores, producción de cada una de las especies evaluadas en la zona intermedia de la región de Aysén a los productores de pertenecientes al Prodesal Coyhaique norte.
Fecha y lugar de realización:	Realizado el 24 de marzo de 2011, en el Módulo Tamel Aike, Zona Intermedia.
Temas tratados o exposiciones realizadas:	Se comenzó con una charla introductoria de la problemática forrajera regional y de las alternativas forrajeras tendientes a solucionar aquello, destacando el uso de bráscicas forrajeras. Mostrando producciones alcanzadas a nivel local, reconocimiento y caracterización de cada una de las especies estudiadas, así como también la utilización por parte de animales de carne mediante el uso de cerco eléctrico. Además de la presentación por parte de una medico veterinaria del centro, abordando los aspectos de salud en los animales asociados al consumo de estos cultivos.
Destinatarios de la actividad:	La mayoría de los asistentes fueron productores pertenecientes al grupo Prodesal Coyhaique norte, además de un grupo de técnicos agrícolas que trabajan con esta comunidad.
Nombre y tipo de las organizaciones y/o instituciones presentes:	Las organizaciones involucradas en esta actividad, fueron el grupo prodesal Coyhaique norte, más algunos representantes de INDAP, operadores y técnicos agropecuarios.
Expositor/es y nexos con el proyecto:	Los expositores de esta actividad fueron, el ingeniero agrónomo Ricardo Salvo quien tocó los temas relacionados con los cultivos y su manejo, mientras que la médico veterinario Marilyn Tapia fue la encargada de presentar los temas relacionados con salud animal, su control y manejo.
Material entregado a los asistentes:	En la actividad se entrego material divulgativo a los asistentes consistente en el informativo n°1 que toca aspectos generales de producción y manejo de las bráscicas forrajeras.
Resumen de la Actividad:	El presente día de campo y charla técnica se realizó en marco de las actividades de transferencia y difusión tecnológica del proyecto. En donde los asistentes pudieron conocer en terreno este tipo de cultivos como también el uso o consumo por parte de animales de engorda por medio del uso del cerco eléctrico.

	Los 20 asistentes, se mostraron muy conformes con esta actividad, la que les permitió conocer este recurso forrajero que es una herramienta más para hacer frente a las adversas condiciones climáticas de la región.
--	---

N°2	Día de campo
Tipo de Actividad:	Día de campo y Charla Técnica
Objetivos principal:	Dar a conocer a los asistentes los avances y resultados de un proyecto que busca evaluar diferentes especies y cultivos forrajeros en la región de aysen, financiado por el Gobierno regional.
Fecha y lugar de realización:	La actividad se realizó en la localidad de Lago Verde, el 31 de marzo del 2011, en el predio del productor Jorge Poza
Temas tratados o exposiciones realizadas:	La jornada comenzó con una presentación de las principales características de las especies introducidas a esa localidad, producciones potenciales y obtenidas en temporadas anteriores, formas de utilización, etc. La actividad conto con un recorrido a terreno para ver las parcelas demostrativas y cultivos en mayor extensión (sólo brássicas forrajeras) las que estaban siendo consumidas por bovinos mediante uso de cerco eléctrico.
Destinatarios de la actividad:	En la actividad participaron productores de la localidad de La Junta y Lago Verde principalmente, más la participación de profesionales representantes de los servicios del agro (INDAP y SAG)
Nombre y tipo de las organizaciones y/o instituciones presentes:	Las organizaciones participantes en esta actividad de transferencia fueron productores pertenecientes a las asociaciones gremiales (A.G) de la localidad de La Junta y Lago Verde, junto con representantes técnicos y profesionales del SAG e INDAP.
Expositor/es y nexos con el proyecto:	Las exposiciones estuvieron a cargo de Ricardo Salvo y Christian Hepp, ambos profesionales del centro Tamel Aike. El primero de ellos abordo todos los temas de producción primaria y consideraciones al establecimiento de las especies evaluadas, mientras que Hepp trato todo lo referente al manejo y utilización de las brássicas forrajeras con animales de carne.
Material entregado a los asistentes:	A los participantes se les entrego material de apoyo el tríptico del presente proyecto junto con el informativo n°1 de mismo. Además, de material impreso con los temas tratados en la jornada.
Resumen de la Actividad:	La actividad desarrollada en la localidad de Lago Verde, se enmarcó dentro de las labores de permanente difusión que organiza INIA Tamel Aike en la región de Aysén. De esta forma a 20 asistentes a esta actividad pudieron conocer en terreno las ventajas de introducir brássicas forrajeras en sus sistemas productivos, para hacer frente a periodos de escasez de forraje a base de pradera.

N°3	Día de campo
Tipo de Actividad:	Día de campo y Charla Técnica
Objetivos principal:	Presentar información técnica sobre el manejo de cultivos suplementarios estratégicos, como las bráscicas forrajeras en localidades de la zona sur de la región de Aysén.
Fecha y lugar de realización:	El día de campo se realizó el 14 de abril de 2011, en la localidad de San Lorenzo en el predio del productor Pedro Muñoz.
Temas tratados o exposiciones realizadas:	Fundamentalmente se trató el tema de sistemas de manejo del pastoreo en bráscicas forrajeras mediante el uso de cerco eléctrico, con diferentes categorías de animales y diferentes cultivos (raps forrajero y nabos de raíz). La actividad comenzó con una presentación donde se trataron aspectos técnicos de establecimiento y manejo de los cultivos, mientras que en una segunda parte los asistentes visitaron en terreno un ensayo de pastoreo con bovino sobre dos cultivos de bráscicas forrajeras.
Destinatarios de la actividad:	Los principales destinatarios de esta actividad de transferencia fueron agricultores y pequeños productores, de la localidad de San Lorenzo y sus alrededores, además, del equipo técnico de las oficinas locales del INDAP, SAG y PODESAL
Nombre y tipo de las organizaciones y/o instituciones presentes:	La actividad de transferencia fue organizada por INIA Tamei Aike y contó con la participación de personas de los servicios del agro regional (SAG e INDAP)
Expositor/es y nexos con el proyecto:	La actividad estuvo a cargo del Ing. Agr. Ricardo Salvo, quien dio a conocer los aspectos técnicos y prácticos en el manejo de este tipo de cultivos.
Material entregado a los asistentes:	A los asistentes se les entregó un resumen de todo lo visto en la jornada, además del informativo n°1 de bráscicas forrajeras para Aysén.
Resumen de la Actividad:	La actividad, buscó que los asistentes conocieran aspectos técnicos y prácticos de este tipo de cultivos estratégicos para periodos críticos, desde el establecimiento de las especies hasta la utilización mediante pastoreo controlado con cerco eléctrico.

N°4	Día de campo
Tipo de Actividad:	Charla Técnica
Objetivos principal:	Dar a conocer a los productores de los sectores El Blanco y Cerro Galera las características de las bráscicas forrajeras como cultivos estratégico para hacer frente a los periodos invernales
Fecha y lugar de realización:	La actividad fue realizada en dos sitios: sector El Blanco y Cerro Galera el día 31 de mayo de 2011
Temas tratados o exposiciones realizadas:	En la jornada se mostró a los asistentes, las principales características de las bráscicas forrajeras, para hacer frente a los eventos climáticos extremos como los ocurridos el año 2010 en la región. La actividad fue complementada con presentaciones de profesionales de otros servicios, en temas de manejo animal y herramientas de fomento para hacer frente a este tipo de situaciones.

Destinatarios de la actividad:	Productores y productoras de las localidades ya mencionadas
Nombre y tipo de las organizaciones y/o instituciones presentes:	La actividad fue organizada por el SEREMI de Agricultura, mediante el apoyo de profesionales de INIA Tamel Aike, SAG e INDAP
Expositor/es y nexos con el proyecto:	Los temas relacionados con el manejo de bráscicas forrajeras estuvieron a cargo del Ing. Agr. Ricardo Salvo
Material entregado a los asistentes:	Cartillas divulgativas técnicas y un resumen de la presentación
Resumen de la Actividad:	Esta iniciativa se llevo a cabo con la finalidad que los mismos productores/as se encuentren preparados para afrontar de mejor forma posibles emergencias producidas por las inclemencias del tiempo. Los cerca de 45 productores/as se informaron del manejo invernal que deben realizar a sus animales, conservación de forraje y cultivos suplementarios. Ricardo Salvo, profesional de INIA Tamel Aike expuso sobre aspectos técnicos y prácticos que deben considerarse para la hora de conservar forraje para periodos de escasez y afrontar de buena forma inviernos crudos como fue el del año 2010. De igual manera, se refirió al uso de bráscicas forrajeras como cultivo suplementario estratégico en la región. En la ocasión participaron además, profesionales del SAG e INDAP con temas relacionados con alimentación invernal e instrumentos de fomento para los productores/as regionales respectivamente.

N°5	Día de campo
Tipo de Actividad:	Día de campo y Charla Técnica organizado por INIA Tamel Aike, en que se dio a conocer los avances a la fecha del proyecto de introducción de bráscicas forrajeras a la región.
Objetivos principal:	Las a conocer a los asistentes, los principales avances del proyecto en la zona húmeda de Aysén.
Fecha y lugar de realización:	La actividad tuvo lugar en la ciudad de Puerto Aysén, el día 30 de junio de 2011, mientras que la visita a terreno fue en el módulo de Pto. Aysén propiedad de productor Claudio Bambs
Temas tratados o exposiciones realizadas:	Producción, utilización animal, y aspectos de salud asociados al consumo de bráscicas forrajeras.
Destinatarios de la actividad:	La actividad conto con la participación de productores de las comunas de Puerto Aysén Y Coyhaique (Prodesal), técnicos, profesionales, representantes de los servicios del agro y autoridades regionales.
Nombre y tipo de las organizaciones y/o instituciones presentes:	INIA Tamel Aike, SAG, INDAP, FIA y Ministerio de Agricultura.

Expositor/es y nexos con el proyecto:	Los expositores fueron todos profesionales de INIA Tamel Aike
Material entregado a los asistentes:	Cartillas informativas y resumen de las cada una de las presentaciones
Resumen de la Actividad:	<p>La bienvenida a los asistentes estuvo a cargo del Seremi de Agricultura Sr. Raul Rudolphi, quien valoró el trabajo de INIA Tamel Aike en la región, manifestando que estos cultivos buscan entre otras cosas permitir a los agricultores contar con forraje suficiente y de calidad en los meses de escasez, que a la vez se traduce en un mayor retorno debido a que los animales en engorda (ovinos y bovinos) pueden obtener mayores ganancias de peso en los meses de otoño-invierno, traduciéndose finalmente en salir temprano en la primavera con un animal de muy buenas características al mercado. Recordó también, los buenos precios que estamos teniendo en la venta de animales, cosa que espera que se mantenga en el tiempo. Además, invitó a los productores a hacer uso de los instrumentos que posee INDAP, para el establecimiento de estos cultivos estratégicos.</p> <p>La primera charla estuvo a cargo del coordinador de la actividad, el Ing. Agrónomo Ricardo Salvo, quien mostró a los asistentes los resultados de las evaluaciones a la fecha de los cultivos de brásicas forrajeras en la Zona Húmeda. Destacó, la alternativa forrajera que pueden significar el uso de brásicas como nabos de raíz, raps forrajero, coles y rutabajas, en el sentido que si se hace una buena planificación por parte del productor, este pudiese contar con forraje en pie de muy buena calidad durante gran parte del año. <i>“el recurso forrajero más barato en la alimentación animal es la pradera. Sin embargo, nuestra región posee características edafoclimáticas particulares, que se traducen en un periodo de crecimiento muy cortos, de esta forma, a partir del mes de abril hasta agosto-septiembre el crecimiento de las praderas de ve restringido y es en este periodo en el que el uso de brásicas forrajeras parece tener mayor sentido, ya que permiten acumular una importante cantidad de materia seca (en muchos caso sobre 10 ton/ha) y de muy buena calidad nutricional, especialmente en términos de energía (3.1 Mcal/kg) factor determinante en la alimentación animal invernal”</i></p> <p>El director del centro de investigación Sr. Christian Hepp, presentó algunas experiencias de engorda animal invernal con brásicas forrajeras en la zona intermedia (Valle Simpson). Una de ellas, en donde se alimentaron novillos híbridos (Hereford x Aberdeen Angus) con un peso inicial de 360 kg promedio entre los meses de mayo y julio con una dieta basada en nabos de raíz. Los resultados mostraron ganancias de peso diarias que estuvieron entre los 0.7 y 1.2 kg/día, dependiendo del manejo de las raciones. Todo esto, no hace más que reafirmar la importancia de este tipo de cultivos, que pueden ser usados de forma estratégica en la alimentación animal.</p> <p>La medico veterinaria, Marilyn Tapia expuso a la audiencia aspectos de salud animal asociados al consumo de este tipo de cultivos. Destacó que en la</p>

	<p>mayoría de los cuadros clínicos animal no se producen en forma exclusiva por el consumo de brásicas. Sin embargo, todo tipo de trastorno animal puede ser revertido con un adecuado manejo del rebaño.</p> <p>En la tarde los asistentes, se trasladaron al predio Los Gansos, propiedad del agricultor Claudio Bambs, en donde tuvieron la posibilidad de conocer cada uno de los cultivos en terreno y ver el manejo con animales. La ocasión, sirvió para aclarar dudas practicas por parte de los agricultores, los que se mostraron muy conformes con esta iniciativa.</p>
--	--

ANEXO 1

FICHAS DE DATOS PERSONALES

FICHA REPRESENTANTE LEGAL

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Postulante y Ejecutor		
Nombres	Christian Ernesto		
Apellido Paterno	Hepp		
Apellido Materno	Kuschel		
RUT Personal	7.901.329-3		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias		
RUT de la Organización	61.312.000-9		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal		
Dirección (laboral)	Las Lengas 1450		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono	067 – 233270 - 233366		
Fax	067 – 233270 - 233366		
Celular			
Email	chepe@inia.cl		
Web	www.inia.cl		
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA REPRESENTANTE LEGAL

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Georg		
Apellido Paterno	Wammes		
Apellido Materno	Matvienko-Sikar		
RUT Personal	8.592.314-5		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Llanos y Wammes Soc. Com. Ltda., o Covepa Ltda..		
RUT de la Organización	88.909.800-7		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal (Gerente General)		
Dirección (laboral)	Chorrillos 1349		
País	Chile		
Región	Región de Los Lagos		
Ciudad o Comuna	Comuna de Pto. Montt		
Fono	065-270100		
Fax	065-270101		
Celular			
Email	gwammes@covepa.com		
Web	www.covepa.cl		
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA REPRESENTANTE LEGAL

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Claudio		
Apellido Paterno	Bambs		
Apellido Materno	Bambs		
RUT Personal	5.237.479-0		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Claudio Bambs Bambs		
RUT de la Organización	5.237.479-0		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal		
Dirección (laboral)	Sector Camino Pto. Chacabuco, Km 3		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Puerto Aysén		
Fono	067-332712		
Fax	067-332712		
Celular	09-8737401		
Email	claudiobambs@hotmail.com		
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor Individual Mediano-Grande		

FICHA REPRESENTANTE LEGAL

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	José Manuel		
Apellido Paterno	Ovando		
Apellido Materno	Pérez		
RUT Personal	9.059.512-1		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Josefa Pérez Pinilla		
RUT de la Organización	3.137.694-7		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal		
Dirección (laboral)	Sector Seis Lagunas, Km 14		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono			
Fax			
Celular	08-5270975		
Email	joseovando@goreaysen.co.cl		
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA REPRESENTANTE LEGAL

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Joel Ulises		
Apellido Paterno	Reyes		
Apellido Materno	Rivas		
RUT Personal	8.785.871-5		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Joel Reyes Rivas		
RUT de la Organización	8.785.871-5		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal		
Dirección (laboral)	Lote 5 la Cordonada, Sector Cerro la Virgen, Km 30.		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono	067-234504		
Fax			
Celular	08-3533261		
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor individual pequeño		

FICHA REPRESENTANTE LEGAL

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Francisco		
Apellido Paterno	Meza		
Apellido Materno	Ulloa		
RUT Personal	5.058.834-3		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Francisco Meza Ulloa		
RUT de la Organización	5.058.834-3		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal		
Dirección (laboral)	Sector mano Negra, Km 16 camino Coyhaique – Vila Ortega		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor individual pequeño		

FICHA REPRESENTANTE LEGAL

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Justo Alfredo		
Apellido Paterno	Muñoz		
Apellido Materno	Redlich		
RUT Personal	8.437.880-1		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización	8.437.880-1		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal (Propietario)		
Dirección (laboral)	Predio Bellavista, km 45 camino Coyhaique-Balmaceda		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono			
Fax			
Celular	09-1653913		
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor individual pequeño		

FICHA REPRESENTANTE LEGAL

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	José María Enrique		
Apellido Paterno	Pinuer		
Apellido Materno	Jara		
RUT Personal	9.023.628-8		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización	9.023.628-8		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal (Propietario)		
Dirección (laboral)	Predio El Rincón, Sector El Salto, KM 13 camino Coyhaique-Balmaceda		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono			
Fax			
Celular	08-9227010		
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor individual pequeño		

FICHA COORDINADOR Y EQUIPO TECNICO

Tipo de Actor en el proyecto	Coordinador Principal		
Nombres	Osvaldo Roberto		
Apellido Paterno	Teuber		
Apellido Materno	Winkler		
RUT Personal	10.695.426-7		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias		
RUT de la Organización	61.312.000-9		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesional Investigador en Producción Animal		
Profesión	Ingeniero Agrónomo		
Especialidad	Producción Animal		
Dirección (laboral)	Las Lengas 1450		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Coyhaique		
Fono	067 – 233270 - 233366		
Fax	067 – 233270 - 233366		
Celular	09-7423443		
Email	oteuber@inia.cl		
Web	www.inia.cl		
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA COORDINADOR Y EQUIPO TECNICO

Tipo de Actor en el proyecto	Coordinador Alterno		
Nombres	Christian Ernesto		
Apellido Paterno	Hepp		
Apellido Materno	Kuschel		
RUT Personal	7.901.329-3		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias		
RUT de la Organización	61.312.000-9		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Director Regional y Profesional Investigador en Producción Animal y Recursos Naturales		
Profesión	Ingeniero Agrónomo, M.Phil., PhD.		
Especialidad	Producción Animal		
Dirección (laboral)	Las Lengas 1450		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Coyhaique		
Fono	067 – 233270 - 233366		
Fax	067 – 233270 - 233366		
Celular	09-7423443		
Email	chepp@inia.cl		
Web	www.inia.cl		
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA COORDINADOR Y EQUIPO TECNICO

Tipo de Actor en el proyecto	Equipo Técnico		
Nombres	Hernán Felipe		
Apellido Paterno	Elizalde		
Apellido Materno	Valenzuela		
RUT Personal	7.643.403-4		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias		
RUT de la Organización	61.312.000-9		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesional Investigador en Producción Animal		
Profesión	Ingeniero Agrónomo, PhD.		
Especialidad	Producción Animal		
Dirección (laboral)	Las Lengas 1450		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Coyhaique		
Fono	067 – 233270 - 233366		
Fax	067 – 233270 - 233366		
Celular	09-7423443		
Email	helizald@inia.cl		
Web	www.inia.cl		
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA COORDINADOR Y EQUIPO TECNICO

Tipo de Actor en el proyecto	Equipo Técnico		
Nombres	Marilyn Margaret		
Apellido Paterno	Tapia		
Apellido Materno	Montes		
RUT Personal	12.661.234-6		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias		
RUT de la Organización	61.312.000-9		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesional Investigador en Producción Animal		
Profesión	Médica Veterinaria		
Especialidad	Producción Animal y Reproducción		
Dirección (laboral)	Las Lengas 1450		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Coyhaique		
Fono	067 – 233270 - 233366		
Fax	067 – 233270 - 233366		
Celular	09-7423443		
Email	mtapia@inia.cl		
Web	www.inia.cl		
Género	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

Nota: La profesional reemplaza a Paz Elena Gallardo, quien formara parte del equipo técnico entre diciembre de 2007 y septiembre del 2008 (situación informada a FIA).

FICHA COORDINADOR Y EQUIPO TECNICO

Tipo de Actor en el proyecto	Equipo Técnico		
Nombres	Fabiola Cecilia		
Apellido Paterno	Carrasco		
Apellido Materno	Urrutia		
RUT Personal	9.104.037-9		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias		
RUT de la Organización	61.312.000-9		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Jefa de Administración y Finanzas		
Profesión	Ingeniera Comercial		
Especialidad	Economía Marketing		
Dirección (laboral)	Las Lengas 1450		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Coyhaique		
Fono	067 – 233270 - 233366		
Fax	067 – 233270 - 233366		
Celular	09-7423443		
Email	fcarrasc@inia.cl		
Web	www.inia.cl		
Género	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA COORDINADOR Y EQUIPO TECNICO

Tipo de Actor en el proyecto	Equipo Técnico		
Nombres	Juan Patricio		
Apellido Paterno	Almonacid		
Apellido Materno	Sandoval		
RUT Personal	10.245.527-4		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias		
RUT de la Organización	61.312.000-9		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Técnico Agrícola en Producción Animal		
Profesión	Técnico Agrícola		
Especialidad	Ganadería		
Dirección (laboral)	Las Lengas 1450		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Coyhaique		
Fono	067 – 233270 - 233366		
Fax	067 – 233270 - 233366		
Celular	09-7423443		
Email	palmonacid@inia.cl		
Web	www.inia.cl		
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Técnico		

FICHA COORDINADOR Y EQUIPO TECNICO

Tipo de Actor en el proyecto	Equipo Técnico		
Nombres	Selvin Dilman		
Apellido Paterno	Ferrada		
Apellido Materno	Neira		
RUT Personal	6.889.017-9		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Instituto de Investigaciones Agropecuarias		
RUT de la Organización	61.312.000-9		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesional e Investigador en Temas de Gestión		
Profesión	Ingeniero Agrónomo M.Sc.		
Especialidad	Gestión y Economía Agraria		
Dirección (laboral)	Las Lengas 1450		
País	Chile		
Región	Región de la Araucanía		
Ciudad o Comuna	Temuco		
Fono	045 – 215706		
Fax	045 - 216112		
Celular			
Email	sferrada@inia.cl		
Web	www.inia.cl		
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA COORDINADOR Y EQUIPO TECNICO

Tipo de Actor en el proyecto	Equipo Técnico		
Nombres	Viviana		
Apellido Paterno	Valdivia		
Apellido Materno	Paredes		
RUT Personal			
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	COVEPA Ltda.		
RUT de la Organización	88.909.800-7		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Profesional Técnico de Apoyo		
Profesión	Ingeniero Agrónomo		
Especialidad	Asesoría Técnica y Comercialización		
Dirección (laboral)	Chorrillos 1349		
País	Chile		
Región	Región de los Lagos		
Ciudad o Comuna	Puerto Montt		
Fono	065-270100		
Fax	065-270101		
Celular	09-0897101		
Email	vvaldivia@covepa.cl		
Web	www.covepa.cl		
Género	Masculino	<input type="checkbox"/>	Femenino <input checked="" type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA PARTICIPANTES O BENEFICIARIOS DIRECTOS

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Georg		
Apellido Paterno	Wammes		
Apellido Materno	Matvienko-Sikar		
RUT Personal	8.592.314-5		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Llanos y Wammes Soc. Com. Ltda.. o Covepa Ltda..		
RUT de la Organización	88.909.800-7		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal (Gerente General)		
Profesión	Médico Veterinario		
Especialidad	Comercialización de insumos agropecuarios		
Dirección (laboral)	Chorrillos 1349		
País	Chile		
Región	Región de Los Lagos		
Ciudad o Comuna	Comuna de Pto. Montt		
Fono	065-270100		
Fax	065-270101		
Celular			
Email	gwammes@covepa.com		
Web	www.covepa.cl		
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA PARTICIPANTES O BENEFICIARIOS DIRECTOS

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Claudio		
Apellido Paterno	Bambs		
Apellido Materno	Bambs		
RUT Personal	5.237.479-0		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Claudio Bambs Bambs		
RUT de la Organización	5.237.479-0		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal		
Profesión	s.i.		
Especialidad	s.i.		
Dirección (laboral)	Sector Camino Pto. Chacabuco, Km 3		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Puerto Aysén		
Fono	067-332712		
Fax	067-332712		
Celular	09-8737401		
Email	claudiobambs@hotmail.com		
Web			
Género	Masculino <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor Individual mediano-Grande		

FICHA PARTICIPANTES O BENEFICIARIOS DIRECTOS

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	José Manuel		
Apellido Paterno	Ovando		
Apellido Materno	Pérez		
RUT Personal	9.059.512-1		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Josefa Pérez Pinilla		
RUT de la Organización	3.137.694-7		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal		
Profesión	s.i.		
Especialidad	s.i.		
Dirección (laboral)	Sector Seis Lagunas, Km 14		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono			
Fax			
Celular	08-5270975		
Email	joseovando@goreaysen.co.cl		
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Profesional		

FICHA PARTICIPANTES O BENEFICIARIOS DIRECTOS

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Joel Ulises		
Apellido Paterno	Reyes		
Apellido Materno	Rivas		
RUT Personal	8.785.871-5		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Joel Reyes Rivas		
RUT de la Organización	8.785.871-5		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal		
Profesión	Productor Agropecuario		
Especialidad	s.i.		
Dirección (laboral)	Lote 5 la Cordonada, Sector Cerro la Virgen, Km 30.		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono	067-234504		
Fax			
Celular	08-3533261		
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor individual pequeño		

FICHA PARTICIPANTES O BENEFICIARIOS DIRECTOS

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Francisco		
Apellido Paterno	Meza		
Apellido Materno	Ulloa		
RUT Personal	5.058.834-3		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja	Francisco Meza Ulloa		
RUT de la Organización	5.058.834-3		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal		
Profesión	Productor Agropecuario		
Especialidad	s.i.		
Dirección (laboral)	Sector mano Negra, Km 16 camino Coyhaique – Vila Ortega		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono			
Fax			
Celular			
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor individual pequeño		

FICHA PARTICIPANTES O BENEFICIARIOS DIRECTOS

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	Justo Alfredo		
Apellido Paterno	Muñoz		
Apellido Materno	Redlich		
RUT Personal	8.437.880-1		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización	8.437.880-1		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal (Propietario)		
Profesión	Productor Agropecuario		
Especialidad	s.i.		
Dirección (laboral)	Predio Bellavista, km 45 camino Coyhaique-Balmaceda		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono			
Fax			
Celular	09-1653913		
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor individual pequeño		

FICHA PARTICIPANTES O BENEFICIARIOS DIRECTOS

Tipo de Actor en el proyecto	Representante Legal del Agente Asociado		
Nombres	José María Enrique		
Apellido Paterno	Pinuer		
Apellido Materno	Jara		
RUT Personal	9.023.628-8		
Nombre de la Organización o Institución donde trabaja			
RUT de la Organización	9.023.628-8		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Cargo o actividad que desarrolla en ella	Representante Legal (Propietario)		
Profesión	Productor Agropecuario		
Especialidad	s.i.		
Dirección (laboral)	Predio El Rincón, Sector El Salto, KM 13 camino Coyhaique-Balmaceda		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono			
Fax			
Celular	08-9227010		
Email			
Web			
Género	Masculino	<input checked="" type="checkbox"/>	Femenino <input type="checkbox"/>
Etnia (A)	Sin Clasificar		
Tipo (B)	Productor individual pequeño		

ANTECEDENTES GLOBALES DE PARTICIPACION DE PRODUCTORES

Región	Tipo Productor	Género Femenino	Género Masculino	Etnia	Totales
XI Aysén	Pequeños	0	5	N.C.	5
XI Aysén	Medianos-Grandes	0	1	N.C.	1

FICHA PARTICIPANTES O BENEFICIARIOS DIRECTOS

Nombre	Ubicación Predio			Superficie Hás	Fecha Ingreso al Proyecto
	Región	Comuna	Dirección Postal		
Claudio Bambs B.	XI Aysén	Aysén	Juan Dougnac 174, Pto. Aysén	s.i.	03/12/2007
José Manuel Ovando P.	XI Aysén	Coyhaique	Km. 14 cam. Seis lagunas	s.i.	03/12/2007
Francisco Meza U.	XI Aysén	Coyhaique	Km. 16 cam. Villa Ortega	s.i.	03/12/2007
Joel Reyes R.	XI Aysén	Coyhaique	Km. 30 cam. Balmaceda	s.i.	03/12/2007
José Pinuer J.	XI Aysén	Coyhaique	Km. 13 cam. Balmaceda	s.i.	03/12/2007
Justo Muñoz R.	XI Aysén	Coyhaique	Km. 45 cam. Balmaceda	s.i.	03/12/2007

ANEXO 2

FICHAS DE DATOS ORGANIZACION

FICHA AGENTES POSTULANTES Y ASOCIADOS

Tipo de Actor en el Proyecto	Agente postulante y ejecutor		
Nombre de la organización, institución o empresa	Instituto de Investigaciones Agropecuarias		
RUT de la Organización	61.312.000-9		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Las lengas 1450		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono	067- 233270 - 233366		
Fax	067- 233270 - 233366		
Email	info@tamelaike.inia.cl		
Web	www.inia.cl		
Tipo entidad (C)	Instituto de Investigación		

FICHA AGENTES POSTULANTES Y ASOCIADOS

Tipo de Actor en el Proyecto	Agente asociado		
Nombre de la organización, institución o empresa	Llanos y Wammes Soc. Com. Ltda.. o Covepa Ltda..		
RUT de la Organización	88.909.800-7		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Caza Matriz Chorrillos 1349		
País	Chile		
Región	Región de Los Lagos		
Ciudad o Comuna	Comuna de Pto. Montt		
Fono	065-270100		
Fax	065-270101		
Email	Infoqcovepa.cl; vvaldivia@covepa.cl; gwammes@covepa.cl		
Web	www.covepa.com		
Tipo entidad (C)	Sin Clasificar (comercial)		

FICHA AGENTES POSTULANTES Y ASOCIADOS

Tipo de Actor en el Proyecto	Agente asociado		
Nombre de la organización, institución o empresa	Claudio Bambs Bambs		
RUT de la Organización	5.237.479-0		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Sector Camino Pto. Chacabuco, Km 3		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Pto. Aysén		
Fono	067-332712		
Fax	067-332712		
Email	claudiobambs@hotmail.com		
Web			
Tipo entidad (C)	Empresa Productiva		

FICHA AGENTES POSTULANTES Y ASOCIADOS

Tipo de Actor en el Proyecto	Agente asociado		
Nombre de la organización, institución o empresa	Josefa Pérez Pinilla Predio El Pequeño		
RUT de la Organización	3.137.694-7		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Sector Seis Lagunas, Km 14		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono	08-5270975		
Fax			
Email	joseovando@goreaysen.co.cl		
Web			
Tipo entidad (C)	Empresa Productiva		

FICHA AGENTES POSTULANTES Y ASOCIADOS

Tipo de Actor en el Proyecto	Agente asociado		
Nombre de la organización, institución o empresa	Joel Ulises Reyes Rivas		
RUT de la Organización	8.785.871-5		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Predio Lote 5 La Cordonada, Sector Cerro La Virgen, Km 30 camino Coyhaique-Balmaceda		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono	08-3533261 - 067234504		
Fax			
Email			
Web			
Tipo entidad (C)	Empresa Productiva		

FICHA AGENTES POSTULANTES Y ASOCIADOS

Tipo de Actor en el Proyecto	Agente asociado		
Nombre de la organización, institución o empresa	Francisco Meza Ulloa		
RUT de la Organización	5.058.834-3		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Sector Mano Negra, Km 16 camino Coyhaique-Villa Ortega		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono			
Fax			
Email			
Web			
Tipo entidad (C)	Empresa Productiva		

FICHA AGENTES POSTULANTES Y ASOCIADOS

Tipo de Actor en el Proyecto	Agente asociado		
Nombre de la organización, institución o empresa	José Pinuer Jara		
RUT de la Organización	9.023.628-8		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Predio El Rincón, Sector El Salto, km. 13 camino Coyhaique-Balmaceda		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono	08-9227010		
Fax			
Email			
Web			
Tipo entidad (C)	Empresa Productiva		

FICHA AGENTES POSTULANTES Y ASOCIADOS

Tipo de Actor en el Proyecto	Agente asociado		
Nombre de la organización, institución o empresa	Justo Muñoz Redlich		
RUT de la Organización	8.437.880-1		
Tipo de Organización	Pública	<input type="checkbox"/>	Privada <input checked="" type="checkbox"/>
Dirección	Predio Bellavista, km. 45 camino Coyhaique-Balmaceda		
País	Chile		
Región	Región de Aysén		
Ciudad o Comuna	Comuna de Coyhaique		
Fono	09-1653913		
Fax			
Email			
Web			
Tipo entidad (C)	Empresa Productiva		

ANEXO 3

RESPALDOS DOCUMENTOS DE DIFUSION Y TRANSFERENCIA TECNOLOGICA

ANEXO 3.1

- **ARTÍCULO DIVULGATIVO**

ANEXO 3.2

- **LISTADOS DE ASISTENCIA**

ANEXO 3.3

- **ARTICULOS DE PRENSA Y PAGINAS WEB**




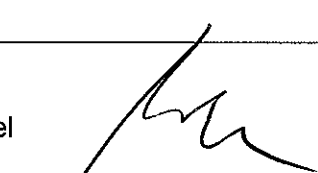
DECLARACION DE RESULTADO

Código iniciativa	FIA-PI-C-2007-1-p-013.
Nombre iniciativa	"Aumento de la disponibilidad de forraje en pié, en el período otoño-invierno, en base a cultivos forrajeros no convencionales para los sistemas ganaderos ovino-bovinos de la Patagonia Húmeda, Región de Aysén",
Nombre o razón social ejecutor	INIA TAMEL AIKE
RUT ejecutor	61.312.000-9
Dirección ejecutor	Las Lengas 1450. Coyhaique
Aporte total FIA	\$77.743.954
Año adjudicación	2007
Año término ejecución	2011

DECLARACION: declaro que como resultado de la ejecución de la iniciativa cofinanciada por la Fundación para la Innovación Agraria, se logró (marque con una X su respuesta):

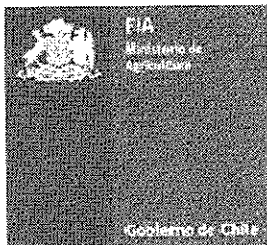
<input checked="" type="checkbox"/>	Aumentar la venta de productos/servicios.
<input checked="" type="checkbox"/>	Reducir los costos de producción.

Fecha	20 de diciembre de 2011
Firma ejecutor / Representante legal	Christian Hepp Kuschel 7.901.329-3
RUT ejecutor / Representante legal	61.312.000-9 Christian Hepp Kuschel



AUTORIZACIÓN NOTARIAL

--



ANEXO:

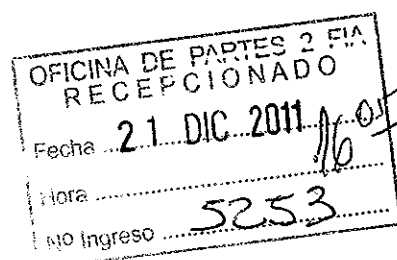
Aumento de venta en productos y/o servicios

A través del proyecto se logró la introducción y adaptación de diferentes cultivos forrajeros en varias zonas agroclimáticas de la Región de Aysén. En los años del proyecto se produjo un aumento sostenido de superficie cultivada de las diferentes especies (nabos, rutabaga, raps, col), desde cero, llegando en la actualidad a un estimado de 600-700 ha. Ello ha implicado un aumento en la dinámica del sector, que involucra a negocios de insumos agropecuarios (semillas, fertilizantes, herbicidas) y servicios (maquinaria, asesorías, etc).

En cuanto a los productores ganaderos, la introducción de los cultivos implica el contar con un recurso estratégico para enfrentar de mejor manera el período invernal. De esta forma, se tiene un recurso forrajero de alto valor nutritivo, que permite tener altas ganancias de peso (cerca a 1 kg/d) en un período en que ello resulta difícil en zonas de clima extremo como la Patagonia. De esta forma, por ejemplo se pueden finalizar novillos con 20-24 meses de edad, que en otras circunstancias tendrían que haber sido vendidos, o bien habrían pasado el invierno en condiciones de mantención o con bajas ganancias de peso vivo. De esta forma se logra romper parcialmente la estacionalidad productiva y enfrentar los mercados de forma más flexible y conveniente para el productor. Junto a la ruptura de la estacionalidad, se aumenta la cantidad de carne producida por unidad de superficie, producto de la mayor carga animal que soporta el

Reducción de costos de producción

A través de los resultados del proyecto se ha demostrado que es factible producir brassicas forrajeras en la Patagonia y que estas presentan ventajas en los sistemas productivos ganaderos. Al analizar su uso estratégico durante el período de otoño e invierno, se observó también que su uso resulta conveniente desde un punto de vista tanto técnico como económico. El análisis indica que en dicho período, estos cultivos presentan menores costos por kilo de proteína y por megacaloría de energía metabolizable, especialmente cuando se tiene rendimientos de adecuados a altos. En general, presentan menores costos por kilo de materia seca consumida en dicho período, que otras alternativas evaluadas, debido a su alto potencial de rendimiento. Al conjugarse esta alta producción con el elevado tenor proteico y energético del forraje, se tiene que los resultados productivos son muy positivos, con un margen bruto favorable frente a las demás alternativas más tradicionales (ver resultados informe final).



Autorizo la firma del anverso, de don **CHRISTIAN ERNESTO HEPP KUSCHEL**, cédula de identidad N° **7.901.329-3**, en representación del **INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, INIA**, R.U.T.: **61.312.000-9**, según consta en Poder de fecha 6 de julio del año 2004, suscrito ante Notario Público de Santiago, don Camilo Valenzuela Riveros, documento tenido a la vista y devuelto al interesado.- **COYHAIQUE, 20 de diciembre de 2011.- DOY FE.-**

